

PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

Ministero ...

Ministero ...

Giugno 2023

Italia

Sommario

SEZIONE A: PIANO NAZIONALE.....	4
1 SCHEMA GENERALE E PROCESSO DI CREAZIONE DEL PIANO.....	4
1.1 Sintesi	4
1.2 Panoramica della situazione politica attuale	25
1.3 Consultazioni e coinvolgimento degli enti nazionali e dell'Unione ed esiti ottenuti	49
1.4 Cooperazione regionale per la preparazione del piano.....	54
2 OBIETTIVI E TRAGUARDI NAZIONALI.....	56
2.1 Dimensione della decarbonizzazione	56
2.1.1 Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra.....	56
2.1.2 Energia rinnovabile	68
2.2 Dimensione dell'efficienza energetica	87
2.3 Dimensione della sicurezza energetica	110
2.4 Dimensione del mercato interno dell'energia	128
2.4.1 Interconnettività elettrica	128
2.4.2 Infrastruttura di trasmissione dell'energia	132
2.4.3 Integrazione del mercato	135
2.4.4 Povertà energetica.....	140
2.5 Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività	144
3 POLITICHE E MISURE.....	156
3.1 Dimensione della decarbonizzazione	156
3.1.1 Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra.....	156
3.1.2 Energia rinnovabile	170
3.1.3 Altri elementi della dimensione.....	203
3.2 Dimensione dell'efficienza energetica	225
3.3 Dimensione della sicurezza energetica	257
3.4 Dimensione del mercato interno dell'energia	267
3.4.1 Infrastrutture per l'energia elettrica	267
3.4.2 Infrastruttura di trasmissione dell'energia	269
3.4.3 Integrazione del mercato	275
3.4.4 Povertà energetica	284
3.5 Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività	290
SEZIONE B: BASE ANALITICA	300
4 SITUAZIONE ATTUALE E PROIEZIONI CON POLITICHE E MISURE VIGENTI	300
4.1 Evoluzione prevista dei principali fattori esogeni aventi un impatto sugli sviluppi del sistema energetico e delle emissioni di gas a effetto serra.....	300
4.2 Dimensione della decarbonizzazione.....	304
4.2.1 Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra.....	304
4.2.2 Energia rinnovabile	310
4.3 Dimensione dell'efficienza energetica	315

4.4	Dimensione della sicurezza energetica	331
4.5	Dimensione del mercato interno dell'energia	335
4.5.1	Interconnettività elettrica	335
4.5.2	Infrastruttura di trasmissione dell'energia	340
4.5.3	Mercati dell'energia elettrica e del gas, prezzi dell'energia.....	351
4.6	Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività	362
5	 VALUTAZIONE DI IMPATTO DELLE POLITICHE E DELLE MISURE PREVISTE	383
5.1	Impatto delle politiche e delle misure previste, di cui alla sezione 3, sul sistema energetico e sulle emissioni e gli assorbimenti di gas a effetto serra, ivi incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti (di cui alla sezione 4).....	383
5.2	Impatto macroeconomico e, nella misura del possibile, sulla salute, l'ambiente, l'occupazione e l'istruzione, sulle competenze e a livello sociale compresi gli aspetti della transizione equa (in termini di costi e benefici nonché di rapporto costi/efficacia) delle politiche e delle misure previste, di cui alla sezione 3, almeno fino all'ultimo anno del periodo contemplato dal piano, incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti	391
5.3	Quadro delle necessità di investimenti	403
5.4	Impatto delle politiche e delle misure previste di cui alla sezione 3 su altri Stati membri e sulla cooperazione regionale almeno fino all'ultimo anno del periodo contemplato dal piano, incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti.....	412

SEZIONE A: PIANO NAZIONALE

1 SCHEMA GENERALE E PROCESSO DI CREAZIONE DEL PIANO

1.1 Sintesi

i. Contesto politico, economico, ambientale e sociale del piano

L'Italia condivide pienamente l'orientamento comunitario teso a rafforzare l'impegno per la decarbonizzazione dei sistemi energetici ed economici europei, e a portare l'Europa ad essere la prima area regionale ad avere una dimensione sociale, economica e produttiva totalmente ad emissioni nette nulle, anche al fine di ottenere una leadership in tale settore in ambito internazionale e quindi ad essere una guida delle altre economie mondiali.

Tale percorso è tuttavia notevolmente complesso e non si presta a soluzioni semplici o a scelte precostituite, ma richiederà misure in grado di favorire l'utilizzo di tutte le tecnologie, comportamenti e fonti energetiche disponibili in grado di decarbonizzare l'economia del paese, adattando le diverse scelte in funzione delle esigenze collegate ai diversi ambiti produttivi, economici e sociali.

In questo percorso di transizione, che impone una decisa accelerazione rispetto a quanto fatto fino ad oggi, occorrerà anche tenere in attenta considerazione i vari aspetti di sostenibilità economica e sociale, nonché di compatibilità con altri obiettivi di tutela ambientale.

I recenti eventi che hanno colpito i sistemi sociali (la pandemia, la guerra della Russia all'Ucraina, l'aumento vertiginoso dei prezzi dell'energia) hanno infatti evidenziato la fragilità dei modelli di interdipendenza dei sistemi energetici ed economici, mostrando che le scelte verso la decarbonizzazione, divenute sempre più urgenti in funzione del mutamento climatico ormai già in atto, con effetti che si manifestano in particolar modo nelle aree mediterranee, dovranno anche scontare dei fattori di resilienza, in modo da poter attenuare possibili nuovi eventi avversi.

Occorre coniugare le politiche di decarbonizzazione con quelle volte a mantenere la qualità della vita e dei servizi sociali, la lotta alla povertà energetica, e il mantenimento della competitività e dell'occupazione, data la struttura del tessuto produttivo e manifatturiero italiano, non solo nei confronti dei paesi extraeuropei che ancora non attuano con pari determinazione e velocità le politiche di decarbonizzazione, ma anche evitando fenomeni di concorrenza intraeuropea, a causa di misure nazionali non armonizzate a livello comunitario.

Si tratta quindi di sviluppare le misure descritte nel presente Piano in termini programmatici, declinandole in strumenti operativi che migliorino insieme sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia, contribuendo agli obiettivi europei in materia di energia e ambiente.

L'esplicitazione delle azioni sottese a tale impegno si manifesterà in varie forme e direzioni, includendo i provvedimenti di recepimento delle Direttive comunitarie attuative del pacchetto "Fit for 55", e delle varie iniziative in corso a livello comunitario, alle quali l'Italia intende dare un contributo attivo nella loro fase di definizione in un'ottica di ambizione e concretezza insieme, promuovendo iniziative ulteriori e sinergiche.

Esaminando gli scenari in termini di emissioni e di raggiungimento dei target globali e settoriali per il 2030 delineati nel PNIEC 2019, si nota una distanza nel loro raggiungimento, dovuta sia al fatto che

fossero notevolmente sfidanti in relazione alle effettive possibilità di conseguirli in termini di investimenti e tempi realizzativi, sia agli ostacoli che si sono incontrati per la loro realizzazione, legati alle difficoltà autorizzative per i nuovi impianti a fonti rinnovabili, e infine per il rallentamento delle attività nei recenti periodi di crisi. Ciò determina un maggiore sforzo nel traguardare i nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni fissati a livello comunitario al 2030, che dovranno essere fissati in modo pragmatico ed effettivamente conseguibile.

Il percorso da compiere richiederà dunque uno sforzo estremo, in particolar modo per quanto attiene la riduzione dei consumi e delle emissioni nei settori legati agli impegni dell'Effort Sharing Regulation (di seguito ESR); cioè in settori quali trasporti, civile, agricoltura, rifiuti e piccola-media industria. Questo significa che, oltre alle azioni di decarbonizzazione dei settori industriali energivori e termoelettrici legati agli impegni dell'Emission Trading Scheme (di seguito ETS), occorrerà agire diffusamente con misure estreme anche nella riduzione dei consumi e delle emissioni carboniche del terziario, del settore residenziale, e in particolare della mobilità attraverso un deciso shift modale verso il trasporto pubblico, e la riduzione dei fabbisogni di mobilità, senza trascurare il ricambio dei mezzi pubblici e privati verso veicoli più efficienti e a ridotte emissioni di CO₂.

Sarà pertanto necessario un sostanziale mutamento degli stili di vita e di consumo verso comportamenti caratterizzati da maggior efficienza energetica e minori emissioni, verso il quale le nuove generazioni sono certamente più sensibili, agendo attraverso le fonti di formazione e informazione del pubblico, unite a forme di promozione/disincentivazione dei comportamenti in funzione della loro sostenibilità.

Anche l'economia circolare deve entrare a far parte degli standard del mondo produttivo e manifatturiero; se alcuni settori sono già molto avanti nel recupero e nel riciclo, occorre intensificare la ricerca di soluzioni che minimizzino l'utilizzo di materie prime, oltre che i consumi del ciclo produttivo, e riducano gli scarti, attuando con misure concrete la strategia per l'economia circolare.

Nell'aggiornamento del PNIEC, l'Italia intende perciò sfruttare i notevoli benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali per le famiglie e per il sistema produttivo, e intende proseguire con convinzione su tale strada, attraverso un approccio maggiormente volto alla diversificazione delle soluzioni tecnologiche disponibili per la decarbonizzazione, continuando a finanziare lo sviluppo di nuove tecnologie energetiche per la transizione e il loro trasferimento al mondo delle imprese.

L'aggiornamento del PNIEC è anche un momento per ripensare il sistema alla luce di quanto vissuto nell'ultimo anno, rafforzandone la sicurezza degli approvvigionamenti e il ruolo centrale a livello mediterraneo ed europeo. Di fatto, accelerare e rafforzare il percorso avviato di fare dell'Italia un 'hub' di generazione e transito di energia, cogliendone a pieno i benefici in termini di diversificazione, sicurezza, e liquidità delle forniture, oltre a quelli di rafforzate partnerships con i Paesi fornitori.

Storicamente l'Italia è sempre stata tra i Paesi europei più efficienti, grazie sia a politiche che come conseguenza degli elevati costi dell'energia e delle crisi degli ultimi anni.

La sfida per raggiungere i nuovi obiettivi 2030 è molto complessa. Se il percorso di decarbonizzazione completa dell'economia è tracciato e, come detto, rappresenta per noi una opportunità da cogliere, la traiettoria definita in ambito europeo per il 2030 prevede obiettivi recentemente rivisti al rialzo, tramite il programma REPowerEU e il Pacchetto Fit55; obiettivi molto ambiziosi, in particolare, per quanto riguarda l'Italia, anche in ragione del punto di partenza che caratterizzava il nostro Paese e verosimilmente, anche in ragione del fatto che il PNIEC elaborato dall'Italia nel 2019, ha definito obiettivi settoriali e globali molto ambiziosi, in alcuni casi superiori a quelli obbligatori.

ii. Strategia relativa alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia

Nell'aggiornare il piano, il MASE è partito da una ricognizione dei principali indicatori energetici ed emissivi per definirne lo stato dell'arte al 2021 (anno di riferimento per la costruzione del nuovo Piano), e la previsione al 2030 a politiche vigenti (scenario tendenziale).

Se confrontati con gli obiettivi declinati nel PNIEC 2019, tali valori hanno messo in luce delle distanze rispetto agli obiettivi che ci si prefiggeva di raggiungere. A livello esemplificativo, al 2030 la penetrazione delle fonti rinnovabili a politiche vigenti assume un valore del 27%, contro un obiettivo del PNIEC 2019 del 30%; il consumo finale a politiche vigenti assume un valore di 109 Mtep, contro un obiettivo del PNIEC 2019 di 104 Mtep; la riduzione delle emissioni nel settore non industriale (non-ETS) a politiche vigenti assume un valore di 28%, contro un obiettivo del PNIEC 2019 del 33%. Questi "gap" possono essere imputati principalmente all'eccessivo ottimismo del Piano 2019 circa la possibilità di raggiungere gli obiettivi, all'incompleta attuazione delle misure previste e al mutato contesto (pandemia, ripresa economica, guerra).

Il contesto di riferimento, rispetto al periodo 2019-2020 nel quale è stato predisposto il primo Piano, è profondamente modificato.

La sicurezza energetica e la velocità del processo di decarbonizzazione appaiono dimensioni che escono rafforzate sul piano europeo, anche per tener conto dei piani di investimento straordinari messi in campo dall'Europa con il Programma nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), per rilanciare l'economia post-COVID e per fronteggiare l'impatto della guerra della Russia all'Ucraina. Allo stesso modo, le misure per rendere sostenibile la transizione sotto il profilo dei costi dell'energia e del volume degli investimenti necessari, sono connessi alla scelta del mix di tecnologie che si riterrà di introdurre.

La delicata situazione geopolitica in cui si trova l'Europa, dovuta ad un conflitto che ha interessato le rotte di approvvigionamento del gas naturale nel Nord Europa e attraverso l'Ucraina, coinvolgendo quello che era il principale fornitore dell'Unione, ha portato il Consiglio europeo ad approvare la proposta di Regolamento, finalizzata ad aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico dell'Europa attraverso la riduzione della dipendenza dai combustibili russi e a varare le iniziative nel nuovo programma RePowerEU, con l'ottica di aumentare da una parte la resilienza, la sicurezza e la sostenibilità del sistema energetico europeo, realizzando in breve tempo nuove infrastrutture per l'approvvigionamento di GNL, mediante l'installazione di unità galleggianti di rigassificazione e stoccaggio, e dall'altra quella di accelerare lo sviluppo delle rinnovabili, l'efficienza energetica e la capacità di stoccaggio dell'energia.

Anche i prezzi record dell'energia dalla seconda metà del 2021, esacerbati dal conflitto russo-ucraino e da un imperfetto funzionamento dei mercati, hanno dato un forte impulso per accelerare l'attuazione del Green Deal europeo e rafforzare la resilienza dell'Unione dell'energia accelerando la transizione.

Se da una parte la crisi ha accelerato alcuni processi e messo in campo nuovi strumenti, risorse a disposizione e riforme (esempio tramite il PNRR, il piano RepowerEU, etc), dall'altra ha creato una situazione macroeconomica complicata (inflazione, strozzature supply chain, mancanza manodopera) che dimostrano i limiti di una eccessiva accelerazione su opere infrastrutturali.

Nell'avviare il processo di aggiornamento del Piano è stato seguito un approccio realistico e tecnologicamente neutro, che prevede comunque una forte accelerazione su: fonti rinnovabili elettriche; produzione di combustibili rinnovabili (biometano e idrogeno); ristrutturazioni edilizie ed elettrificazione dei consumi finali (pompe di calore); diffusione auto elettriche e politiche per la riduzione della mobilità privata; CCS (sequestro, trasporto e cattura CO₂).

Ciò è stato fatto prevedendo l'aggiornamento e la messa a punto di politiche già esistenti (regolazione, semplificazioni, incentivi); piena attuazione di quanto già previsto nel PNRR;

predisposizione del nuovo capitolo REPowerEU; ulteriori politiche identificate con Ministeri competenti per i trasporti, l'industria, l'agricoltura, la ricerca e l'economia.

La presente revisione del PNIEC tiene quindi conto della situazione sopra riportata, considerando altresì gli aggiornati obiettivi di decarbonizzazione europei e la contemporanea esigenza di mantenere la sicurezza e la adeguatezza del sistema energetico nazionale.

La contestualità della crisi energetica, con la necessità di garantire la ripresa economica post-COVID, con la crescita della spesa per il sostegno alle energie rinnovabili e all'efficienza energetica ha acuito la sensibilità affinché la sostenibilità, anche ambientale, del sistema energetico, sia perseguita con oculatezza e attenzione agli impatti economici sui consumatori, una quota dei quali versa peraltro in condizioni di povertà non solo energetica ed è meritevole di tutela. D'altra parte, il costo dell'energia (gas, carburanti ed elettricità) pagato dalle imprese mostra ancora uno spread positivo rispetto alla media europea (soprattutto per le PMI) e questo fattore costituisce un ulteriore motivo per un approccio assai attento ai costi della transizione energetica.

In aggiunta, si presterà la dovuta attenzione per assicurare la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e gli obiettivi di tutela del paesaggio, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di tutela dei suoli e del patrimonio verde di grandi assorbimenti di anidride carbonica quali le foreste, i boschi e le aree agricole, tema di particolare rilevanza come hanno mostrato i recenti eventi meteo climatici.

Gli interventi necessari per la crescente decarbonizzazione del sistema richiederanno la diffusa costruzione di impianti e infrastrutture che possono avere anche impatti ambientali. Alcuni di tali impatti possono essere attenuati - ad esempio promuovendo la diffusione del fotovoltaico su superfici già costruite o comunque non idonee ad altri usi - ma per garantire la stabilità del sistema energetico occorrerà costruire nel medio termine una serie di infrastrutture fisiche (potenziamento delle interconnessioni, resilienza delle reti, stoccaggi di energia su vasta scala, sistemi di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) la cui realizzazione dovrà necessariamente avere tempi autorizzativi ridotti, pur nel rispetto del dialogo e della condivisione con i territori. L'esempio della autorizzazione con procedura d'emergenza in sei mesi delle due nuove unità galleggianti di rigassificazione e stoccaggio di gas che ci stanno consentendo di traghettare il sistema gas in due anni verso una situazione di sicurezza accettabile anche in assenza di gas russo (tra l'altro mediante infrastrutture non permanenti, e quindi senza futuri stranded cost per la fase finale di decarbonizzazione), dovrà costituire la regola, e non l'eccezione, nel caso ad esempio di parchi eolici e accumuli idrici per lo stoccaggio di energia, senza i quali il percorso di decarbonizzazione sarà irraggiungibile.

Il percorso che ha portato a delineare il mix di soluzioni e strumenti maggiormente compatibile con gli obiettivi del progetto di Piano integrato energia e clima per il 2030 e con esigenze di valutazione relative agli impatti ambientali, ha coinvolto vari interlocutori, anche grazie alla consultazione pubblica effettuata nel maggio del 2023.

L'ampia adesione di cittadini e imprese agli strumenti di promozione della generazione distribuita e dell'efficienza energetica fa ritenere che le politiche di sostegno su questi temi dovranno essere potenziate, ponendo grande attenzione alla minimizzazione degli oneri. Dovranno però essere attuate forme di coinvolgimento anche per costruire i grandi impianti (aggiuntivi rispetto a quelli distribuiti, ma comunque necessari) e le altre infrastrutture fisiche, in modo da assicurare una ordinata e tempestiva realizzazione degli interventi, in coerenza con il percorso di raggiungimento degli obiettivi.

Il Piano intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionali nel mercato unico e con

adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture.

Nell'aggiornamento delle politiche e misure contenute nel Piano una particolare attenzione è stata data alla loro realizzabilità e alla esigenza di coniugare la sicurezza energetica, l'accessibilità dei costi dell'energia, la sostenibilità economica e sociale della transizione energetica, anche attraverso un approccio maggiormente volto alla diversificazione delle soluzioni tecnologiche disponibili per la decarbonizzazione.

L'Italia, infatti, è ben consapevole della necessità che il percorso di realizzazione delle misure di riduzione delle emissioni climalteranti, di promozione delle rinnovabili e di efficienza energetica, legato ai nuovi e più ambiziosi obiettivi europei in materia di energia e clima, debba essere guidato dalla costante attenzione al miglioramento della sicurezza energetica, alle ricadute industriali e alla sostenibilità economica e sociale delle stesse.

Per quanto riguarda la strategia relativa a ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia, fermi gli obiettivi e le misure illustrate nei pertinenti capitoli, si riportano di seguito alcuni elementi principali.

❖ **DIMENSIONE DELLA DECARBONIZZAZIONE**

◆ ***EMISSIONI E ASSORBIMENTI DI GAS A EFFETTO SERRA***

Il Regolamento (UE) 2023/857 (c.d. Regolamento Effort Sharing- ESR), recentemente aggiornato, ha fissato un obiettivo per l'Italia ancor più ambizioso, prevedendo che le emissioni dei settori non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, i rifiuti, l'agricoltura e il settore LULUCF) si riducano entro il 2030 del 43.7% rispetto ai livelli del 2005.

Con riferimento all'Effort Sharing, per rispettare la traiettoria emissiva del periodo 2021-2030, che dovrà portare al conseguimento del nuovo obiettivo, sarà necessario avviare da subito una significativa riduzione delle emissioni pari a oltre il 30% rispetto ai livelli del 2021, da conseguirsi prevalentemente nei settori trasporti e civile.

Le misure attualmente vigenti, infatti, appaiono più efficaci in termini di riduzione delle emissioni ETS grazie soprattutto all'incremento di rinnovabili nel mix di generazione elettrica. Tuttavia, al fine di promuovere una riduzione delle emissioni climalteranti nei settori ricadenti in ambito Effort sharing, che devono avvenire in modo sempre più significativo, una modifica della generazione e non anche dei consumi, determina vantaggi contenuti.

Per i settori inclusi nel Regolamento Effort sharing lo scenario di riferimento (ovvero considerando l'effetto delle politiche adottate a tutto il 2021) mostra che, anche a seguito della mutata situazione post Covid-19, legata alla ripresa economica e alla modifica dei comportamenti a seguito della pandemia, e degli importanti mutamenti del contesto geopolitico, nonostante l'adozione delle misure previste nel PNRR, le emissioni non raggiungono il precedente obiettivo di riduzione del -33% al 2030 rispetto ai livelli del 2005. Molto più impegnativo e sfidante risulta, quindi, essere lo sforzo di riduzione alla luce dell'aggiornamento dell'obiettivo

Visto il ruolo cruciale dei settori dei trasporti e del civile per la riduzione delle emissioni del settore non ETS, nell'aggiornamento del Piano è risultata evidente la necessità di adottare politiche e misure aggiuntive finalizzate a conseguire una maggior efficienza energetica nel settore civile (residenziale e terziario), nonché a ridurre la domanda di mobilità e a favorire la diffusione di veicoli a basse emissioni, potenziandone anche la relativa infrastruttura

Nell'ambito delle attività finalizzate alla riduzione delle emissioni di GHG occorrerà incentivare misure tese a trasferire gli spostamenti dell'utenza dal trasporto privato a quello pubblico attraverso

lo shift modale e quelle volte a favorire la mobilità dolce oltre a fornire gli strumenti per la pianificazione della mobilità.

Per conseguire un incremento nel risparmio sui consumi finali di energia del settore civile si dovranno potenziare le politiche e le misure per promuovere efficienza energetica nel settore residenziale identificando nuovi strumenti per il coinvolgimento dei privati e del settore pubblico nella riqualificazione del parco edilizio esistente nazionale.

Bisognerà, inoltre, intervenire sull'agricoltura che è il settore che presenta l'andamento più stabile, e sul quale le misure già in essere non incidono molto non riducendone significativamente le emissioni.

Per i comparti ESR risulta, infine, fondamentale il coinvolgimento, sia nella fase di identificazione che di attuazione di nuove politiche e misure, delle altre amministrazioni centrali e degli Enti territoriali che hanno diretta competenza sui settori dei trasporti, del residenziale e del terziario

Per i settori coperti dal sistema di scambio quote EU ETS - innanzitutto il termoelettrico e l'industria energivora- le misure attualmente vigenti appaiono efficaci grazie soprattutto all'incremento di rinnovabili nel mix di generazione elettrica, alle quali si aggiungono il phase out dal carbone nei limiti delle esigenze di sicurezza approvvigionamenti e sempreché siano per tempo realizzati gli impianti sostitutivi e le necessarie infrastrutture, e una accelerazione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica nei processi di lavorazione, anche puntando sullo sviluppo di combustibili green alternativi quali il biometano e l'idrogeno negli usi finali ed energetici, inclusi i settori industriali hard-to-abate.

Per raggiungere l'obiettivo di contenimento delle emissioni, in particolare del settore industriale, sarà necessario anche il ricorso alla- cattura e allo stoccaggio/utilizzo della CO2. Saranno a tal fine stabiliti obiettivi specifici per la cattura e lo stoccaggio della CO2 sulla base della capacità geologica di stoccaggio di CO2 che può essere resa operativamente disponibile entro il 2030 e oltre, a partire dall'utilizzo dei giacimenti esauriti di gas offshore, stimata attualmente in oltre 500 milioni di tonnellate per i soli giacimenti a gas esauriti o in via di esaurimento nell'offshore dell'Adriatico centrale. Si prevede di aggiornare e semplificare le norme che disciplinano tale attività in Italia, emanate in recepimento della direttiva 2009/31/CE.

◆ **ENERGIA RINNOVABILE**

Le energie rinnovabili occupano un ruolo di primo piano nella politica energetica nazionale. L'Italia intende continuare a promuoverne lo sviluppo, accelerando la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo l'abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas, e riducendo le importazioni.

Si intende trarre la quota del 40% dei consumi finali lordi di energia al 2030, in linea con il contributo atteso per il raggiungimento dell'obiettivo comunitario.

Per quanto riguarda il settore elettrico, sono in parte già attuate e in parte programmate una molteplicità di misure che mirano a sostenere l'ulteriore diffusione di impianti a fonti rinnovabili.

Gli impianti di dimensioni contenute sono promossi attraverso varie linee di azione, quali ad esempio lo sviluppo delle comunità energetiche rinnovabili e dell'autoconsumo singolo o collettivo, fino a misure di natura fiscale correlate alle installazioni di piccoli impianti, o a misure specifiche per contesti che meritano attenzioni particolari (come, ad esempio, le piccole isole non interconnesse).

Per gli impianti di dimensioni maggiori si proseguirà sia nello sviluppo di contratti per differenza da stipulare a seguito di procedure competitive, sia nella creazione di un quadro favorevole alla stipula di PPA tra privati. Sono altresì previste misure per sostenere impianti basati su tecnologie innovative, così come per la salvaguardia e il potenziamento delle produzioni di impianti esistenti competitivi.

Grande attenzione è posta sulla prosecuzione del percorso di semplificazione e accelerazione delle procedure autorizzative a tutti i livelli, e sul processo di individuazione delle aree idonee di concerto con le Regioni attraverso un percorso di condivisione e ripartizione degli obiettivi su scala territoriale.

Il quadro prevede naturalmente altri strumenti tesi a favorire l'uso delle energie rinnovabili, quali ad esempio il potenziamento dello strumento delle garanzie di origine.

In termini di tecnologie, quelle che vedranno maggiormente crescere il proprio contributo sono fotovoltaico ed eolico.

Si intende altresì stimolare la diffusione di soluzioni innovative che massimizzino la sinergia tra energia e ambiente, quali impianti agrivoltaici e offshore (eolici e fotovoltaici). Si intende inoltre promuovere, a partire da alcune piccole isole non interconnesse alle reti nazionali, la realizzazione di sistemi nei quali sia sperimentata una più accelerata decarbonizzazione dei consumi con fonti rinnovabili.

Correlato al tema delle energie rinnovabili nel settore elettrico vi è il tema dello sviluppo dell'idrogeno, per il quale si prevede l'uso nell'industria come da obiettivo comunitario (in particolare nell'industria hard to abate), nonché nel settore dei trasporti. La produzione di idrogeno sarà promossa sia tramite i contributi in conto capitale previsti dal PNRR sia tramite una nuova misura tariffaria che renderà equamente remunerativi gli investimenti in un settore che è ancora lontano dalla competitività.

Per quanto riguarda la diffusione delle energie rinnovabili nel settore dei trasporti, il contesto comunitario traccia un quadro favorevole; difatti la Direttiva RED III ha aumentato il target al 2030 relativo alla quota dei consumi del settore dei trasporti coperta da fonti rinnovabili, ad oggi fissato al 14% dalla RED II, portandolo al 29%. Di conseguenza verrà aumentato gradualmente l'obbligo di immissione in consumo di prodotti rinnovabili in capo ai fornitori, estendendone l'applicazione a tutti i comparti dei trasporti, e coordinandone gli effetti con i regolamenti FuelEU maritime e ReFuelEU aviation. Contemporaneamente, ci si propone di promuovere l'utilizzo di più vettori energetici, ad esempio ponendosi l'obiettivo di immettere in consumo una quantità di combustibili rinnovabili di origine non biologica e di avere un contributo dall'utilizzo dei biocarburanti in purezza.

Per quanto riguarda il settore delle rinnovabili termiche, gli strumenti di promozione continueranno ad essere coordinati con le molteplici misure previste per l'efficienza energetica, in particolare per gli edifici. Oltre a ciò, altre misure che supportano le rinnovabili termiche sono ad esempio l'obbligo di integrazione delle FER termiche negli edifici, la promozione del teleriscaldamento e l'obbligo di fornitura di calore rinnovabile. Nel settore termico penetrerà inoltre sempre più il vettore biometano (in primis) e idrogeno (quest'ultimo in particolare in ambito industriale).

Da un punto di vista delle tecnologie sarà importante continuare a creare un quadro favorevole per un'ampia diffusione delle pompe di calore nel settore civile, puntando ad un approccio tecnologicamente neutro, lasciando al mercato la selezione dell'opzione più efficiente per ogni applicazione e valorizzando anche l'apporto in modalità raffrescamento.

❖ **DIMENSIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA**

L'efficienza energetica è una dimensione fondamentale per il piano, contribuendo contemporaneamente alla riduzione dei consumi, delle emissioni, all'incremento della quota rinnovabile nel mix energetico del Paese e all'incremento della sicurezza energetica.

Lo scenario di riferimento, o inerziale, elaborato dall'Italia, che interiorizza le misure già attuate, conduce a un ammontare dei consumi finali superiori a quelli necessari per contribuire a conseguire l'obiettivo vincolante dell'Unione europea in materia di consumo di energia finale (articolo 4 e allegato I della Energy Efficiency Directive III). Lo scenario con politiche aggiuntive prevede delle

assunzioni di forte evoluzione tecnologica e comportamentale possibili soltanto con un mantenimento e forte potenziamento degli strumenti di promozione vigenti.

Stante l'obiettivo estremamente sfidante di riduzione delle emissioni del settore non-ETS, si attribuisce particolare rilevanza alle misure di efficienza energetica nei settori civile e trasporti.

In linea con gli obiettivi di riqualificazione del parco immobiliare proposti con la revisione della direttiva EPBD, ora in fase di negoziazione, si è previsto di incrementare il tasso di ristrutturazione degli edifici, prevedendo una forte penetrazione di tecnologie per l'elettrificazione dei consumi, per l'automazione e controllo e una massiva diffusione degli interventi di isolamento delle superfici disperdenti.

Per quanto riguarda il riscaldamento degli edifici sarà fondamentale sfruttare a pieno il potenziale di riduzione dei consumi offerto dalle pompe di calore come sistema principale di riscaldamento da installare sia in corrispondenza di riqualificazioni profonde degli edifici che ad integrazione dei sistemi di distribuzione del calore vigenti. Lo sviluppo delle pompe di calore e dell'elettrificazione degli altri usi sarà favorito dalla crescente diffusione di impianti fotovoltaici domestici.

Per consentire ciò, sarà fondamentale aggiornare le politiche vigenti al fine di incrementarne il rapporto tra beneficio e costo per lo Stato. Sarà messa in atto una riforma degli incentivi fiscali che identifichi priorità di intervento (quali gli edifici meno performanti e le situazioni di povertà energetica) e differenzi il livello di assistenza in base all'efficacia in termini di miglioramento della prestazione energetica dell'edificio sia in termini di riduzione dei consumi che di incremento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Grande rilevanza assumerà il ruolo guida della Pubblica amministrazione, per la quale sarà necessario lanciare un grande piano di efficientamento del parco immobiliare e di riduzione dei consumi energetici, che prevedrà la condivisione dei target con gli enti regionali e locali. Lo scenario di policy, infatti, prevede il conseguimento dei target della EED III in materia di riqualificazione degli edifici pubblici (3% annuo) e di riduzione dei consumi della pubblica amministrazione (1,9% annuo). Sarà anche importante aggiornare le misure esistenti per includere la promozione dell'efficienza energetica negli edifici del settore non residenziale privato, su cui vi è un potenziale di risparmio ancora non adeguatamente sfruttato.

Lo scenario di policy è poi particolarmente ambizioso riguardo le misure nel settore trasporti, per il quale si è attribuito un rilievo prioritario alle politiche per il contenimento del fabbisogno di mobilità e all'incremento della mobilità collettiva, in particolare su rotaia, compreso lo spostamento del trasporto merci da gomma a ferro e della mobilità dolce. Difatti, è necessario integrare le misure relative all'efficienza e alle emissioni dei veicoli (misure "improve") con gli strumenti finalizzati a ridurre il fabbisogno di mobilità (misure "avoid") e l'efficienza dello spostamento (misure "shift"). Per il residuo fabbisogno di mobilità privata e merci, si intende promuovere l'uso dei carburanti alternativi e del vettore elettrico, accrescendo la quota di rinnovabili attraverso strumenti economici e di natura regolatoria, coordinati con le autonomie locali.

Per quanto riguarda l'industria sono state previste semplificazioni e ampliamenti degli interventi ammessi ai meccanismi di supporto esistenti, nonché una revisione in chiave green dei benefici fiscali vigenti.

❖ **DIMENSIONE DELLA SICUREZZA ENERGETICA**

I recenti eventi bellici che stanno preoccupando l'Europa, la volatilità dei mercati con le forti impennate dei prezzi del gas ma anche dei prodotti petroliferi, hanno avuto impatti sull'economia europea e nazionale, con sensibili effetti inflazionistici, e hanno fatto temere problemi legati all'approvvigionamento energetico, portando la sicurezza energetica al centro delle politiche europee e nazionali.

La comunicazione Repower EU del mese di maggio 2022 ha enfatizzato l'obiettivo di riduzione della dipendenza dalla Russia mediante l'incremento delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica e della riduzione dei consumi. La stessa comunicazione ha invitato gli Stati Membri a introdurre politiche di diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas, facendo ricorso al gas naturale anche tramite GNL, con infrastrutture coerenti con lo scenario di decarbonizzazione profonda al 2050 e soprattutto indicando agli Stati l'obiettivo di annullare la dipendenza dall'import di gas russo.

In questo contesto, nel corso del 2022 l'Italia ha intensificato gli sforzi, già intrapresi, per la diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale, incrementando l'utilizzo delle infrastrutture esistenti, inclusi impianti di stoccaggio e impianti di rigassificazione, aumentando la capacità di questi ultimi (mediante nuovi FSRU a ampliamento della capacità di quelli già esistenti) puntando anche ad ampliare la capacità di trasporto esistente, a eliminare i colli di bottiglia, ad aumentare la produzione nazionale, anche mediante l'ottimizzazione delle concessioni già esistenti, seppure è noto che l'Italia non sia dotata di grandi risorse naturali. Tali misure, pur non puntando a creare un sistema ridondante, potranno portare l'Italia a porsi come riferimento per i Paesi europei, in un'ottica di solidarietà e di centralità della cooperazione europea.

I consumi e le fonti di approvvigionamento di gas verranno monitorati al fine di garantire il rispetto del Regolamento di sicurezza n. 1938/2017, particolarmente riguardo al documento di Analisi dei Rischi e del conseguente aggiornamento dei piani di azione preventiva e di emergenza. Il nuovo assetto degli approvvigionamenti caratterizzato dalla riduzione dell'import del gas russo, richiede una nuova valutazione dei rischi, considerato che i nuovi equilibri vanno valutati alla luce delle sfide che il sistema energetico nazionale dovrà affrontare nel breve e medio termine, come l'incremento delle rinnovabili, l'abbandono progressivo di carbone e olio combustibile dal mix di generazione elettrica e le misure di contenimento dei consumi previste almeno per il prossimo inverno.

Con riguardo al sistema elettrico, la promozione di un'ampia partecipazione di tutte le risorse disponibili compresi gli accumuli, le rinnovabili e la domanda - indotta dal crescente ruolo delle rinnovabili, sul cui panorama si affaccia anche la promozione dell' offshore che dovrà consentire di sfruttare, compatibilmente con la Pianificazione dello spazio marittimo (tuttora in corso), anche le risorse del mare e della generazione distribuita- sta portando a prevedere nuove architetture e modalità gestionali con ruolo attivo del TSO.

Continua a essere rilevante il ruolo dei sistemi di accumulo e dei pompaggi, per i quali occorrerà comunque rivedere la regolazione: grazie al *capacity market* e alla semplificazione normativa introdotta dal 2020 sono stati autorizzati 1400 MW di accumuli, ma la fase realizzativa è molto lenta.

Grande attenzione continua ad essere prestata alla resilienza dei sistemi, in particolare delle reti di trasmissione e distribuzione, con interventi di carattere preventivo, commisurati alla prevedibile intensificazione di fenomeni e sollecitazioni intense e di regole gestionali che consentano ai sistemi il ripristino del funzionamento in tempi rapidi.

Infine, nel 2021 è stato adottato il Piano per la transizione energetica sostenibile delle aree idonee (PITESAI), documento che ha permesso di delineare un quadro di riferimento delle aree rispetto alle quali pianificare lo svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi sul territorio nazionale, volto a valorizzare la sostenibilità ambientale, sociale ed economica delle stesse. In tal senso, gli esiti delle analisi del PITESAI hanno modificato il contesto produttivo nazionale, ma i recenti eventi, come detto, hanno comportato la necessità di un adeguamento.

❖ **DIMENSIONE DEL MERCATO INTERNO**

L'integrazione dei mercati energetici dell'Unione Europea è elemento funzionale e necessario per promuovere da una parte l'efficienza e la competitività dei mercati e, dall'altra, la sicurezza e l'adeguatezza dei sistemi energetici dei Paesi dell'Unione stessa. Per conseguire tale obiettivo, si

prevede di potenziare le interconnessioni elettriche e il market coupling con gli altri Stati membri dell'Unione, rafforzando il ruolo dell'Italia come hub energetico europeo e corridoio di approvvigionamento delle rinnovabili dell'area mediterranea.

Riguardo alle infrastrutture di trasmissione, il gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), ha presentato un nuovo Piano di Sviluppo (PdS) che affronta le sfide legate alla decarbonizzazione e si propone di raggiungere gli obiettivi di transizione ecologica in modo efficiente. Il PdS prevede una serie di interventi e di nuovi strumenti per sviluppare infrastrutture che integrino le fonti di energia rinnovabile (FER) e aumentino la capacità di trasporto tra le diverse zone di mercato, risolvendo le congestioni del sistema elettrico. Il Piano tiene in considerazione le attuali richieste di connessione alla RTN, le quali indicano che gli operatori di mercato stanno concentrando lo sviluppo di nuove FER principalmente nel sud e nelle isole, ovvero le zone con alta disponibilità di risorsa energetica primaria. Tra gli obiettivi principali del Piano di Sviluppo vi è l'ampliamento delle interconnessioni con altri Paesi, il miglioramento della sicurezza, qualità e resilienza del sistema elettrico, e l'aumento della capacità di scambio tra le diverse zone di mercato.

Con la crescita delle fonti rinnovabili intermittenti, risulta necessario che i consumatori abbiano accesso a tale energia a costi ragionevoli. Da tale obiettivo discendono in particolare le seguenti esigenze: il rafforzamento del processo di integrazione dei mercati; la promozione del ruolo attivo della domanda essenziale garantire un adeguato livello di flessibilità nel sistema energetico; lo sviluppo degli strumenti a termine di negoziazione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili. Le fonti rinnovabili necessitano, infatti, di segnali di prezzo di lungo termine (CFD o PPA), necessari per finanziare la costruzione di nuovi impianti FER.

È importante sottolineare che, per poter raggiungere gli obiettivi comunitari, è necessario prevedere un'accelerazione e una semplificazione degli iter autorizzativi sia per le opere di sviluppo di rete che per la connessione di impianti rinnovabili, permettendo quindi la realizzazione tempestiva di tutte le opere necessarie al raggiungimento dei target di decarbonizzazione.

Le esigenze di flessibilità potranno beneficiare, oltre che dall'ampia diffusione degli accumuli, sia centralizzati sia distribuiti, anche della integrazione tra sistemi (elettrico, idrico e gas in particolare), da avviare in via sperimentale, anche con lo scopo di studiare le più efficienti modalità per l'accumulo di lungo termine di energia rinnovabile.

La riduzione attesa dei costi della tecnologia dell'elettrolisi e il contestuale varo di misure di supporto consentirà infatti di disporre di idrogeno rinnovabile per la decarbonizzazione dei settori industriali ad alta intensità energetica e dei trasporti commerciali a lungo raggio.

Riguardo alla povertà energetica, a integrazione delle misure nel seguito descritte, sono stati avviati approfondimenti per introdurre interventi di efficienza e di installazione di impianti a fonti rinnovabili in autoconsumo.

❖ **DIMENSIONE DELLA RICERCA, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ**

L'identificazione di obiettivi nazionali di R&S&I sulle tecnologie energetiche risulta prioritario per accelerare l'introduzione sul mercato delle tecnologie necessarie a centrare i target definiti dal Green Deal e per rafforzare al tempo stesso la competitività dell'industria nazionale. In quest'ottica, gli obiettivi di R&S&I identificano quei cluster di tecnologie energetiche che si ritiene possano consentire sia al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, al 2030 e al 2050, tanto per il loro potenziale di penetrazione, quanto per il loro ruolo nel rendere la transizione tecnicamente fattibile, sia a mantenere e rafforzare la competitività dell'industria italiana.

Il Piano intende delineare una strategia a lungo termine che definisca le priorità e la determinazione delle misure indispensabili per conseguire gli obiettivi, tenendo in considerazione gli indirizzi e le valutazioni di competitività del Paese. Si intendono creare le condizioni affinché la partecipazione

dell'industria e dei centri di ricerca ai futuri programmi di ricerca (SET Plan, Horizon Europe, Mission Innovation) sia meno frammentata e più concentrata su obiettivi comuni.

In linea con il Net Zero Industry Act, gli obiettivi relativi alle "strategic net-zero technologies" sono stati definiti sulla base di tre criteri: (1) livello di maturità tecnologica (Technology Teadiness Level, TRL); (2) contributo alla decarbonizzazione, cioè le tecnologie che si prevede apporteranno un contributo significativo all'obiettivo di riduzione delle emissioni; (3) contributo alla competitività del sistema industriale e alla riduzione dei rischi legati alla sicurezza dell'approvvigionamento, rafforzando quindi i settori nei quali l'Italia presenta un basso indice di specializzazione e incrementando la capacità produttiva nella catena del valore delle tecnologie a zero emissioni.

I due orizzonti temporali del Piano portano a individuare obiettivi diversi ma complementari per il 2030 e il 2050.

All'orizzonte 2030 il focus è rivolto alle tecnologie a zero emissioni nette di livello TRL 8¹ o superiore, che si prevede apporteranno un contributo significativo all'obiettivo del pacchetto "Fit for 55" di ridurre entro il 2030 le emissioni nette di gas a effetto serra almeno del 55 % rispetto ai livelli del 1990. In linea con il net Zero Industry Act e con le valutazioni della IEA (Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector), gli obiettivi riguardano quindi tecnologie oggi già disponibili commercialmente: solare fotovoltaico e termico, energia eolica onshore e rinnovabili offshore, batterie/stoccaggio, pompe di calore e tecnologie dell'energia geotermica, elettrolizzatori e celle a combustibile, biogas/biometano sostenibile, cattura e stoccaggio del carbonio, tecnologie di rete.

Al 2050, la metà della riduzione delle emissioni necessarie per raggiungere la neutralità climatica richiede lo sviluppo di tecnologie che attualmente sono ancora nella fase dimostrativa o prototipale, soprattutto nelle applicazioni dell'industria hard-to-abate e del trasporto pesante (IEA, Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector). Gli obiettivi dell'attività di R&I si indirizzano pertanto in questo caso ai diversi cluster tecnologici con un più ampio spettro di livelli di maturità, comprese tecnologie allo stato ancora di prototipo.

Altro obiettivo dell'attività di ricerca è di contribuire a superare due criticità dell'attuale situazione italiana in diversi cluster tecnologici strategici: despecializzazione italiana in termini di attività innovativa - misurata dall'attività brevettuale - in diverse tecnologie strategiche; situazione di deficit commerciale in forte crescita.

¹ I TRL (Technology Readiness Levels) sono i diversi livelli su una scala usata per misurare il progresso o il livello di maturità di una tecnologia

Tabella 1 – Quadro sintetico delle attività R&D&I*

[Fonte: elaborazioni ENEA per solare, eolico, accumuli e EV; dati IEA per le altre tecnologie (Patents and the energy transition, 2021)].

	Orizzonte temporale 2030	Orizzonte temporale 2050	Indice di specializzazione (brevetti)	Bilancia commerciale	
	TRL 8-11	TRL 1-7	Italia 2020	Italia 2022	
	NZ Industry Act	IEA Net Zero, ETP		mln€	
Gruppi di tecnologie strategiche					
Elettricità carbon neutral ed elettrificazione					
Produzione					
	Solare	CSP	Perovskite solar cell, thin-film	<1	-1.200
	Eolico		Floating offshore	<<1	-54
	Geotermico			>1	n.a.
	Moto ondoso	Pendulum Wave Energy Converter		>1	n.a.
	Nucleare/Fissione		Small modular reactor, Adv. Mod.R.	<1	n.a.
	Nucleare/Fusione	DTT	ITER, SPARC	n.a.	-
	CCS/U			<1	n.a.
	- cottura		pre-comb physical absorption, post-comb physical/chemical/MCFC		
	- trasporto				
	- stoccaggio	stoccaggio geologico			
Accumuli		batterie litio-ione (grid-scale)	Solid state Na-ion, Li-S	<<1	-2.300
Reti		(ultra) high voltage grid		n.a.	n.a.
Idrogeno					
	- produzione	PEM, SOEC, Methane pyrolysis, biomass gassif., idrogassif., Steam reforming elettrico	Termochemical water splitting		
	- stoccaggio	stoccaggio geologico, tank			
	- trasporto	blending in gas production			
	- consumo	iron, cement production	H2 fired gas turbine, high temp. Fuel cell iron/cement production		
Biocombustibili & efuel		2nd gen biofuels, biorefining, biomethane	Advanced biofuels efuels	n.a.	n.a.
Efficienza energetica					
	- buildings	Heat pumps		>1	n.a.
	- transport	PHEV, BEV	BEV	>1	-350

*Nota: L'indice di specializzazione tecnologica, o indice di vantaggio tecnologico rivelato (Revealed Technology Advantage index) indica la specializzazione di un Paese in termini di innovazione su una specifica tecnologia rispetto alla sua capacità di innovazione complessiva. È definito come la quota di brevetti di un Paese in una specifica tecnologia, divisa per la quota di brevetti del Paese in tutte le tecnologie. Un RTA superiore a 1 in una certa tecnologia riflette quindi la specializzazione del Paese in quella tecnologia (e viceversa se inferiore a 1). Il livello di dettaglio dell'analisi è limitato dalle classificazioni tecnologiche disponibili.

iii. Tabella riassuntiva con gli obiettivi, le politiche e le misure principali del piano

Per fornire una base analitica al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima sono stati realizzati:

- uno scenario di riferimento, che descrive l'evoluzione del sistema energetico con politiche e misure correnti;
- uno scenario di policy, che considera gli effetti delle misure fino ad oggi programmate nel percorso verso gli obiettivi strategici al 2030.

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su emissioni e assorbimenti di gas serra, fonti energetiche rinnovabili (FER), efficienza energetica e le principali misure vigenti o programmate per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Tabella 2 - Principali indicatori di scenario e obiettivi su energia e clima al 2030

	unità di misura	Dato rilevato	PNIEC 2023: Scenario di riferimento	PNIEC 2023: Scenario di policy ¹	Obiettivi FF55 REPowerEU
		2021	2030	2030	2030
Emissioni e assorbimenti di gas serra					
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	%	-47%	-55%	-62%	-62% ²
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	%	-17%	-28,6%	-35,3% / -37,1%	-43,7% ^{3,4}
Assorbimenti di CO ₂ LULUCF	MtCO ₂ eq	-27,5	-34,9	-34,9	-35,8 ³
Energie rinnovabili					
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia	%	19%	27%	40%	38,4% - 39%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti (criteri di calcolo RED 3)	%	8%	13%	31%	29% ⁵
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento	%	20%	27%	37%	29,6% ³ - 39,1%
Quota di energia da FER nei consumi finali del settore elettrico	%	36%	49%	65%	non previsto
Quota di idrogeno da FER rispetto al totale dell'idrogeno usato nell'industria	%	0%	3%	42%	42% ³
Efficienza energetica					
Consumi di energia primaria	Mtep	145	130	122	112,2 (115 con flessibilità +2,5%)
Consumi di energia finale	Mtep	113	109	100	92,1 (94,4 con flessibilità +2,5%)
Risparmi annui nei consumi finali tramite regimi obbligatori di efficienza energetica	Mtep	1,4		73,4	73,4 ³

1. scenario costruito considerando le misure previste a giugno 2023, sarà aggiornato con la sottomissione del piano definitivo entro giugno 2024

2. vincolante solo per le emissioni complessive a livello di Unione europea

3. vincolante

4. vincolante non solo il 2030 ma tutto il percorso dal 2021 al 2030

5. vincolante per gli operatori economici

Tabella 3 - Principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC

Nome sintetico della politica o misura	Dimensione Emissioni	Dimensione Rinnovabili	Dimensione Efficienza	Dimensione Sicurezza	Dimensione Mercato, infrastrutture, consumatori	Dimensione Ricerca, Innovazione, Competitività
Fondo di garanzia per le PMI, sezione speciale turismo (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Partenariati per la ricerca e l'innovazione – Horizon Europe (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Agevolazione investimenti imprese per beni strumentali (nuova Sabatini)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Fondo per la transizione industriale	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Investimenti sostenibili 4.0	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Sostegno per gli investimenti green e l'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili nelle PMI (nuova Sabatini, Sabatini green)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Supporto alla transizione ecologica del sistema produttivo e alle filiere strategiche per le net zero technologies	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Transizione 5.0 green	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Interventi per la sostenibilità ambientale dei porti - Green Ports (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Isole Verdi (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Sistemi di teleriscaldamento (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Bando parchi	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Conto Termico. DM 16/02/2016	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici (Ecobonus)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici (Superbonus)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per le ristrutturazioni edilizie (Bonus Casa)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Piano transizione 4.0	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Portale nazionale sulla prestazione energetica degli edifici	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Promozione di sistemi di teleriscaldamento efficiente	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Programma per il finanziamento degli interventi di efficientamento energetico dell'edilizia residenziale pubblica	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Certificati Bianchi (aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Conto Termico (aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica e il recupero del patrimonio edilizio (aggiornamento Ecobonus, Sismabonus e Bonus casa)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			

Fondo per la decarbonizzazione degli edifici pubblici (evoluzione Fondo Kyoto)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Conto Termico (ampliamento e aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Finanziamento distretti produttivi a emissioni zero e circolari	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Rafforzamento ruolo e adozione del patto dei sindaci e della mission climate neutral cities	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Sportelli locali energia	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Supporto tecnico alla pubblica amministrazione nei bandi di finanziamento	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Sviluppo edifici Zero Energy Building	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza	
Mitigazione del rischio finanziario associato ai contratti PPA da fonti rinnovabili	Emissioni	Rinnovabili		Mercato
Promozione PPA per grandi impianti FER	Emissioni	Rinnovabili		Mercato
Utilizzo idrogeno in settori hard-to-abate (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		R.I.C.
Ricerca e sviluppo sull'idrogeno	Emissioni	Rinnovabili		R.I.C.
Agrivoltaico (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Biometano. DM 15/9/2022 (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Impianti innovativi, incluso off-shore (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Parco Agrisolare (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Produzione di idrogeno in siti dismessi - Hydrogen Valleys (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'autoconsumo (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili		
Biocarburanti. Certificazione di sostenibilità. DM 14/11/2019	Emissioni	Rinnovabili		
Biocarburanti. Obbligo di immissione in consumo	Emissioni	Rinnovabili		
Biometano e biocarburanti avanzati. DM 2/3/2018	Emissioni	Rinnovabili		
Conto Energia per impianti fotovoltaici	Emissioni	Rinnovabili		
Decreto isole minori. DM 14/02/2017	Emissioni	Rinnovabili		
Garanzie di origine elettricità da fonte rinnovabile	Emissioni	Rinnovabili		
Incentivazione gruppi di autoconsumo collettivo e comunità energetiche rinnovabili	Emissioni	Rinnovabili		
Incentivazione rinnovabili elettriche non fotovoltaiche. DM 23/6/2016	Emissioni	Rinnovabili		
Incentivazione rinnovabili elettriche non fotovoltaiche. FER-E. DM 6/7/2012	Emissioni	Rinnovabili		
Incentivazione rinnovabili elettriche. DM 4/7/2019 (FER-1)	Emissioni	Rinnovabili		
Obbligo integrazione rinnovabili negli edifici nuovi o esistenti	Emissioni	Rinnovabili		
Scambio sul posto (SSP)	Emissioni	Rinnovabili		
Biocarburanti e altri vettori energetici innovativi. Obbligo di immissione in consumo (aggiornamento per recepimento RED III)	Emissioni	Rinnovabili		
Biocarburanti. Certificazione di sostenibilità (aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili		

Biocarburanti. Obbligo di immissione in consumo (aggiornamento RED II, D.Lgs 199/2021)	Emissioni	Rinnovabili	
Criteri di inserimento e integrazione degli impianti fotovoltaici flottanti	Emissioni	Rinnovabili	
Decreto isole minori (aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili	
Evoluzione dello Scambio sul posto	Emissioni	Rinnovabili	
Garanzie di origine (aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili	
Gare per generazione elettrica da grandi impianti rinnovabili con tecnologie mature. FER-X	Emissioni	Rinnovabili	
Generazione energia elettrica da impianti rinnovabili innovativi. FER 2	Emissioni	Rinnovabili	
Hydrogen Valleys (proposta scale-up)	Emissioni	Rinnovabili	
Incentivazione dei gruppi di autoconsumo collettivo, comunità energetiche rinnovabili e autoconsumo a distanza (aggiornamento)	Emissioni	Rinnovabili	
Limitazione pratiche di raggruppamento e abbruciamento di materiali vegetali nel luogo di produzione	Emissioni	Rinnovabili	
Meccanismi in conto esercizio per promuovere la produzione di idrogeno rinnovabile	Emissioni	Rinnovabili	
Obbligo di fornitura di calore rinnovabile	Emissioni	Rinnovabili	
Piano nazionale per la riconversione di impianti serricoli in siti agroenergetici e forme e modalità di raccordo con il PNRR	Emissioni	Rinnovabili	
Progetti per la trasformazione delle raffinerie tradizionali in bioraffinerie	Emissioni	Rinnovabili	
Reddito energetico	Emissioni	Rinnovabili	
Riduzione dei costi di connessione degli impianti per la produzione di biometano	Emissioni	Rinnovabili	
Riforma del sistema autorizzativo degli impianti di produzione di idrogeno	Emissioni	Rinnovabili	
Semplificazione e riordino delle procedure autorizzative, anche prevedendo un testo unico	Emissioni	Rinnovabili	
Credito di imposta per l'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili	Emissioni	Rinnovabili	
Promozione filiere certificate di biomassa per produzione di energia	Emissioni	Rinnovabili	
Fornitura di energia verde (energia elettrica, gas rinnovabili) negli affidamenti pubblici	Emissioni	Rinnovabili	
Fondo nazionale innovazione	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Fondo per gli investimenti e lo sviluppo infrastrutturale	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Fondo per la crescita sostenibile	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Politiche di coesione	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Sistemi avanzati di diagnostica, monitoraggio, gestione energia, per facilitare l'efficacia della programmazione e della gestione a livello urbano	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Efficientamento degli edifici giudiziari (PNRR)	Emissioni	Efficienza	

Efficientamento energetico di cinema, teatri e musei (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei Comuni (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Nuove stazioni di ricarica in città e autostrada per favorire l'utilizzo di veicoli elettrici (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Ospedali sicuri e sostenibili (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Piano di sostituzione di edifici scolastici e di riqualificazione energetica (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Potenziamento infrastrutturale del trasporto ferroviario regionale e dei sistemi di trasporto rapido di massa (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Semplificazione e accelerazione delle procedure per la realizzazione di interventi per l'efficientamento energetico (riforma PNRR)	Emissioni	Efficienza
Elettrificazione banchine, cold ironing (PNRR)	Emissioni	Efficienza
Agevolazione ricarica elettrica privata	Emissioni	Efficienza
Audit energetici nelle imprese	Emissioni	Efficienza
Bando progetti integrati innovativi per le isole minori non interconnesse	Emissioni	Efficienza
Certificati Bianchi	Emissioni	Efficienza
Detrazioni fiscali: bonus facciate	Emissioni	Efficienza
Fondo Kyoto. D.M. 14/4/2015	Emissioni	Efficienza
Fondo nazionale per l'efficienza energetica. D.M. 22/12/2017	Emissioni	Efficienza
Incentivi per il rinnovo dei veicoli privati (ecobonus veicoli)	Emissioni	Efficienza
Incentivo Marebonus e Ferrobonus	Emissioni	Efficienza
Obbligo di efficientamento delle reti di illuminazione pubblica	Emissioni	Efficienza
Piani urbani per la mobilità sostenibile - PUMS	Emissioni	Efficienza
Piano infrastrutturale nazionale per la ricarica dei veicoli elettrici - PNIRE	Emissioni	Efficienza
Programma Cargo Bike	Emissioni	Efficienza
Programma di incentivazione per la mobilità urbana sostenibile (PrIMUS)	Emissioni	Efficienza
Programma di informazione e formazione dei consumatori (PIF)	Emissioni	Efficienza
Programma per la riqualificazione energetica degli edifici della pubblica amministrazione centrale (PREPAC)	Emissioni	Efficienza
Programma sperimentale casa-scuola casa-lavoro	Emissioni	Efficienza
Rinnovo mezzi per trasporto merci	Emissioni	Efficienza
Shift modale nell'ambito del trasporto delle merci	Emissioni	Efficienza
Shift modale nell'ambito del trasporto passeggeri	Emissioni	Efficienza
Standard emissivi per le auto nuove	Emissioni	Efficienza
Sviluppo GNL nei trasporti marittimi e servizi portuali	Emissioni	Efficienza
TPL: rinnovo parco mezzi	Emissioni	Efficienza

Trasporto scolastico sostenibile	Emissioni	Efficienza	
TPL: misure per il TPL e la mobilità pubblica sostenibile	Emissioni	Efficienza	
Fondo per la strategia di mobilità sostenibile per gli anni 2023-2034 (D.L. 347 del 21/10/2022)	Emissioni	Efficienza	
Investimenti per l'intermodalità delle merci (D.L. 347 del 21/10/2022: ambito 6)	Emissioni	Efficienza	
Misure per la decarbonizzazione del settore aereo (D.L. 347 del 21/10/2022: ambito 4)	Emissioni	Efficienza	
Misure per la decarbonizzazione del settore ferroviario (D.L. 347 del 21/10/2022: ambito 3)	Emissioni	Efficienza	
Misure per la decarbonizzazione del settore navale (D.L. 347 del 21/10/2022: ambito 5)	Emissioni	Efficienza	
Promozione dello shift modale e intermodalità delle persone	Emissioni	Efficienza	
Risorse per la rete metropolitana e il trasporto rapido di massa (D.L. 97/2022)	Emissioni	Efficienza	
Supporto alle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici all'interno della rete TEN-T (D.L. 347 del 21/10/2022: ambito 2)	Emissioni	Efficienza	
Supporto alle iniziative per la riduzione delle emissioni climalteranti dovute alla mobilità urbana (D.L. 347 del 21/10/2022: ambito 1)	Emissioni	Efficienza	
TPL: decreto riparto risorse (D.M. 409/2022)	Emissioni	Efficienza	
Trasporto rapido di massa (metropolitane, tranvie, BRT)	Emissioni	Efficienza	
Mobilità urbana sostenibile e gestione degli spazi urbani	Emissioni	Efficienza	
Promozioe reti ciclabili e pedonali urbane	Emissioni	Efficienza	
Phase out del carbone	Emissioni		Sicurezza
Fondo "Cresci al sud"	Emissioni		R.I.C.
Fondo di garanzia pubblica per PMI e professionisti	Emissioni		R.I.C.
Sostegno a progetti R&S per la riconversione dei processi produttivi nell'ambito dell'economia circolare	Emissioni		R.I.C.
Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca	Emissioni		
Linee guida per l'etichettatura ambientale degli imballaggi	Emissioni		
Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico	Emissioni		
Programma sperimentale mangiaplastica	Emissioni		
Strategia Economia Circolare: 8) Criteri ambientali minimi (CAM)	Emissioni		
Strategia Economia Circolare: 1) Istituzione di un osservatorio nazionale	Emissioni		
Strategia Economia Circolare: 10) Uso sostenibile del suolo	Emissioni		

Strategia Economia Circolare: 11) Uso sostenibile delle risorse idriche in un'ottica di economia circolare	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 2) Registro elettronico di tracciabilità dei rifiuti	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 3) Incentivi fiscali a sostegno delle attività di riciclo e utilizzo di materie prime secondarie	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 4) Revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 5) Diritto al riutilizzo e alla riparazione	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 6) Riforma del sistema EPR	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 7) Istituzione del registro nazionale dei produttori	Emissioni				
Strategia Economia Circolare: 9) Progetti di simbiosi industriale	Emissioni				
Interventi per l'incremento dell'agricoltura biologica	Emissioni				
Cattura e trasporto della CO2 per i settori hard-to-abate	Emissioni				
CCS (Carbon capture and storage): hub per il trasporto e lo stoccaggio della CO2	Emissioni				
Desalinizzazione delle acque	Emissioni				
Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC)	Emissioni				
Piano nazionale di contabilizzazione forestale	Emissioni				
Programma nazionale di gestione dei rifiuti	Emissioni				
Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano	Emissioni				
Registro pubblico dei crediti di carbonio volontari del settore agroforestale	Emissioni				
Strategia forestale nazionale (SFN)	Emissioni				
Soppressione esenzione dall'accisa sui prodotti energetici impiegati nei trasporti ferroviari di passeggeri e merci (SAD)	Emissioni				
Soppressione esenzione dall'accisa sui prodotti energetici impiegati per la produzione di magnesio da acqua di mare (SAD)	Emissioni				
Finanziamento interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano	Emissioni				
Rinverdimento capillare delle città	Emissioni				
IPCEI idrogeno e batterie		Rinnovabili	Sicurezza	Mercato	R.I.C.
IPCEI Idrogeno (Hy2 e INFRA)		Rinnovabili	Sicurezza	Mercato	R.I.C.
Tavolo di lavoro permanente per l'adeguamento delle infrastrutture di distribuzione energetica e la smart grids		Rinnovabili	Sicurezza	Mercato	
Aggregazione di impianti di generazione e utenze (D.lgs. 102/2014)		Rinnovabili		Mercato	
Idrogeno - Produzione di elettrolizzatori (PNRR)		Rinnovabili			R.I.C.

Rinnovabili e batterie (PNRR)		Rinnovabili			R.I.C.
Disciplina nazionale delle Aree Idonee		Rinnovabili			
Disciplina regionale delle Aree Idonee e piattaforma digitale		Rinnovabili			
Modalità per l'assegnazione delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche		Rinnovabili			
Modello unico per impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici		Rinnovabili			
Semplificazioni iter autorizzativi impianti a fonti rinnovabili		Rinnovabili			
Semplificazioni iter autorizzativi impianti a fonti rinnovabili: modelli unici e piattaforma digitale		Rinnovabili			
Misure di sostegno per interventi di efficientamento energetico da parte delle famiglie a basso reddito	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza		Mercato
Misure locali per il contrasto alla povertà energetica			Efficienza		Mercato
Capacity market				Sicurezza	Mercato
Diversificazione approvvigionamento e potenziamento GNL con nuove FSRU				Sicurezza	Mercato
Diversificazione e potenziamento interconnessioni elettriche				Sicurezza	Mercato
Diversificazione e potenziamento interconnessioni gas				Sicurezza	Mercato
Incremento flessibilità mediante accumuli e integrazione settori				Sicurezza	Mercato
Nuovi collegamenti e depositi costieri GNL				Sicurezza	Mercato
Rafforzamento rete interna per favorire integrazione FER				Sicurezza	Mercato
Installazione e collegamento alla rete nazionale gas di una nuova FSRU				Sicurezza	Mercato
Interconnessione Sicilia, Sardegna, penisola italiana (Tyrrhenian Link)				Sicurezza	Mercato
Linea adriatica gasdotti (fase 1)				Sicurezza	Mercato
Nuova interconnessione Italia- Tunisia (Tunita)				Sicurezza	Mercato
Potenziamento infrastrutture di trasmissione dell'energia				Sicurezza	Mercato
Progetto per l'incremento della capacità di export gas verso l'Austria (Export - fase 1)				Sicurezza	Mercato
Promozione di accumuli centralizzati				Sicurezza	Mercato
Rinnovo e potenziamento del collegamento Sardegna - Corsica - penisola italiana (SA.CO.I 3)				Sicurezza	Mercato
Approvvigionamento sostenibile, circolare e sicuro delle materie prime critiche (Riforma RAAE)				Sicurezza	R.I.C.
Progetti di digitalizzazione delle reti					Mercato R.I.C.
Interventi su resilienza climatica reti (PNRR)					Mercato
Rafforzamento smart grid (PNRR)					Mercato
Bonus sociale gas					Mercato
Bonus sociale luce					Mercato
Decreto energivori					Mercato

Ruolo attivo consumatori e liberalizzazione dei mercati	Mercato	
Resilienza reti	Mercato	
Riforma del mercato elettrico interno	Mercato	
Smart grids	Mercato	
Superamento PUN	Mercato	
Bus elettrici: filiera di produzione (PNRR)		R.I.C.
Ricerca e sviluppo sull'idrogeno (PNRR)		R.I.C.
Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica (PNRR)		R.I.C.
Cluster energia		R.I.C.
Credito d'imposta. Piano Transizione 4.0		R.I.C.
Fondo per la ricerca di sistema elettrico		R.I.C.
Innovation Fund		R.I.C.
Mission Innovation		R.I.C.
Politiche e misure di incentivazione per la ricerca in ambito: CCS, nucleare, eolico		R.I.C.
Ricerca di sistema elettrico		R.I.C.
Clean energy transition Partnership (CETP)		R.I.C.
European Partnership Driving Urban Transitions – DUT		R.I.C.
Programma nazionale per la ricerca (PNR) 2021-2027		R.I.C.

1.2 Panoramica della situazione politica attuale

i. Sistema energetico nazionale e dell'Unione e contesto delle politiche del piano nazionale

Fin dalla sottoscrizione del **Protocollo di Kyoto**, l'Unione europea e i suoi Stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche e misure comunitarie e nazionali di decarbonizzazione dell'economia.

Percorso confermato durante la XXI Conferenza delle Parti della Convenzione Quadro per la lotta contro i cambiamenti climatici, svoltasi a Parigi nel 2015, che con decisione 1/CP.21 ha adottato l'**Accordo di Parigi**. L'Accordo stabilisce la necessità del contenimento dell'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C e il perseguimento degli sforzi di limitare l'aumento a 1.5°C, rispetto ai livelli preindustriali.

L'Accordo di Parigi è stato adottato da 196 parti alla Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP21) ed è entrato in vigore il 4 novembre 2016. L'Italia ha ratificato tale Accordo con la legge 4 novembre 2016, n. 204, ed è entrato in vigore l'11 dicembre 2016. Al momento dell'adesione all'Accordo, ogni Paese deve predisporre e comunicare il proprio "Contributo determinato a livello nazionale" (NDC – *Nationally Determined Contribution*) con l'obbligo di perseguire politiche e misure per la sua attuazione. Ogni successivo contributo nazionale dovrà costituire un avanzamento in termini di ambizione rispetto al contributo precedentemente presentato, intraprendendo, così, un percorso di ambizione crescente che dovrebbe condurre le Parti al raggiungimento dell'obiettivo collettivo.

L'Unione europea, sulla base delle Conclusioni del Consiglio europeo del 23 e 24 ottobre 2014, ha pertanto, presentato un NDC che richiede una riduzione complessiva delle emissioni di gas a effetto serra (GHG) del -40% rispetto ai livelli del 1990. In seguito, in ottemperanza agli impegni intrapresi nell'ambito dell'Accordo di Parigi e alla luce delle più recenti evidenze scientifiche, su mandato del Consiglio europeo del dicembre 2020, l'Unione europea ha aggiornato il proprio NDC, modificando l'obiettivo vincolante di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dal -40% al -55% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990).

Tale obiettivo, legalmente vincolante, è stato integrato nel Regolamento UE 2021/1119, c.d. "Normativa europea per il clima" adottato il 30 giugno 2021, che prevede, inoltre, il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050.

Al fine di dare attuazione all'obiettivo di riduzione delle emissioni nette del -55% entro il 2030, e di rendere il percorso di decarbonizzazione della UE in linea con l'obiettivo di neutralità climatica entro il 2050 come previsto dalla "Normativa europea per il clima", il 14 luglio 2021, è stato presentato il pacchetto Fit for 55.

Il cosiddetto "pacchetto" comprende un quadro legislativo complesso e interconnesso che combina, tra l'altro, l'applicazione del sistema dell'"Emissions trading" a nuovi settori e una revisione del sistema esistente per rendere l'obiettivo coerente con il -55% netto al 2030; l'incremento degli obiettivi di efficienza energetica e rinnovabili, una più rapida transizione verso modalità di trasporto a basse emissioni e il rafforzamento della infrastruttura necessaria a tal fine; un allineamento delle politiche di tassazione dell'energia rispetto agli obiettivi del Green Deal; misure alternative per affrontare il "carbon leakage" (ovvero la rilocalizzazione delle produzioni in Paesi senza i medesimi obblighi di riduzione delle emissioni dell'UE); strumenti per preservare e accrescere i serbatoi naturali di assorbimento del carbonio (ad esempio, le foreste).

Nell'ambito di questo quadro di riferimento internazionale ed europeo di obiettivi sempre più sfidanti e ambiziosi va segnalato che da un punto di vista emissivo nel 2021 vi è stata una ripresa significativa delle emissioni di GHG, in buona parte riconducibile sia alla ripresa economica post

Covid-19 e delle attività produttive che alla crescita della mobilità privata. Per quanto riguarda i settori non ETS, la mancata riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti e del civile, che ricoprono la quota più rilevante, ha portato nel 2021 a un superamento delle allocazioni di emissione annuale (AEA) per un ammontare pari a 10,9 MtCO_{2eq}.

Da un punto di vista energetico nel 2021 i Consumi Finali Lordi (CFL) complessivi di energia (calcolati secondo i criteri della RED II) in Italia si sono attestati a 120,5 Mtep con una crescita non trascurabile rispetto al 2020, principalmente a causa della ripresa dei consumi nel periodo successivo alle restrizioni indotte dall'emergenza sanitaria da Covid-19. Ciò, di fatto, ha riportato i consumi in linea con il trend registrato negli anni precedenti. Nel 2021 in Italia i Consumi Finali Lordi di energia da FER, ancora calcolati applicando la Direttiva (UE) 2018/2001 (RED II), risultano pari a 22,9 Mtep, un dato leggermente superiore (+3,9%) a quello relativo al 2020, portando la quota dei CFL coperta da FER a 19,03%. Applicando i criteri della RED II anche per il 2020, il medesimo dato risulterebbe pari al 20,25%: nel 2021, pertanto, si osserva una contrazione della quota FER sui Consumi Finali Lordi di energia. Su questa dinamica appaiono evidenti gli effetti dell'emergenza sanitaria da Covid-19: a fronte di una crescita dei consumi di energia da FER relativamente contenuta (+3,9%), infatti, i consumi energetici complessivi del Paese sono cresciuti a un ritmo più che doppio rispetto al 2020 (+10,6% - si noti che il solo settore dei trasporti, particolarmente colpito dagli effetti della pandemia, nel 2021 ha registrato un aumento del 20,7%).

Per quanto riguarda il settore elettrico, nel 2021 la produzione lorda nazionale proveniente da FER è stata pari a 116,3 TWh, ovvero il 40,2% della produzione complessiva nazionale. La quota FER sul Consumo Interno Lordo complessivo è stata invece pari al 36%. La fonte rinnovabile che nel 2021 ha garantito il principale contributo alla produzione complessiva di energia elettrica da FER è stata quella idroelettrica (39% del totale FER), seguita dalla fonte solare (21,5%), dalle bioenergie (16%), dalla fonte eolica (18%) e da quella geotermica (5%). A fine 2021 la potenza efficiente lorda dei circa 1.030.000 impianti a fonti rinnovabili installati in Italia è risultata pari a 58,0 GW; l'incremento in termini di potenza rispetto al 2020 (+2,5%) è dovuto principalmente alle nuove installazioni di impianti fotovoltaici (+944 MW) ed eolici (+383 MW).

Nel settore termico proviene da fonti rinnovabili poco meno del 20% dei consumi energetici complessivi. In particolare, nel 2021 sono stati consumati circa 11,2 Mtep di energia da FER, di cui circa 10,3 Mtep in modo diretto (attraverso caldaie individuali, stufe, camini, pannelli solari, pompe di calore, impianti di sfruttamento del calore geotermico) e circa 0,9 Mtep sotto forma di consumi di calore derivato (ad esempio attraverso sistemi di teleriscaldamento alimentati da biomasse). Si precisa che, a partire dal 2021, viene considerata nel settore termico anche l'energia rinnovabile per raffrescamento, non contabilizzata invece nelle statistiche ordinarie, seppure il suo contributo risulti molto ridotto. La fonte rinnovabile maggiormente impiegata nel settore termico è la biomassa solida (6,8 Mtep), utilizzata soprattutto nel settore domestico in forma di legna da ardere e pellet. Assumono grande rilievo anche l'energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria (ACS) fornita da pompe di calore (2,5 Mtep), mentre sono ancora limitati i contributi delle altre fonti (geotermica e solare).

Per quanto riguarda il settore trasporti, nel 2021 sono stati immessi in consumo oltre 1,7 mln di tonnellate di biocarburanti (contenuto energetico pari a 1,55 Mtep), per oltre il 90% costituiti da biodiesel.

L'Italia presenta un livello di efficienza energetica elevato: nel 2021 l'indice di produttività energetica Eurostat per l'intera economia italiana è pari a 10,14 €/kgOE, risultando il quarto paese tra i più performanti degli EU 27 la cui media è pari a 8,54 €/kgOE. Anche il livello dei consumi di energia primaria pro-capite pari a 2,4 tep/ab risulta tra i più bassi degli EU 27 (ottavo paese) dove la media è di 3 tep/ab.

I consumi finali di energia (esclusi gli usi non energetici) nel 2021 sono stati pari a 113,2 Mtep (fonte bilanci energetici Eurostat), in lieve diminuzione rispetto al 2015 (-3%). Il settore trasporti è quello

caratterizzato dai maggiori consumi di energia finale pari a 35,3 Mtep (-3% rispetto al 2015); il consumo del settore residenziale è stato pari a 32,0 Mtep (-1,4% rispetto al 2015). I settori servizi e industria, consumano rispettivamente 17,5 e 25,3 Mtep e hanno registrato invece degli incrementi dei consumi rispetto al 2015.

Nel 2021 l'intensità energetica primaria dell'Italia è stata pari a 98,6 tep/mIn€; il calo rispetto al 2015 del -2,6% è piuttosto contenuto, a fronte di un livello di quest'indice tra i migliori in Europa.

La progressiva incidenza delle FER e la riduzione dell'intensità energetica hanno contribuito, negli ultimi anni, alla riduzione della dipendenza del nostro Paese dalle fonti di approvvigionamento estere; la quota di fabbisogno energetico nazionale soddisfatta da importazioni nette rimane elevata pari al 73,5%, ma inferiore di 8 punti percentuali rispetto a quanto rilevato nel 2011.

Nel 2021 la domanda di energia primaria è cresciuta in maniera significativa rispetto all'anno precedente (+9%) in cui si era registrata una notevole contrazione collegata alle restrizioni del periodo pandemico; questa è soddisfatta sempre meno dal petrolio (che comunque rappresenta un terzo del totale), dai combustibili solidi (al 3,5%) e dall'energia elettrica importata (al 2,4%). Cresce, invece, il contributo del gas (al 40%) e si conferma quello delle fonti rinnovabili (pari a poco meno di un quinto).

Alla luce di tale contesto, e in vista del 2030 e della roadmap al 2050, l'Italia sta compiendo uno sforzo per dotarsi di strumenti di pianificazione finalizzati all'identificazione di politiche e misure coerenti con la strategia di decarbonizzazione europea, funzionali a migliorare la sostenibilità ambientale, la sicurezza e l'accessibilità dei costi dell'energia, promuovendo al tempo stesso una transizione giusta.

Diversi sono i documenti strategici e di pianificazione di rilievo che sono stati adottati in questi ultimi anni che disegnano a livello nazionale un contesto favorevole all'attuazione dei nuovi e più ambiziosi obiettivi energetici ed emissivi del PNIEC. Di seguito si citano i più rappresentativi.

Un nuovo impulso al tema dell'adattamento è stato promosso dalla presentazione, da parte della Commissione europea nel 2021, della nuova Strategia di adattamento che mira a realizzare la trasformazione dell'Europa in un'Unione resiliente ai cambiamenti climatici entro il 2050. A livello nazionale, in attuazione della Strategia nazionale di adattamento, adottata nel 2015, è in via di definizione il **Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC)**, il cui principale obiettivo è fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socio-economici e naturali, nonché a trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Attualmente il PNACC è sottoposto a procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Oltre al PNACC, è importante menzionare la "**Strategia Forestale Nazionale per il settore forestale e le sue filiere**" (SFN), la cui missione è quella di portare il Paese ad avere foreste estese e resilienti, ricche di biodiversità, capaci di contribuire alle azioni di mitigazione e adattamento alla crisi climatica, offrendo benefici ecologici, sociali ed economici per le comunità rurali e montane. La SFN discende da un impegno europeo, la Strategia forestale dell'Unione europea, del luglio 2021 ed è stata pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 9 febbraio 2022, con validità ventennale.

Altro tema prioritario per disaccoppiare la crescita economica dagli impatti ambientali derivanti dall'estrazione e dall'utilizzo delle risorse, riducendo le emissioni di gas climalteranti, l'inquinamento e i rifiuti e favorendo al contempo la creazione di nuovi mercati e nuove opportunità di green jobs è rappresentato dall'economia circolare. A tal proposito l'Italia ha adottato nel giugno 2022 la **Strategia Nazionale per l'Economia Circolare** finalizzata a definire nuovi strumenti amministrativi e fiscali per rafforzare il mercato delle materie prime secondarie, affinché diventino competitive in termini di disponibilità, prestazioni e costi rispetto alle materie prime vergini, a contribuire al raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica e ad attuare una tabella di marcia di azioni e obiettivi misurabili da qui al 2035.

Altro documento rilevante per il PNIEC è il **Programma nazionale di gestione dei rifiuti**, adottato anch'esso nel giugno 2022, che ha un orizzonte di sei anni (2022-2028) e si declina come segue: stabilisce i macro-obiettivi, le macro-azioni e i target; definisce i criteri e le linee strategiche che le Regioni e le Province autonome devono seguire nell'elaborazione dei Piani di gestione dei rifiuti; offre una ricognizione nazionale dell'impiantistica e affronta i divari tra le Regioni; si concentra sull'aumento del tasso di raccolta differenziata, sulla riduzione del numero di discariche irregolari e sulla diminuzione del tasso di conferimento in discarica dei rifiuti urbani al di sotto del 10% nel 2035; indica la necessità di adottare una pianificazione a livello regionale basata sulla quantificazione dei flussi di rifiuti e individua la metodologia di valutazione del ciclo di vita (LCA) per confrontare gli scenari di gestione, tenendo conto di tutti gli impatti ambientali.

Sempre sul tema della necessità di promuovere un modello di produzione e consumo sostenibile è stato presentato il nuovo **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione**, la cui edizione del 2023 è in corso di approvazione, ed è finalizzata a sostituire il Piano adottato nel 2008 ed emendato nel 2013. Tale piano ha anche lo scopo di ricondurre gli obiettivi al rispetto del principio DNSH (Do No Significant Harm)

Nell'ambito di quanto stabilito dal Piano, sono adottati con Decreto i cosiddetti Criteri Ambientali Minimi (CAM), ossia i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Si evidenzia che la politica nazionale in materia di appalti pubblici verdi è estremamente rilevante, a tale scopo, per gli effetti delle disposizioni legislative del codice dei contratti pubblici che rendono obbligatoria, per le stazioni appaltanti, almeno l'introduzione delle specifiche tecniche e clausole contrattuali dei criteri ambientali minimi nella documentazione progettuale e di gara relativamente a tutte le categorie di forniture, servizi e lavori per cui tali criteri siano stati adottati. .

Inoltre va segnalato il **Piano d'azione in materia di produzione e consumo sostenibile (PAN SCP)** in corso di definizione, che si colloca nell'ambito delle politiche e delle strategie internazionali e nazionali su economia circolare, uso efficiente delle risorse e protezione del clima, dando attuazione agli indirizzi comunitari relativi al Piano d'azione europeo su produzione e consumo sostenibili e su Politica industriale sostenibile COM(2008)397 e all'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Altro strumento di pianificazione cruciale è rappresentato dalla **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)**, approvata dal CIPE nel dicembre 2017, oggetto di revisione insieme al sistema di attori istituzionali, territoriali e non statali che fanno parte del processo di approvazione da parte della Conferenza Stato Regioni nel settembre 2022, con raccomandazioni circa la necessità di sua adozione come quadro di riferimento condiviso per le politiche pubbliche ai diversi livelli territoriali. Secondo l'art. 34, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, la SNSvS rappresenta il quadro di riferimento per la Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi e definisce la necessità di attivazione di un **monitoraggio integrato** della capacità di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità posti dalla Strategia, nonché di valutazione del contributo che i diversi piani e programmi forniscono al loro raggiungimento. Il programma per la coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile, allegato alla nuova SNSvS, è finalizzato ad accompagnare le amministrazioni in questo esercizio, attraverso il disegno di strumenti e meccanismi di governance per la sostenibilità, definiti insieme a OCSE e alla DG REFORM (Directorate-General for Structural Reform Support) della Commissione europea.

La coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile è dunque una delle condizioni abilitanti della nuova SNSvS, definite come i "vettori di sostenibilità", tra cui figurano anche l'educazione e la formazione per lo sviluppo sostenibile, oltre che la partecipazione dei cittadini e la collaborazione istituzionale. Il ruolo dei territori è centrale nel processo di attuazione della SNSvS: 17 strategie di Regioni e Province autonome risultano a oggi approvate, in continuità e coerenza con SNSvS, oltre che 6 agende metropolitane per lo sviluppo sostenibile. In molti casi, le strategie regionali per lo

sviluppo sostenibile integrano le linee di azione su energia, clima e in particolare adattamento al cambiamento climatico come ambiti prioritari di intervento, ponendosi come strategie integrate. Dal 2019 è stato, infine, istituito il **Forum Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile**, che conta 204 organizzazioni iscritte, come strumento di coinvolgimento continuo degli attori non statali nei processi multilivello per lo sviluppo sostenibile.

Sul tema dei trasporti vanno a incidere sia il **Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati a energia Elettrica (PNIRE)**, approvato nel 2012 e aggiornato nel 2016, attraverso un percorso condiviso con i principali dicasteri competenti nonché con gli stakeholders del settore, che il **Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico (PNCIA)**, approvato nel dicembre 2021. Il PNIRE dovrà essere aggiornato sulla base delle risultanze delle misure previste dal PNRR.

Il PNCIA definisce l'insieme delle misure ed iniziative da attuare a livello nazionale per il raggiungimento dei target di riduzione di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH₃) e materiale particolato PM_{2,5} imposti dalla direttiva 2016/2284 (cosiddetta direttiva NEC). Le principali linee di azione riguardano tutti i settori che producono emissioni inquinanti (produzione elettrica, residenziale, trasporti e agricoltura), e potranno essere realizzate sia attraverso strumenti normativi (phase out del carbone, efficienza energetica, utilizzo effluenti in agricoltura, utilizzo fonti rinnovabili), che attraverso programmi di incentivazione (incentivi per la diffusione veicoli elettrici, per la sostituzione dei vecchi impianti di riscaldamento a legna, per il rinnovo del parco veicoli TPL, per l'uso di fertilizzanti agricoli a minor impatto emissivo, per il rinnovo tecnologico nel settore agricoltura). Per quanto attiene alla copertura finanziaria, con la Legge n.234 del 2021 (articolo 1, comma 498) è stato istituito nello stato di previsione del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, un Fondo per l'attuazione delle misure del Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico, con una dotazione complessiva pari a 2.3 mld€, che delega la disciplina delle modalità di utilizzo delle risorse del Fondo ad appositi decreti del *Ministro della transizione ecologica, di concerto, per gli aspetti di competenza, con i Ministri dell'economia e delle finanze, dello sviluppo economico, delle politiche agricole alimentari e forestali, delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e della salute*.

Per il settore civile va menzionata la **Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale (STREPIN)**, redatta ai sensi dell'articolo 2-bis della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, come modificata dalla direttiva 2018/844/UE, che descrive una rassegna del parco immobiliare e, successivamente, identifica il tasso di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio attuale e quello obiettivo, evidenziando anche l'opportunità di condurre una riqualificazione energetica con un approccio integrato che migliori l'efficacia del rapporto tra costi e benefici. La strategia dovrà essere aggiornata per tenere conto dell'incremento di ambizione previsto dalle direttive europee facenti parte del pacchetto Fit for 55.

Sul tema dell'idrogeno è stato elaborato il documento "**Strategia nazionale Idrogeno - Linee Guida preliminari**", in cui si delinea la visione di alto livello sul ruolo che l'idrogeno può occupare nel percorso nazionale di decarbonizzazione, in conformità al PNIEC, alla più ampia agenda ambientale dell'Unione europea, e alla Strategia per l'Idrogeno dell'UE pubblicata di recente, nell'ambito della Strategia di Lungo Termine per una completa decarbonizzazione nel 2050. La strategia, inoltre, individua i settori in cui si ritiene che questo vettore energetico possa diventare competitivo in tempi brevi ma anche a verificare le aree d'intervento che meglio si adattano a sviluppare e implementare l'utilizzo dell'idrogeno.

Il **Piano Nazionale di Transizione Ecologica (PTE)** risponde alla sfida dell'Unione europea con il Green Deal: assicurare una crescita che preservi salute, sostenibilità e prosperità del pianeta, attraverso l'implementazione di una serie di misure sociali, ambientali, economiche e politiche, aventi come obiettivi, in linea con la politica comunitaria, la neutralità climatica, l'azzeramento dell'inquinamento,

l'adattamento ai cambiamenti climatici, il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, la transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia.

Il Piano è soggetto a periodici aggiornamenti e, in coerenza con le linee programmatiche delineate dal PNRR, prevede un completo raggiungimento degli obiettivi nel 2050, così come in buona parte prefissato nella Strategia di lungo termine nazionale. Più precisamente, le tematiche delineate e trattate nel Piano sono suddivise in: decarbonizzazione, mobilità sostenibile, miglioramento della qualità dell'aria, contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico, miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture, ripristino e rafforzamento della biodiversità, tutela del mare, promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile.

Il Piano è frutto di una collegialità della Pubblica Amministrazione, che si pone l'obiettivo di incrementare l'interazione e la coerenza tra le politiche di settore grazie a processi decisionali condivisi sia tra i dicasteri componenti il Comitato per la Transizione Ecologica (CITE) sia con le amministrazioni locali e la società civile, per attuare, monitorare, valutare e riorientare, in funzione degli obiettivi conseguiti, in coerenza con l'Agenda 2030 e le priorità indicate in sede europea, le politiche nazionali per la transizione ecologica.

In ottica di neutralità climatica al 2050, l'Italia ha presentato alla Commissione europea a febbraio del 2021 la propria **Strategia di lungo termine**, in attuazione dell'articolo 15 del Regolamento (UE) Governance. La Strategia, che sarà aggiornata una volta finalizzato il PNIEC, individua possibili percorsi di decarbonizzazione, prendendo in considerazione diverse opzioni tecnologiche, comprese quelle più innovative, non ancora completamente sviluppate, al fine di raggiungere l'obiettivo di neutralità climatica al 2050.

Oltre a tali strumenti strategici e di pianificazione, nell'ambito del **Next Generation EU**, lo strumento stabilito a livello europeo per rispondere alla crisi pandemica provocata dal Covid-19, il 13 luglio 2021 è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione europea, il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, il programma di investimenti disegnato per rendere l'Italia un Paese più equo, verde e inclusivo, con un'economia più competitiva, dinamica e innovativa. La Decisione contiene un allegato con cui vengono definiti, in relazione a ciascun investimento e riforma, precisi obiettivi e traguardi, cadenzati temporalmente, al cui conseguimento si lega l'assegnazione delle risorse su base semestrale.

Lo sforzo di rilancio dell'Italia, delineato nel PNRR, si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo, ovvero:

- digitalizzazione e innovazione;
- transizione ecologica;
- inclusione sociale.

In particolare, alla transizione ecologica sono collegate spese per oltre il 37,5% delle risorse finanziarie totali (c.d. tagging climatico). Il più ampio stanziamento di risorse è stato previsto proprio per la Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", alla quale è stato destinato il 31,05% dell'ammontare complessivo del Piano, ovvero circa 59,46 mld€ per intensificare l'impegno dell'Italia in linea con gli obiettivi ambiziosi del "Green Deal" sui seguenti temi:

- incentivi per l'efficientamento energetico degli edifici;
- incremento della quota di energia prodotta da rinnovabili e innovazione della filiera industriale, inclusa quella dell'idrogeno;
- rafforzamento delle infrastrutture di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica (smart grids e resilienza reti);
- promozione delle comunità energetiche e dell'autoconsumo;
- sviluppo del biometano e dell'agrovoltaico;

- mobilità sostenibile con il rafforzamento della mobilità ciclistica, lo sviluppo del trasporto rapido di massa, il rinnovo del parco ferroviario e bus e l'installazione di infrastrutture di ricarica elettrica;
- agricoltura sostenibile ed economia circolare.

Nello specifico la Missione 2 consiste di 4 Componenti:

- C1. Agricoltura sostenibile ed Economia circolare per un finanziamento pari a 5,27 mld€;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile per un finanziamento pari a 23,78 mld€;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici per un finanziamento pari a 15,36 mld€;
- C4 Tutela del territorio e della risorsa idrica per un finanziamento pari a 15,05 mld€.

Il **Piano REPowerEU** ha l'obiettivo di assicurare sicurezza e indipendenza energetica all'Europa, affrancando i consumi europei dai combustibili fossili, in particolare quelli provenienti dalla Russia.

Il Regolamento REPowerEU (Reg. UE 435/2023) adottato dal Consiglio in data 27 febbraio 2023 che modifica il Regolamento (UE) 2021/241 per quanto riguarda l'inserimento di capitoli dedicati al piano REPowerEU nei piani per la ripresa e la resilienza e che modifica i regolamenti (UE) n. 1303/2013, (UE) 2021/1060 e (UE) 2021/1755, e la direttiva 2003/87/CE

Le modifiche apportate al Regolamento (EU) 241/2021 intendono rafforzare la capacità del Recovery and Resilience Facility nel supportare riforme e investimenti rivolti alla diversificazione dell'approvvigionamento energetico, nell'aumentare la resilienza, sicurezza e sostenibilità del sistema energetico europeo, oltre che favorire l'autonomia energetica dell'Europa.

Ciascuno Stato membro dovrebbe trasmettere il proprio capitolo dedicato al piano REPowerEU sotto forma di addendum al proprio piano per la ripresa e la resilienza. I capitoli dedicati al piano REPowerEU dovrebbero tra l'altro contribuire ad aumentare la quota di energie sostenibili e rinnovabili nel mix energetico e ad affrontare le strozzature delle infrastrutture energetiche.

Il confronto sull'iniziativa RePowerEU è stato avviato dal Governo a partire dal 6 febbraio 2023 con la seduta della Cabina di Regia PNRR presieduta dal Presidente del Consiglio dei ministri, alla quale hanno preso parte il Ministro degli Affari esteri e della cooperazione internazionale, il Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti, il Ministro delle Imprese e del made in Italy, il Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, il Ministro dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste ed il Ministro dell'Economia e delle Finanze, insieme alle principali società energetiche partecipate dallo Stato. Nella stessa seduta, la Cabina di Regia PNRR ha istituito un apposito gruppo tecnico interministeriale per l'istruttoria relativa alle proposte di investimento e di riforme da inserire nel capitolo REPowerEU.

Successivamente, il 7 marzo 2023 la Cabina di regia si è riunita con i rappresentanti di Regioni, Province e Comuni per richiedere i loro contributi in materia di REPowerEU e, in data 28 marzo 2023, la Cabina di regia ha visto la partecipazione di tutti i Ministri. Infine, il 20 aprile 2023 si sono tenute varie sessioni della Cabina di regia per un confronto con le parti sociali e le associazioni di categoria.

Il 18 maggio 2023, l'Italia ha inviato alla Commissione europea una proposta preliminare di capitolo REpowerEU articolata su tre assi: reti energetiche; transizione verde e efficienza energetica; filiere verdi.

Il Governo proseguirà nei prossimi giorni il confronto con la Commissione europea per assicurare la centralità dell'Italia all'interno della risposta europea alla crisi energetica nell'ambito dell'iniziativa REPowerEU.

Il processo di definizione del nuovo capitolo REpowerEU si concluderà entro agosto 2023.

ii. Politiche e misure attuali per l'energia e il clima relative alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia

L'Italia ha riservato e continua a dedicare molta attenzione alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia avendo messo in campo numerose misure per lo sviluppo energetico sostenibile e per il contrasto ai cambiamenti climatici.

Nella tabella seguente sono indicate le principali misure in vigore relativamente alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia.

Tabella 4 - Principali politiche e misure attuali per l'energia e il clima relative alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia

Nome sintetico della politica o misura	Dimensione Emissioni	Dimensione Rinnovabili	Dimensione Efficienza	Dimensione Sicurezza	Dimensione Mercato, infrastrutture, consumatori	Dimensione Ricerca, Innovazione, Competitività
Fondo di garanzia per le PMI, sezione speciale turismo (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Partenariati per la ricerca e l'innovazione – Horizon Europe (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Agevolazione investimenti imprese per beni strumentali (nuova Sabatini)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			R.I.C.
Interventi per la sostenibilità ambientale dei porti - Green Ports (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Isole Verdi (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Sistemi di teleriscaldamento (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Bando parchi	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Conto Termico. DM 16/02/2016	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici (Ecobonus)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici (Superbonus)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Detrazioni fiscali per le ristrutturazioni edilizie (Bonus Casa)	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Piano transizione 4.0	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Portale nazionale sulla prestazione energetica degli edifici	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Promozione di sistemi di teleriscaldamento efficiente	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Programma per il finanziamento degli interventi di efficientamento energetico dell'edilizia residenziale pubblica	Emissioni	Rinnovabili	Efficienza			
Utilizzo idrogeno in settori hard-to-abate (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili				R.I.C.
Agrivoltaico (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili				
Biometano. DM 15/9/2022 (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili				
Impianti innovativi, incluso off-shore (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili				
Parco Agrisolare (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili				
Produzione di idrogeno in siti dismessi - Hydrogen Valleys (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili				

Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'autoconsumo (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	
Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	
Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale (PNRR)	Emissioni	Rinnovabili	
Biocarburanti. Certificazione di sostenibilità. DM 14/11/2019	Emissioni	Rinnovabili	
Biocarburanti. Obbligo di immissione in consumo	Emissioni	Rinnovabili	
Biometano e biocarburanti avanzati. DM 2/3/2018	Emissioni	Rinnovabili	
Conto Energia per impianti fotovoltaici	Emissioni	Rinnovabili	
Decreto isole minori. DM 14/02/2017	Emissioni	Rinnovabili	
Garanzie di origine elettricità da fonte rinnovabile	Emissioni	Rinnovabili	
Incentivazione gruppi di autoconsumo collettivo e comunità energetiche rinnovabili	Emissioni	Rinnovabili	
Incentivazione rinnovabili elettriche non fotovoltaiche. DM 23/6/2016	Emissioni	Rinnovabili	
Incentivazione rinnovabili elettriche non fotovoltaiche. FER-E. DM 6/7/2012	Emissioni	Rinnovabili	
Incentivazione rinnovabili elettriche. DM 4/7/2019 (FER-1)	Emissioni	Rinnovabili	
Obbligo integrazione rinnovabili negli edifici nuovi o esistenti	Emissioni	Rinnovabili	
Scambio sul posto (SSP)	Emissioni	Rinnovabili	
Fondo nazionale innovazione	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Fondo per gli investimenti e lo sviluppo infrastrutturale	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Fondo per la crescita sostenibile	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Politiche di coesione	Emissioni	Efficienza	R.I.C.
Efficientamento degli edifici giudiziari (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Efficientamento energetico di cinema, teatri e musei (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei Comuni (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Nuove stazioni di ricarica in città e autostrada per favorire l'utilizzo di veicoli elettrici (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Ospedali sicuri e sostenibili (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Piano di sostituzione di edifici scolastici e di riqualificazione energetica (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Potenziamento infrastrutturale del trasporto ferroviario regionale e dei sistemi di trasporto rapido di massa (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Semplificazione e accelerazione delle procedure per la realizzazione di interventi per l'efficientamento energetico (riforma PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Elettrificazione banchine, cold ironing (PNRR)	Emissioni	Efficienza	
Agevolazione ricarica elettrica privata	Emissioni	Efficienza	
Audit energetici nelle imprese	Emissioni	Efficienza	
Bando progetti integrati innovativi per le isole minori non interconnesse	Emissioni	Efficienza	

Certificati Bianchi	Emissioni	Efficienza	
Detrazioni fiscali: bonus facciate	Emissioni	Efficienza	
Fondo Kyoto. D.M. 14/4/2015	Emissioni	Efficienza	
Fondo nazionale per l'efficienza energetica. D.M. 22/12/2017	Emissioni	Efficienza	
Incentivi per il rinnovo dei veicoli privati (ecobonus veicoli)	Emissioni	Efficienza	
Incentivo Marebonus e Ferrobonus	Emissioni	Efficienza	
Obbligo di efficientamento delle reti di illuminazione pubblica	Emissioni	Efficienza	
Piani urbani per la mobilità sostenibile - PUMS	Emissioni	Efficienza	
Piano infrastrutturale nazionale per la ricarica dei veicoli elettrici - PNIRE	Emissioni	Efficienza	
Programma Cargo Bike	Emissioni	Efficienza	
Programma di incentivazione per la mobilità urbana sostenibile (PRIMUS)	Emissioni	Efficienza	
Programma di informazione e formazione dei consumatori (PIF)	Emissioni	Efficienza	
Programma per la riqualificazione energetica degli edifici della pubblica amministrazione centrale (PREPAC)	Emissioni	Efficienza	
Programma sperimentale casa-scuola casa-lavoro	Emissioni	Efficienza	
Rinnovo mezzi per trasporto merci	Emissioni	Efficienza	
Shift modale nell'ambito del trasporto delle merci	Emissioni	Efficienza	
Shift modale nell'ambito del trasporto passeggeri	Emissioni	Efficienza	
Standard emissivi per le auto nuove	Emissioni	Efficienza	
Sviluppo GNL nei trasporti marittimi e servizi portuali	Emissioni	Efficienza	
TPL: rinnovo parco mezzi	Emissioni	Efficienza	
Trasporto scolastico sostenibile	Emissioni	Efficienza	
TPL: misure per il TPL e la mobilità pubblica sostenibile	Emissioni	Efficienza	
Phase out del carbone	Emissioni	Sicurezza	
Fondo "Cresci al sud"	Emissioni		R.I.C.
Fondo di garanzia pubblica per PMI e professionisti	Emissioni		R.I.C.
Sostegno a progetti R&S per la riconversione dei processi produttivi nell'ambito dell'economia circolare	Emissioni		R.I.C.
Codice nazionale indicativo di buone pratiche agricole per il controllo delle emissioni di ammoniaca	Emissioni		
Linee guida per l'etichettatura ambientale degli imballaggi	Emissioni		
Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico	Emissioni		
Programma sperimentale mangiaplastica	Emissioni		
Strategia Economia Circolare: 8) Criteri ambientali minimi (CAM)	Emissioni		

Strategia Economia Circolare: 1) Istituzione di un osservatorio nazionale	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 10) Uso sostenibile del suolo	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 11) Uso sostenibile delle risorse idriche in un'ottica di economia circolare	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 2) Registro elettronico di tracciabilità dei rifiuti	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 3) Incentivi fiscali a sostegno delle attività di riciclo e utilizzo di materie prime secondarie	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 4) Revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 5) Diritto al riutilizzo e alla riparazione	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 6) Riforma del sistema EPR	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 7) Istituzione del registro nazionale dei produttori	Emissioni			
Strategia Economia Circolare: 9) Progetti di simbiosi industriale	Emissioni			
Interventi per l'incremento dell'agricoltura biologica	Emissioni			
IPCEI idrogeno e batterie	Rinnovabili	Sicurezza	Mercato	R.I.C.
Aggregazione di impianti di generazione e utenze (D.lgs. 102/2014)	Rinnovabili		Mercato	
Idrogeno - Produzione di elettrolizzatori (PNRR)	Rinnovabili			R.I.C.
Rinnovabili e batterie (PNRR)	Rinnovabili			R.I.C.
Disciplina nazionale delle Aree Idonee	Rinnovabili			
Disciplina regionale delle Aree Idonee e piattaforma digitale	Rinnovabili			
Modalità per l'assegnazione delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche	Rinnovabili			
Modello unico per impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici	Rinnovabili			
Semplificazioni iter autorizzativi impianti a fonti rinnovabili	Rinnovabili			
Semplificazioni iter autorizzativi impianti a fonti rinnovabili: modelli unici e piattaforma digitale	Rinnovabili			
Capacity market		Sicurezza	Mercato	
Diversificazione approvvigionamento e potenziamento GNL con nuove FSRU		Sicurezza	Mercato	
Diversificazione e potenziamento interconnessioni elettriche		Sicurezza	Mercato	
Diversificazione e potenziamento interconnessioni gas		Sicurezza	Mercato	
Incremento flessibilità mediante accumuli e integrazione settori		Sicurezza	Mercato	
Nuovi collegamenti e depositi costieri GNL		Sicurezza	Mercato	
Rafforzamento rete interna per favorire integrazione FER		Sicurezza	Mercato	
Interventi su resilienza climatica reti (PNRR)			Mercato	
Rafforzamento smart grid (PNRR)			Mercato	
Bonus sociale gas			Mercato	

Bonus sociale luce	Mercato
Decreto energivori	Mercato
Ruolo attivo consumatori e liberalizzazione dei mercati	Mercato
Bus elettrici: filiera di produzione (PNRR)	R.I.C.
Ricerca e sviluppo sull'idrogeno (PNRR)	R.I.C.
Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica (PNRR)	R.I.C.
Cluster energia	R.I.C.
Credito d'imposta. Piano Transizione 4.0	R.I.C.
Fondo per la ricerca di sistema elettrico	R.I.C.

j

*iii. Principali questioni di rilevanza transfrontaliera***❖ SETTORE ELETTRICO**

Nel 2021 la richiesta di energia elettrica è stata di 319,9 TWh, con un aumento del 6,2% rispetto all'anno precedente ed è stata soddisfatta per l'86,6% dalla produzione nazionale (per un valore pari a 277,1 TWh, +3,0% rispetto al 2020) al netto dei consumi dei servizi ausiliari e dei pompaggi. La restante quota del fabbisogno (13,4%) è stata coperta dalle importazioni nette dall'estero, per un ammontare di 42,8 TWh, in aumento del 32,9% rispetto all'anno precedente.

Nel 2022, secondo i dati Terna, il fabbisogno di energia elettrica in Italia è stato pari a 316,8 TWh, un valore in flessione dell'1% rispetto al 2021. La richiesta di energia è stata coperta per 273,8 TWh da produzione interna, di cui il 31% dalle fonti rinnovabili (con la registrazione di un marcato calo della produzione idroelettrica). La restante quota di fabbisogno è stata coperta dalle importazioni nette dall'estero (43 TWh).

La modesta contrazione della domanda di elettricità registrata nel 2022 è la risultante di un anno "a due velocità", con variazioni tendenziali positive nella prima parte dell'anno e negative a partire dal mese di agosto, conseguenza di una serie di fattori concomitanti: le misure di contenimento dei consumi elettrici attuate dai cittadini e dalle imprese su indicazione del Governo, il caro prezzi che ha caratterizzato i mercati dell'energia e le temperature piuttosto miti registrate nei mesi autunnali e invernali. Dal lato della produzione, la contrazione della generazione idroelettrica (-37,7%), imputabile al lungo periodo di siccità, è stata parzialmente compensata dall'aumento della generazione termoelettrica (+6,1%) e in particolare dall'incremento di quella a carbone a seguito delle azioni messe in atto dal Governo per fronteggiare la crisi gas. In questo scenario, il saldo con l'estero è rimasto sostanzialmente invariato rispetto al 2021, a fronte di una forte variabilità nel corso dell'anno per la volatilità dei prezzi sui mercati dell'energia.

La rete elettrica di trasmissione nazionale è interconnessa con l'estero attraverso 25 linee: 4 con la Francia, 12 con la Svizzera, 2 con l'Austria, 2 con la Slovenia, 2 collegamenti in corrente continua (il cavo con la Grecia e il doppio collegamento, denominato SACOI, con la Corsica, continente da un lato e Sardegna dall'altro), un ulteriore cavo in corrente alternata tra Sardegna e Corsica, un collegamento in cavo sottomarino e terrestre a 220 kV tra Italia e Malta.

Di seguito i dati di import e di export dai vari Paesi con cui l'Italia è interconnessa.

Tabella 5 - Dati di import e di export dai vari Paesi con cui l'Italia è interconnessa

GWh	Francia	Svizzera	Austria	Slovenia	Grecia	Malta	Montenegro
Import 2021	15.153,1	19.468	1.257,9	5.449,6	1.856,8	33,6	3.352,7
Export 2021	1184,9	1256,4	12,4	73,9	517,6	547,2	189,5
Import 2022	14.397	20.286	1.499	6.214	1.741	6	3.248
Export 2022	1.210	1.041	9,06	23	1.054	646	422

(Fonte: Terna)

Il contributo dell'import dai vari Paesi con cui l'Italia è interconnessa è guidato da 2 fattori fondamentali: il differenziale di prezzo dell'energia tra Italia e il Paese interconnesso e la capacità di interconnessione transfrontaliera. Ad esempio, nella frontiera Nord, il prezzo dell'energia dei Paesi confinanti nel 2022 rispetto a quello italiano (pari a 304 €/MWh) oscilla dai 261 €/MWh dell'Austria ai 281 €/MWh della Svizzera (Francia e Slovenia rispettivamente 276 e 275 €/MWh) tuttavia la capacità di interconnessione sulla frontiera Nord è modo diversa tra i Paesi, in quanto va dai 4,5 GW per la Francia ai 0,3 GW dell'Austria.

Il saldo import-export di energia elettrica dell'Italia nel 2021 si è attestato intorno ai 42,8 TWh e nel 2022 intorno ai 43 TWh, riportandosi ai valori del quinquennio precedente (44 TWh nel 2018).

Negli scenari di lungo termine elaborati da SNAM e Terna che tengono conto degli obiettivi di neutralità energetica eurounitari il saldo import-export è destinato ulteriormente ad incrementarsi intorno ai 50 TWh (si veda Piano di sviluppo terna 2023).

Il gestore del sistema elettrico nazionale ha individuato progetti di medio e lungo termine che consentiranno un aumento della capacità di interconnessione con l'estero, localizzato principalmente alle frontiere settentrionale e meridionale del Paese. Nel medio termine (2030) l'incremento totale stimato è di circa 1900 MW, grazie alla prevista entrata in esercizio del progetto di interconnessione HDVC con la Tunisia "TUNITA" (incremento NTC sulla frontiera di 600 MW), della seconda interconnessione HDVC con la Grecia "GRITA 2" (incremento NTC sulla frontiera da 500 a 1000 MW), i collegamenti con l'Austria "Nauders-Glorenza" (NTC 300 MW) e "Prati di Vize – Steinach" (NTC 1200 MW) e la riduzione di limitazioni di capacità con la Slovenia (con incremento NTC sulla frontiera di 400 MW). Nel lungo termine (2040) si prevede un aumento complessivo pari a 3560 MW, con lo sviluppo dell'interconnessione con la Svizzera Valtellina – Valchiavenna con due ulteriori interconnessioni con l'Austria (totale NTC 660 MW).

A ciò si aggiungono diversi progetti di interconnessione con l'estero privati (cosiddette merchant lines), alcuni già autorizzati ed in corso di realizzazione.

❖ **SETTORE GAS**

Per quanto riguarda il settore del gas naturale, si riporta il bilancio relativo al biennio 2021-2022.

Passo Gries, Mazara del Vallo, Gela; Melendugno) e dai terminali di rigassificazione del GNL di Panigaglia, nell'off shore dell'Alto Adriatico e nel Mar Tirreno davanti la costa Toscana.

Rispetto ai rigassificatori, per accelerare l'indipendenza dall'import russo, sono stati autorizzati due nuovi FSRU, il primo a Piombino che entrerà in esercizio nel 2023 e il secondo a Ravenna che entrerà in esercizio nei primi mesi del 2024 garantendo una capacità di rigassificazione per ulteriori 10 mld di Sm³.

In tale percorso si inserisce anche il cosiddetto raddoppio del Tap che consentirà di disporre di una capacità di import di gas dal 2026.

Infine, è stato autorizzato il progetto di interconnessione con Malta attraverso un nuovo gasdotto con partenza da Gela (Progetto PCI). Tale progetto funzionerà in export.

L'attuale ricerca di diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas può portare l'Italia a porsi come un *hub* nel Mediterraneo, divenendo un punto di immissione di gas e di suo convogliamento verso gli altri paesi europei (Malta, Slovenia, Slovacchia al momento), anche attraverso il rafforzamento di alcune infrastrutture (verso Austria) transfrontaliere e interne (linea adriatica).

Le importanti scoperte di gas naturale avvenute nel corso degli ultimi anni nell'area del Mediterraneo orientale – che include le zone economiche esclusive (ZEE) di Israele, Cipro ed Egitto – hanno posto le basi per nuove forme di collaborazione e per un potenziale riequilibrio del mercato energetico regionale ed europeo, anche in ottica di maggiore sicurezza, diversificazione e sostenibilità degli approvvigionamenti. A seguito dei successi di queste attività esplorative, l'Egitto è infatti divenuto autosufficiente, ed esportatore; Israele è diventato produttore di gas naturale ed a sua volta esportatore attraverso la Giordania; laddove restano numerose aree ancora da esplorare nella ZEE di Cipro, ma anche in Egitto e nel resto del Levante. Le considerevoli quantità scoperte saranno pienamente commercializzabili nei prossimi anni e pertanto occorre individuare opzioni concrete di esportazione nel breve/medio termine e nel lungo termine.

L'Italia è tra i Paesi fondatori dell'East Mediterranean Gas Forum (EMGF), iniziativa nata su impulso dell'Egitto, che riunisce anche Grecia, Cipro, Israele, Giordania e Autorità Palestinese allo scopo di creare una piattaforma di cooperazione, che coinvolge anche il settore privato, su politiche comuni per l'utilizzo del gas scoperto, e da scoprire, nel Mediterraneo orientale, in vista della promozione di un mercato mutuamente vantaggioso e sicuro del gas nella regione, con ricadute potenziali anche oltre la regione stessa. Ai paesi fondatori membri dell'EMGF si è aggiunta la Francia quale Paese membro a pieno titolo, mentre Stati Uniti, Unione Europea e Banca Mondiale ne fanno parte come Osservatori.

Il Foro, fortemente promosso dall'Egitto - la sede si trova al Cairo e la posizione di Segretario Generale è dalla sua costituzione detenuta dall'Egitto - si è posto come importante interlocutore fra Paesi produttori, importatori e di transito del gas non solo per rendere commercializzabili le importanti quantità di gas scoperte e da scoprire ma anche nella promozione della transizione energetica e di politiche volte alla decarbonizzazione del settore del gas nel bacino del Levante, anche alla luce della recente presidenza dell'Egitto alla COP 27.

La recente crisi russo-ucraina e la conseguente necessità di rendersi indipendenti dalle forniture di gas russo hanno richiesto di massimizzare le importazioni di gas e di GNL da Paesi fornitori. A questo proposito, in coordinamento con ENI e SNAM, il nostro TSO nazionale del gas, sono state intraprese iniziative per garantire nuove forniture di GNL dall'Egitto (fino a 3,5 miliardi di metri cubi).

Infine, è importante evidenziare il ruolo strategico che ha svolto lo stoccaggio gas, per assicurare la sicurezza energetica e garantire la modulazione stagionale della domanda, con circa 18,5 miliardi di metri cubi di capacità di stoccaggio.

❖ **SETTORE OIL**◆ **OLEODOTTO TRANSALPINO (SIOT)**

L'oleodotto transalpino TAL (Transa-Alpine Pipeline) è una importante infrastruttura di trasporto di petrolio grezzo che attraversa le Alpi, collegando il Porto di Trieste alla città di Ingolstadt in Germania. L'oleodotto ha una lunghezza complessiva di circa 752 km ed una capacità di trasporto di circa 36 milioni di barili di petrolio grezzo all'anno e attraversa Italia, Austria a Germania, collegando il Porto di Trieste con i Länder tedeschi della Baviera e del Baden-Württemberg. La parte italiana dell'oleodotto, gestita dalla Società Italiana per l'Oleodotto Transalpino (SIOT) che fa parte del gruppo TAL, è lunga circa 150 km e comprende anche il parco serbatoi di San Dorligo della Valle ed il terminal marino sito nel Porto di Trieste.

Figura 1 – Oleodotto Transalpino, tracciato



Le petroliere approdano ai due pontili del Terminale Marino nel Porto di Trieste, dove il greggio viene scaricato e trasferito al Parco Serbatoi di San Dorligo della Valle (Trieste); da lì, l'Oleodotto Transalpino attraversa il Friuli Venezia Giulia, tre regioni dell'Austria (Carinzia, Salisburghese e Tirolo) e la Baviera per giungere al Parco Serbatoi di Lenting nei pressi di Ingolstadt. Due diramazioni verso Est e verso Nord Ovest conducono il greggio verso le raffinerie tedesche.

Le raffinerie rifornite dall'infrastruttura sono otto, sei delle quali unicamente rifornite (e rifornibili) da questo oleodotto: si tratta dell'intero settore della raffinazione austriaca, ceca e del sud della Germania.

Attualmente è in corso il procedimento di autorizzazione, gestito dalla Regione Friuli-Venezia Giulia, per raggiungere una autosufficienza energetica attraverso la realizzazione, nel percorso che si sviluppa in Friuli, nelle località di Trieste, Reana del Rojale, Cavazzo e Paluzza, di quattro piccole centrali termiche, necessarie per azionare le pompe di spinta del greggio, senza dovere alimentarsi tramite la rete elettrica.

◆ **PARCO SERBATOI DI SAN DORLIGO DELLA VALLE**

Il Parco Serbatoi di San Dorligo della Valle, che fa parte dell'infrastruttura SIOT, è costituito da n.32 serbatoi a tetto galleggiante, con una capacità totale di oltre 2 milioni di metri cubi e vi possono

essere stoccate contemporaneamente diverse qualità di petrolio greggio. Il greggio proveniente dai due pontili del Terminale Marino nel Porto di Trieste, viene stoccato nei serbatoi di San Dorligo, ed all'interno del Parco Serbatoi, attraverso la prima stazione di pompaggio, il greggio viene immesso nell'oleodotto nel suo viaggio verso il nord.

Il parco serbatoi è situato nella parte Sud Est della Zona Industriale di Trieste e, come detto, è adibito alle operazioni di stoccaggio e movimentazione del petrolio greggio proveniente dal Terminale Marino.

◆ **DEPOSITO COSTIERO DI OLI MINERALI SEASTOK**

Nel Porto di Trieste opera la **Seastock Srl**, società del gruppo Tosto, che ha acquisito il terminal petrolifero della Società **Depositi Costieri Trieste SpA**. L'impianto per la movimentazione e lo stoccaggio di prodotti petroliferi, energetici ed oli minerali, ha una capacità di stoccaggio di 130.000 mc ed è costituito da n.26 serbatoi.

L'impianto rappresenta un *hub* fondamentale per il rifornimento di carburante in tutto il nord Italia e rappresenta una porta vicina ed accessibile per tutti i mercati dell'Europa centrale ed orientale.

❖ **ULTERIORI SETTORI DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA**

◆ **LA COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA IN AMBITO CCS**

L'Italia intende sviluppare la tecnologia di Carbon Capture and Storage (di seguito CCS). Assieme a Francia e Grecia è stato elaborato e presentato a marzo 2023 un piano regionale a sostegno dello sviluppo delle infrastrutture di CCS nel bacino del Mar Mediterraneo nell'ambito di applicazione del Regolamento TEN-E. Il piano transfrontaliero è adattabile e lo sviluppo di catene del valore della CCS, come quelle presentate di seguito, consente la promozione di ulteriori progetti nella regione. Di conseguenza, altri Paesi che si affacciano sul Mediterraneo potrebbero aderire successivamente per rafforzare la cooperazione regionale in materia di CCS.

Il ruolo della CCS è ampiamente riconosciuto per raggiungere la neutralità climatica e l'obiettivo di limitare il riscaldamento globale entro 1,5 gradi, soprattutto con riferimento alle emissioni di CO₂ delle industrie *hard to abate*. Le catene del valore della CCS si sono cristallizzate nel Nord Europa facendo leva sull'uso di giacimenti in via di esaurimento oil & gas nel Mar del Nord, e si trovano in fasi di sviluppo relativamente avanzate. Al 2023 si registra un ritardo nello sviluppo di simili infrastrutture nel Sud Europa. Attivando una collaborazione rafforzata, Francia, Grecia e Italia hanno manifestato un interesse comune per facilitare i progetti CCS: massimizzare le sinergie sui processi di liquefazione, trasporto e stoccaggio della CO₂ e promuovere le infrastrutture con accesso terzi rappresentano i fattori chiave per la diffusione della cattura della CO₂ negli Stati membri dell'UE che intendono utilizzare tale tecnologia. Il Piano Mediterraneo per la CCS fornisce un quadro per le discussioni e la cooperazione tra i suoi firmatari, ma non impone alcun vincolo legale, normativo o politico e non sostituisce le politiche e le strategie CCS nazionali.

Lo sviluppo di un hub CCUS (Carbon Capture Utilisation and Storage), dove molti emettitori di CO₂ possono beneficiare di infrastrutture comuni e di una rete di trasporto transfrontaliera ad accesso aperto è fondamentale perché non tutti gli Stati membri hanno accesso a siti di stoccaggio geologico adeguati. Le catene del valore di liquefazione, trasporto e stoccaggio della CO₂ dovranno essere sviluppate a livello regionale, per motivi legati a:

- diversità di percorsi e depositi,
- aumento della concorrenza tra infrastrutture alternative,

- evitare posizioni dominanti (che potrebbero crearsi, ad esempio, se le catene del valore della CO2 si verificano solo in alcune parti d'Europa),
- ottimizzazione dei percorsi di trasporto della CO2.

◆ **POTENZIALI FLUSSI NAZIONALI E TRANSFRONTALIERI**

Con riferimento ai flussi internazionali di CO2 provenienti da altri Paesi dell'area mediterranea, sono pervenute manifestazioni di interesse di iniezione in Italia, nell'ambito delle procedure del Regolamento TEN-E, da emettitori esteri, per un totale di circa 1,2 Mtpa di CO2, provenienti principalmente dalla Francia, che si aggiungono ad un potenziale di cattura ed iniezione nazionale di 3,6 Mtpa ed una potenziale cattura ed esportazione di 0,2 Mtpa dall'Italia verso la Grecia entro la prima metà del 2030. Nella seconda metà del 2030, i volumi potenzialmente in importazione dall'estero (principalmente dalla Francia) ed iniezione aumenteranno a 2,9 Mtpa, che si aggiungono a 3,75 Mtpa di cattura e iniezione nazionale e 0,20 Mtpa di esportazione verso la Grecia per la successiva iniezione. Sono probabili ulteriori sviluppi, in quanto la potenziale espansione della rete e la grande capacità dei siti di stoccaggio di CO2 sul territorio italiano consentono di ricevere volumi significativi di CO2, captata in altri paesi del Mediterraneo, in particolare dalla Francia. D'altra parte, come accennato, è prevista anche l'esportazione dei volumi italiani di CO2 catturata verso altri siti di stoccaggio nel bacino del Mediterraneo, in particolare verso la Grecia.

I progetti candidati PCI, riguardanti la regione del Mediterraneo (progetto "Callisto Mediterranean CO2 Network", "Augusta C2" e "Prinos CO2 storage"), sono specificamente progettati in un contesto transfrontaliero e coinvolgono l'Italia a diversi livelli. Il progetto CALLISTO Mediterranean CO2 Network rientra nell'ambito più ampio del progetto italiano Ravenna CCS, che mira a fornire un'infrastruttura ad accesso aperto su vasta scala, offrendo a industrie e centrali elettriche difficili da abbattere situate sia in Italia che nel Sud Europa una soluzione di decarbonizzazione tempestiva ed economica su base trasparente e non discriminatoria. Il progetto Callisto coinvolge l'Italia lungo l'intera filiera CCS, fornendo un impegno significativo per lo sviluppo delle infrastrutture per la cattura, il trasporto e lo stoccaggio della CO2 in Italia. In questo progetto, l'Italia è il Paese destinatario delle emissioni di CO2 di altri Paesi, diventando il perno della filiera attraverso il suo sito di stoccaggio geologico nel Mare Adriatico. D'altra parte, sia nel progetto di stoccaggio di CO2 di Prinos che nel progetto di Augusta C2 l'Italia è parte del processo come Paese emettitore, poiché lo stoccaggio di CO2 è situato presso il sito di stoccaggio di Prinos (Grecia).

La collaborazione con la Francia e con la Grecia per la realizzazione continua sia nell'ambito del processo di valutazione dei progetti PCI previsto dal Regolamento TEN-E, sia nel contesto bilaterale.

◆ **COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA PER L'ENERGIA RINNOVABILE OFFSHORE E CORRIDOI DI RETE OFFSHORE PRIORITARI**

L'Italia intende promuovere i progetti offshore.

Lo scenario di policy elaborato per il presente piano prevede che al 2030 siano installati complessivamente circa 132 GW di impianti a fonti rinnovabili (di cui 80 GW fotovoltaici e 30 GW eolici), con un incremento di circa 75 GW rispetto al 2021 (di cui +57 GW da fotovoltaico e +19 GW da eolico). La maggior parte della capacità sarà probabilmente dislocata nel sud del Paese per via della maggiore producibilità eolica e solare.

A livello europeo, come noto, la strategia per le energie rinnovabili offshore (COM(2020) 741 final) evidenzia la necessità di raggiungere almeno 300 GW di energia eolica offshore e 40 GW di energia oceanica entro il 2050 nell'UE come mezzo chiave per raggiungere la neutralità climatica. Per facilitare lo sviluppo dell'energia rinnovabile offshore, il regolamento TEN-E del 2022 richiede che gli Stati membri all'interno dei loro specifici corridoi di reti offshore prioritari, tenendo conto delle

specificità e dello sviluppo in ciascuna regione, concludano un accordo non vincolante per cooperare a livello transfrontaliero sugli obiettivi per le energie rinnovabili offshore da realizzare entro il 2050 all'interno di ciascun bacino marittimo, con una indicazione delle fasi intermedie nel 2030 e nel 2040, in linea con i PNIEC e il potenziale rinnovabile offshore di ciascun bacino marittimo.

L'Italia, che si affaccia sia sul bacino del Mediterraneo orientale, sia sul quello occidentale, ha adottato a gennaio del 2023 due accordi non vincolanti di questo tipo insieme agli altri Stati membri interessati (per quanto riguarda specificamente l'Italia la collaborazione si svolge con Grecia, Spagna, Francia, Malta, Croazia e Slovenia), con l'impegno a collegare alla rete nazionale italiana entro il 2030 fino a 4 GW nel corridoio prioritario della rete offshore "South and West Offshore Grids" e 4,5 GW nel corridoio di rete offshore prioritario "South and East Offshore Grids".

◆ **COOPERAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA INFRASTRUTTURA TRANSFRONTALIERA PER L'IDROGENO**

Il progetto denominato "South H2 corridor", sviluppato da SNAM e da diversi TSO austriaci e tedeschi, rientra nella European Hydrogen Backbone² e prevede la creazione di una serie di infrastrutture che colleghino i possibili futuri luoghi di produzione di idrogeno rinnovabile in Nord Africa all'UE sfruttando le infrastrutture gas riadattate italiane. Assieme alle autorità competenti di Germania e Austria è stata valutata positivamente l'ipotesi di avviare gli studi necessari per realizzare il progetto che è stato candidato per ottenere lo status di Progetto di Interesse Comune ai sensi del Regolamento TEN-E (Reg. (UE) 2022/869) al fine di accedere ai fondi della Connecting Europe Facility (Reg. (UE) 2021/1153). Oltre a Germania e Austria diversi altri Stati Membri UE della regione centro orientale hanno manifestato l'interesse a collegarsi alla dorsale South H2 corridor. Il corridoio collegherebbe l'Italia alla Germania, passando per l'Austria, ed ha il potenziale per essere sviluppato ulteriormente, aprendo alle risorse rinnovabili del Nord Africa tramite lo sfruttamento anche i gasdotti Trans Tunisian Pipeline ("TTPC") e Trans Mediterranean Pipeline ("TMPC") che collegano Algeria/Tunisia ed Italia. Il progetto, per la parte italiana riguarda la realizzazione di una dorsale italiana per il trasporto dedicato per soddisfare la domanda italiana ed europea di idrogeno collegando gli impianti di produzione e le infrastrutture di importazione alla domanda finale e ai paesi limitrofi.

iv. Struttura amministrativa per l'attuazione delle politiche nazionali per l'energia e il clima

La riforma del titolo V della Costituzione e, in particolare l'articolo 117, colloca la materia della "produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia" tra le competenze concorrenti tra Stato e Regioni.

Il testo dell'articolo 117 della Costituzione ha conservato alla potestà esclusiva dello Stato materie connesse al settore energetico, tra le quali:

- i rapporti con l'Unione europea;
- la tutela della concorrenza;
- la tutela dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali;
- la tutela dell'incolumità e della sicurezza pubblica;
- la tutela dell'ambiente e dell'ecosistema.

All'interno dei principi stabiliti dalla legge nazionale, tra le funzioni poste in capo alle Regioni vi sono:

² L'iniziativa European Hydrogen Backbone (EHB) è costituita da un gruppo di trentadue operatori di infrastrutture energetiche allo scopo di realizzare una infrastruttura europea per il trasporto dell'idrogeno dai luoghi di importazione e di produzione verso i centri di consumo. L'iniziativa mira a definire il ruolo dell'infrastruttura dell'idrogeno - basata su gasdotti esistenti riadattati o di nuova costruzione per consentire lo sviluppo di un mercato europeo dell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni.

- la formulazione degli obiettivi di politica energetica regionale;
- la localizzazione e realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- lo sviluppo e la valorizzazione delle risorse endogene e delle fonti rinnovabili;
- il rilascio delle concessioni idroelettriche;
- la certificazione energetica degli edifici;
- la garanzia delle condizioni di sicurezza e compatibilità ambientale e territoriale;
- la sicurezza, affidabilità e continuità degli approvvigionamenti regionali.

Inoltre, in virtù dei tre vincoli che accomunano lo Stato e le Regioni nel legiferare - il rispetto della Costituzione, il rispetto dell'ordinamento comunitario e il rispetto degli obblighi internazionali - le Regioni sono chiamate, in solido con lo Stato, al raggiungimento degli obiettivi vincolanti previsti per il 2030 dall'Unione europea in materia di energia e di clima. Una modalità di raccordo tra Stato e Regioni, per la condivisione e il raggiungimento di obiettivi nazionali assunti in ambito comunitario, è stata sperimentata con riferimento agli obiettivi 2020 sulle fonti rinnovabili. In virtù del c.d. Decreto **burden sharing** (DM 15 marzo 2012), si fissava il contributo che le diverse Regioni e Province autonome erano tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020. Un approccio basato sulla ripartizione degli sforzi tra le diverse Regioni è opportuno, almeno in alcuni ambiti e nelle modalità appropriate, anche oltre il 2020, per assicurare la condivisione degli obiettivi e chiamare i governi territoriali a concorrere coerentemente al loro raggiungimento. La ripartizione della potenza obiettivo rinnovabile per singola regione (burden sharing) verrà aggiornata nel decreto sulle aree idonee di prossima emanazione.

In vista degli obiettivi al 2030, e successivamente al 2050, è inoltre necessario stimolare un ruolo più attivo degli Enti territoriali più vicini al cittadino. In particolare, attraverso la valorizzazione e il potenziamento delle azioni che tali Enti stanno portando avanti nell'ambito dei propri Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) e Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), strumenti operativi del "Patto dei Sindaci".

Le funzioni dello Stato chiamano in causa, in primo luogo, il **Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica** (MASE) il cui ambito di azione è molto ampio avendo al suo interno tutte le competenze ambientali, nonché alcune delle competenze chiave nel processo della transizione ecologica, inerenti principalmente al settore dell'energia, intesa anche come sicurezza ed economicità delle forniture.

Oltre al MASE, altri Ministeri sono coinvolti nel processo di individuazione e attuazione delle politiche e misure necessarie per raggiungere gli obiettivi del Piano, quali ad esempio il **Ministero dell'Economia e delle Finanze** (MEF), il **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** (MIT), il **Ministero delle Imprese e del Made in Italy** (MIMIT), il **Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste** (MASAF), il **Ministero dell'Università e della Ricerca** (MUR), il **Ministero della Cultura** (MiC).

Inoltre, occorre segnalare che con Decreto Legge 1° marzo 2021, n. 22 è stato istituito, presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, il Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE), che nasce dall'esigenza di fornire una prima definizione della *governance* della transizione ecologica, con il compito di coordinare le politiche nazionali in materia di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, mobilità sostenibile, contrasto del dissesto idrogeologico e del consumo del suolo, risorse idriche e relative infrastrutture, qualità dell'aria ed economia circolare.

Il CITE è presieduto dal Presidente del Consiglio dei Ministri o, in sua vece, dal Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, ed è composto dalle altre Amministrazioni centrali competenti per materia (MEF, MIT, MIMIT, MASAF, MLPS). Partecipano, altresì, gli altri Ministri o i loro delegati aventi competenza nelle materie oggetto dei provvedimenti e dei temi posti all'ordine del giorno.

Oltre alle Amministrazioni centrali dello Stato concorrono alla realizzazione delle politiche nazionali connesse al raggiungimento degli obiettivi nazionali diversi altri soggetti, operanti in un assetto coerente con le regole europee. Tra esse si citano innanzitutto l'**Autorità Garante per la Concorrenza e il Mercato (AGCM)** e l'**Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA)**: nel rispetto dell'indipendenza dal potere esecutivo, tali organismi hanno, sia pur con ruoli diversi, compiti essenziali di tutela degli interessi dei consumatori e di promozione della concorrenza, di garanzia sull'efficienza e sulla diffusione di servizi con adeguati livelli di qualità, anche in materia di energia, nonché, per quanto riguarda ARERA, di regolare buona parte degli strumenti connessi alle politiche energetiche nazionali.

La società **Terna S.p.A.** svolge il ruolo di operatore dei sistemi di trasmissione nazionale (TSO). I compiti di Terna prevedono la gestione della rete ad alta e altissima tensione, la manutenzione delle infrastrutture di rete, la pianificazione dello sviluppo e la costruzione della rete, il dispacciamento ossia la gestione dei flussi di elettricità sulla rete, garantendo un equilibrio costante tra domanda e offerta elettrica. Tali servizi regolamentati vengono svolti in regime di monopolio sulla base della concessione governativa, con regolazione di ARERA.

La società **Snam Rete Gas**, la principale società di trasporto del gas naturale, è responsabile per il dispacciamento su tutto il territorio nazionale e si configura come gestore del sistema di trasporto del gas naturale in regime di separazione proprietaria in osservanza del D.Lgs. 1° giugno 2011, n.93, che ha recepito le direttive 2009/72/CE e 2009/73/CE relative alle norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e del gas naturale. L'insieme delle regole per l'accesso e l'utilizzo del servizio di trasporto sulla rete di metanodotti di Snam Rete Gas, nonché i livelli di qualità del servizio, sono definiti nel Codice di Rete approvato da ARERA, la quale disciplina inoltre il sistema tariffario del trasporto di gas naturale stabilendo i criteri di determinazione delle tariffe per ciascun periodo di regolazione.

Di particolare rilievo per il futuro, anche in ottica di strategia di lungo termine, si rivela il rafforzamento della cooperazione tra Terna e Snam Rete Gas, con l'intento di coordinare lo sviluppo dei rispettivi piani decennali sulla base di scenari condivisi e coerenti con il PNIEC e con la Strategia di lungo termine, esplorando inoltre le possibilità di integrazione dei sistemi elettrico e del gas ai fini della transizione energetica e delle necessità connesse alla penetrazione delle fonti rinnovabili non programmabili.

La rete di distribuzione elettrica in Italia è suddivisa attualmente tra 126 **imprese distributrici (DSO)**, operanti sulla base di concessioni del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e delle Province di Trento e Bolzano. Si tratta di soggetti molto differenziati per ampiezza del territorio servito, dimensione e disciplina giuridica di riferimento (Comuni, aziende municipalizzate, tipologie di società). Gli atti di concessione ministeriale sono pubblicati sul sito web del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica; inoltre, Terna pubblica e tiene aggiornato sul proprio portale l'elenco delle imprese distributrici e dei relativi codici identificativi, nonché l'archivio storico delle variazioni societarie intervenute relativamente a tali imprese. Più articolata, e peraltro in riorganizzazione, la struttura delle concessioni di distribuzione gas.

Di particolare rilievo sono le funzioni del **Gestore dei Servizi Energetici (GSE)**, società interamente partecipata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), operante in conformità con gli indirizzi strategici e operativi definiti dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e responsabile della gestione e del monitoraggio dei meccanismi di sostegno alle energie rinnovabili - nel settore elettrico, termico e dei trasporti - e all'efficienza energetica.

Fanno parte del gruppo GSE: la società **Ricerca sul Sistema Energetico (RSE)**, il **Gestore dei Mercati Energetici (GME)** e l'**Acquirente Unico (AU)**.

RSE è una società attiva nell'analisi, studio e ricerca applicata all'intero settore energetico, con particolare riferimento ai progetti strategici nazionali di interesse pubblico generale, finanziati con il

Fondo per la Ricerca di Sistema e a finanziamenti internazionali. I principali contenuti dei progetti RSE attengono all'evoluzione di metodi e tecnologie per la produzione energetica sostenibile, la distribuzione e lo stoccaggio dell'energia elettrica, gli scenari di sistema energetico in linea con gli obiettivi e gli indirizzi della politica energetica nazionale e i programmi energetici dell'UE.

GME è responsabile dell'organizzazione e della gestione economica del mercato elettrico, dei mercati dell'ambiente, del gas naturale e dei carburanti secondo criteri di neutralità, trasparenza e obiettività, nonché della gestione della piattaforma per la registrazione dei contratti a termine di compravendita di energia elettrica, conclusi al di fuori del mercato.

AU ha il ruolo di garantire la fornitura di energia elettrica ai clienti del mercato tutelato (fin quando questo segmento del mercato non sarà superato), e, per conto di ARERA gestisce lo Sportello per il consumatore per fornire assistenza ai clienti finali di energia elettrica e gas e il Servizio di Conciliazione per la risoluzione delle controversie tra clienti e operatori. AU, inoltre, tramite il Sistema Informativo Integrato (SII), è al centro dei flussi informativi relativi ai mercati liberalizzati dell'energia elettrica e del gas, disponendo di una banca dati dei punti di prelievo e dei dati identificativi dei clienti. Infine sono state attribuite alla società le funzioni e le attività di Organismo Centrale di Stoccaggio Italiano (OCSIT) per la gestione delle scorte petrolifere di sicurezza.

L'ENEA - **Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile** è l'ente pubblico di ricerca, vigilato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, finalizzato alla ricerca, all'innovazione tecnologica e alla prestazione di servizi avanzati nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile alla pubblica amministrazione centrale e locale e ai cittadini, secondo le direttive emanate dal Ministero. Essa svolge anche le funzioni di Agenzia nazionale per l'efficienza energetica e attua il trasferimento tecnologico alle imprese dei risultati delle ricerche.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), è l'ente pubblico, sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), che svolge attività di ricerca e sperimentazione, controllo, monitoraggio e valutazione, consulenza strategica, assistenza tecnica e scientifica, informazione, divulgazione, educazione e formazione, in materia ambientale, con riferimento alla tutela delle acque, alla difesa dell'ambiente atmosferico, del suolo, del sottosuolo, della biodiversità marina e terrestre e delle rispettive colture.

Il quadro delineato è articolato e, dunque, suggerisce un rafforzamento sia delle attività di coordinamento che di quelle di monitoraggio, per un'azione sinergica ai fini del perseguimento degli ambiziosi obiettivi al 2030 e al 2050.

Al fine di promuovere un coordinamento maggiore, nell'ambito dei profili delle competenze concorrenti tra Stato e Regioni, nel rispetto dei ruoli del regolatore, dei gestori di rete e degli operatori di mercato e al fine di consentire una corretta implementazione del Piano, si intende istituire una sede tecnica stabile di confronto "**Osservatorio PNIEC**", che assorbe il pre-esistente Osservatorio rinnovabili, di collaborazione e condivisione dei temi d'implementazione del Piano. Tale Osservatorio, costituito dal MASE, da altre amministrazioni centrali se necessario, da una rappresentanza delle Regioni indicata dal Coordinamento Energia ed Ambiente della Conferenza Stato Regioni, da ANCI, dal GSE, RSE, ISPRA ed ENEA, ha lo scopo di garantire confronti tecnici evoluti in merito all'implementazione del Piano e al monitoraggio della sua attuazione, preliminari alle procedure ufficiali stabilite da norma in sede di Conferenza Stato Regioni o Unificata, e condivisione delle necessarie correzioni evolutive del PNIEC in fase attuativa.

L'attività di monitoraggio, coerentemente con quanto richiesto dagli articoli 17 e 18 del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima e quanto previsto in ambito Eurostat/UE – assume un ruolo molto importante per assicurare un'accurata attività di verifica del percorso di decarbonizzazione, del grado di raggiungimento degli obiettivi e di attuazione delle politiche in materia energetica ed emissiva, per rendere fruibili trend indicativi del percorso in

atto, sia per dare riscontro tempestivo ai decisori pubblici dell'efficacia delle misure e della loro eventuale necessità di aggiornamento sia per fornire informazioni chiare e aggiornate a tutti gli stakeholders.

In tale contesto l'articolo 48 del Decreto legislativo dell'8 novembre 2021, n.199, in linea con il Regolamento (UE) 2018/1999, ha previsto che il GSE realizzi una piattaforma di monitoraggio del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.

Tale piattaforma consente di mettere a disposizione le informazioni relative al livello di raggiungimento dei diversi target e l'efficacia delle politiche, alla diffusione degli investimenti sul territorio e la performance dei procedimenti autorizzativi, l'evoluzione dei costi delle tecnologie e le ricadute economiche e occupazionali. La raccolta ed elaborazioni di tali informazioni, di diversa provenienza, consente di predisporre le relazioni periodiche di monitoraggio previste dal Regolamento (UE) 2018/1999 e di fornire elementi di input per il piano di monitoraggio ambientale del PNIEC. Consente, altresì, di fornire informazioni aggiornate e tempestive a cittadini e pubbliche amministrazioni centrali e locali sull'evoluzione del quadro energetico ed emissivo e sullo stato di attuazione del Piano.

Oltre a tale piattaforma occorre segnalare che la verifica degli obiettivi emissivi discendenti da norme e accordi nazionali, europei e internazionali, è realizzata, gestita e aggiornata da ISPRA ai sensi della legislazione nazionale, e tramite le comunicazioni ai sensi dei Regolamenti (UE) 525/2013 e 2018/1999 anche attraverso il "Sistema nazionale per la realizzazione dell'inventario nazionale dei gas serra" e il "Sistema nazionale in materia di politiche e misure e di proiezioni"

Infine, considerato quanto richiamato in ambito Eurostat/UE ovvero di potenziare le statistiche energetiche e di estenderne il campo di pertinenza per favorire e supportare le decisioni sulle politiche, affinché l'Italia possa restare al passo con tale scenario evolutivo, si prevede di destinare specifiche risorse alla realizzazione di rilevazioni statistiche periodiche che consentano di ricostruire struttura e caratteristiche dei consumi energetici nei diversi settori (residenziale, terziario, industriale, trasporti), con modalità, definizioni e metodologie armonizzate in ambito Eurostat. Parallelamente si intende valorizzare le informazioni presenti negli archivi amministrativi dei vari enti e amministrazioni.

1.3 Consultazioni e coinvolgimento degli enti nazionali e dell'Unione ed esiti ottenuti

i. Partecipazione del Parlamento nazionale

In linea con quanto avvenuto con il PNIEC vigente, la proposta di aggiornamento del Piano sarà resa disponibile ai Presidenti del Senato della Repubblica e della Camera dei Deputati, che ne assegneranno l'analisi alle Commissioni parlamentari competenti per materia, al fine di avviare i canali istituzionali usuali di dialogo con le strutture amministrative coinvolte nell'attuazione delle politiche nazionali per l'energia e il clima.

ii. Partecipazione delle autorità locali e regionali

In virtù dell'assetto costituzionale dell'Italia, le Regioni hanno un ruolo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi in materia di energia e di clima. Partimenti significativo è il ruolo degli enti locali.

Durante la predisposizione della presente proposta di aggiornamento di PNIEC, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha avviato un dialogo con le 9 città italiane selezionate nell'ambito della Missione europea "100 città neutrali entro il 2030" (Bergamo, Bologna, Firenze, Milano, Padova, Parma, Prato, Roma, Torino); a loro è stato chiesto di contribuire all'individuazione degli ambiti di intervento di maggior rilievo per il raggiungimento degli obiettivi nazionali su energia e clima. Tale collaborazione in questa fase si è concretizzata nella predisposizione da parte degli enti locali e, in particolare delle principali città italiane, di proposte di politiche e misure relative alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia, soprattutto per quanto riguarda gli ambiti con maggiori ricadute sull'ecosistema urbano: efficientamento energetico degli edifici, mobilità sostenibile, mitigazione delle emissioni e adattamento ai cambiamenti climatici.

Il confronto con le autorità locali e regionali proseguirà nel corso del 2023 e del primo semestre 2024 nell'ambito dell'elaborazione della versione definitiva di aggiornamento del PNIEC. Il luogo di confronto privilegiato sarà la Conferenza Unificata Stato Regioni-Città e autonomie locali, con la partecipazione del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e degli altri Ministeri, coinvolti nel processo di individuazione e attuazione delle politiche e misure, delle Regioni e dell'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI).

iii. Consultazioni con le parti interessate, comprese le parti sociali, e impegno della società civile e del pubblico

❖ **COINVOLGIMENTO DELLE ISTITUZIONI E DEGLI STAKEHOLDER DI SETTORE**

Data la natura "trasversale" del Piano, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, ha coinvolto nel processo di individuazione delle politiche le Amministrazioni centrali competenti³ nel perseguimento degli obiettivi in materia di energia e clima e nell'attuazione delle misure relative alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia. Tale coinvolgimento è stato finalizzato principalmente

³ Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT), Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF).

ad acquisire proposte su politiche e misure ritenute utili per il raggiungimento degli obiettivi sempre più sfidanti, derivanti dal nuovo quadro di riferimento europeo.

Inoltre, è stata avviata con gli stakeholder del mondo produttivo, dell'associazionismo e della ricerca una consultazione con lo scopo di acquisire elementi su specifici ambiti di interesse del Piano. A tal fine, sono state coinvolte circa cinquanta associazioni particolarmente rappresentative di alcuni settori, tra cui le associazioni del comparto industriale, caratterizzato da elevati consumi energetici, e dei trasporti (compresi quelli marittimi), il settore del gas, dell'agricoltura, dei servizi idrici, delle rinnovabili, dell'efficienza energetica e il settore ambientale.

In particolare, le associazioni sono state coinvolte attraverso l'invito alla compilazione di un'apposita scheda per la raccolta delle possibili politiche e misure da valutare per il Piano, comprensiva anche dell'indicazione delle eventuali potenzialità, progettualità, nonché vincoli e criticità, ferma restando la possibilità per le associazioni di esprimere le proprie considerazioni sugli aspetti di maggiore interesse nonché sui diversi e complessivi temi trattati nell'ambito del Piano.

I contributi pervenuti dalle associazioni hanno consentito di avere conferma o maggiori dettagli su talune potenzialità e opzioni per superare eventuali criticità legate ai nuovi e più sfidanti obiettivi indicati nel Piano. I temi più ricorrenti sono stati quelli dello sviluppo delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, anche nei settori industriali, della diffusione del biometano, dei biocombustibili, dell'idrogeno e della mobilità elettrica.

La suddetta consultazione si è svolta nel mese di maggio 2023 e la partecipazione a tale processo non ha precluso la partecipazione anche alla redazione del questionario consultivo pubblicato on line dal MASE.

❖ **CONSULTAZIONE PUBBLICA ON LINE**

Mediante un portale on line dedicato, si è inteso offrire a cittadini, imprese, associazioni di lavoratori, di categoria, no profit, professionisti del settore, istituti finanziari e fondi di investimento, ecc., la possibilità di esprimere un orientamento e formulare proposte e osservazioni sui principali ambiti di interesse del piano.

La consultazione si è rivelata un canale consultivo molto utilizzato che ha offerto numerosi spunti di analisi: hanno risposto in totale 925 soggetti (72% cittadini, 22% imprese e associazioni di categoria, 3% associazioni ambientaliste, 3% istituzioni ed enti di ricerca).

Le rinnovabili sono state l'ambito di maggior interesse per i partecipanti (34%), seguite dall'efficienza energetica (24%), dalla sicurezza energetica (13%), dalle emissioni (12%), dalla ricerca (9%), dal mercato (4%) e da altri temi (3%).

In merito alle rinnovabili, nel settore elettrico, è stata ritenuta fondamentale la realizzazione anche di grandi impianti, privilegiando l'adozione di tecnologie innovative in particolare per l'eolico (soprattutto soluzioni a fondazioni galleggianti), mentre per il fotovoltaico si ritiene auspicabile privilegiare la diffusione su coperture di edifici industriali e civili, facendo ricorso anche ad altre soluzioni per massimizzarne il contributo. Per favorire la realizzazione di grandi impianti, molti interlocutori hanno sottolineato l'esigenza di continuare il percorso di semplificazione autorizzativa, anche auspicando il riordino delle procedure. Sono stati, altresì, ritenuti importanti strumenti per il sostegno economico delle iniziative, quali contratti a due vie e PPA (Power Purchase Agreement); per questi ultimi si auspica la messa a disposizione di garanzie pubbliche e azioni per favorire l'aggregazione della domanda e dell'offerta.

Quanto agli impianti più piccoli, oltre a confermare l'esigenza di agevolazioni economiche per la realizzazione degli stessi, molti interlocutori confidano nel pieno sostegno alle comunità energetiche e all'autoconsumo collettivo per favorire la generazione distribuita. Tali configurazioni sono altresì

ritenute fondamentali come strumento per migliorare l'accettabilità sociale degli impianti a fonti rinnovabili.

In ambito termico, la maggior parte degli interlocutori ritiene che l'elettrificazione e l'ampia diffusione delle pompe di calore, in accoppiamento al fotovoltaico, siano le leve fondamentali per promuovere la decarbonizzazione, pur senza tralasciare lo sviluppo di altre tecnologie rinnovabili (biomasse, biometano e solare termico).

Nel settore dell'efficienza energetica, un grande impegno sarà richiesto in ambito civile; buona parte degli interlocutori ritengono prioritario continuare a puntare su rilevanti agevolazioni economiche per gli interventi di riqualificazione, unitamente al rafforzamento dell'obbligo di riqualificazione per gli edifici meno performanti. Si ritengono, altresì, di rilievo altre leve, quali quelle in merito alla consapevolezza sulle tecnologie, sugli interventi e sugli incentivi disponibili, per cui si ritiene importante un'adeguata azione di informazione e promozione. Nel settore industriale, si ritiene prioritario promuovere interventi mediante agevolazioni fiscali e altri strumenti, principalmente focalizzati all'innovazione dei processi e all'adozione di sistemi di gestione dell'energia certificati. Per il settore pubblico, invece, oltre a strumenti economici, sono considerati prioritari sia l'adozione di obblighi di riduzione dei consumi sia misure di carattere comportamentale, formazione e informazione sui benefici dell'efficientamento.

La decarbonizzazione dei trasporti è tra le sfide di maggior rilievo per gli obiettivi emissivi e di transizione energetica. In tale ambito, gli interlocutori hanno evidenziato come prioritari la riduzione della domanda di trasporto (smart working, digitalizzazione dei servizi) e lo shift modale da trasporto privato su gomma ad altri mezzi (TPL, trasporto ferroviario ecc.), per il quale si ritiene tuttavia necessario un forte miglioramento della qualità dei servizi e una maggiore integrazione tra di essi. Altrettanto importante è considerata la diffusione di tecnologie innovative, tra cui in primo luogo la diffusione della mobilità elettrica. In tale ambito, si ritengono necessari sia incentivi diretti all'acquisto di nuovi veicoli elettrici, sia aiuti per la diffusione capillare delle infrastrutture di ricarica. Per svecchiare il parco circolante sono anche considerati importanti il sostegno all'acquisto di veicoli di seconda mano e maggior regolamentazione in ambito urbano. Quanto poi al trasporto merci, lo shift modale da trasporto su gomma a ferroviario e navale è considerato l'ambito principale di intervento, coadiuvato dalla promozione di combustibili alternativi come biometano e idrogeno, nonché l'utilizzo di soluzioni innovative e a basso impatto per la consegna merci a livello urbano.

Per conseguire i necessari sviluppi in ambito di sicurezza energetica, gli interlocutori ritengono prioritaria sia l'elettrificazione dei consumi, sia la diversificazione delle fonti promuovendo gas rinnovabili come biometano e idrogeno. In tema di flessibilità del sistema elettrico, si ritiene prioritario lo sviluppo delle rinnovabili nelle zone a maggior potenziale, sviluppando al contempo reti e accumuli per favorirne l'integrazione. Infine, si ritiene che la tecnologia CCUS per l'abbattimento delle emissioni debba essere destinata in primo luogo all'industria *hard-to-abate* e poi al termoelettrico.

In tema di mercato, gran parte degli interlocutori ritiene necessari ulteriori strumenti, in affiancamento al perfezionamento di quelli disponibili a regolamentazione vigente. Per accompagnare i consumatori verso il mercato libero, sono ritenute necessarie misure di formazione e informazione sulla scelta del fornitore e sulla comprensione delle bollette, seppure diversi interlocutori caldegghino la proroga dei regimi di tutela. Per i consumatori più vulnerabili sono considerati prioritari sia il potenziamento dei bonus esistenti sia misure di efficientamento per la riduzione dei consumi.

Per lo sviluppo del vettore idrogeno, gran parte dei partecipanti ritiene prioritario favorirne l'utilizzo nell'industria *hard-to-abate* e nei trasporti pesanti.

Quanto alla riduzione delle emissioni, in ambito industriale è ritenuta prioritaria la sostituzione dei combustibili fossili, specialmente mediante elettrificazione e utilizzo di idrogeno; seguono gli

interventi di efficienza energetica. In ambito agricolo gli interlocutori propendono per un mix di soluzioni, tra cui in primo luogo la maggior regolamentazione delle pratiche agricole (in particolare per la gestione del letame), nonché la variazione della tipologia di animali da allevamento e colture. Lo sviluppo del patrimonio forestale e le politiche attive di contrasto agli incendi boschivi sono ritenuti prioritari rispetto all'utilizzo delle materie prime forestali. Con riferimento ai cittadini, la sensibilizzazione dei consumatori verso scelte e comportamenti sostenibili è ritenuta prioritaria, seguiti dalla riduzione della quantità di rifiuti prodotti e dalla riduzione delle emissioni nei trasporti.

Sul tema della ricerca, gli interlocutori ritengono prioritarie le energie rinnovabili, seguite da efficienza energetica, sistemi di accumulo e smart grids.

❖ **CONSULTAZIONE NELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA**

La normativa europea stabilisce, con la Direttiva 2001/42/CE, il principio secondo cui tutti i piani e i programmi che possano avere effetti significativi sull'ambiente debbano essere sottoposti a un processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

La metodologia VAS, secondo quanto stabilito nell'art. 4 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., ha come obiettivo primario quello di "garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile".

Ai sensi degli art. 13 e 14 del D.Lgs. 152/2006, la proposta di Piano, il rapporto ambientale e una sintesi non tecnica dello stesso saranno messi a disposizione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico interessato affinché questi possano esprimersi.

Tale fase di consultazione sarà avviata dopo la presentazione alla Commissione europea (CE) della presente proposta di aggiornamento del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima.

iv. Consultazioni con altri Stati membri

L'Italia collabora ovviamente con gli altri Stati membri su molte tematiche in materia di energia e ambiente. Nello specifico, in merito al PNIEC la fase di consultazione con gli altri Stati Membri sarà avviata dopo la presentazione della presente proposta di aggiornamento del Piano, tenendo conto degli esiti di tale consultazione per la stesura della versione definitiva del Piano.

v. Processo iterativo con la Commissione

L'Italia ha preso parte attivamente a tutti gli incontri dell'"Energy Union Committee" e del "Joint Working Group on update on NECPs⁴", tenutisi fino al primo semestre del 2023, nel corso dei quali si è stabilito un confronto con la Commissione europea (CE) e con gli altri Stati membri sui singoli punti costituenti i Piani nazionali. Nel corso di tali incontri sono stati approfonditi gli aspetti delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia su cui occorre focalizzare particolarmente l'attenzione nella proposta di aggiornamento del Piano, anche alla luce del mutato quadro regolatorio comunitario, in particolare dopo la presentazione da pacchetto legislativo "Fit for 55" e del piano RePower EU, nonché dei mutati assetti geopolitici e della pandemia da Covid-19, che pongono ancor maggiormente l'accento su aspetti come quello della sicurezza energetica, della tutela dei consumatori e del contrasto alla povertà energetica.

Il dialogo con la CE, inoltre, si è mantenuto costante anche in virtù della comunicazione a marzo 2023, ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento 1999/2018, della prima relazione intermedia nazionale integrata sull'energia e il clima in cui è stato monitorato puntualmente lo stato di attuazione del

⁴ *National Energy and Climate Plans*

PNIEC vigente. Tale processo si è rivelato molto utile per verificare i progressi compiuti verso il conseguimento degli obiettivi, l'individuazione dei gap da colmare e gli ambiti su cui è stato necessario porre maggiore attenzione nella presente proposta. Nell'ambito della predisposizione della relazione intermedia, il confronto con la CE è stato assicurato dall'assidua partecipazione dell'Italia al "Working Group NECP Progress Reporting".

Nel periodo che intercorrerà tra la presentazione della presente proposta e la predisposizione dell'aggiornamento definitivo del Piano, l'Italia manterrà costante il dialogo con la Commissione, anche per tenere in debita considerazione eventuali raccomandazioni ai sensi dell'articolo 34 del Regolamento 1999/2018. Nella fase di predisposizione di tale proposta, il 7 giugno 2023 si è svolto un incontro bilaterale di aggiornamento, nell'ambito del quale il MASE ha presentato il processo di elaborazione del Piano e relative tempistiche, nonché la parte metodologica e di governance, tutti aspetti pienamente "condivisi" dalla CE.

1.4 Cooperazione regionale per la preparazione del piano

i. Elementi soggetti a una pianificazione congiunta o coordinata con altri Stati membri

Sono confermati i temi del PNIEC 2019, fermo restando che la recente crisi energetica richiede un maggiore coordinamento regionale sul piano della sicurezza e della pianificazione infrastrutturale, anche per l'adeguatezza del sistema energetico, nonché sui temi del market design. Ad oggi, ci sono stati confronti bilaterali che saranno intensificati anche ai fini dell'aggiornamento finale del presente documento.

Come illustrato al paragrafo 1.2 in merito alla cooperazione transfrontaliera, tra i temi connessi alla transizione ecologica per i quali l'Italia ha in corso una pianificazione regionale vi è lo sviluppo delle infrastrutture di Carbon Capture and Storage (CCS): Italia, Francia e Grecia hanno presentato nella primavera 2023 un piano a sostegno dello sviluppo di tali infrastrutture nel bacino del Mar Mediterraneo nell'ambito di applicazione del Regolamento TEN-E. Tale Piano transfrontaliero è adattabile e consente la promozione di ulteriori progetti nella regione, per cui anche altri Paesi che si affacciano sul Mediterraneo potrebbero aderire successivamente per rafforzare la cooperazione regionale in materia di CCS.

Sempre in ambito CCS, i progetti candidati PCI riguardanti la regione del Mediterraneo ("Callisto Mediterranean CO₂ Network", "Augusta C2" e "Prinos CO₂ storage"), nascono in un contesto transfrontaliero coinvolgendo l'Italia a diversi livelli.

Per quanto riguarda l'obiettivo della diversificazione degli approvvigionamenti di gas naturale, l'Italia è tra i Paesi fondatori dell'East Mediterranean Gas Forum (EMGF), iniziativa nata su impulso dell'Egitto, che riunisce anche Grecia, Cipro, Israele, Giordania e Autorità Palestinese allo scopo di creare una piattaforma di cooperazione, che coinvolge anche il settore privato, su politiche comuni per l'utilizzo del gas scoperto, e da scoprire, nel Mediterraneo orientale, in vista della promozione di un mercato mutuamente vantaggioso e sicuro del gas nella regione, con ricadute potenziali anche oltre la regione stessa. Ai paesi fondatori membri dell'EMGF, si è aggiunta la Francia quale Paese membro a pieno titolo, mentre Stati Uniti, Unione europea e Banca Mondiale ne fanno parte come Osservatori.

Da ultimo, per facilitare lo sviluppo dell'energia rinnovabile offshore, il Regolamento TEN-E del 2022 richiede che gli Stati membri, all'interno dei loro specifici corridoi di reti offshore prioritari e tenendo conto delle specificità e dello sviluppo in ciascuna regione, concludano un accordo non vincolante per cooperare a livello transfrontaliero sugli obiettivi per le energie rinnovabili offshore da realizzare entro il 2050, con una indicazione delle fasi intermedie nel 2030 e nel 2040, in linea con i piani nazionali per l'energia e il clima e il potenziale rinnovabile offshore di ciascun bacino marittimo. L'Italia, che si affaccia sia sul bacino del Mediterraneo orientale sia su quello occidentale, ha adottato a gennaio 2023 due accordi non vincolanti di questo tipo insieme agli altri Stati membri interessati (Grecia, Spagna, Francia, Malta, Croazia e Slovenia), con cui si è assunto l'impegno a collegare alla rete nazionale italiana entro il 2030 fino a 4 GW nel corridoio prioritario della rete offshore "South and West Offshore Grids" e 4,5 GW nel corridoio di rete offshore prioritario "South and East Offshore Grids".

ii. Spiegazione del modo in cui il piano prende in considerazione la cooperazione regionale

In considerazione delle attività di cooperazione regionale già in corso, tra cui quelle elencate nel precedente paragrafo, l'Italia intende implementare il confronto regionale, anche su specifici temi la cui rilevanza è emersa recentemente, quali:

- infrastrutture di interconnessione per l'approvvigionamento energetico;
- sviluppo della strategia dell'idrogeno;

- impianti FER offshore da sviluppare con i Paesi frontisti.

Oltre a questi progetti, connessi anche ai finanziamenti europei nell'ambito del REPower UE, nel futuro si intendono sviluppare iniziative di confronto bilaterale soprattutto in termini di sicurezza energetica e diversificazione delle fonti di approvvigionamento.

Sul punto, si evidenzia che la cooperazione tra i diversi Paesi europei sia oramai strutturale in diversi settori del sistema energetico, quali lo sviluppo di infrastrutture energetiche per le quali i gestori delle reti di trasmissione elettrica e quelli delle reti di trasporto gas già sono impegnati in diverse attività di cooperazione (attraverso le associazioni ENTSO-E ed ENTSG), tra cui la definizione di scenari energetici (ENTSO-E/ENTSG Scenario Report), il piano di sviluppo europeo (Ten-Year Network Development Plan) e le analisi di adeguatezza europee (European Resource Adequacy Assessment), impegnandosi per garantire la sicurezza dei sistemi interconnessi a livello europeo e per promuovere lo sviluppo del mercato interno.

Anche la cooperazione tra i gestori delle reti di trasmissione e quelli delle reti di distribuzione sta diventando sempre più strutturale a livello europeo, come mostra il processo di scrittura del nuovo codice di rete europeo in materia di demand response, che vede impegnati non solo ENTSO-E, ma anche la DSO Entity, l'associazione dei distributori.

2 OBIETTIVI E TRAGUARDI NAZIONALI

2.1 Dimensione della decarbonizzazione

2.1.1 Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra⁵

i. Elementi di cui all'articolo 4, lettera a, punto 1

(1) Per quanto riguarda emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra, al fine di contribuire alla realizzazione dell'obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra in tutta l'Unione:

- i) l'obiettivo nazionale dello Stato membro in merito alle emissioni di gas a effetto serra e i limiti annuali nazionali vincolanti a norma del Regolamento (UE) 2018/842;*
- ii) gli impegni dello Stato membro a norma del Regolamento (UE) 2018/841;*
- iii) se applicabile per conseguire gli obiettivi e i traguardi dell'Unione dell'energia e gli impegni a lungo termine dell'Unione relativi alle emissioni di gas a effetto serra conformemente all'accordo di Parigi, altri obiettivi e traguardi, compresi quelli settoriali e di adattamento*

Il Consiglio Europeo del 10-11 dicembre 2020 ha adottato l'obiettivo di riduzione UE delle emissioni nette pari ad almeno il 55% entro il 2030 rispetto al 1990. Il 29 luglio 2021 è entrata in vigore la Legge europea sul clima (Regolamento (UE) 2021/1119) che dà forza di legge all'obiettivo UE al 2030, "stabilisce l'obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione entro il 2050" e "istituisce un quadro per progredire nel perseguimento dell'obiettivo globale di adattamento".

L'obiettivo europeo di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 di almeno il 55% rispetto al 1990, che include anche gli assorbimenti e le emissioni di gas a effetto serra del settore LULUCF (uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura), è ripartito tra emissioni soggette al sistema c.d. Emissions Trading - ETS (prodotte da industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non soggette al suddetto schema, più brevemente indicate come non-ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti). Gli assorbimenti di CO₂ e le emissioni di gas a effetto serra di CH₄ e N₂O risultanti dal settore LULUCF sono normate dal Regolamento (UE) 2018/841.

Le recenti revisioni della pertinente legislazione incluse nel pacchetto *Fit for 55* prevedono per le emissioni soggette ad ETS una maggiore riduzione a livello europeo che passa dal -43% al -62% e per le emissioni non soggette ad ETS dal -30% al -40% rispetto all'anno 2005. Le emissioni non soggette ad ETS (e quelle risultanti dall'attività "trasporto marittimo" e dalle attività incluse in ETS solo ai fini degli articoli 14 e 15 di tale direttiva) ricadono nell'ambito di applicazione del Regolamento (UE) 2018/842, noto come Regolamento Effort Sharing.

Nel pacchetto *Fit for 55* sono previste anche delle disposizioni che ridisegnano l'ambito di applicazione del sistema ETS che andrà da subito ad integrare le emissioni provenienti dalla navigazione e, dal 2027, quelle provenienti dal riscaldamento degli edifici e dal traffico stradale, che sebbene regolate con lo strumento ETS rimarranno comunque incluse nell'Effort Sharing.

Inoltre, con riferimento al settore LULUCF, la revisione del Regolamento (UE) 2018/841 prevede sia raggiunto l'obiettivo di neutralità emissiva al 2025, con riferimento al periodo di contabilizzazione

⁵ Deve essere assicurata la coerenza con le strategie a lungo termine ai sensi dell'articolo 15.

2021-2025, e un ulteriore obiettivo di assorbimento delle emissioni al 2030, pari a 310 MtCO₂eq, con obiettivo italiano pari ad un assorbimento netto di -35,8 MtCO₂ eq.al 2030.

Le emissioni di gas a effetto serra (GHG) da usi energetici rappresentano l'80% del totale nazionale pari, nel 2021, a circa 418 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente [Mt CO₂eq] (inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra, escluso il saldo emissioni/assorbimenti del settore LULUCF). La restante quota di emissioni deriva da fonti non energetiche, essenzialmente connesse a processi industriali, gas fluorurati, agricoltura e rifiuti.

La tabella seguente fornisce un quadro sintetico del peso di ciascun settore in termini di emissioni di GHG (Mt CO₂eq) nel periodo 1990-2021.

Tabella 7 - Evoluzione delle emissioni per settore nel periodo 1990-2021 (Emissioni di GHG, Mt di CO₂eq)
[Fonte: ISPRA]

	1990	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
DA USI ENERGETICI, di cui:	426	488	430	360	356	351	347	336	300	333
Industrie energetiche	138	160	137	106	105	105	96	92	82	86
Industrie manifatturiere e costruzioni	92	92	70	56	54	53	54	50	46	54
Trasporti	102	128	116	107	106	102	105	106	87	103
Civile	78	96	96	82	83	83	84	81	79	83
Altro	15	12	10	9	8	8	8	7	7	6
DA ALTRE FONTI, di cui:	97	106	94	86	87	86	87	86	85	85
Processi industriali e f-gas	41	47	39	33	34	34	35	34	31	32
Agricoltura (allevamenti e coltivazioni)	38	35	32	32	33	33	32	32	33	33
Rifiuti	19	24	22	20	20	20	20	20	20	20
TOTALE	523	594	523	446	443	437	434	422	385	418

Mentre per le emissioni soggette ad ETS l'obiettivo è a livello europeo, essendo il sistema applicato a tutti gli Stati membri in maniera armonizzata e centralizzata, per le altre emissioni (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) l'obiettivo di riduzione di gas a effetto serra viene suddiviso tra i vari Stati membri.

Tali emissioni sono disciplinate dal Regolamento (UE) 2023/857 (c.d. Regolamento Effort Sharing-ESR), relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030, recentemente adottato, che ha fissato un obiettivo per l'Italia ancor più ambizioso, prevedendo una riduzione entro il 2030 del 43,7% rispetto ai livelli del 2005. Tale obiettivo dovrà essere raggiunto secondo una traiettoria di riduzione che determinerà ogni anno un cap alle emissioni (AEA, allocazione di emissione annuale).

Per il raggiungimento dei target ESR, gli Stati membri potranno avvalersi, entro certi limiti, di meccanismi di flessibilità che consentono di gestire la traiettoria di riduzione (operazioni di banking e borrowing intra-periodo) ed effettuare trasferimenti di quote di emissione con altri Stati membri. A questi strumenti si aggiunge una ulteriore flessibilità legata alla contabilizzazione degli assorbimenti e delle emissioni di gas serra del settore LULUCF. Tale operazione è consentita solo a condizione che vengano rispettati gli impegni ai sensi del Regolamento (UE) 2023/839 (Regolamento LULUCF). In ogni caso, la flessibilità LULUCF fissa a 5.75 MtCO₂eq la quantità cumulata di assorbimenti per il periodo 2021-2025 e 5.75 MtCO₂eq per il successivo periodo 2026-2030. Infine, il Regolamento *Effort sharing* stabilisce la c.d. Riserva di sicurezza. Tale riserva costituita da un volume di quote pari a 105 Mt, è destinata ai Paesi con PIL pro capite 2013 inferiore alla media EU che, al 2020, avranno effettuato maggiori riduzioni oltrepassando il proprio target ("*overachievement*"). Tuttavia, l'accesso alla riserva è consentito "solo" alla fine del periodo di compliance 2026-2030 in quanto comunque subordinato al "raggiungimento" dell'obiettivo EU di riduzione al 2030.

La tabella riportata di seguito fornisce una indicazione quantitativa sulla collocazione nazionale rispetto agli obiettivi concordati in sede europea al 2030 (vecchio e nuovo obiettivo)

Tabella 8 - Obiettivi emissioni ETS, ESR e LULUCF

	Scenario di riferimento al 2030	Obiettivo 2030 (PNIEC 2019)	Obiettivo 2030
Emissioni ETS	-55%	---	-62%*
Emissioni ESR	-28,6%	- 33%	-43,7%
Assorbimenti LULUCF	34,9 MtCO ₂ eq		35,8 MtCO ₂ eq

* Obiettivo europeo

Considerando lo scenario di riferimento al 2030 (si veda il Cap 4), è evidente la minor distanza dall'obiettivo di riduzione delle emissioni rispetto all'obiettivo aggregato europeo per l'ETS.

Molto più impegnativo e sfidante risulta, quindi, essere lo sforzo di riduzione alla luce dell'aggiornamento dell'obiettivo Effort Sharing: per rispettare la traiettoria emissiva del periodo 2021-2030 (traiettoria ancora in fase di definizione), che dovrà portare a una riduzione del 43,7% rispetto ai livelli del 2005, sarà necessario avviare da subito una significativa riduzione delle emissioni pari a oltre il 30% rispetto ai livelli del 2021, da conseguirsi prevalentemente nei settori trasporti e civile. E' indubbio che il percorso da compiere per conseguire il nuovo obiettivo europeo richiederà un grande sforzo, anche in termini di investimenti, da parte dell'intero sistema paese, anche alla luce degli importanti e profondi mutamenti del contesto economico e geopolitico interscisi.

Con riferimento al precedente periodo di applicazione dell'Effort sharing (2013-2020) l'Italia ha ottenuto riduzioni delle emissioni superiori a quelle necessarie per adempiere agli obiettivi. Sebbene l'anno 2020 sia stato severamente influenzato dagli effetti delle chiusure dovute alla pandemia da COVID-19, già negli anni precedenti si osservavano delle riduzioni significative delle emissioni in tutti i principali settori. A tali riduzioni hanno contribuito diversi fattori. Il settore industriale ha registrato un calo emissivo che risente del progressivo efficientamento dei processi produttivi, dell'abbandono dei combustibili più inquinanti e a più alto livello di emissioni di gas serra, ma anche della crisi strutturale innescata a partire dalla crisi finanziaria globale del 2008. Nel settore civile l'iniziale riduzione delle emissioni è riconducibile, in analogia con l'industria, all'abbandono dei combustibili più inquinanti e a più alto livello di emissioni di gas serra, ma anche al progressivo, seppur lento, efficientamento del parco immobiliare e delle apparecchiature utilizzate. Un ruolo chiave per le emissioni del settore è svolto dall'andamento delle temperature e dalla conseguente necessità di riscaldamento. Per quanto riguarda il settore dei trasporti, invece, le politiche sugli standard emissivi e di consumo dei nuovi veicoli sono state in buona parte compensate dalle dinamiche economiche e dalla crescente domanda di trasporto privato, anche come modifica dei comportamenti a seguito della pandemia. In sintesi, per quanto riguarda i settori meno influenzati dalla situazione economica, come trasporti e civile, non risultano riduzioni significative delle emissioni a partire dal 2013. Pertanto, sebbene le riduzioni richieste dal rispetto delle allocazioni annuali per il periodo 2013-2020 siano state non solo raggiunte ma ampiamente superate (si calcola un "overachievement" totale per il periodo in termini di riduzione delle emissioni di 190 MtCO₂eq), la mancata riduzione delle emissioni dei settori trasporti e civile ha portato a un progressivo avvicinamento dei livelli emissivi italiani alle AEA, fino al superamento delle stesse registrato per l'anno 2021. Tale superamento risulta essere di 10,9 MtCO₂eq.

Guardando al nuovo obiettivo e al peso dei singoli settori, il contributo più significativo è rappresentato dai settori dei trasporti e del civile (in particolare residenziale e terziario).

Nell'aggiornamento del Piano, è risultata evidente la necessità di adottare politiche e misure aggiuntive finalizzate a conseguire una maggior efficienza energetica nel settore civile (residenziale e terziario), nonché a ridurre la domanda di mobilità e a favorire la diffusione di veicoli a basse emissioni, potenziandone anche la relativa infrastruttura.

Nel civile, per conseguire la riduzione delle emissioni al 2030 rispetto al 2005 e promuovere un incremento nel risparmio sui consumi finali di energia, sono state previste misure di accelerazione nel ritmo di efficientamento degli edifici esistenti, rafforzata da una maggiore diffusione di interventi di riqualificazione profonda e dall'applicazione di tecnologie particolarmente performanti (come ad esempio pompe di calore e sistemi BACS)

Per il settore dei trasporti, la riduzione delle emissioni può essere efficacemente ottenuto, oltre che con la graduale e naturale sostituzione del parco veicolare, innanzitutto grazie sviluppo della mobilità condivisa/pubblica e alla progressiva diffusione di mezzi caratterizzati da consumi energetici ridotti e da emissioni di CO₂ molto basse o pari a zero.

Inoltre, in prospettiva, un ruolo di impulso alla decarbonizzazione dei settori civile e trasporti verrà verosimilmente dalla revisione della direttiva ETS, che prevede, inter alia, la creazione di un sistema ETS ad hoc che disciplinerà anche questi settori: il meccanismo di cap and trade si affiancherà, a partire dal 2027, alle politiche e misure nazionali.

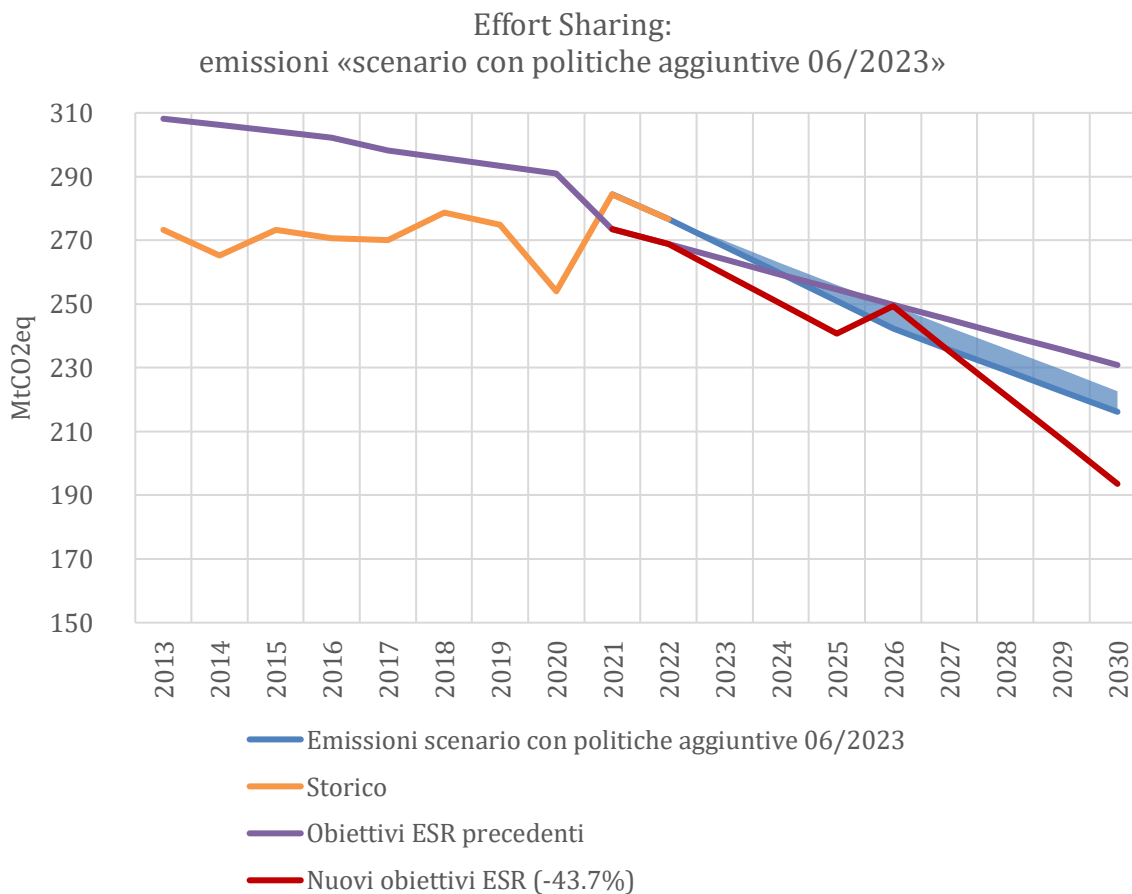
Alle emissioni da usi energetici dei combustibili fossili si aggiungono quelle di origine non energetica che, tuttavia, forniranno un contributo relativamente contenuto al processo di decarbonizzazione.

Le emissioni da processi industriali interessano essenzialmente le produzioni di cemento, di calce e di acciaio e l'utilizzo di gas fluorurati. Le prime non sono facilmente comprimibili in quanto direttamente proporzionali alle quantità prodotte. Sui gas fluorurati, invece, un effetto di contenimento maggiore deriverà dalla esecuzione del nuovo Regolamento, attualmente in negoziazione, che sostituirà il Reg (UE) n. 517/2014, e che porterà a controllare in maniera ancora più rigorosa gli F-GAS.

Nel settore dei rifiuti, le emissioni sono connesse soprattutto alla quantità totale prodotta, alla quota di sostanze biodegradabili conferite in discarica e alle percentuali di recupero del metano dal gas di discarica. In questo caso è attesa una riduzione relativamente significativa delle emissioni che dovrebbe realizzarsi con la progressiva implementazione di obiettivi e piani di gestione rifiuti già approvati. La legislazione nazionale infatti prevede un obiettivo di raccolta differenziata molto ambizioso pari al 60% al 2030, che rappresenta il motore principale delle politiche di gestione dei rifiuti in Italia. Grazie a questo obiettivo (ancora non raggiunto in maniera uniforme a livello nazionale) è stato possibile ottenere elevate percentuali di riciclo dei rifiuti urbani perfettamente in linea con l'obiettivo comunitario di riciclo al 2020 pari al 50%.

Nel comparto agricoltura, le emissioni riflettono l'andamento di fattori quali il numero e il tipo di animali da allevamento, la variazione delle superfici coltivate e della tipologia di colture nonché l'uso dei fertilizzanti contenenti azoto. Queste variabili sono sensibili a cambiamenti delle pratiche agricole così come delineate dalla Politica Agricola Comune e nei Piani di Sviluppo Rurale. Negli ultimi dieci anni questo comparto, sul piano emissivo, è comunque restato relativamente stabile, solo marginalmente influenzato dalla produzione di biogas e dalla riduzione/cambiamento nell'uso dei fertilizzanti.

Figura 2 - Andamento storico delle emissioni nei settori Effort Sharing e scenari futuri a politiche aggiuntive (Mt di CO₂eq) [Fonte: ISPRA]



Come mostrato in figura, nonostante le politiche identificate (inserite nel Cap. 3) si ravvisa ancora una distanza considerevole rispetto al nuovo obiettivo Effort sharing. L'insieme di tali politiche, seppur molto ambiziose nei settori civile e trasporti, consente infatti al momento di raggiungere al 2030 una riduzione delle emissioni compresa in un range tra il 35% e il 37%.

Per accelerare "ulteriormente" la riduzione delle emissioni nel settore civile, al fine del raggiungimento dell'obiettivo, in particolare, si dovranno potenziare le politiche e le misure per promuovere l'efficienza energetica nel settore residenziale identificando nuovi strumenti per il coinvolgimento dei privati e del settore pubblico nella riqualificazione del parco edilizio esistente nazionale. Nell'ambito del settore dei trasporti, invece, occorrerà incentivare con maggiore forza misure tese a trasferire gli spostamenti dell'utenza dal trasporto privato a quello pubblico attraverso lo shift modale e quelle volte a favorire la mobilità dolce oltre a fornire gli strumenti per la pianificazione della mobilità.

Anche un maggiore coinvolgimento dei settori non energetici sarà necessario per il raggiungimento degli obiettivi.

In tale ottica un lavoro di ulteriore approfondimento tecnico sui settori Effort Sharing, anche in collaborazione con le altre amministrazioni centrali competenti, verrà realizzato nella fase di predisposizione della versione finale del Piano, prevista per giugno 2024, anche alla luce del percorso di consultazione che verrà realizzato sul presente testo attraverso il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). In quest'ottica, questo documento, in vista della versione definitiva da

presentare a giugno 2024, deve essere visto come una base condivisa per l'identificazione di misure aggiuntive in particolare nel settore dei trasporti, del civile e dell'agricoltura.

Infine, con riferimento al settore LULUCF, il contributo, ai fini della conformità all'obiettivo ESR, è limitato a quanto previsto dalla c.d. flessibilità LULUCF (5.75 MtCO₂eq per ciascun periodo 2021-2025 e 2026-2030). Tale flessibilità, tuttavia, potrà essere utilizzata solo a seguito della verifica della conformità agli obiettivi specifici del settore LULUCF. In particolare, il Regolamento (UE) 2018/841 (Regolamento LULUCF) prevede, per il periodo dal 2021 al 2025, un obiettivo di neutralità tra emissioni e assorbimenti per il settore (c.d. *no debit rule*) e, per il periodo 2026 – 2030, un obiettivo europeo pari a 310 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente di assorbimenti netti di gas serra entro il 2030, distribuito tra gli Stati membri come obiettivi nazionali vincolanti annuali calcolati sulla base di una traiettoria lineare. Le nuove norme LULUCF recentemente approvate dal Regolamento (UE) 2023/839 innalzano l'obiettivo di assorbimento minimo al 2030 per l'Italia portandolo da 32,6 Mt CO₂eq a 35,8 Mt CO₂eq.

Negli ultimi 25 anni, i cambiamenti nell'uso del suolo in Italia hanno portato all'aumento della superficie forestale (+23%), di zone umide (+2%) e di insediamenti urbani (+42%); si osserva inoltre una riduzione dell'area di prati, pascoli e altre terre boscate (-5%) e delle terre agricole (-18%) rispetto al 1990. Tali dinamiche sono alla base della variazione degli assorbimenti e delle emissioni del settore LULUCF, che mostra nel complesso, un'elevata variabilità influenzata soprattutto dalle superfici percorse annualmente da incendi e dalle relative emissioni di gas serra. Nella tabella seguente sono riportati gli assorbimenti e le emissioni di gas serra, in ktCO₂eq, del settore LULUCF, stimate sulla base della metodologia IPCC, così come comunicati alla Commissione europea nell'ambito delle disposizioni del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'Energia.

Tabella 9 - Proiezioni per categorie LULUCF (MtCO₂eq) [Fonte: ISPRA]

	2005	2015	2020	2025	2030	2035	2040
LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry)	-35,6	-44,0	-41,9	-33,9	-34,9	-29,6	-36,5
Foreste	-34,9	-40,2	-35,4	-34,6	-35,8	-36,7	-36,6
Terre agricole	-1,8	0,7	-0,5	1,3	1,3	1,7	1,6
Prati e pascoli, altre terre boscate	-6,1	-9,3	-8,1	-5,0	-3,9	1,6	-4,9
Zone umide	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Insediamenti urbani	7,7	4,7	5,5	4,7	4,6	5,0	4,7
Prodotti legnosi (HWP)	-0,5	0,1	-3,5	-0,3	-1,2	-1,3	-1,4
LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry)	-35,6	-44,0	-41,9	-33,9	-34,9	-29,6	-36,5

ii. Se del caso, altri obiettivi e traguardi nazionali coerenti con l'accordo di Parigi e con le attuali strategie a lungo termine. Se del caso, per il contributo all'impegno globale dell'Unione in materia di riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, altri obiettivi e traguardi, inclusi quelli settoriali e di adattamento se disponibili

❖ **ADATTAMENTO**

Gli strumenti nazionali, strategici e di pianificazione, relativi al tema dell'adattamento sono rappresentati, come indicato nel par. 3.1.1 del presente Piano, dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici, adottata nel 2015, e dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), attualmente sottoposto a procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Da un punto di vista sistemico l'obiettivo generale del PNACC è declinato attraverso quattro obiettivi specifici:

- definire una governance nazionale per l'adattamento, esplicitando le esigenze di coordinamento tra i diversi livelli di governo del territorio e i diversi settori di intervento;
- migliorare e mettere a sistema il quadro delle conoscenze sugli impatti dei cambiamenti climatici, sulla vulnerabilità e sui rischi in Italia;
- definire le modalità di inclusione dei principi, delle azioni e delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici nei Piani e Programmi nazionali, regionali e locali per i settori d'azione individuati nel PNACC, valorizzando le sinergie con gli altri Piani nazionali (mainstreaming);
- definire modalità e strumenti settoriali e intersettoriali di attuazione delle azioni del PNACC ai diversi livelli di governo.

Un secondo livello di intervento, è mirato, inoltre, ad esercitare una "funzione di indirizzo", in particolare verso il livello regionale e locale, definendo un quadro organico di possibili opzioni di adattamento, articolato in misure settoriali, che troveranno applicazione nei Piani settoriali e intersettoriali nelle modalità che saranno individuate dalla struttura di governance. La "funzione di indirizzo" è integrata nel PNACC da due documenti per la definizione di strategie/piani regionali e locali di adattamento ai cambiamenti climatici.

A seguito dell'approvazione del PNACC, come indicato nel paragrafo 3.1.1 del presente Piano, si aprirà una fase finalizzata alla pianificazione di azioni di adattamento nei diversi settori. I risultati di questa attività convergeranno in piani settoriali o intersettoriali, nei quali saranno delineati gli interventi da attuare.

Con l'obiettivo di rendere disponibili a tutti i cittadini le informazioni e i dati del PNACC e per supportare nel processo decisionale le Regioni e gli enti locali, a ottobre 2022, è stata resa disponibile on-line la "Piattaforma nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici".

Come indicato dalla Commissione, gli Stati membri sono invitati rafforzare la resilienza del sistema energetico in linea con la legge sul clima. Nella proposta di PNACC vengono indicati una serie di ambiti di relazione tra cambiamenti climatici ed energia: innanzitutto l'incremento della domanda di raffrescamento che determina un aumento dei consumi di energia elettrica nel periodo estivo, direttamente collegato all'innalzamento delle temperature medie. Lo stesso fenomeno determina una minore richiesta di energia per soddisfare la domanda di riscaldamento nel periodo invernale. Inoltre, come riportato nel Rapporto Ambientale elaborato nell'ambito del procedimento di VAS, la maggiore domanda di raffrescamento nel periodo estivo e il conseguente incremento del picco di potenza elettrica necessario a soddisfarla può aumentare il rischio di blackout. Tale rischio deve essere considerato anche alla luce dei consumi elettrici dei vari settori produttivi. In particolare, l'elevata elettrificazione dell'industria rende tale settore particolarmente vulnerabile. L'aumento dei periodi di siccità determina una criticità direttamente connessa con la disponibilità di acqua. L'utilizzo di questa fondamentale risorsa nei vari settori potrebbe subire impatti che rendono necessario il contingentamento degli usi. Non c'è settore produttivo o civile che non faccia uso di acqua ed è pertanto necessaria una conoscenza dettagliata delle quantità indirizzate in agricoltura, industria, settore elettrico, settore civile e altri usi.

In relazione alla produzione di energia elettrica, il tendenziale incremento dell'intensità e della frequenza degli eventi estremi di precipitazione, se accompagnato da una riduzione della precipitazione cumulata, può incidere direttamente sulla produzione idroelettrica. In tal senso un fattore di enorme rilevanza è la variabilità delle precipitazioni e l'aumento della frequenza dei periodi siccitosi con conseguenti problemi dal punto di vista gestionale, soprattutto se alcuni invasi dovessero essere chiusi. Tale impatto è direttamente correlato alla fusione dei ghiacciai in atto e alla conseguente variazione del regime dei corsi d'acqua da questi alimentati. Come rimarcato nel Rapporto Ambientale, la variazione del regime pluviometrico, nonché lo scioglimento dei ghiacciai, è una criticità per la produzione idroelettrica che costituisce una quota rilevante della produzione elettrica da fonti rinnovabili. Il calo della produzione idroelettrica si ripercuote, quindi, in maniera significativa anche sul raggiungimento degli obiettivi nazionali legati alla produzione elettrica da fonti rinnovabili.

L'aumento della temperatura incide sulla produzione termoelettrica anche in relazione al fabbisogno idrico del settore per il raffreddamento degli impianti. La siccità verificatasi nel 2022 ha messo in evidenza come la carenza idrica stia avendo un impatto anche sul settore termoelettrico. Alcuni impianti di produzione sul fiume Po sono stati costretti allo spegnimento per mancanza di acqua necessaria al loro raffreddamento.

Un ulteriore impatto sulla trasmissione e distribuzione elettrica dovuto all'aumento della temperatura è costituito dal previsto incremento della resistenza dei cavi e, quindi, delle perdite di rete, con conseguente inevitabile aumento della produzione per soddisfare la domanda, e una più difficile dissipazione del calore. Da evidenziare anche il rischio di interruzione della trasmissione di energia dovuto ad eventi meteorologici estremi.

Per quanto detto sopra, al fine di costruire un sistema energetico resiliente che rimanga affidabile attraverso gli scenari climatici di breve e medio termine e in grado di evolvere coerentemente anche negli scenari di lungo termine, è disponibile un quadro di riferimento delle possibili opzioni di adattamento (allegato IV della proposta di PNACC) che comprende, ad esempio, misure per:

- la promozione dello sviluppo di *micro grid* per favorire l'autoproduzione di comunità urbane, nel rispetto della sicurezza e dell'efficienza complessiva del sistema;
- la realizzazione di programmi e strumenti per la gestione e l'orientamento della domanda (*demand side management*);
- l'aumento del grado di interconnessione della rete elettrica anche al fine di integrare i contributi da fonte rinnovabile;
- la realizzazione di reti di bacini interconnesse su scala regionale o nazionale e provvisti di fonti rinnovabili, quali fotovoltaico flottante ove applicabile;
- il miglioramento dell'interconnessione con le reti europee per compensare il ricorso a fonti rinnovabili discontinue;
- la diversificazione delle fonti energetiche in modo da aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti.

❖ **CARBON CAPTURE AND STORAGE (CCS)**

Il ricorso alla cattura e allo stoccaggio/utilizzo della CO₂ è indispensabile per raggiungere l'obiettivo di contenimento del riscaldamento globale citato nella prima parte del presente Piano. Il ricorso alla CCS (*Carbon Capture and Storage*) è necessario in quanto esso consente:

- la decarbonizzazione dei settori industriali in cui l'emissione di CO₂ è parte inevitabile del processo produttivo. L'International Energy Agency riconosce che la Carbon Capture and Storage (CCS) e la CCUS sono tecnologie che possono contribuire notevolmente ad abbattere le emissioni di carbonio soprattutto nei settori industriali hard to abate;

- la decarbonizzazione (insieme a idrogeno e biometano) dei settori industriali non elettrificabili a causa della necessità di raggiungere, mediante combustione, alte temperature di processo;
- la decarbonizzazione (insieme alle rinnovabili) del settore elettrico, preservando una quota di produzione di energia elettrica decarbonizzata e dispacciabile;
- un più rapido sviluppo del settore dell'idrogeno, mediante integrazione dell'idrogeno da rinnovabili con idrogeno low carbon (prodotto da gas con CCS);
- l'assorbimento della CO₂ dall'atmosfera attraverso ricorso alla bioenergia associata alla CCS (Bio-Energy Carbon Capture and Storage, BECCS) e alla cattura diretta del carbonio presente nell'aria (Direct Air Carbon Capture and Storage, DACCS).

Il settore della cattura e dello stoccaggio di CO₂ è disciplinato in Europa attraverso la direttiva 2009/31/CE, recepita in Italia dal DLgs 162/2011, che ha delineato un quadro normativo volto a consentire lo stoccaggio della CO₂ in formazioni geologiche idonee.

I siti dove è tecnicamente possibile effettuare uno stoccaggio permanente di CO₂ si distinguono in giacimenti esauriti (in particolare i giacimenti a gas) e in acquiferi salini.

I giacimenti esauriti hanno numerosi vantaggi che derivano dalla approfondita conoscenza delle caratteristiche del sito di stoccaggio, maturata nel corso degli anni di sviluppo e produzione di idrocarburi. Infatti, le fasi di esplorazione e sfruttamento del giacimento hanno consentito di caratterizzare la geologia del sito, avere una conoscenza della dinamica del giacimento e un'evidenza della tenuta idraulica della copertura e della sua caratterizzazione. La presenza di idrocarburi nei giacimenti conferma inoltre la definizione di "trappola" geologica che possa in futuro contenere la CO₂, come ha contenuto il gas per milioni di anni. Infine, i giacimenti esauriti o in via di esaurimento sono caratterizzati dalla presenza di infrastrutture industriali delle fasi produttive (impianti, pozzi pipeline) una cui parte può essere riutilizzata per i nuovi sviluppi per lo stoccaggio della CO₂, alimentando una virtuosa economia circolare.

Viste le potenzialità di tali giacimenti, in Italia è stata avviata un'analisi delle potenzialità di stoccaggio focalizzata su giacimenti oil&gas esauriti o in fase di esaurimento afferenti al solo portafoglio di titoli minerari Eni. I risultati delle analisi di ENI hanno evidenziato un potenziale di stoccaggio per i giacimenti di oil&gas esausti in Italia pari a circa 750 Mt.

Oltre che nei giacimenti di oil&gas esauriti, come già detto in precedenza, lo stoccaggio permanente di CO₂ può essere effettuato negli acquiferi salini.

Il vantaggio rispetto ai giacimenti esauriti è tipicamente una maggiore capacità dei singoli siti a discapito di una minore conoscenza geologica dovuta alla mancanza di dati e di studi specialistici.

Il potenziale di stoccaggio degli acquiferi salini in Italia non è completamente noto. Esistono, tuttavia, in letteratura diverse stime (Buttinelli et al., 2011; Donda et al., 2011, 2013; Civile et al., 2013; Volpi et al., 2015).

Più in dettaglio, nell'ambito degli studi realizzati anche attraverso valutazioni nazionali per l'individuazione dei potenziali siti per lo stoccaggio della CO₂ in acquiferi salini, si cita il lavoro di studio promosso con finanziamento pubblico sui fondi di ricerca di sistema con la Società RSE S.p.A. – Ricerca sul Sistema Energetico – nei trienni 2006-2009 e 2009-2011. I risultati di questo studio hanno portato a indagare diversi sistemi di stoccaggio in acquiferi salini nelle aree dell'Emilia-Romagna, delle Marche, dell'Abruzzo, dell'on-offshore Alto Adriatico, dell'offshore Medio-Basso Adriatico - Zona B, dell'offshore marchigiano, dell'offshore calabro, del bacino carbonifero del Sulcis e dell'onshore di Malossa (Lombardia). Alcuni di questi siti sono risultati idonei e, su questi, è stata quindi stimata una capacità di stoccaggio minima (*worst case*) di 2.152 milioni di tonnellate di CO₂. Un altro studio pubblico dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (Donda et al., 2011) ha valutato un'ulteriore capacità di stoccaggio in acquiferi salini ritenuti idonei per una capacità di stoccaggio minima stimata (*worst case*) di 2.954 milioni di tonnellate di CO₂.

Complessivamente gli studi messi in campo hanno quindi portato a valutare una capacità di stoccaggio minima complessiva in acquifero salino di circa 5 miliardi di tonnellate di CO₂.

Tali valutazioni da letteratura scientifica non sono state verificate dagli operatori, andrebbero approfondite attraverso studi dedicati e integrati da una fase esplorativa mirata a valutare l'estensione dell'acquifero e la caratterizzazione del sito di stoccaggio.

In considerazione della fattibilità tecnica di stoccaggio della CO₂ nelle diverse tipologie di giacimento sopra descritte, con il D.L. 76/2020 è stato rinnovato il quadro normativo di recepimento della Direttiva mediante l'introduzione di norme speciali di semplificazione, prevedendo all'art. 60-bis l'idoneità dei giacimenti offshore esauriti di idrocarburi all'utilizzo per programmi sperimentali di stoccaggio geologico della CO₂. Pertanto, per l'applicazione della norma attuale relativa ai programmi sperimentali, non è funzionale la capacità di stoccaggio di CO₂ relativa agli acquiferi salini come calcolata dagli studi sopra menzionati; ma ad oggi è necessario considerare unicamente la capacità di stoccaggio di CO₂ associata ai giacimenti oil&gas esauriti.

Tuttavia, in linea generale, si ritiene di segnalare che il quadro normativo è in corso di aggiornamento, soprattutto, per velocizzare l'iter di autorizzazione.

Il PNIEC 2019 aveva riconosciuto la possibilità di catturare e stoccare del carbonio, entro il 2040, sia nel settore energetico che in quello industriale, al fine di raggiungere la piena decarbonizzazione del sistema energetico entro il 2050. Gli impianti di cattura, trasporto e stoccaggio del carbonio sono stati successivamente inclusi esplicitamente nell'elenco delle infrastrutture necessarie per il raggiungimento degli obiettivi PNIEC (Decreto-Legge 76/2020 e Decreto-Legge 77/2021). In quanto tali, sono di interesse pubblico prevalente e ammissibili a un processo di autorizzazione accelerato dedicato.

In applicazione del Regolamento UE sulla Governance e al fine di garantire la coerenza tra la sua strategia a lungo termine e il PNIEC, nel gennaio 2021 l'Italia ha pubblicato la "Strategia Italiana di Lungo Termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra"⁶. Il documento individua possibili percorsi per raggiungere la neutralità climatica in Italia entro il 2050. Per raggiungere questo obiettivo, la CCS è stata individuata come una delle quattro leve fondamentali da integrare con l'efficienza energetica. Inoltre, la CCS è considerata un'opzione per affrontare sia le emissioni di combustione che quelle di processo. In particolare, la strategia stimava che in Italia 20-40 Mton di CO₂ potrebbero essere azzerate al 2050 grazie al ricorso alla CCS. Nel 2019 in Italia sono state emesse complessivamente 418 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente, di cui 84 derivanti dal settore industriale. Di queste, 54 (pari al 13% del totale nazionale) provenivano da settori hard to abate come la chimica, il cemento e la siderurgia, per i quali la CCS può costituire la più realistica, e talvolta l'unica, opzione di decarbonizzazione.

❖ **NUOVI OBIETTIVI PNIEC 2024**

Con l'attuale aggiornamento del PNIEC 2019, come indicato nella Comunicazione della Commissione sugli orientamenti agli Stati membri per l'aggiornamento dei Piani Nazionali per l'Energia e il Clima 2021-2030⁷, gli Stati membri sono invitati ad accelerare con maggiore ambizione la transizione verde verso la neutralità climatica e rafforzare la resilienza del sistema energetico in linea con la legge sul clima, il pacchetto Fit for 55 e REPowerEU, garantendo nel contempo una transizione giusta ed equa.

⁶ "Strategia Italiana di Lungo Termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra" – Gennaio 2023, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali (https://www.mase.gov.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf)

⁷ Commission notice on the guidance to member states for the update of the 2021 2030 national energy and climate plans (2022/C 495/02)

La cattura e lo stoccaggio del carbonio, grazie al suo elevato potenziale nella corsa al raggiungimento della neutralità climatica a un costo ragionevole, è una tecnologia di decarbonizzazione essenziale, fondamentale per raggiungere i nuovi obiettivi climatici, preservando allo stesso tempo la competitività europea e mitigando gli impatti sociali e occupazionali. In particolare, la Commissione invita ad includere nei PNIEC aggiornati le seguenti informazioni:

- proiezione annuale aggregata delle emissioni di processo intrinseche che dovranno essere ridotte attraverso la cattura di CO₂. In base agli obiettivi posti dalla Strategia Italiana di Lungo Termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra si prevede l'azzeramento di circa 20-40 Mt CO₂ mediante lo stoccaggio della CO₂, a fronte di una emissione di circa 50-60 Mt/anno – 54 nel 2019 – provenienti da settori hard-to-abate, per i quali la CCS costituisce una risorsa fondamentale, se non l'unica, ai fini della decarbonizzazione;
- quantità annuale di CO₂ biogenica e catturata direttamente dall'aria che sarà disponibile per lo stoccaggio geologico di CO₂ - capacità geologica di stoccaggio della CO₂ che può essere resa disponibile a livello operativo su base annuale. In base ai dati disponibili, non è possibile fornire una stima tecnico/quantitativa per questo parametro;
- capacità annuale di stoccaggio della CO₂ che potrebbe essere disponibile al termine dello sfruttamento dei giacimenti di idrocarburi - infrastrutture previste per il trasporto della CO₂;
- sostegno finanziario pubblico disponibile per gli investimenti nella cattura, nel trasporto e nello stoccaggio della CO₂. L'Europa mette a disposizione della CCUS una serie di fondi a sostegno della decarbonizzazione coprendo tutte le fasi della progettazione, dalla ricerca nell'ambito di Horizon Europe (prima Horizon 2020) ai progetti pilota e dimostrativi su scala commerciale nell'ambito dell'Innovation Fund, fino alla realizzazione dell'infrastruttura con Connecting Europe Facility.
- In ambito italiano, il Fondo per la crescita sostenibile (FCS) è destinato al finanziamento di programmi - coerenti con le finalità del Green and Innovation Deal - di ricerca industriale, sviluppo sperimentale per tutte le imprese mentre per le sole PMI è previsto il supporto anche della fase di industrializzazione;
- eventuali altre misure volte a sostenere la diffusione di opportunità di stoccaggio geologico a lungo termine della CO₂. Le eventuali ulteriori misure atte a sostenere lo sviluppo delle opportunità di stoccaggio sul territorio nazionale potrebbero riguardare 2 aree principali di intervento:
 - o la valutazione del potenziale di stoccaggio che includa tutte le tipologie di sito di stoccaggio (i.e. giacimenti esauriti e acquiferi salini).
 - o la definizione del modello di mercato e l'introduzione di meccanismi di supporto alla filiera CCS sia in forma di sostegno all'investimento (grants) che in forma di sostegno operativo

L'Italia prevede inoltre di fissare obiettivi specifici per la cattura e lo stoccaggio del carbonio nel PNIEC aggiornato, sulla base della capacità geologica di stoccaggio di CO₂ che può essere resa operativamente disponibile entro il 2030 (e oltre), a partire dallo sfruttamento dei giacimenti esauriti di idrocarburi offshore. Tale capacità di stoccaggio, come detto, consta, in totale, di oltre 500 milioni di tonnellate derivanti dalla riconversione dei giacimenti a gas "esauriti o in via di esaurimento" nell'offshore dell'Adriatico centrale⁸. In base ai programmi presentati, potrà essere resa disponibile una capacità di stoccaggio pari a circa 100 milioni di tonnellate in venticinque anni derivanti dalla sola applicazione a regime del programma di stoccaggio dell'hub di Ravenna.

⁸ Allegato 5 Scheda proposteREPowerEU

❖ **PROGETTI NAZIONALI**

Per agevolare l'avvio dei progetti e il raggiungimento della capacità di stoccaggio, l'Italia prevede inoltre di definire rapidamente un quadro normativo coerente in grado di supportare il rapido dispiegamento di opportunità di stoccaggio geologico a lungo termine, lo sviluppo di progetti di cattura e la graduale crescita delle infrastrutture di trasporto, compresi i flussi transfrontalieri. L'Italia intende colmare ogni rimanente gap normativo o procedurale relativo al processo di autorizzazione allo stoccaggio e allo sviluppo della filiera CCS. Inoltre, per consentire progetti transfrontalieri, l'Italia intende depositare una dichiarazione formale di applicazione provvisoria dell'emendamento del 2009 all'articolo 6 del Protocollo di Londra e avviare discussioni con Francia e Grecia al fine di concludere accordi bilaterali sul trasporto transfrontaliero di CO₂ per sviluppare progetti di stoccaggio geologico permanente sotto il fondale marino.

2.1.2 Energia rinnovabile

i. Gli elementi di cui all'articolo 4, lettera a, punto 2

(2) Per quanto riguarda l'energia rinnovabile:

Al fine di conseguire l'obiettivo vincolante dell'UE di almeno il 32% di energia rinnovabile nel 2030 di cui all'articolo 3 della Direttiva (UE) 2018/2001, un contributo in termini di quota dello Stato membro di energia da fonti rinnovabili nel consumo lordo di energia finale nel 2030; a partire dal 2021 tale contributo segue una traiettoria indicativa. Entro il 2022, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 18 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2025, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 43 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2027, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 65 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030.

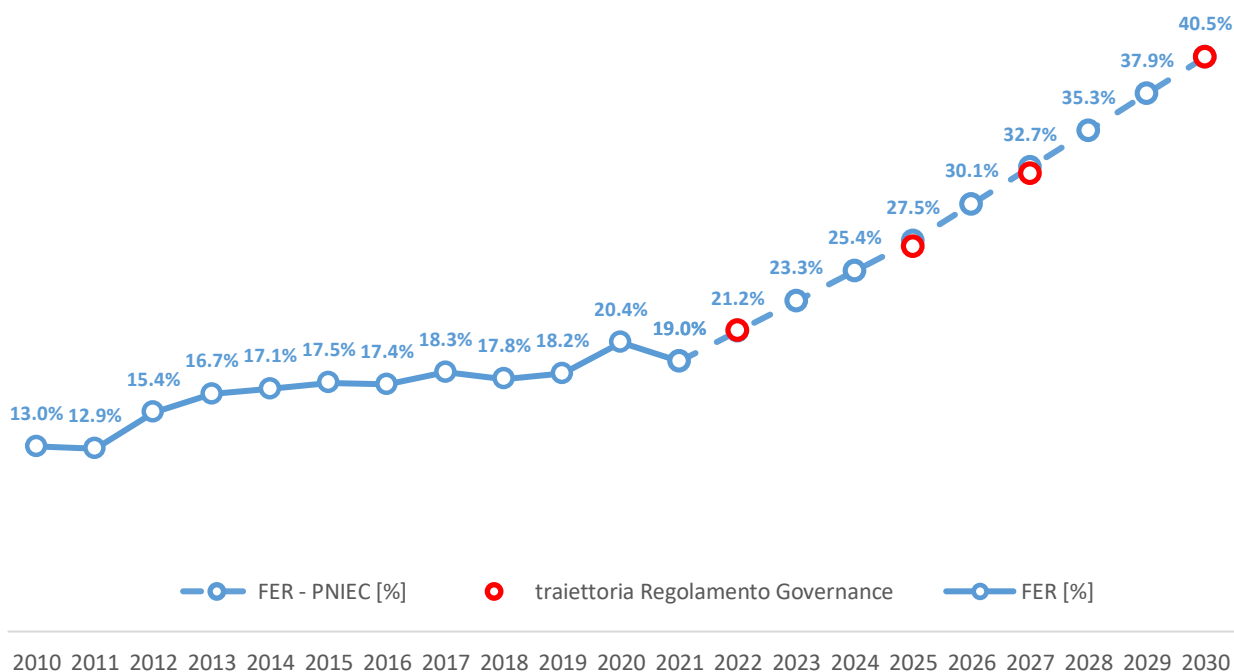
Entro il 2030 la traiettoria indicativa deve raggiungere almeno il contributo previsto dello Stato membro. Se uno Stato membro prevede di superare il proprio obiettivo nazionale vincolante per il 2020, la sua traiettoria indicativa può iniziare al livello che si aspetta di raggiungere. Le traiettorie indicative degli Stati membri, nel loro insieme, concorrono al raggiungimento dei punti di riferimento dell'Unione nel 2022, 2025 e 2027 e all'obiettivo vincolante dell'Unione di almeno il 32 % di energia rinnovabile nel 2030. Indipendentemente dal suo contributo all'obiettivo dell'Unione e dalla sua traiettoria indicativa ai fini del presente Regolamento, uno Stato membro è libero di stabilire obiettivi più ambiziosi per finalità di politica nazionale;

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, di almeno il 40% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili⁹, delineando un percorso di crescita sostenibile di queste fonti che ne prevede una piena integrazione nel sistema energetico nazionale; per il 2030, in particolare, si stima un consumo finale lordo di energia di circa 106 Mtep, di cui 43 Mtep da FER.

L'evoluzione della quota coperta dalle fonti rinnovabili è in linea sia con il contributo nazionale al target UE risultante dall'applicazione della formula di cui all'allegato II del Regolamento (UE) 1999/2018 (tra il 38,4% e il 39,0% con il target UE da raggiungere pari al 42,5%), sia con la traiettoria indicativa di minimo delineata nell'articolo 4, lettera a, punto 2 del medesimo Regolamento (cosiddetto *Regolamento Governance*).

⁹ Si precisa che, per gli anni successivi al 2020, il calcolo della voce "quota dei consumi finali lordi di energia coperta da FER" viene sviluppato applicando i principi contabili delineati dalla Direttiva (UE) 2018/2001 (RED II), così come modificata dalla cosiddetta RED III (di cui si considerano i testi disponibili a giugno 2023). Poiché i criteri di calcolo di dettaglio non sono stati ancora diffusi da Eurostat, nei mesi a venire alcuni valori presentati di seguito potrebbero subire modifiche.

Figura 3 - Traiettoria della quota FER complessiva (Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili)* [Fonte: GSE, RSE]



* Con riferimento ai dati illustrati nel grafico, così come nel seguito del capitolo, per gli anni fino al 2020 si applicano i criteri contabili della Direttiva 2009/28/CE (RED I); a partire dal 2021 si applicano i principi contabili della Direttiva (UE) 2018/2001 (RED II), così come modificata dalla RED III.

Tabella 10 – Obiettivo complessivo FER al 2030 (ktep) [Fonte: RSE, GSE]

ktep	2020	2021	2025	2030
Numeratore – Consumi finali lordi di energia da FER	21.900	22.934	31.554	43.038
Produzione lorda di energia elettrica da FER	10.176	10.207	13.545	19.580
Consumi finali di FER per riscaldamento e raffrescamento	10.378	11.176	14.519	19.038
Consumi finali di FER nei trasporti	1.346	1.552	3.490	4.429
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi di energia	107.572	120.506	114.655	106.331
Quota FER complessiva (%)	20,4%	19,0%	27,5%	40,5%

ii. Traiettorie stimate per la quota settoriale di energia rinnovabile sul consumo finale di energia nel periodo 2021-2030 per i settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e del raffreddamento e dei trasporti

Secondo lo scenario nazionale con politiche elaborato per il presente Piano, il contributo delle fonti rinnovabili al soddisfacimento dei consumi energetici nazionali al 2030 (40,5% sui Consumi Finali Lordi complessivi di energia) risulta così differenziato tra i diversi settori:

- *settore elettrico*: quota dei consumi complessivi nazionali di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili pari al 65,0%;
- *settore termico*: quota dei consumi complessivi di energia per riscaldamento e raffrescamento coperta da fonti rinnovabili pari al 36,7%. Si precisa che la RED III porta a individuare per l'Italia un target settoriale al 2030 pari al 29,6%, che sale al 39,1% se si considerano gli incrementi indicativi previsti dall'Allegato 1a della medesima Direttiva;
- *settore trasporti*: quota dei consumi complessivi di energia per trasporto coperta da fonti rinnovabili, calcolata con i criteri di contabilizzazione dell'obbligo previsti dalla revisione della RED II così come modificata dalla cosiddetta RED III, pari al 30,7% a fronte di un obiettivo settoriale del 29% fissato dalla medesima direttiva.

I grafici che seguono illustrano nel dettaglio i dati relativi ai consumi energetici complessivi e settoriali e alla relativa quota FER; per gli anni sino al 2021 sono riportati i dati statistici rilevati, per gli anni successivi le elaborazioni di scenario.

Figura 4 - Traiettoria della quota FER complessiva [Fonte: RSE, GSE]

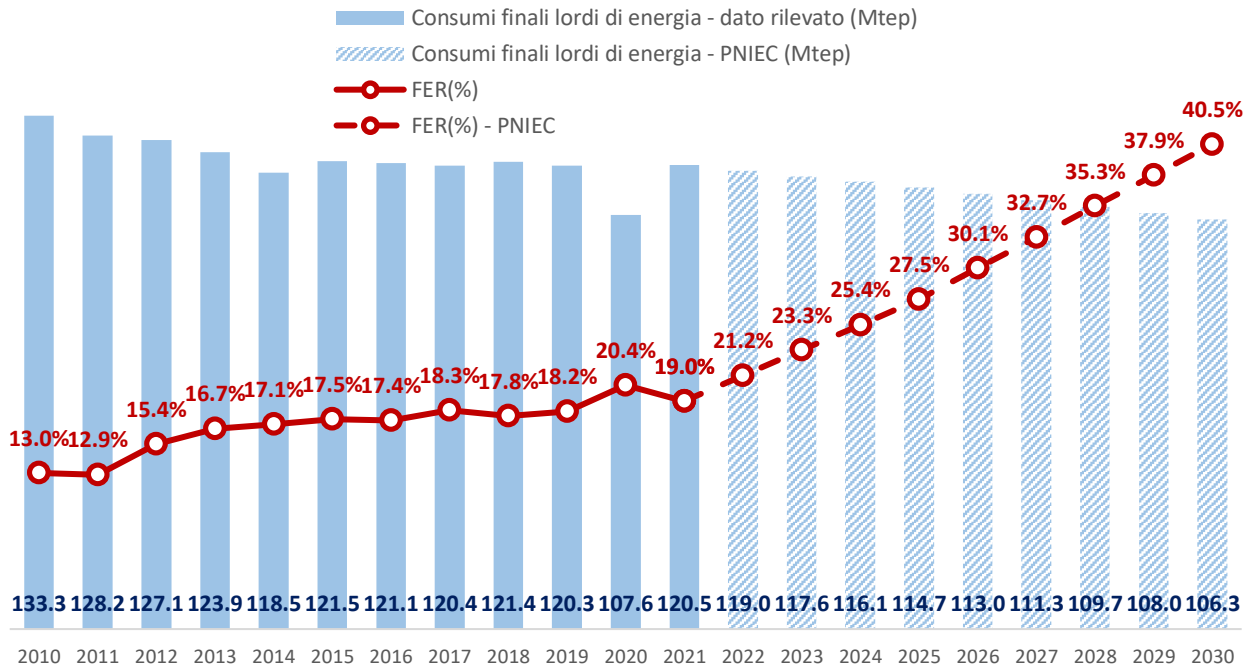


Figura 5 - Traiettoria della quota FER elettrica [Fonte: RSE, GSE]

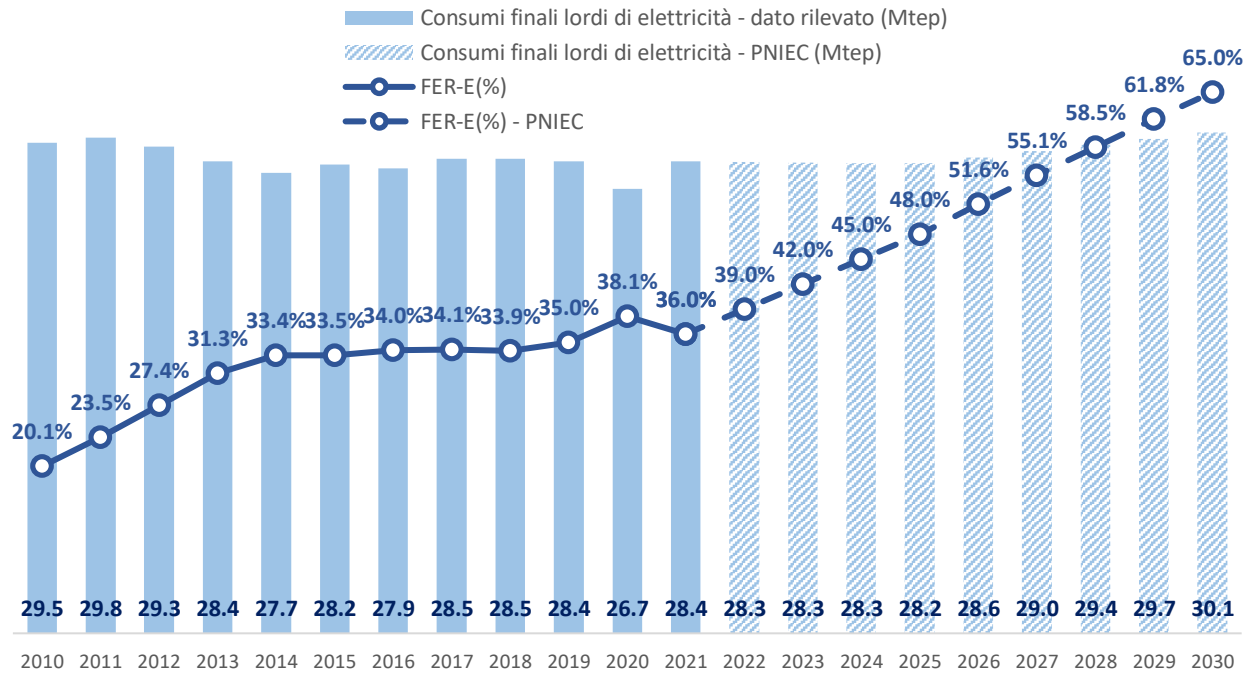


Figura 6 - Traiettoria della quota FER nel settore termico [Fonte: RSE, GSE]

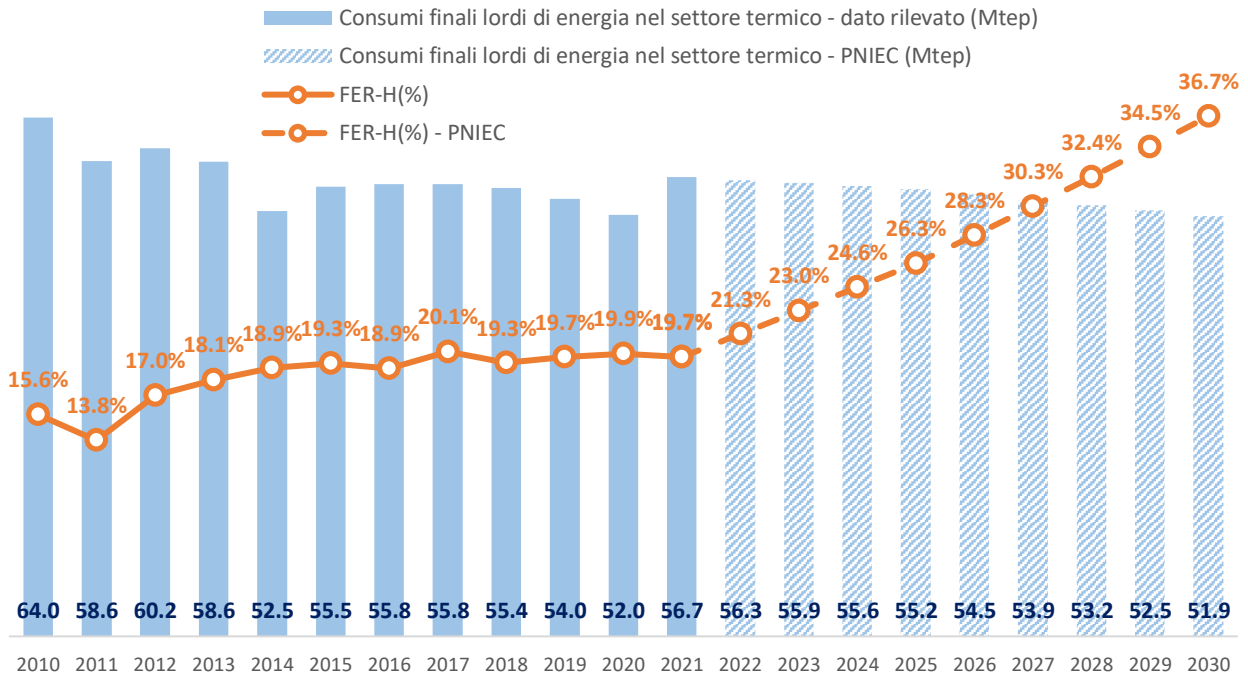
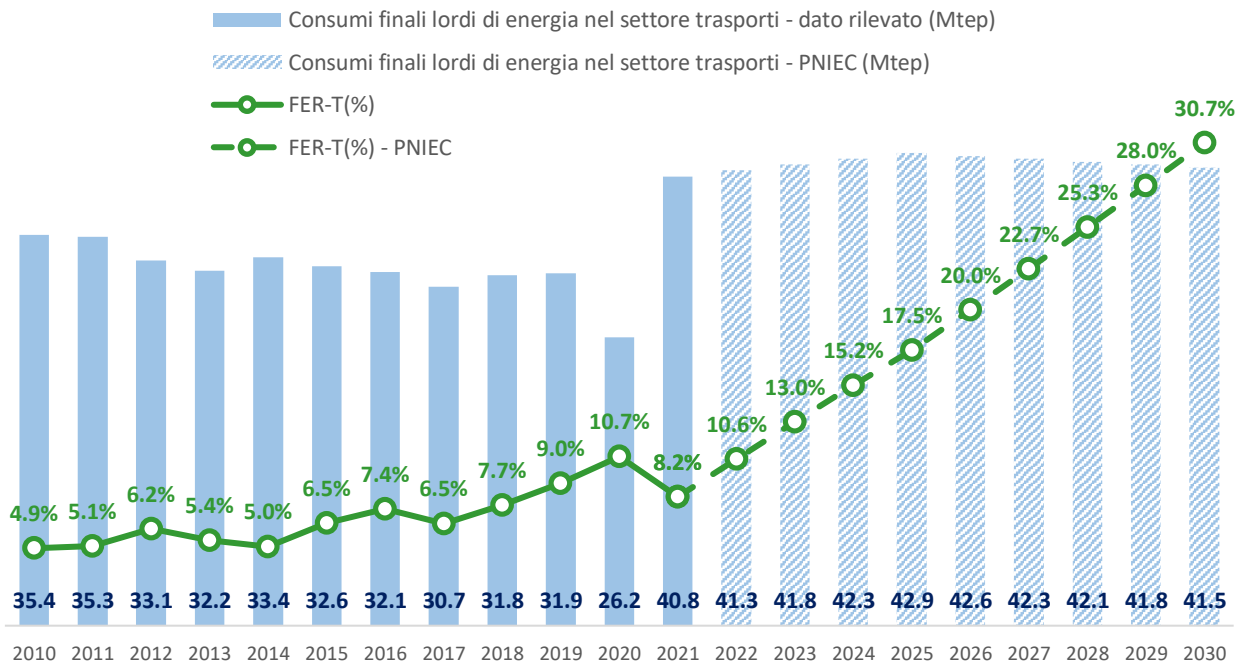


Figura 7 - Traiettoria della quota FER nel settore trasporti(*) [Fonte: RSE, GSE]



(*) La variazione, tra gli anni 2020 e 2021, dei consumi settoriali complessivi rispetto ai quali si calcola la quota coperta da FER è legata principalmente a due fenomeni: 1) fino al 2020 i dati sono calcolati applicando i criteri e i moltiplicatori premianti fissati dalla RED I, mentre a partire dal 2021 applicando quelli fissati dalla RED II così come rivista dalla RED III, che includono nel denominatore tutti i prodotti anziché solo benzina, gasolio, energia elettrica e biocarburanti; 2) il dato 2020 è condizionato dagli effetti della pandemia, che ha peraltro colpito il settore dei trasporti in modo particolare.

In questo quadro di contesto generale, la RED III prevede che gli Stati Membri definiscano alcuni specifici target sulla penetrazione delle FER, trasversali ai macro-settori ora descritti. In particolare:

- nel settore del teleriscaldamento e teleraffrescamento, la RED III prevede un incremento indicativo della quota rinnovabile che porta a un valore prossimo al 48% al 2030;
- con riferimento al settore industriale, gli incrementi indicativi previsti dalla RED III portano per l'Italia a una quota FER al 2030 pari al 29%; tale valore è leggermente superiore a quello risultante dallo scenario che tiene conto di tutti gli effetti delle politiche (27%);
- con riferimento infine agli edifici, è richiesto agli Stati Membri di fissare un target in termini di quota FER tale da raggiungere a livello UE una quota FER pari al 49%; secondo le elaborazioni sviluppate per lo scenario di policy del presente Piano, tale quota in Italia potrebbe ammontare al 2030, al 42,5%.

iii. Traiettorie stimate per tecnologia di produzione di energia rinnovabile che lo Stato membro prevede di utilizzare per realizzare le traiettorie generali e settoriali per l'energia rinnovabile nel periodo 2021-2030, compresi il consumo di energia finale lordo totale previsto, ripartito per tecnologia e settore, espresso in Mtep, e la capacità installata totale prevista (divisa in nuove capacità e ripotenziamento), ripartita per tecnologia e settore, espressa in MW

❖ **SETTORE ELETTRICO**

Secondo gli obiettivi del presente Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie al *phase out* della generazione da carbone e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 si attesta a circa 227 TWh di generazione da FER (19,5 Mtep). La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico on shore, permetterà al settore di coprire il 65% circa dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, in notevole aumento rispetto al 36% rilevato nel 2021. Il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, associato alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospetta infatti un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente quadruplicare e più che triplicare entro il 2030.

Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo il revamping e repowering di impianti. In particolare, l'opportunità di favorire investimenti di revamping e repowering dell'eolico esistente con macchine più evolute ed efficienti, sfruttando la buona ventosità di siti già conosciuti e utilizzati, consentirà anche di limitare l'impatto sul consumo del suolo.

Si seguirà un simile approccio, ispirato alla riduzione del consumo di territorio, per indirizzare la diffusione della significativa capacità incrementale di fotovoltaico prevista per il 2030, promuovendone l'installazione innanzitutto su edificato, tettoie, parcheggi, aree di servizio, ecc. Rimane tuttavia importante per il raggiungimento degli obiettivi al 2030 la diffusione anche di grandi impianti fotovoltaici a terra, privilegiando però zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo, anche attraverso il processo di identificazione delle aree idonee. In tale prospettiva andranno favorite le realizzazioni in aree marginali, siti contaminati, discariche e aree lungo il sistema infrastrutturale.

Si favoriranno altresì installazioni agrivoltaiche, volte a massimizzare la sinergia tra la produzione di elettricità e l'attività agricola, nel rispetto di determinati requisiti tecnici e ambientali.

Tra le tecnologie innovative, si favorirà la realizzazione di impianti fotovoltaici di tipo "floating", sia su acque interne sia offshore.

Un contributo in ambito offshore è atteso poi dall'eolico, per il quale si prevede la realizzazione non solo di impianti con fondazioni tradizionali, ma – anche in questo caso - anche con tecnologia "floating", dato anche l'elevato numero di iniziative in corso di sviluppo che ricorrono a tale approccio innovativo.

Per quanto riguarda le altre fonti, al 2030 è considerata una crescita moderata della potenza geotermica e una stabilità della potenza idroelettrica. Nel caso del grande idroelettrico, è indubbio che si tratta di una risorsa in larga parte già sfruttata ma di grande livello strategico nella politica al 2030 e nel lungo periodo al 2050, di cui occorrerà preservare e incrementare la produzione.

Per le bioenergie si ritiene probabile una diminuzione della potenza totale, coerente con un quadro di generale conversione a biometano degli impianti a biogas, e di graduale fuoriuscita dei bioliquidi al termine del periodo di incentivazione.

Tabella 11 - Obiettivi di crescita della potenza da fonte rinnovabile al 2030 (MW) [Fonte: RSE, GSE]

	2020	2021	2025	2030
Idrica*	19.106	19.172	19.172	19.172
Geotermica	817	817	954	1.000
Eolica	10.907	11.290	17.314	28.140
- di cui off shore	0	0	300	2.100
Bioenergie	4.106	4.106	3.777	3.052
Solare	21.650	22.594	44.848	79.921
- di cui a concentrazione	0	0	300	873
Totale	56.586	57.979	86.065	131.285

*sono esclusi gli impianti di pompaggio puro e misto

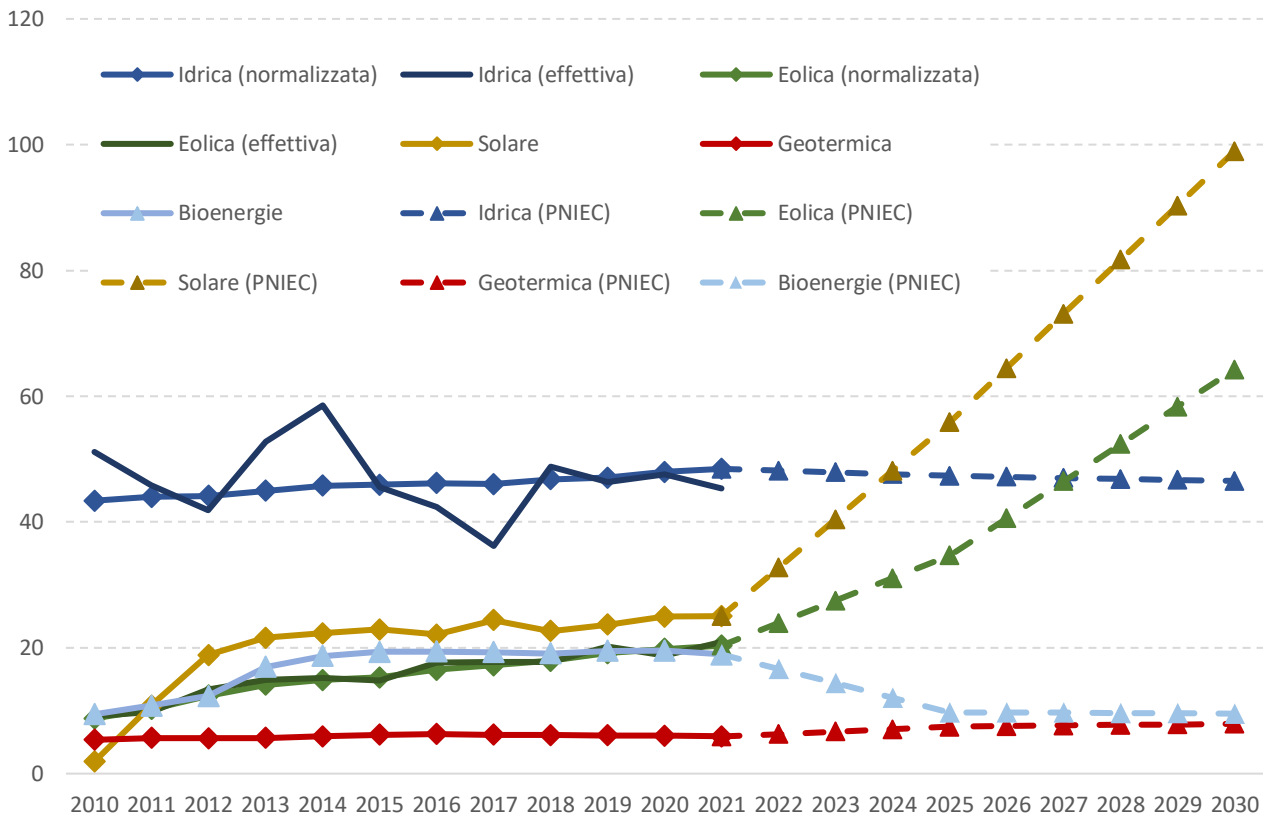
Tabella 12 - Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) [Fonte: RSE, GSE]

	2020	2021	2025	2030
Numeratore – Produzione di energia elettrica lorda da FER*	118,4	118,7	157,5	227,2
Idrica (effettiva)	47,6	45,4		
Idrica (normalizzata)	48,0	48,5	47,5	46,9
Eolica (effettiva)	18,8	20,9		
Eolica (normalizzata)	19,8	20,3	34,8	64,1
Geotermica	6,0	5,9	7,5	8,0
Bioenergie**	19,6	19,0	10,4	9,6
Solare	24,9	25,0	57,3	99,1
Denominatore - Consumo interno lordo di energia elettrica	310,8	329,8	328,4	350,1
Quota FER-E (%)	38,1%	36,0%	48,0%	65,0%

* Si riporta la produzione elettrica al netto degli impieghi negli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno, in coerenza con quanto previsto dai criteri contabili della RED II così come modificata dalla RED III

** Si riporta il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità.

Figura 8 - Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da FER al 2030 (TWh)* [Fonte: GSE, RSE]



* Per la produzione da fonte idrica ed eolica si riporta, per gli anni 2010 -2021, sia il dato effettivo (riga continua), sia il dato normalizzato, secondo le regole fissate dalle direttive RED. Si riporta solo il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità.

❖ SETTORE TERMICO

Il settore termico riveste un ruolo molto importante nel raggiungimento degli obiettivi rinnovabili; è infatti richiesto un cambiamento tecnologico deciso verso soluzioni che favoriscano la penetrazione delle fonti rinnovabili. In termini assoluti si prevede che i consumi da rinnovabili supereranno i 19 Mtep nel settore del riscaldamento e raffrescamento.

Lo sviluppo del settore delle FER termiche è condizionato dal problema ambientale connesso agli impatti emissivi degli impianti di riscaldamento esistenti a biomasse solide. Pertanto, l'installazione di nuovi impianti di riscaldamento a biomasse dovrà essere guidata in modo da favorire gli impianti ad alta qualità ambientale e ad alta efficienza, considerando anche la possibilità che siano introdotte limitazioni a installazioni ex-novo nelle aree caratterizzate da situazioni critiche sotto il profilo della qualità dell'aria. Al fine di stimolare il rinnovo dei vecchi impianti con tecnologie efficienti e a ridotte emissioni, nel breve termine saranno mantenuti requisiti prestazionali stringenti per l'accesso agli incentivi dei generatori di calore a biomassa.

In tal senso, si intende incoraggiare la sostituzione degli apparecchi domestici di combustione della legna a vantaggio di quelli più efficienti e meno emissivi, che rispettano i migliori standard con classificazione ambientali (D.M. 186/2017), vagliando anche l'ipotesi di strutturare misure utili a finanziare la ricerca e l'innovazione tecnologica per questa tipologia impiantistica, al fine di migliorarne ulteriormente le prestazioni energetiche e ambientali.

Si intende inoltre favorire, in ottica di economia circolare, la valorizzazione dei residui agricoli, anche per evitarne la combustione in campo oggi diffusa e, nel rispetto delle regole europee, promuovere

le biomasse locali con una procedura di tracciabilità di filiera corta, rispondente a criteri di sostenibilità e bilancio ambientale e sociale complessivo favorevole.

Le pompe di calore, considerate le loro elevate prestazioni, avranno un crescente peso nel mix termico rinnovabile, ulteriormente supportato dal progresso tecnologico del settore, nel quale potranno confrontarsi le diverse prestazioni e caratteristiche di pompe elettriche e a gas.

Le pompe di calore ed i condizionatori estivi daranno poi un contributo significativo anche grazie all'energia rinnovabile per raffrescamento; l'effetto combinato dell'atteso aumento del fabbisogno di raffrescamento e dell'incremento delle prestazioni medie delle macchine determinerà una crescita significativa di tale contributo.

Per favorire la decarbonizzazione degli impieghi di gas naturale più difficilmente eliminabili attraverso il ricorso a diverse tecnologie, si intende promuovere l'immissione in rete di biometano e la sua destinazione al settore termico.

Con la medesima finalità si proseguirà il percorso già intrapreso di promozione della produzione di idrogeno da fonti rinnovabili e suo impiego nei comparti industriali "hard to abate".

Il solare termico potrà rivestire un ruolo crescente in sistemi integrati di produzione di calore efficiente e rinnovabile, come ad esempio i sistemi ibridi e l'integrazione in impianti di teleriscaldamento, anche attraverso la promozione di accumuli stagionali.

L'incremento della quota dei consumi complessivi per riscaldamento e raffrescamento coperta da FER sarà conseguito anche grazie a una diffusa riqualificazione del parco edilizio esistente tale da portare a una significativa riduzione dei consumi, in particolare di fonti fossili.

Per il teleriscaldamento da fonti rinnovabili si prevede un margine di sviluppo, guidato anche da specifici obblighi in capo agli operatori, già previsti dalla normativa; al fine di sfruttare tale potenziale sarà importante valorizzare le sinergie tra impiego di fonti energetiche rinnovabili e Cogenerazione ad Alto Rendimento, considerando le specifiche condizioni climatiche e tecnico-economiche.

Si precisa, infine, che secondo le elaborazioni sviluppate per il presente Piano la produzione complessiva nazionale di biogas per usi termici ed elettrici e di biometano per combustione e utilizzo nei trasporti ammonterà, nel 2030, a circa 5 Mtep.

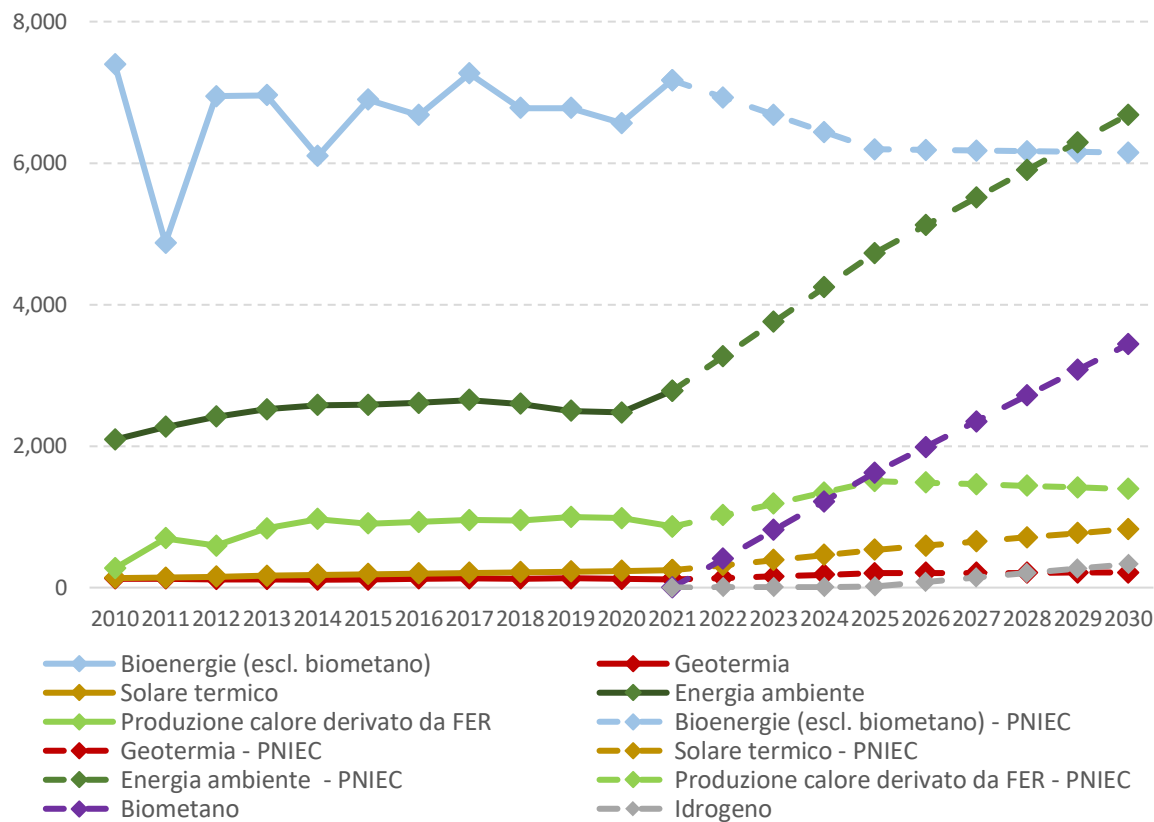
Tabella 13 - Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore termico (ktep) [Fonte: GSE, RSE]

*Si riporta solo il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità

ktep	2020	2021	2025	2030
Numeratore	10.378	11.176	14.519	19.029
Produzione lorda di calore derivato da FER	983	862	1.174	1.096
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	9.395	10.314	13.345	17.933
<i>di cui biometano*</i>	0	0	1.659	3.724
<i>di cui altre bioenergie*</i>	6.564	7.171	6.207	6.155
<i>di cui solare</i>	236	247	534	829
<i>di cui geotermico</i>	120	115	204	213
<i>di cui idrogeno</i>	0	0	12	330
<i>di cui energia ambiente</i>	2.475	2.782	4.729	6.683
Denominatore - Consumi finali lordi nel settore termico	52.023	56.710	55.178	51.884
Quota FER-C (%)	19,9%	19,7%	26,3%	36,7%

*Si riporta solo il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità

Figura 9 - Traiettorie di crescita dell'energia da FER al 2030 nel settore termico – ktep [Fonte: GSE, RSE]



❖ **SETTORE TRASPORTI**

La Direttiva RED III ha ulteriormente aumentato il target specifico nel settore dei trasporti al 2030 previsto dalla RED II (pari al 14%), portandolo al 29%. Per raggiungere l'obiettivo si dovrà aumentare gradualmente l'obbligo in capo ai fornitori e contemporaneamente promuovere l'utilizzo di più vettori energetici; secondo le proiezioni al 2030, l'effetto combinato delle misure consentirà di raggiungere una quota rinnovabile del 30,7%.

Il mix ottimale per il raggiungimento del target sulle fonti rinnovabili nei trasporti appare dato dai contributi orientativi delle diverse tipologie di fonti rinnovabili di seguito riportati:

- biocarburanti di prima generazione: per i biocarburanti single counting si stima un incremento in termini assoluti (da circa 210 ktep a 950 ktep nel 2030, pari al 2,3% del consumo complessivo dei trasporti). È comunque previsto, in linea con la direttiva, un abbandono dell'utilizzo di biocarburanti da palma e eventuali altre materie prime ad alto rischio ILUC (cambiamento indiretto di destinazione d'uso dei terreni);
- biocarburanti avanzati: si prevede di superare l'obiettivo specifico previsto dalla direttiva RED III, pari al 5,5% al 2030 (target cumulativo con i carburanti rinnovabili di origine non biologica, di cui 1% obbligatorio da questi ultimi), attraverso un aggiornamento dei meccanismi di incentivazione previsti per il biometano avanzato e gli altri biocarburanti avanzati (con D.M. 2 marzo 2018, DM 15 settembre 2022 e DM 16 marzo 2023) fino al raggiungimento di un obiettivo intorno al 10%;
- biocarburanti Allegato IX parte B: tale categoria comprende attualmente gli oli vegetali esausti e grassi animali di categoria 1 e 2, ma è in corso di ampliamento. Per tale ragione, anche se la direttiva impone un tetto massimo pari a 1,7% (lasciando agli Stati membri la possibilità di incrementare tale valore se ampiamente giustificato), si propone un incremento fino a un massimo di 2,5% al 2030, con contributo finale pari al massimo al 5% (con il doppio conteggio), in linea con quanto già ipotizzato nel PNIEC inviato nel 2019; tale ambizione deve essere tralasciata con materie prime raccolte su territorio nazionale, rispettando il principio di economia circolare e scoraggiando il ricorso a prodotti importati la cui sostenibilità e tracciabilità è meno certa. Si valuterà in seguito, anche alla luce dell'aggiornamento dell'intero Allegato IX, se richiedere l'innalzamento del tetto massimo al 5% (con un contributo per il raggiungimento dell'obiettivo pari al 10%).
- elettricità da FER consumata nel settore stradale: è atteso al 2030 un importante contributo dai veicoli elettrici puri (BEV) e ibridi elettrici plug-in (PHEV), che appaiono essere una soluzione per la mobilità urbana privata in grado di contribuire anche a migliorare l'integrazione della produzione da rinnovabili elettriche. Ci si aspetta una diffusione complessiva di quasi 6,6 milioni di veicoli ad alimentazione elettrica al 2030 di cui circa 4,3 milioni di veicoli elettrici puri (BEV); si intende introdurre quote obbligatorie di veicoli elettrici specificatamente per il trasporto pubblico; nel complesso ci si attende un contributo della mobilità elettrica su strada pari a 0,95 Mtep (3,8 Mtep considerando il coefficiente premiante di 4).
- elettricità da FER consumata nel settore trasporti su rotaia: tali consumi peseranno per circa 0,34 Mtep che moltiplicato per 1,5 (fattore moltiplicativo) rappresenta circa il 1% dei consumi settoriali complessivi. Saranno prioritari gli interventi su questo segmento che rappresenta la modalità più efficiente dal punto di vista energetico, insieme al trasporto navale, di mobilità per le persone e per le merci.
- carburanti rinnovabili non biologici (RFNBO): si prevede per l'idrogeno prodotto da FER un contributo almeno pari al 2% dei consumi settoriali complessivi, superiore a quanto previsto dalla RED III (comprensivo del doppio conteggio); tale contributo sarà fornito attraverso l'uso in raffineria oppure l'impiego diretto nelle auto, autobus, trasporto pesante e treni a idrogeno (per alcune tratte non elettrificate) e, nel medio-lungo periodo, nel trasporto marino o attraverso l'immissione nella rete del metano anche per uso trasporti.

- biocarburanti avio e marittimo: si prevede un contributo da questi settori, soprattutto in seguito all'approvazione dei regolamenti FuelEU maritime e REfuel aviation, tuttavia al momento lo stesso appare di difficile quantificazione. In prima istanza, si stima un'immissione in consumo di biocarburanti in aviazione e navigazione pari a circa 250 ktep al 2030.
- recycled fossil fuels: sono carburanti non rinnovabili prodotti attraverso il recupero di carbonio, con risparmi emissivi sul ciclo di vita di almeno il 70% (esempio: plastiche raccolte in maniera differenziata o carburante ottenuto da recupero della CO₂ delle acciaierie). Sicuramente questa tipologia di carburanti avrà un peso nel raggiungimento della decarbonizzazione valorizzando un recupero degli scarti, in un'ottica di economia circolare ma l'entità dello stesso è di difficile quantificazione; occorrerà intraprendere un percorso che permetta un inquadramento delle singole tipologie sotto il profilo produttivo, ambientale, tecnico-normativo.

Tabella 14 - Contributo delle FER nel settore trasporti previsto al 2030, secondo i criteri di calcolo definiti dalla Direttiva RED III per gli obblighi in capo ai fornitori di carburanti ed energia elettrica - per modalità di trasporto (ktep)*

	coeff. RED III dal 2021	2020	2021	2025	2030
Numeratore - Energia da FER		2.810	3.335	7.495	12.735
Biocarburanti liquidi		1.264	1.415	2.812	2.828
- di cui single counting	1	402	213	984	951
- di cui double counting		862	1.202	1.828	1.877
di cui su strada/ferro	2	862	1.202	1.755	1.677
di cui in navi o aerei	2,4	0	0	73	200
Biometano		82	137	669	1.242
- di cui single counting	1	0	0	0	0
- di cui double counting		82	136	669	1.242
di cui su strada/ferro	2	82	136	634	1.186
di cui in navi o aerei	2,4	0	0	35	56
Elettricità da fonti rinnovabili		295	327	653	1.576
- di cui nel trasporto su strada	4	6	13	231	963
- di cui nel trasporto su ferro	1,5	135	156	224	339
- di cui in altri tipi trasporto	1	154	158	198	275
RFNBO		0	0	9	390
di cui su strada/ferro	2	0	0	9	361
di cui in navi o aerei	3	0	0	0	29
Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti**		26.178	40.754	42.877	41.546
Quota FER-T (%)		10,7%	8,2%	17,5%	30,7%

*I contributi delle singole componenti sono riportati nella tabella senza applicare i relativi fattori moltiplicativi. Il Numeratore complessivo, invece, è ottenuto tenendo conto dei moltiplicatori. I valori relativi al denominatore tengono conto dell'applicazione dei moltiplicatori, in linea con quanto previsto dagli attuali criteri contabili.

Tabella 15 - Contributo delle FER nel settore trasporti previsto al 2030, secondo i criteri di calcolo definiti dalla Direttiva RED III per gli obblighi in capo ai fornitori di carburanti ed energia elettrica – per tipologia di materia prima (ktep)

<i>con moltiplicatori</i>	2020	2021	2025	2030
Numeratore - Energia da FER	2.810	3.335	7.495	12.735
Biocarburanti liquidi	2.126	2.618	4.669	4.785
- di cui single counting	402	213	984	951
- di cui double counting non avanzato	1.073	1.600	2.139	2.068
- di cui double counting avanzato	651	805	1.545	1.766
Biometano	164	273	1.351	2.506
- di cui single counting	0	0	0	0
- di cui double counting non avanzato	0	0	0	0
- di cui double counting avanzato	164	272	1.351	2.506
Elettricità da fonti rinnovabili	520	445	1.456	4.635
RFNBO	0	0	19	808
Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti	26.178	40.754	42.877	41.546
Quota FER-T (%)	10,7%	8,2%	17,5%	30,7%

Figura 10 - Traiettorie di evoluzione dei biocarburanti nel settore dei trasporti [Fonte: GSE, RSE]

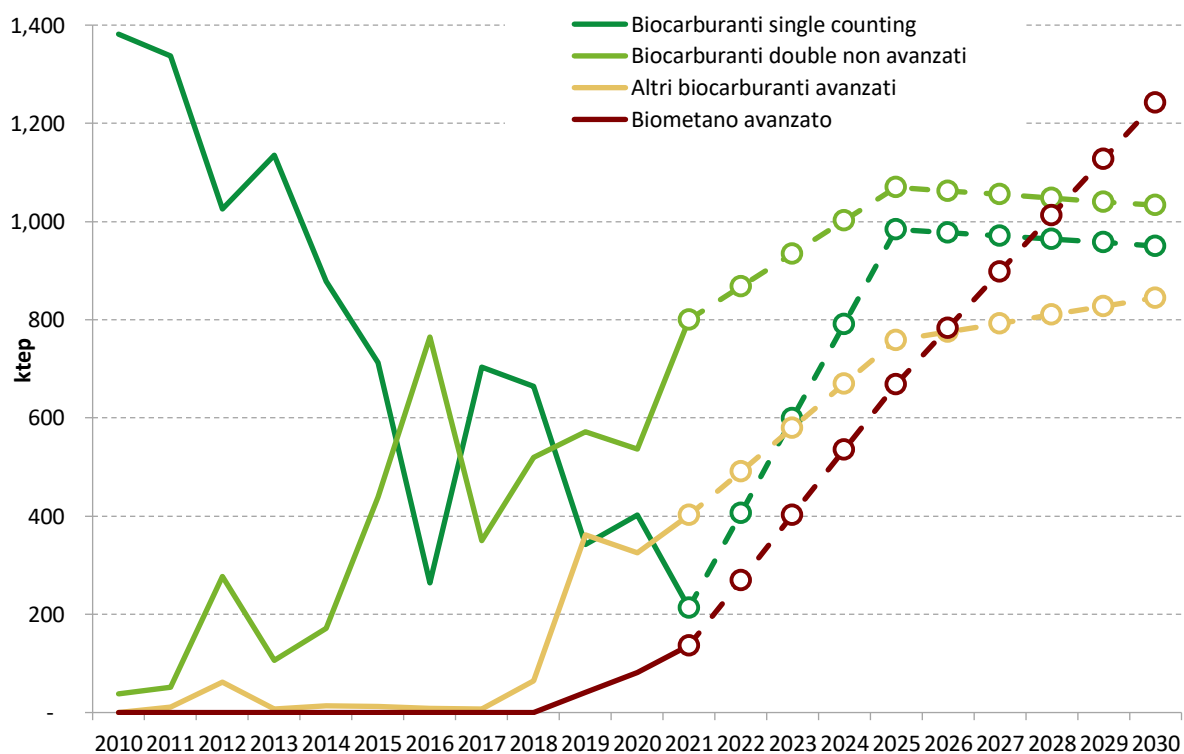
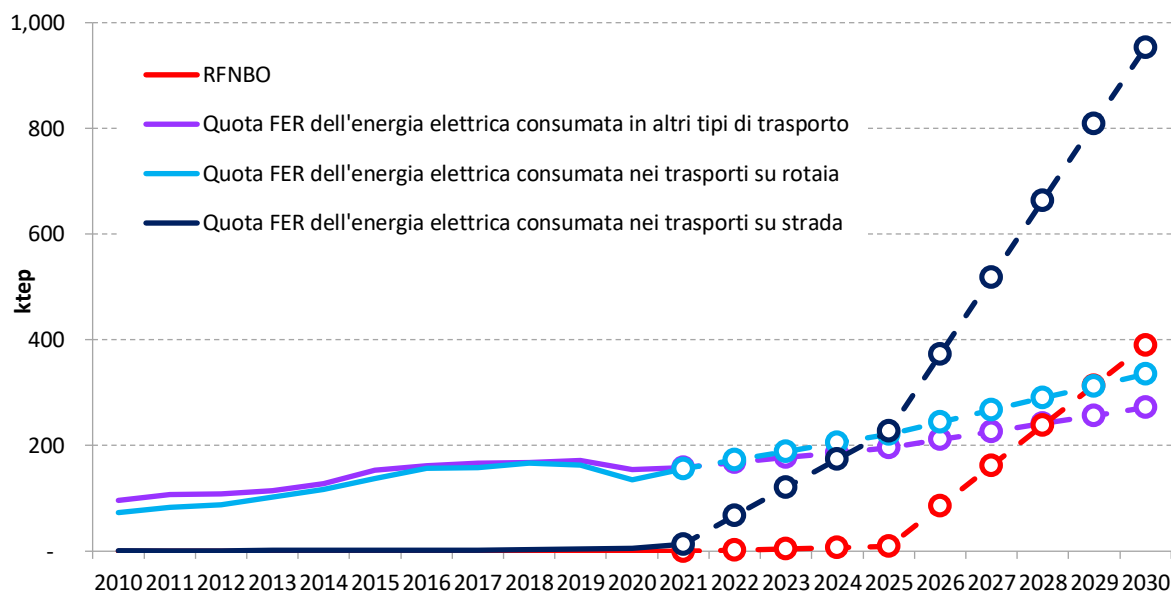


Figura 11 - Traiettorie di evoluzione dei consumi di RFNBO e della quota FER dell'energia elettrica nel settore dei trasporti [Fonte: GSE, RSE]



❖ IDROGENO

La direttiva RED III, nonché le proposte di regolamento RefuelEU Aviation e FuelEU Maritime (testi oggetto di compromesso politico) hanno definito specifici obiettivi sull'idrogeno rinnovabile e combustibili rinnovabili di origine non biologica:

- al 2030 il contributo dei combustibili rinnovabili di origine non biologica utilizzati a fini energetici e non energetici finali in industria deve essere almeno pari al 42% dell'idrogeno utilizzato a fini energetici e non energetici finali nell'industria. Al 2035, tale contributo deve salire al 60% (RED III);
- al 2030, almeno l'1% dell'energia fornita al settore dei trasporti deve provenire da combustibili rinnovabili di origine non biologica, tenendo adeguatamente conto della metodologia di calcolo del doppio conteggio previsto dalla RED III;
- al 2030, almeno lo 0,2% del carburante per l'aviazione (nazionale ed internazionale) deve provenire da combustibili rinnovabili di origine non biologica (RefuelEU Aviation). È inoltre in valutazione, sempre nell'ambito dell'iter di approvazione del RefuelEU Aviation, la possibilità di considerare carburanti derivanti da carbonio riciclato e l'idrogeno a basse emissioni;
- dal 2030, gli Stati devono impegnarsi affinché almeno l'1,2% dell'energia fornita al settore marittimo (nazionale ed internazionale) provenga da combustibili rinnovabili di origine non biologica (RED III). Inoltre, dal 2025 al 2050, il regolamento FuelEU Maritime prevede un obbligo crescente di riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra connessi all'energia consumata, da perseguire mediante biocarburanti, biogas, carburanti rinnovabili liquidi e gassosi di origine non biologica e carburanti derivanti da carbonio riciclato.

I valori per l'obiettivo 1 possono essere ridotti del 20% qualora lo Stato Membro sia sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo di produzione di energia da fonti rinnovabili, o la quota di idrogeno da combustibili fossili consumata non supera il 23% nel 2030 e il 20% nel 2035. Inoltre, ai fini del calcolo della quota idrogeno utilizzato, è necessario scorporare specifiche tipologie di impiego o produzione di idrogeno.

Premesso che la definizione degli obblighi specifici nazionali sarà puntualmente quantificata solo a valle dell'emanazione della citata direttiva e dei citati regolamenti, in questa sede si riportano prime valutazioni sui predetti obblighi e la definizione degli obiettivi nazionali in materia.

Le proiezioni di impiego dell'idrogeno nell'industria indicano che saranno necessari circa 330 ktep di idrogeno rinnovabile per raggiungere il target settoriale al 2030. In merito ai trasporti, si stima un consumo complessivo di circa 390 ktep di idrogeno rinnovabile (o altri RFNBOs) (per maggiori dettagli si veda il paragrafo dedicato). Oltre a quanto sopra, si ritiene importante valutare l'opportunità di promuovere l'impiego dell'idrogeno a basse emissioni di carbonio come vettore per decarbonizzare i settori hard to abate ed i trasporti, in particolare la navigazione e l'aviazione.

Complessivamente, gli obblighi di uso di idrogeno rinnovabile al 2030 porterebbero a consumi di circa 0,25 Mton/anno. Si stima che almeno l'80% della citata domanda sarà prodotta sul territorio nazionale, la restante quota sarà importata. Ipotizzando un load-factor degli elettrolizzatori del 40%, sarebbe quindi necessaria una capacità (elettrica) di circa 3 GW di elettrolizzatori.

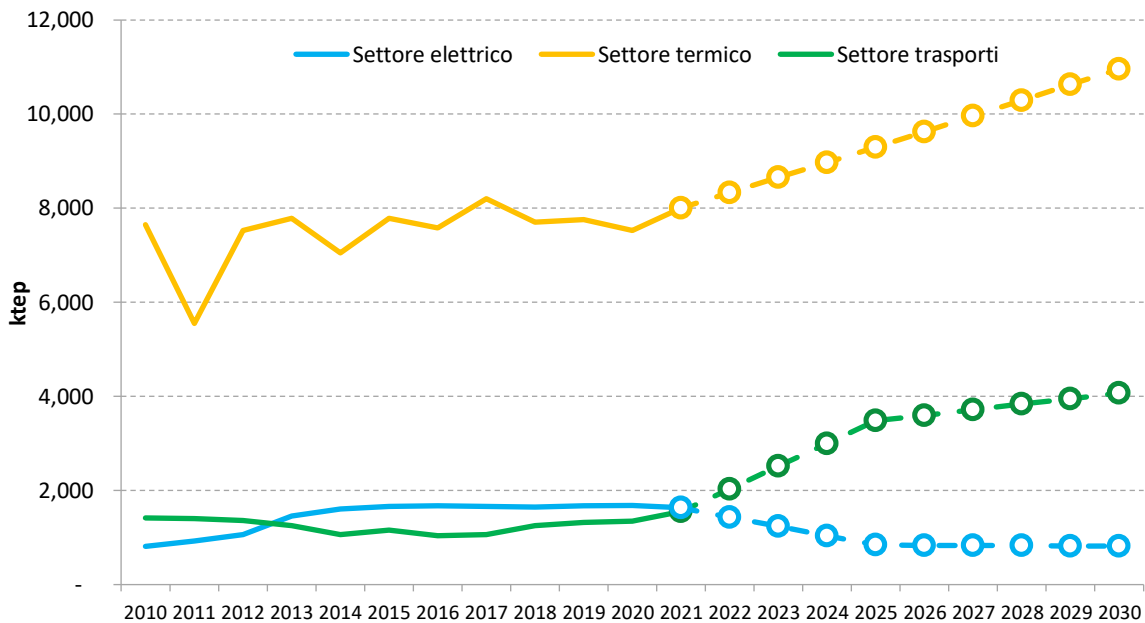
Nella tabella che segue è riportato un prospetto sinottico che riporta gli obiettivi di consumo di idrogeno al 2030.

Tabella 16 - Stima degli obiettivi di consumo di idrogeno al 2030

Anno	Settore	Quantità H ₂	
		ktep	Mton
2030	Industria	330	0,115
	Trasporti	390	0,136
	<i>di cui aviazione/navigazione</i>	29	0,010
	TOTALE	719	0,251

iv. Traiettorie stimate della domanda di bioenergia disaggregate tra riscaldamento, energia elettrica e trasporti, e dell'offerta di biomassa ripartite tra materia prima e origine (distinguendo tra produzione interna e importazioni). Per la biomassa forestale, valutazione dell'origine e dell'impatto sul pozzo LULUCF

Figura 12 - Traiettorie evolutive del contributo delle bioenergie nei diversi settori, per il raggiungimento del target FER al 2030 [Fonte: GSE e RSE]



Per quanto riguarda il settore termico, si prevede un andamento sostanzialmente stabile dei consumi di biomassa solida e una crescita molto sostenuta del biometano. Mentre per la prima ci si attende bassa variabilità nel mix di approvvigionamento (attualmente l'80-85% in contenuto energetico è di provenienza nazionale), il biometano sarà di provenienza esclusivamente nazionale; ciò comporterà un innalzamento della quota dei consumi complessivi di bioenergie coperta da produzione/origine interna.

Nel settore elettrico si stima una tendenziale riduzione delle produzioni totali da bioenergie, poiché - sebbene nel periodo di transizione tutte le fonti possano e debbano fornire un contributo importante - ci si attende una sostenuta dinamica di upgrade degli impianti dalla produzione di biogas a quella di biometano e una graduale fuoriuscita dei bioliquidi al termine del periodo di incentivazione.

Nei settori termico ed elettrico, i vincoli sulla sostenibilità - introdotti dalla RED II e rafforzati dalla RED III - probabilmente modificheranno struttura, dimensione e tipologia delle filiere di approvvigionamento di biomasse solide e biogas; al momento non è tuttavia possibile sviluppare precise quantificazioni degli impatti di questi fenomeni.

Per il settore trasporti, infine, ci si attende una crescita decisa degli impieghi di biometano, in questo caso accompagnati da incrementi anche delle altre tipologie di biocarburanti.

v. Se del caso, altre traiettorie e obiettivi nazionali, inclusi quelli a lungo termine o settoriali (quota di energia rinnovabile nel teleriscaldamento, uso di energia rinnovabile negli edifici, energia rinnovabile prodotta dalle città, dalle comunità produttrici/consumatrici di energia rinnovabile e dagli autoconsumatori di energia rinnovabile, energia recuperata dai fanghi ottenuti dal trattamento delle acque reflue)

L'Italia ha grande interesse alla diffusione delle fonti rinnovabili in tutti gli ambiti, quali ad esempio – oltre che genericamente nei settori elettrico, termico e trasporti – anche in contesti specifici quali i sistemi di autoproduzione, le configurazioni di energia condivisa (autoconsumo collettivo, comunità energetiche), gli edifici, il teleriscaldamento, l'industria. Su taluni di questi ambiti la nuova Direttiva rinnovabili peraltro delinea obiettivi molto ambiziosi (alcune dettagli sono riportati nei paragrafi precedenti).

Un ruolo importante dovrebbe essere riservato ai sistemi di accumulo nel settore delle fonti rinnovabili non programmabili per incrementare la disponibilità di energia elettrica rinnovabile nelle ore notturne.

Per favorire la diffusione degli impianti a fonti rinnovabili sul territorio, con il D.Lgs. 199/2021 l'Italia ha introdotto la fattispecie delle Aree Idonee, individuandone immediatamente alcune con norma nazionale e demandando alla legiferazione regionale l'individuazione di ulteriori aree sulla base di criteri e principi omogenei individuati a livello nazionale. Si veda il paragrafo 3.1.2 per una descrizione dettagliata.

È ovviamente importante accompagnare tutto il processo di forte penetrazione delle rinnovabili in tutti i settori con un rafforzamento della semplificazione e della digitalizzazione dei processi autorizzatori. Lo stesso PNRR prevede una strategia di intervento profonda e articolata per la modernizzazione della PA, attraverso una piena digitalizzazione dei processi interni tramite la reingegnerizzazione delle procedure amministrative oltre che lo sviluppo di nuove infrastrutture tecnologiche e di servizi digitali. Una ulteriore facilitazione al processo di penetrazione delle rinnovabili sarà ottenuta dall'implementazione della c.d. piattaforma digitale per le aree idonee e dalla standardizzazione dei modelli autorizzativi regionali e degli enti locali attraverso la piattaforma unica digitale per le autorizzazioni degli impianti a fonti rinnovabili.

2.2 Dimensione dell'efficienza energetica

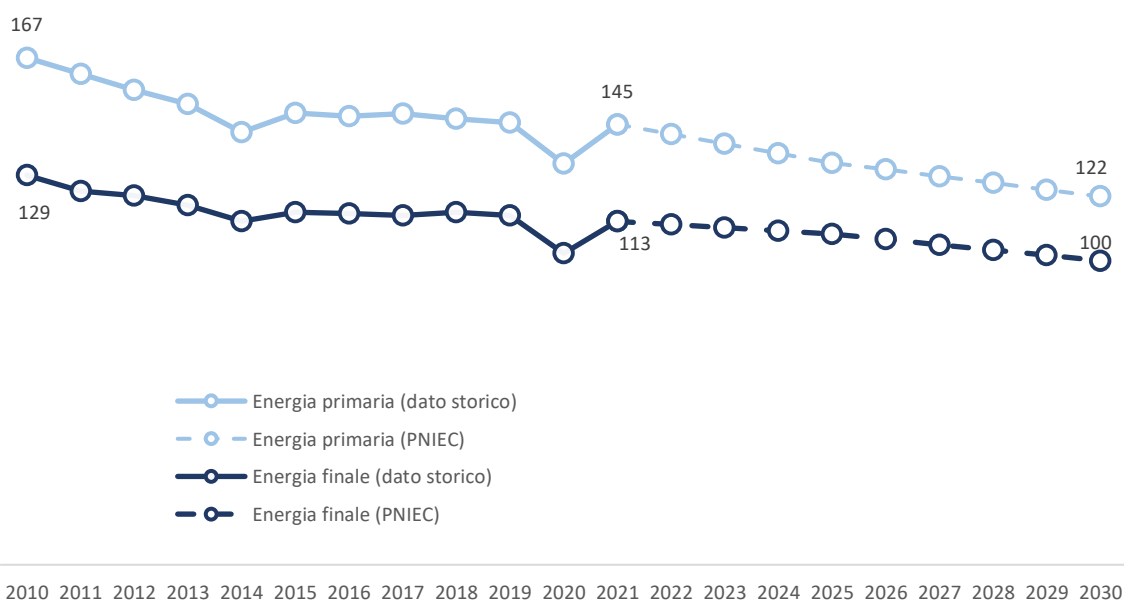
i. Gli elementi di cui all'articolo 4, lettera b

(1) il contributo indicativo nazionale di efficienza energetica necessario per conseguire gli obiettivi dell'Unione di almeno il 32,5% di efficienza energetica nel 2030 di cui all'articolo 1, paragrafo 1, e all'articolo 3, paragrafo 5, della Direttiva 2012/27/UE, in base al consumo di energia primaria o finale, o al risparmio di energia primaria o finale, o all'intensità energetica; gli Stati membri esprimono il loro contributo in termini di livello assoluto di consumo di energia primaria e di consumo di energia finale nel 2020 e in termini di livello assoluto di consumo di energia primaria e di consumo di energia finale nel 2030, con una traiettoria indicativa di tale contributo a partire dal 2021, illustrandone la metodologia di base e i coefficienti di conversione usati;

Al fine di contribuire a conseguire l'obiettivo vincolante dell'Unione europea in materia di consumo di energia finale (di cui al paragrafo 1 dell'art.4 e all'allegato I della EED¹⁰ III), secondo l'applicazione della formula di calcolo di cui all'Allegato I della EED III, il livello di consumi dell'Italia dovrebbe ammontare a 92,1 Mtep di energia finale e 112,2 Mtep di energia primaria nel 2030. Rispetto a tali livelli di consumo, la direttiva EED III prevede una flessibilità del +2,5%: l'applicazione di tale flessibilità porta gli obiettivi indicativi a 115 Mtep di energia primaria e 94,4 Mtep di energia finale.

Lo scenario nazionale con politiche, che interiorizza l'effetto sulla riduzione dei consumi delle misure attuate e pianificate, stima un consumo finale di circa 100 Mtep al 2030. Per condurre tale livello di consumo all'obiettivo indicativo sopra descritto, si valuteranno ulteriori misure nei settori non-ETS, al fine di contribuire contestualmente all'obiettivo di riduzione delle emissioni.

Figura 13 - Traiettorie dei consumi di energia primaria e finale (Mtep) nel periodo 2010-2030



¹⁰ Energy Efficiency Directive (testo disponibile a giugno 2023).

(2) l'importo cumulativo dei risparmi degli usi finali energetici da realizzare durante il periodo 2021-2030 ai sensi dell'articolo 7, paragrafo 1, lettera b) sui regimi obbligatori di efficienza energetica a norma della Direttiva 2012/27/UE;

Ai sensi dell'articolo 8, paragrafo 1, della EED III, il target di risparmio energetico, fissato per ogni Stato membro e da conseguirsi tra il 1° gennaio 2021 e il 31 dicembre 2030, è pari a un minimo:

- dello 0,8% annuo nel periodo 2021-2023;
- dell'1,3% annuo nel periodo 2024-2025;
- dell'1,5% annuo nel periodo 2026-2027;
- dell'1,9% annuo nel periodo 2028-2030;

calcolati in base alla media del consumo di energia finale del triennio 2016-2018.

Il primo passo necessario al calcolo dell'obiettivo di risparmio riguarda la definizione del quantitativo di energia finale consumata negli anni suddetti a livello nazionale. Sono stati presi in considerazione i dati statistici Eurostat (Online data code: NRG_IND_EFF, Final Energy Consumption Europe 2020-2030).

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi alla situazione italiana, alla base del calcolo.

Tabella 17 - Energia finale distribuita e media del triennio 2016-2018 (dati in Mtep)

[elaborazioni su dati Eurostat]

	2016	2017	2018
Consumo di energia finale	115,92	115,19	116,33
Media del triennio 2016-2018	115,81		

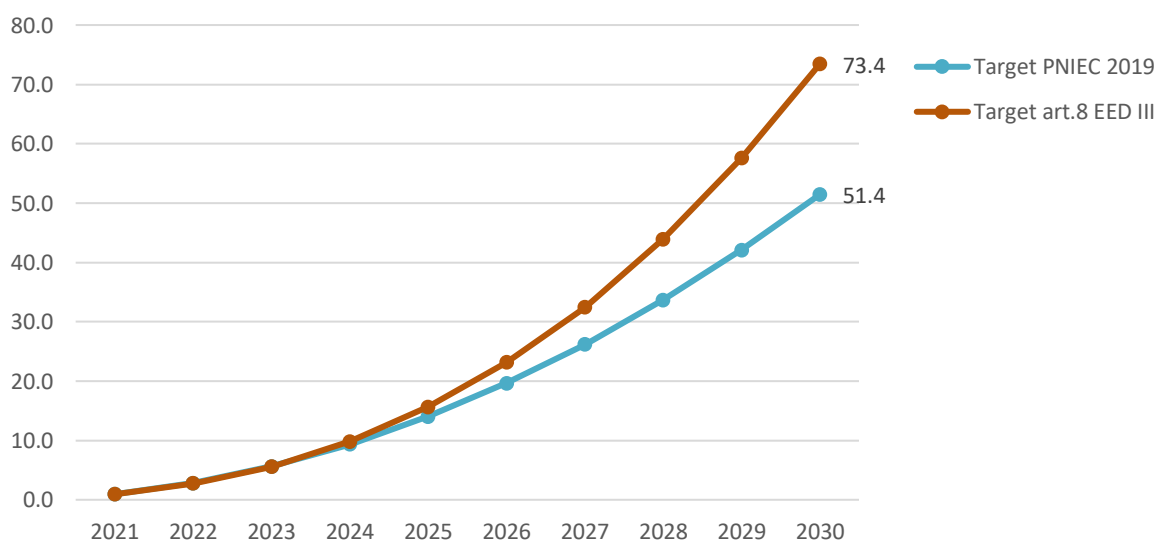
Sulla base del consumo di energia finale medio nel triennio 2016-2018 è possibile calcolare i risparmi da conseguire nel periodo 2024-2030; di conseguenza è calcolato il risparmio cumulato da conseguire entro il 31 dicembre 2030. Tali valori sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 18 - Risparmi da conseguire nel periodo 2021-2030 sulla base del calcolo previsto dall'articolo 8, paragrafo 1 della EED III (dati in Mtep)

Anno	Risparmio annuo	Risparmi di energia finale annui (Mtep)										Totale annuo (Mtep)	Totale annuo cumulato (Mtep)
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
2021	0,80%	0,93										0,93	0,93
2022	0,80%	0,93	0,93									1,85	2,78
2023	0,80%	0,93	0,93	0,93								2,78	5,56
2024	1,30%	0,93	0,93	0,93	1,51							4,28	9,84
2025	1,30%	0,93	0,93	0,93	1,51	1,51						5,79	15,63
2026	1,50%	0,93	0,93	0,93	1,51	1,51	1,74					7,53	23,16
2027	1,50%	0,93	0,93	0,93	1,51	1,51	1,74	1,74				9,26	32,43
2028	1,90%	0,93	0,93	0,93	1,51	1,51	1,74	1,74	2,20			11,47	43,89
2029	1,90%	0,93	0,93	0,93	1,51	1,51	1,74	1,74	2,20	2,20		13,67	57,56
2030	1,90%	0,93	0,93	0,93	1,51	1,51	1,74	1,74	2,20	2,20	2,20	15,87	73,42

In termini di ammontare complessivo cumulato, quanto suddetto si traduce in 73,42 Mtep di risparmi di energia finale da conseguire tramite politiche attive nel periodo 2021-2030, a fronte dei 51,4 Mtep previsti al 2030 dal precedente PNIEC.

Figura 14 - Obiettivo di risparmio energetico da misure efficienza energetica a confronto 2021-2030 (art.8 EED III e PNIEC 2019) (Mtep)



Conformemente all'articolo 8, paragrafo 3 della EED III, una quota dei risparmi energetici cumulativi suddetti, che sia almeno equivalente alla quota di famiglie in condizioni di povertà energetica, in conformità dell'articolo 3, paragrafo 3, lettera d), del regolamento (UE) 2018/1999, sarà realizzata

presso le famiglie in condizioni di povertà energetica, i clienti vulnerabili e, se del caso, le persone che vivono negli alloggi sociali.

L'Italia ha scelto di non avvalersi delle possibilità di cui all'articolo 8, paragrafo 6, della EED III per il periodo 2021-2030.

In termini di settori di consumo si conferma la necessità di indirizzare prioritariamente gli interventi di efficienza energetica in ambito civile e trasporti sia per via dell'elevato margine di riduzione di questi settori, sia per le sinergie necessarie per il conseguimento degli altri sfidanti obiettivi in materia di emissioni non ETS e quote rinnovabili da conseguire negli usi termici e trasporti.

Nel settore civile sarà necessario intervenire in particolare sulla riduzione dei fabbisogni energetici degli edifici attraverso interventi di riqualificazione profonda, e attraverso un incremento della diffusione di sistemi tecnici altamente performanti come le pompe di calore e i sistemi BACS¹¹. Il fabbisogno dovrà poi essere soddisfatto prevalentemente da fonti rinnovabili, per cui sarà importante favorire l'integrazione delle rinnovabili termiche ed elettriche negli edifici.

Nel settore trasporti sarà fondamentale promuovere una riduzione della mobilità passeggeri privata verso la mobilità collettiva e/o smart mobility, mentre nel trasporto merci sarà necessario incrementare lo spostamento da gomma a rotaia/nave, oltre a proseguire sulla promozione del ricambio dei veicoli pubblici e privati, seguendo e accelerando gli avanzamenti tecnologici offerti dal mercato.

(3) le tappe indicative della strategia di ristrutturazione a lungo termine del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, pubblici e privati, la tabella di marcia con indicatori di progresso misurabili stabiliti a livello nazionale, una stima fondata su prove del risparmio energetico atteso, nonché dei benefici in senso lato, e i contributi agli obiettivi di efficienza energetica dell'Unione ai sensi della Direttiva 2012/27/UE in conformità dell'articolo 2 bis della Direttiva 2010/31/UE;

Il settore civile è responsabile attualmente di circa il 44% dei consumi finali di energia nazionali e pari al 29% delle emissioni dirette dei settori non ETS. Questi dati mostrano l'importanza degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici di questo settore per raggiungere gli obiettivi energetici e di riduzione delle emissioni delineati nel presente Piano, garantendo al contempo anche benefici economici e sociali.

Inoltre, la proposta della Commissione di revisione della direttiva EPBD¹², presentata nell'ambito del pacchetto FF55, introduce importanti target di riqualificazione degli edifici.

Tali risparmi potranno essere conseguiti grazie all'introduzione di nuovi materiali e nuove tecnologie in ambito domestico, all'adozione di nuovi standard costruttivi e di dispositivi di uso finale, all'efficientamento dell'involucro edilizio, a una maggiore diffusione delle rinnovabili termiche e del teleriscaldamento, oltre che alla maggiore diffusione di riqualificazioni profonde del parco immobiliare esistente.

La strategia di lungo termine per la ristrutturazione del parco immobiliare, redatta ai sensi dell'articolo 2-bis della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, come modificata dalla direttiva 2018/844/UE e pubblicata nel 2021 descrive una rassegna del parco immobiliare e, successivamente, identifica il tasso di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio attuale e di quello obiettivo, evidenziando anche l'opportunità di condurre una

¹¹ Building & Automation Control System

¹² Energy Performance of Building Directive

riqualificazione energetica con un approccio integrato che migliori l'efficacia del rapporto tra costi e benefici.

Si noti che i contenuti della Strategia, redatta in base agli obiettivi del PNIEC 2020, nonché della direttiva 2018/844/UE, dovranno essere aggiornati per tenere conto della maggiore ambizione individuata dalla proposta di revisione di tale direttiva, presentata nell'ambito del pacchetto FF55, nonché dei nuovi obiettivi fissati dal presente Piano.

Nella tabella seguente è rappresentata la divisione in zone climatiche del territorio nazionale e il rispettivo numero di comuni.

Tabella 19 - Numero di comuni italiani per zona climatica e "gradi giorno" (elaborazione ENEA su dati Istat)

Zona climatica	Gradi Giorno (GG)	Numero di Comuni al 1/1/2019	Popolazione residente al 2018	% Popolazione residente
A	GG ≤ 600	2	23.266	0.04%
B	600 < GG ≤ 900	157	3.217.288	5.33%
C	900 < GG ≤ 1.400	981	12.826.700	21.25%
D	1.400 < GG ≤ 2.100	1.572	15.168.668	25.13%
E	2.100 < GG ≤ 3.000	4.176	27.482.108	45.53%
F	GG > 3.000	1.026	1.641.892	2.72%

Per la climatizzazione invernale degli edifici esistenti, i consumi energetici nazionali possono ritenersi proporzionali al prodotto tra i gradi giorno e la popolazione; pertanto la zona climatica E, la più popolata, è quella che ha il peso maggiore sui consumi, mentre la zona climatica B è quella col peso minore, escludendo la zona A, nella quale risiede solo lo 0,04 % della popolazione (essendo rappresentata da due soli comuni).

La struttura di consumo degli impieghi finali nel 2021 evidenzia la forte incidenza del settore usi civili, 44% sul totale dei consumi finali. Di questo 44%, il 29% del totale è assorbito dal residenziale mentre il 15% dal settore dei servizi.

❖ **CONSISTENZA DEL PARCO EDILIZIO NAZIONALE**

Gli edifici a destinazione d'uso residenziale risultano pari a 12,42 milioni con quasi 32 milioni di abitazioni. Oltre il 60% di tale parco edilizio ha più di 45 anni, ovvero è precedente alla Legge 373/1976¹³, prima legge sul risparmio energetico. Di questi edifici, oltre il 25% registra consumi annuali da un minimo di 160 kWh/m² anno a oltre 220 kWh/m². Di seguito si rappresenta la situazione del parco immobiliare del settore residenziale, suddiviso per anno di costruzione e zona climatica.

¹³ Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici

Tabella 20 - Edifici residenziali, numero e superficie al 2018, per epoca di costruzione

Epoca di costruzione	Numero edifici	Epoca di costruzione	m ²
fino al 1919	1.832.503	fino al 1945	678.743.665
1919-1945	1.327.007		
1946-1960	1.700.834		
1961-1970	2.050.830	1946-1976	1.293.138.628
1971-1980	2.117.649		
1981-1990	1.462.766	1977-1990	600.244.196
1991-2000	871.017		
2001-2005	465.092	1991-2014	439.536.250
2006-2011	359.991		
2011-2018	232.714	post 2014	38.143.445
Totale	12.420.403	Totale	3.049.806.184

Tabella 21 - Edifici residenziali, numero e superficie al 2018, per zona climatica

Zona climatica	Numero edifici	m ²
zona A	5.217	170.118.357
zona B	710.079	
zona C	2.737.222	615.486.151
zona D	2.896.204	734.707.925
zona E	5.340.672	1.383.758.265
zona F	731.009	145.735.486
Totale	12.420.403	3.049.806.184

La crescente importanza del fenomeno di povertà energetica rende di interesse un focus sulle abitazioni in edilizia residenziale pubblica (abitazioni di proprietà o gestiti dalle aziende ex IACP)¹⁴, che in Italia sono poco più di 710.000 come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 22 - Edifici residenziali ex-IACP, numero e superficie, nel 2018 per zona climatica

Zona climatica	Numero abitazioni in edifici residenziali ex-IACP	m ²
zona A	323	25.525
zona B	47.370	3.707.379
zona C	149.549	12.248.408
zona D	189.043	14.282.064
zona E	306.167	22.115.704
zona F	18.142	1.291.259
Totale	710.594	53.670.340

¹⁴ Nel caso dell'edilizia residenziale pubblica si è preferito parlare di abitazioni, considerando che a livello di edifici la proprietà è spesso di natura mista in quanto alcuni inquilini potrebbero aver acquistato la propria abitazione e averla anche successivamente venduta.

Secondo l'ISTAT, gli edifici e i complessi di edifici ad uso non residenziale in Italia sono 1.576.159, rappresentativi di circa l'11% del totale; questi edifici sono raggruppati dall'ISTAT nei seguenti usi: produttivo, commerciale, direzionale/terziario, turistico/ricettivo, servizi e altro tipo d'uso. Ai fini di quest'analisi, gli edifici a destinazione d'uso non residenziale sono stati raggruppati nelle classi di maggior diffusione, ad esclusione di quella produttiva: scuole, uffici, commercio, alberghi, sanità, penitenziari, caserme.

Tabella 23 -- Consistenza del parco immobiliare per comparto (Fonte: elaborazione ENEA su dati vari.)

Destinazione d'uso	N° edifici/strutture	Superficie
Residenziale mono-	9.298.410	1.347.849.624
Residenziale plurifamiliare	3.121.993	1.701.956.558
Uffici PA	17.229	27.845.573
Ospedali	27.103	49.600.000
Scuole	56.049	84.338.970
Uffici privati	57.129	35.167.597
Alberghi	27.143	36.550.400
Penitenziari	198	3.138.257
Caserme	2.489	13.965.365
Commercio:		
<i>Minimercato</i>	5.724	1.654.028
<i>Supermercato</i>	10.781	10.124.147
<i>Ipermercato</i>	692	3.973.374
<i>Grande magazzino</i>	3.263	3.578.382
<i>Grande superficie</i>	1.847	5.653.377
<i>Altro</i>	853.993	262.156.892

Fonte: elaborazione ENEA su dati vari.

❖ **NZEB**

Dal 2021, tutti gli edifici di nuova costruzione o soggetti ad una ristrutturazione importante di primo livello devono rispondere ai requisiti tecnici e prestazionali imposti dall'Allegato 1 del D.M. 26/6/2015 per gli edifici a energia quasi zero (nZEB). A livello italiano i requisiti minimi nZEB prevedono, oltre al limite complessivo sul consumo di energia, prescrizioni sugli indici di prestazione termica da confrontare con l'edificio di riferimento, sul coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione, sull'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile e sui rendimenti degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e di produzione di acqua calda sanitaria.

Si è stimato che in tutte le regioni di Italia si sta verificando un incremento di nZEB, il numero dei quali ammontava nel 2018 a circa 1400 edifici, perlopiù di nuova costruzione (90%) e ad uso residenziale (85%), come indicato dall'Osservatorio nZEB. Gli edifici nZEB non residenziali mostrano quindi una tendenza crescente, grazie anche alle politiche di incentivazione per gli edifici pubblici attualmente in atto. In questo ambito, gli interventi più comuni riguardano generalmente la parte involucro (opaco, trasparente e le schermature solari), la sostituzione o l'efficientamento degli impianti di climatizzazione, ventilazione, illuminazione e produzione di acqua calda sanitaria, l'installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico degli impianti termici ed elettrici, compresi i sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore, l'installazione di sistemi di monitoraggio, controllo e regolazione, l'installazione di sistemi di produzione di energia da fonte

rinnovabile da destinare all'autoconsumo (solare termico, fotovoltaico, pompe di calore, generatori a biomasse).

Nella pubblicazione di ENEA "Osservatorio degli edifici a energia quasi zero (nZEB) in Italia 2016-2018" si riteneva che entro il 2020 sarebbe stato possibile ristrutturare a livello nZEB oltre centotrenta edifici pubblici, prevalentemente non residenziali. Tuttavia, la percentuale di nZEB rispetto al parco di edifici esistenti non eccede lo 0,03% su base regionale e meno del 10% del totale nZEB sono edifici esistenti riqualificati per il raggiungimento di tale standard, principalmente piccoli edifici mono o bifamiliari e scuole. Altra criticità riguarda l'adozione di un set ridotto di tecnologie per l'ottenimento di tale standard che molto spesso prescinde dalla zona climatica in cui gli edifici sono collocati (elevato isolamento di involucro, pompe di calore elettriche/caldaie a condensazione, impianti fotovoltaici e solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria). Ciò mette in evidenza come molto ci sia ancora da fare per aspirare ad un parco edilizio con standard di efficienza energetica molto elevata e coerente con un obiettivo di de-carbonizzazione quasi completa del settore civile.

❖ VALUTAZIONE DEI CONSUMI

La determinazione dei consumi medi per le diverse destinazioni d'uso è stata sviluppata facendo riferimento alla distribuzione degli edifici per zona climatica ed epoca di costruzione, di cui al presente capitolo, nonché sulla base dei dati di consumo derivati da indagini statistiche su un set rappresentativo di edifici. Tale insieme è stato determinato grazie a uno studio che ha definito degli edifici campione rappresentativi delle singole destinazioni d'uso e della tipologia edilizia maggiormente ricorrente. Come indicatore del consumo energetico è stato utilizzato il kWh/m² anno, riferito alla superficie utile dell'edificio. Tale indicatore è stato armonizzato facendo riferimento alla zona climatica, alla destinazione d'uso e alla tipologia edilizia. Nella tabella seguente si riportano gli indicatori di consumo medio annuale di energia finale per le singole destinazioni d'uso.

Tabella 24 – Destinazione d'uso e indicatore di consumo medio annuale ponderato per zona climatica

Destinazione d'uso	Consumo elettrico (kWh/m ² anno)	Consumo termico (kWh/m ² anno)	Consumo totale (kWh/m ² anno)
Residenziale monofamiliare	38	142	180
Residenziale plurifamiliare	35	125	160
Pubblica Amministrazione	50	114	164
Ospedali	211	185	396
Scuole	20	130	150
Uffici	67	130	197
Alberghi	92	139	231
Penitenziari	50	191	241
Commercio:			
<i>Minimercato</i>			535
<i>Supermercato</i>			598
<i>Ipermercato</i>			527
<i>Grande magazzino</i>			255
<i>Grande superficie specializzata</i>			219
<i>Altro</i>			388

Fonte: elaborazione ENEA su dati vari.

L'analisi elaborata da ENEA e Assoimmobiliare, a partire dai dati riportati nelle diagnosi energetiche¹⁵ di 120 palazzi interamente a uso uffici, ha costituito un termine di confronto utile a completare le informazioni disponibili per stimare i consumi degli uffici privati.

I valori di consumo per il settore residenziale e per il terziario ad uso uffici e scuole mostrano una prevalenza degli usi termici, principalmente in ragione delle esigenze di climatizzazione invernale degli ambienti, servizio per cui gli usi elettrici sono ancora poco diffusi. Tale differenza è infatti meno marcata nel caso degli alberghi, dove la climatizzazione estiva è ampiamente diffusa.

Per quanto riguarda la Grande Distribuzione Organizzata, in termini di usi finali dell'energia, il vettore energetico più utilizzato è quello elettrico (oltre il 90%), come risulta da studi effettuati a livello nazionale ed europeo. In particolare, dallo studio delle diagnosi energetiche per il settore alimentare si evince una percentuale media di quasi il 95% tra energia prelevata da rete e autoprodotta e autoconsumata. Anche i valori dei consumi specifici medi per le varie tipologie di GDO, i valori di supermercato e ipermercato sono ricavati dallo studio delle diagnosi energetiche.

I valori relativi ai consumi specifici degli ospedali sono ricavati dalle informazioni riportate nel Box seguente, sulla base di alcune ipotesi relative sui m² per posto letto a livello nazionale. Anche in questo caso i dati raccolti dalle diagnosi energetiche su un campione di strutture ospedaliere hanno costituito un utile termine di confronto. Anche per quanto riguarda i penitenziari, alcune analisi energetiche svolte da ENEA nell'ambito del Programma di Riqualificazione Energetica per gli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC) hanno fornito utili informazioni complementari.

Si sottolinea, infine, come una recente indagine condotta dal Cresme su un campione di 1.430 abitazioni di edilizia residenziale pubblica mostri un livello di consumi complessivamente maggiore di circa il 4% rispetto al valore complessivo dello stock abitativo stimato dallo stesso Cresme per il

¹⁵Pervenute a ENEA nell'ambito dell'art.8 della EED.

2018¹⁶. A determinare questa differenza sembra essere la componente elettrica, maggiore di circa il 16%, mentre la componente termica appare più in linea (+1%). Questo dato deve essere letto tenendo conto di diverse specificità: una minore incidenza delle abitazioni non occupate da persone residenti nell'edilizia residenziale pubblica, un maggiore utilizzo delle abitazioni (persone anziane e meno lavoratori), una combinazione di vetustà degli impianti termici e scarsa diffusione di lavori di adeguamento energetico. Occorre inoltre considerare che, in relazione alla minore superficie media delle abitazioni, il consumo medio per abitazione risulta essere inferiore rispetto a quello stimato per lo stock complessivo.

In termini generali, le utenze del settore non residenziale, in particolare nel caso di determinate destinazioni d'uso, sono caratterizzate da consumi molto elevati, lasciando quindi margine ad un elevato potenziale di efficientamento energetico.

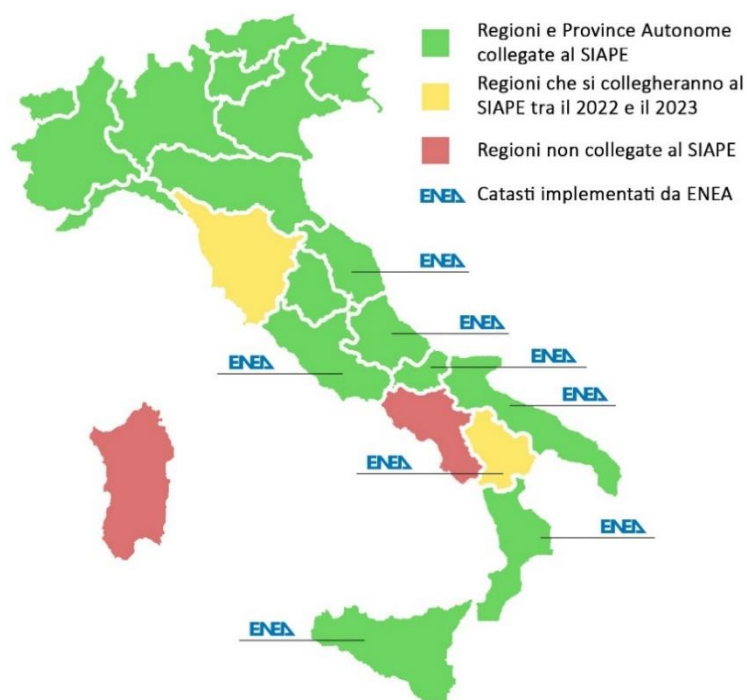
◆ **IL SISTEMA INFORMATIVO SUGLI ATTESTATI DI PRESTAZIONE ENERGETICA**

Il Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE), è lo strumento nazionale per la raccolta degli Attestati di Prestazione Energetica (APE), istituito conformemente al Decreto Interministeriale 26 giugno 2015. Il SIAPE, realizzato e gestito da ENEA, è alimentato dalle Regioni e dalle Province autonome, grazie a un tracciato XML unico condiviso, che permette il raccordo tra catasto nazionale e catasti regionali e provinciali. L'accesso è permesso a Regioni e Province autonome in base alla zona geografica di competenza, mentre, per quanto riguarda il restante territorio nazionale, i dati potranno essere consultati solo in forma aggregata. Questa seconda tipologia di accesso sarà permessa anche ai cittadini, così come la possibilità di generare statistiche in merito agli APE presenti.

Al 01/04/2022, trascorso il termine di legge per l'inserimento degli APE emessi nell'anno precedente, gli Enti collegati al sistema nazionale erano 17 (15 Regioni e 2 Province Autonome), con un incremento di 4 Regioni rispetto al termine di legge dell'anno 2020 (Figura 1); inoltre, la Toscana ha iniziato il trasferimento dei dati al SIAPE a giugno 2022 e la Basilicata effettuerà l'accesso tra il 2022 e il 2023. In questo processo ENEA ha svolto un ruolo chiave, collaborando attivamente per lo sviluppo dei sistemi regionali di raccolta degli APE; infatti, 7 dei database collegati al SIAPE sono stati implementati e sono gestiti da ENEA e un altro sarà ultimato tra il 2022 e il 2023

¹⁶ I dati inclusi nei Paragrafi 2.1 e 2.2 sono stati, per la maggior parte, forniti dal Cresme nell'ambito di un contratto con ENEA mirato al supporto informativo per la redazione della presente Strategia. L'indagine sugli edifici ex-IACP ricade appunto in tale attività.

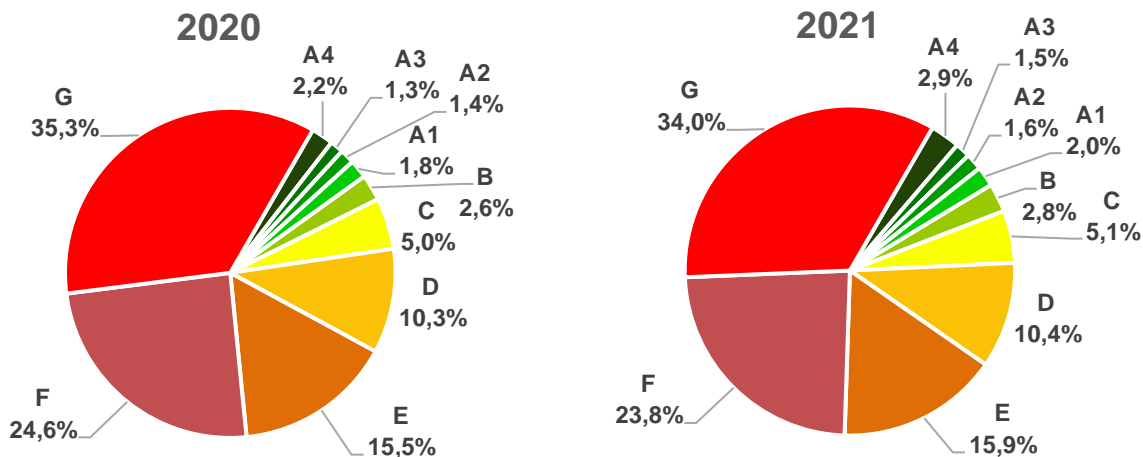
Figura 15 Mappatura nazionale delle Regioni e delle Province Autonome collegate al SIAPE al 01/04/2022



Alla scadenza del termine di legge per l'inserimento degli APE dell'anno precedente (01/04/2022), il database conteneva i dati relativi a circa 3.800.000 APE distribuiti nel periodo 2015-2022. L'incremento nel tempo degli APE disponibili sul SIAPE è in funzione del progressivo aumento di Regioni e Province Autonome che si collegano al catasto nazionale ed è possibile notare come tra il 2021 e il 2022 la crescita dei dati sia stata più rilevante rispetto agli anni precedenti, raddoppiando i dati registrati. Ciò è stato possibile soprattutto grazie al fatto che le nuove Regioni collegate hanno inviato anche lo storico a loro disposizione.

La prima informazione contenuta nell'APE su cui sono state svolte delle analisi è la distribuzione per classe energetica, esaminando anche eventuali variazioni dei medesimi risultati ottenuti per l'anno di emissione 2020 (Figura 8). Nonostante i dati confermino oltre la metà dei casi come caratterizzati da prestazioni energetiche carenti (quasi il 60%), il confronto tra 2020 e 2021 evidenzia una riduzione della percentuale di immobili nelle classi energetiche F e G di circa il 2%, in favore di quelle C-E (+0,5%) e quelle A4-B (+1,5%), riprendendo la tendenza positiva riscontrata, invece, nel quadriennio 2016-2019 e che si era interrotta nel 2020.

Figura 16 - Distribuzione degli APE emessi nel 2020 (N = 1.054.055) e nel 2021 (N = 1.271.437) per classe energetica (fonti: Regioni e Province Autonome e SIAPE)

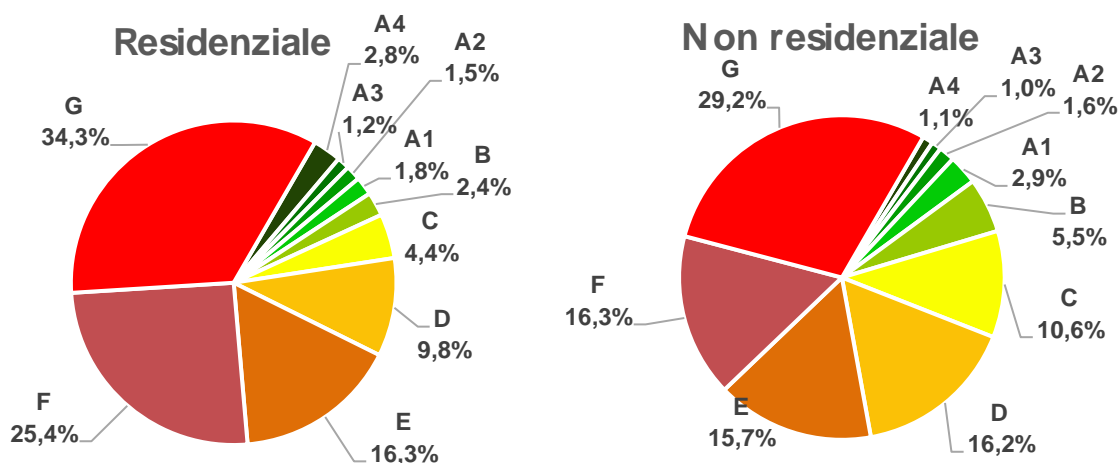


L'andamento della numerosità decresce sensibilmente per ogni zona climatica al migliorare della classe energetica, confermando il basso livello di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio nazionale. Infatti, oltre la metà degli immobili risultano nelle classi energetiche peggiori (F-G).

La suddivisione tra destinazione d'uso residenziale e non residenziale degli immobili censiti dagli APE emessi nel 2021 è rispettivamente dell'87,6% e 12,4%, simile a quella risultante dai dati 2020 e a quella del censimento ISTAT 2011.

L'andamento per classe energetica del settore residenziale ricalca quello del campione totale con una distribuzione dei casi che aumenta in corrispondenza del peggioramento della classe energetica, mentre il settore non residenziale è complessivamente caratterizzato da percentuali più alte di APE certificati nelle classi energetiche migliori (A4-B) e intermedie (C-E). Entrambi i settori mostrano una sostanziale stabilità della distribuzione delle classi energetiche tra le analisi sui dati 2020 e 2021, con un incremento estremamente ridotto della percentuale di APE nelle classi migliori (A4-B) (meno dell'1% in entrambi i casi).

Figura 17 - Distribuzione percentuale degli APE per classe energetica per il settore residenziale (N = 947.462) e per quello non residenziale (N = 133.994) (fonti: Regioni e Province Autonome e SIAPE)



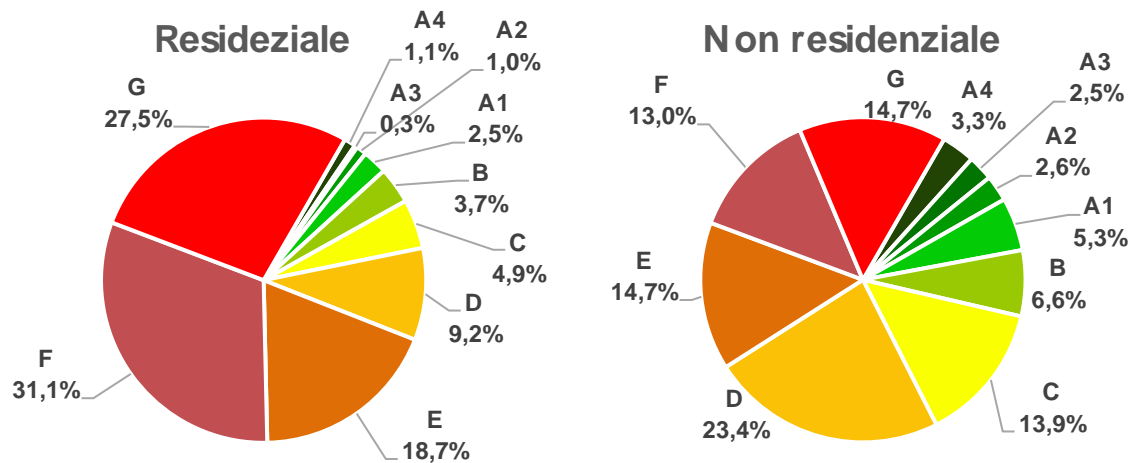
▪ **Focus sugli immobili di proprietà pubblica**

Le analisi interessano unicamente gli APE emessi nel 2021 afferenti alla proprietà pubblica (circa 5.700 APE), escludendo gli attestati relativi a immobili ad uso pubblico (circa 1.800 APE).

Il campione di APE analizzato per la proprietà pubblica appartiene per il 61% al settore residenziale e per il 39% a quello non residenziale.

La distribuzione per classe energetica del settore residenziale pubblico mostra una percentuale di casi prestazioni energetiche più scadenti di quasi il 60%. In particolare, rispetto ai dati 2020, si riscontra un aumento delle classi energetiche F-G (+5,5%) e un aumento più ridotto anche di quelle da A4 a B (+2%). Il settore non residenziale, invece, evidenzia percentuali con andamento differente, dove gli APE nelle classi energetiche migliori superano il 20% del campione analizzato, aumentando di circa il 2,5% rispetto ai dati 2020

Figura 18 - Distribuzione percentuale degli APE afferenti alla proprietà pubblica per classe energetica per il settore residenziale (N = 3.503) e per quello non residenziale (N = 2.193) (fonti: Regioni e Province Autonome e SIAPE)



❖ **STIMA DEL TASSO DI RIQUALIFICAZIONE**

Allo scopo di pianificare al meglio le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi al 2030 e quelli più di lungo termine al 2050 è necessario partire da una visione quanto più possibile accurata della situazione attuale. Dopo aver passato in rassegna il parco immobiliare nazionale, è quindi di interesse elaborare delle stime del tasso di riqualificazione energetica: in questo modo si potrà quantificare la distanza della situazione attuale dall'obiettivo di risparmio energetico e di decarbonizzazione espresso in termini di tasso di riqualificazione necessario al loro raggiungimento.

Come noto gli strumenti di incentivazione vigenti non si limitano a promuovere le ristrutturazioni profonde, ma incentivano anche gli interventi singoli, quali la semplice sostituzione degli infissi. Al fine di sviluppare un indicatore significativo e misurabile dei progressi in termini di riqualificazione è stato quindi elaborato con ENEA, ISPRA e RSE un indicatore denominato tasso virtuale di ristrutturazione profonda. Tale esigenza nasce dal fatto che non è possibile considerare riqualificato un immobile in cui sia stato eseguito un intervento "semplice".

L'elaborazione condotta - basata sui dati di monitoraggio dell'Ecobonus e del Bonus casa – trasforma, per il tramite del risparmio energetico ottenuto, il tasso reale di intervento (che considera tutti gli immobili su cui si è intervenuti, anche in maniera minima), in un c.d. tasso virtuale di ristrutturazione profonda, il cui valore rappresenta quindi il tasso di riqualificazione che si avrebbe se tutti i risparmi ottenuti fossero derivanti da ristrutturazioni edificio-impianto. In tale modo è possibile armonizzare i contributi di tutti gli interventi eseguiti, di qualsiasi tenore.

Il tasso virtuale di ristrutturazione profonda del parco immobiliare è stimato con riferimento a diverse tipologie di intervento e soluzioni tecnologiche, a partire dai dati dell'accesso alle detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica (Ecobonus).

Analisi eseguite per l'elaborazione della Strategia pubblicata nel 2021

Le stime sull'Ecobonus riportano che nel 2014-2018 sono stati realizzati oltre un milione e settecentomila interventi, di cui oltre 334.000 nel 2018. Il tasso virtuale di ristrutturazione profonda annuo del parco immobiliare nazionale, stimato partendo dalla media del risparmio energetico in kWh/m² conseguito nel 2014-2018 grazie agli interventi relativi al comma 344 dell'Ecobonus (riqualificazione globale), si aggira intorno a 0,26%.

La stima del tasso virtuale di ristrutturazione profonda può essere integrata considerando anche gli interventi di efficientamento incentivati attraverso le detrazioni fiscali per il recupero edilizio (Bonus Casa), per i quali è stato stimato un risparmio di 225 ktep/anno nel 2018. Il tasso virtuale di ristrutturazione profonda associato al Bonus Casa è pari allo 0,59%. Tenendo conto di entrambi i meccanismi di incentivazione ad oggi vigenti, Ecobonus e Bonus Casa, il tasso virtuale di ristrutturazione profonda risulterebbe quindi pari allo 0,85%, a fronte di un risparmio energetico di 0,332 Mtep/anno.

Tale tasso, come sopra esplicitato, esprime quanti sarebbero stati i m² (virtuali) riqualificati se gli interventi incentivati attraverso l'Ecobonus e il Bonus casa (limitatamente a quelli influenti dal punto di vista dell'efficienza energetica) fossero stati tutti interventi di ristrutturazione profonda.

Si sta valutando l'effetto del Superbonus sul tasso annuale di ristrutturazione profonda; da prime analisi risulta un incremento importante.

Focus al 2030 e 2050

Ai fini dell'approfondimento sui tassi virtuali di ristrutturazione profonda al 2030 è stato predisposto un apposito strumento modellistico di cui si dà conto a seguire. Si tenga però presente che il tasso di riqualificazione sarà aggiornato conformemente agli obiettivi del presente piano nella sua versione finale.

Le tabelle seguenti riportano una tabella di marcia al 2030, 2040 e 2050 in termini di obiettivi indicativi sul tasso annuo di riqualificazione per il settore residenziale e terziario ottenuti mediante la metodologia comparativa.

Tabella 25 - Tabella di marcia degli obiettivi in termini di tasso annuo di riqualificazione

Indicatore	Periodo 2020-2030	Periodo 2030-2040	Periodo 2040-2050
Tasso di riqualificazione annuo settore residenziale*	0,8%	1,2%	1,2%
Tasso di riqualificazione annuo settore terziario	4,0%	3,7%	3,7%

* I tassi di riqualificazione annui qui riportati sono relativi al modello cost-optimal.

Fonte: elaborazione ENEA.

Come si evince dalla tabella, il tasso di riqualificazione annuo nel settore residenziale per il periodo 2020-2030 è confermato; tuttavia, i meccanismi di promozione dovranno concentrarsi nel prossimo periodo sulla necessità di spostare l'attenzione sugli interventi strutturali capaci di generare risparmi per un numero di anni molto superiore. Una volta fatto ciò, nel periodo successivo al 2030 sarà necessario un importante incremento del tasso di ristrutturazione per garantire il conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

In merito al settore non residenziale, invece, risulta già da ora necessario un importante incremento del tasso di riqualificazione rispetto ai valori attuali, affiancando a ciò quanto già detto per il settore residenziale, ovvero la necessità di concentrare gli sforzi sugli interventi di *deep renovation*.

Il calcolo del tasso di riqualificazione complessivo per residenziale e terziario, infine, fornisce un valore pari a 1,6%, equivalente a un raddoppio rispetto al valore attuale del tasso di riqualificazione virtuale, in linea con le stime della Renovation Wave dell'Unione Europea.

Sarà nel prossimo futuro necessario aggiornare tali obiettivi alla luce dell'adozione del pacchetto FF55, pertanto l'obiettivo qui riportato può essere considerato come un obiettivo minimo.

◆ **APPROFONDIMENTO SUL TASSO ANNUO DI RIQUALIFICAZIONE**

Le stime proposte sono basate sui parametri inclusi nella metodologia comparativa per il residenziale, uffici e scuole e su ipotesi allineate alla STREPIN 2017 per altri comparti del terziario e conducono ai risultati sopra riportati. Si illustrano nel presente box di approfondimento ulteriori stime volte a tenere conto di fattori aggiuntivi, non rappresentati nei parametri inclusi negli approcci metodologici dettagliati in precedenza, che influenzano il livello effettivo dei risparmi conseguibili nei settori residenziale e terziario e quindi il tasso di riqualificazione obiettivo conseguente.

Il settore residenziale ha attualmente raggiunto l'obiettivo di risparmio energetico per il 2020 ai sensi del PAEE 2017 e la metodologia comparativa potrebbe risultare ottimistica nel rappresentare le effettive possibilità di efficientamento, in conseguenza del focus sulla convenienza in termini di costo economico degli interventi. Inoltre, il modello basato sulla metodologia comparativa è per costruzione diretto a individuare la soluzione di minimo costo per il raggiungimento dell'obiettivo energetico ed emissivo, andando a riqualificare quindi il minor numero di m² possibile, e fornendo quindi una soglia inferiore per il tasso di riqualificazione.

Per quanto tale metodo sia rigoroso dal punto di vista modellistico, si possono tuttavia individuare almeno tre elementi reali che, se considerati, conducono ad un abbassamento dei risparmi specifici conseguibili: il primo è di natura sociologica, il secondo di natura tecnico-finanziaria e l'ultimo associato al monitoraggio dell'Ecobonus, principale misura di incentivazione dedicata al settore.

▪ **Settore residenziale**

Come indicato da recenti attività condotte nell'ambito del Piano Triennale di Informazione e Formazione¹⁷, la predisposizione dei soggetti privati verso l'adozione di nuove tecnologie e l'attuazione di interventi per il risparmio energetico non è ancora universalmente diffusa. Occorre tenere conto di come gli interventi di riqualificazione profonda determinino disagi per gli inquilini per un periodo di durata variabile, anche lungo. Chiaramente questo aspetto, insieme ad esempio alla necessità di un parere favorevole dell'assemblea condominiale negli edifici plurifamiliari, complica l'attuazione di interventi di riqualificazione profonda. Ciò introduce anche il collegamento tra gli aspetti di natura sociologica e quelli associati alle barriere tecnico-finanziarie, descritte più dettagliatamente nel Paragrafo 6.4 sulla Strategia: l'accesso al credito per i privati per realizzare interventi di efficienza energetica presenta ancora rilevanti ostacoli, ed è chiaro come interventi di riqualificazione profonda necessitino di investimenti più elevati e siano più difficili da finanziare,

¹⁷ *I comportamenti energetici in ambito domestico, 2020.*

anche per una scarsa conoscenza dei parametri tecnici da parte degli istituti di credito. Infine, la difficoltà di realizzare interventi di riqualificazione profonda è corroborata dal monitoraggio dei dati storici dell'accesso all'Ecobonus, che indicano ancora un ricorso al comma 344, riguardante la riqualificazione globale, di gran lunga inferiore rispetto a interventi singoli, sia di natura impiantistica (comma 347) che sull'involucro (comma 345a)¹⁸. Per tali motivazioni è ragionevole ipotizzare che il risparmio specifico nel settore residenziale sia in termini effettivi più contenuto rispetto ai valori inclusi nella metodologia comparativa: riferendosi ad un valore di soglia inferiore per il risparmio medio di energia finale pari a 70 kWh/m² (risparmio energetico medio del 40% rispetto alla situazione ex ante) si otterrebbe un tasso di riqualificazione annuo necessario pari all'1,9% per gli anni fino al 2030, che salirebbe fino a 2,7% per gli anni tra il 2030 e 2050.

▪ **Settore non residenziale**

I dati di monitoraggio indicano che il settore terziario è meno vicino al conseguimento degli obiettivi 2020 rispetto al residenziale, ragion per cui potrebbero esistere ancora opportunità di risparmio a basso costo non ancora adeguatamente sfruttate. Ciò è confermato dall'analisi degli interventi dalle diagnosi energetiche pervenute a ENEA ai sensi dell'art.8 del D.lgs.102/2014 che indicano, in generale e per i codici Ateco appartenenti al settore terziario, una percentuale importante di interventi con tempi di ritorno inferiore a 5 anni¹⁹. Inoltre, l'approccio misto applicato al settore terziario, sviluppato ai fini della presente Strategia, prende in considerazione la metodologia comparativa soltanto per uffici e scuole, che non rappresentano categorie prevalenti all'interno del settore né in termini di consumi né di m²: questi sono i comparti con tassi di riqualificazione più bassi e, data la loro minore importanza in termini relativi, un'eventuale sovrastima dei risparmi energetici associata alla metodologia comparativa sarebbe di ridotta entità. La categoria prevalente, che rappresenta circa la metà dei m² del settore, è quella del commercio, e risulta associata a consumi finali specifici particolarmente elevati. L'accesso a meccanismi incentivanti, da potenziare nei prossimi anni, potrebbe favorire la realizzazione di interventi con un potenziale di risparmio anche significativo. In questo senso la valutazione matematica proposta può implicare una sottostima del risparmio potenziale, adottando per la maggioranza dei comparti del terziario un allineamento con le ipotesi della STREPIN 2017. In questo caso si ipotizza un fattore correttivo dei risparmi che cerchi di rappresentare la realtà cogliendo meglio le tendenze già in atto sul mercato (incremento di interventi di carattere profondo) e un loro rafforzamento per i prossimi anni dovuto alla percezione dei vantaggi ad essi connessi. Nella categoria commercio è compresa una grande varietà di strutture ed edifici, dagli ipermercati alla categoria residuale, che ha un valore molto alto in m² e comprende ristorazione, botteghe, negozi, laboratori. Alcune di queste realtà produttive è ipotizzabile che pongano una sempre crescente attenzione alla sostenibilità delle proprie attività, in quanto anche l'attenzione agli aspetti ambientali e di efficienza energetica è una leva di importanza crescente nella fidelizzazione del cliente. Inoltre, come suddetto, il risparmio energetico nel caso di diversi comparti del terziario, non solo commercio ma anche alberghi e uffici, comporta un risparmio economico che impatta positivamente sulla performance aziendale e sulla competitività. È quindi plausibile considerare il risparmio specifico del settore terziario più elevato di quello rappresentato nella valutazione matematica precedentemente descritta: riferendosi ad una soglia superiore per il risparmio medio di energia finale pari a 190 kWh/m² (pari ad un risparmio medio del 60% rispetto alla situazione ex ante), si otterrebbe un tasso di riqualificazione annuo del 2,8% per il periodo 2020-2030, e del 2,6% per gli anni compresi tra il 2030 e 2050. Ciò porterebbe alla necessità di riqualificare circa l'80% del parco immobiliare al 2050, al fine di conseguire gli obiettivi di decarbonizzazione previsti.

¹⁸ Rapporto Annuale Detrazioni Fiscali 2020.

¹⁹ Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2020.

Tabella 26 – Tabella di marcia degli obiettivi in termini di tasso annuo di riqualificazione corretto. Fonte: elaborazione ENEA.

Indicatore	Periodo 2020-2030	Periodo 2030-2040	Periodo 2040-2050
Tasso di riqualificazione corretto annuo settore residenziale	1,9%	2,7%	2,7%
Tasso di riqualificazione corretto annuo settore terziario	2,8%	2,6%	2,6%

Fonte: elaborazione ENEA.

Considerando i risparmi specifici di residenziale e terziario in linea con le tendenze sopra delineate, il tasso di riqualificazione annuale complessivo si attesterebbe su un valore di 2% nel 2030 e di 2,6% nel 2050, un valore quest'ultimo circa triplo rispetto al tasso di riqualificazione virtuale attuale, che meglio rappresenta la necessità di incremento degli sforzi in gioco. Il tasso complessivo di riqualificazione sarebbe associato ad interventi su circa due terzi del parco immobiliare nazionale.

❖ **AGGIORNAMENTO DEI REQUISITI MINIMI DI PRESTAZIONE PER GLI EDIFICI E NUOVA DEFINIZIONE DI NZEB**

A seguito della pubblicazione del decreto di recepimento della EPBD III (D.lgs. 48/2020), sono stati avviati i lavori per l'aggiornamento del decreto ministeriale sui requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (decreto MiSE 26 giugno 2015). Sono numerose, infatti, le novità introdotte dal recepimento della EPBD III, e in particolare dall'articolo 4. In sintesi, sono presenti:

- nuove disposizioni di dettaglio riguardanti i sistemi tecnici per l'edilizia, finalizzate a favorire l'installazione, ove possibile, delle tecnologie più efficienti, nonché a prevedere sistemi avanzati di regolazione e controllo;
- richiami alla necessità di favorire il benessere termo-igrometrico degli ambienti interni, la sicurezza in caso di incendi e limitare i rischi connessi all'attività sismica, gettando così elementi di integrazione di normative trasversali agenti sugli edifici;
- introduzione della disciplina per l'integrazione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici negli edifici, a cui è necessario dare debita declinazione attuativa.

Oltre ai punti sopra richiamati è inoltre necessario prevedere un aggiornamento dei requisiti alla luce delle nuove analisi tecnico-economiche svolte (applicazione della metodologia comparativa 2018), nonché provvedere ad un aggiornamento "ragionato" sulla base dell'esperienza maturata nell'applicazione della norma negli ultimi anni.

Di seguito si riporta quindi una sintetica trattazione delle tematiche che sono in corso di approfondimento, con il supporto di ENEA e la collaborazione del CTI, sulla base delle quali è in corso di aggiornamento il decreto:

- aggiornamento dei requisiti minimi prestazionali degli impianti e degli elementi edilizi sulla base dell'applicazione della metodologia comparativa come aggiornata nel 2018.
- Saranno invece aggiornati i requisiti per le pompe di calore alla luce del mutato approccio in ambito Ecodesign, ove ora i requisiti sono definiti sul rendimento stagionale invece che su quello nominale;
- aggiornamento del coefficiente medio globale di scambio termico ($H't$) in ottemperanza delle procedure di controllo previste nel DM requisiti minimi, volte a ottimizzare la prestazione energetica generale dell'edificio. In questo contesto, è stato svolto un approfondimento sui parametri e requisiti che si sono dimostrati poco efficaci o che hanno comportato problemi applicativi, anche segnalati da parte degli operatori;

- aggiornamento della disciplina dei ponti termici. Nell'attuale impostazione, i ponti termici, che comportano un maggior consumo energetico delle superfici opache disperdenti e sono connessi alla presenza di elementi finestrati, balconi, spigoli, etc., sono forfettariamente inclusi nelle trasmittanze di riferimento fornite per le superfici opache disperdenti. Questo approccio, adottato per tutti i tipi di interventi realizzati sugli edifici, comprese le nuove costruzioni, comporta che siano penalizzati, specialmente negli interventi di ristrutturazione, gli edifici molto finestrati e con balconi, mentre sono favoriti gli edifici dotati di maggiori porzioni di facciata continua;
- integrazione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici: a partire dalle indicazioni fornite dal decreto legislativo e dalla direttiva europea, è stata condotta una approfondita analisi con la collaborazione di RSE, volta a declinare i requisiti su edifici residenziali e non residenziali, soprattutto in termini di numero e tipologia dei punti di ricarica da prevedere. È stata quindi elaborata una proposta sulla base di un'analisi di impatto economico, adottando una progressività basata sulla logica di copertura minima rispetto al numero di parcheggi, anche osservata in riferimenti a casi tipici, e per i punti di ricarica a potenza maggiore, introducendo un tetto assoluto all'obbligo;
- altri elementi: oltre ai punti sopra esposti, lo schema di decreto in lavorazione prevederà il rispetto di parametri del benessere termo-igrometrico degli ambienti interni, della sicurezza antincendio e sismica; per gli edifici non residenziali con impianti termici di potenza superiore a 290 kW, ove tecnicamente ed economicamente fattibile, sarà necessario installare sistemi di automazione e controllo, entro il 1° gennaio 2025; per i generatori di calore, sia per i nuovi edifici, sia per gli edifici esistenti in caso di sostituzione, ove tecnicamente ed economicamente fattibile, sarà necessario installare dispositivi autoregolanti che controllino separatamente la temperatura in ogni vano o, ove giustificabile, in una determinata zona riscaldata o raffrescata dell'unità immobiliare; per i sistemi tecnici per l'edilizia, sia per i nuovi edifici, sia per gli edifici esistenti in caso di interventi su di essi, i requisiti minimi dovranno comprendere il rendimento energetico globale, assicurare la corretta installazione e dimensionamento, prevedere adeguati sistemi di regolazione e controllo, eventualmente differenziandoli per i casi di installazione in edifici nuovi o esistenti; per tener conto del beneficio energetico della cogenerazione e del parco dei teleriscaldamenti italiani più efficienti della media dei teleriscaldamenti europei sarà aggiornato il metodo di allocazione per il calcolo dei fattori di conversione in energia primaria dell'energia consegnata da reti di teleriscaldamento, i cui impatti si riflettono sulla classificazione energetica dell'edificio.

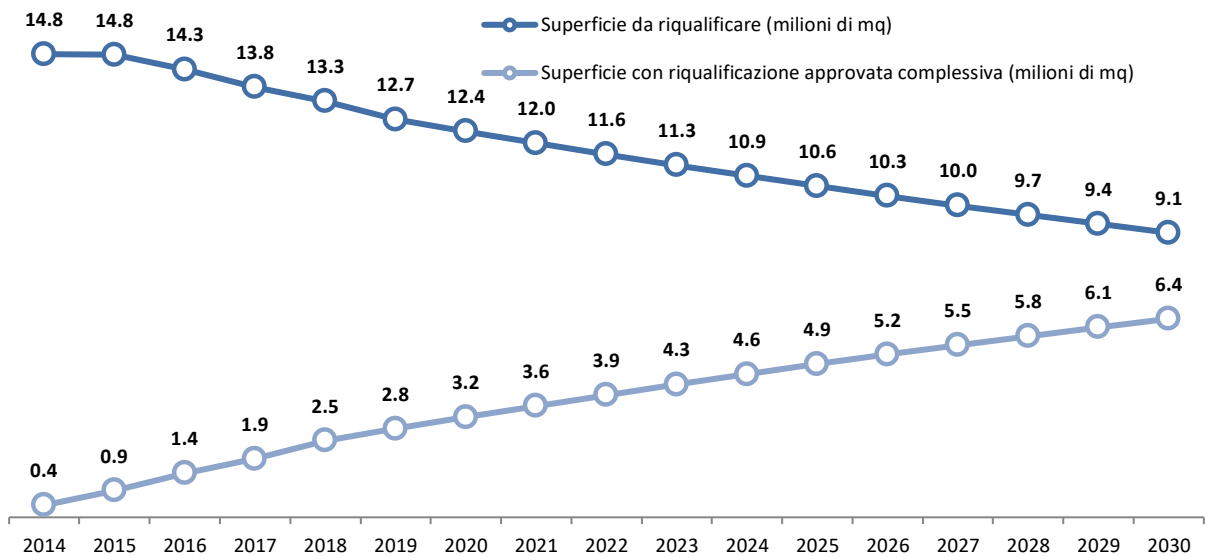
(4) la superficie coperta utile totale da ristrutturare o il risparmio energetico annuo equivalente da realizzare tra il 2021 e il 2030 ai sensi dell'articolo 5 della direttiva 2012/27/UE relativo al ruolo esemplare degli edifici degli enti pubblici;

❖ **OBBLIGO DI RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE CENTRALE**

Relativamente alla riqualificazione energetica del 3% annuo della superficie degli immobili della Pubblica Amministrazione centrale di cui all'articolo 5 della Direttiva 2012/27/UE, il PNIEC 2019 aveva calcolato che, considerando una superficie complessiva degli edifici soggetti alle disposizioni, pari in Italia a 15,2 mln m², per 4.102 occupazioni, si prevedeva che nel periodo 2021-2030 sarebbero stati soggetti a riqualificazione energetica 3,2 mln m² afferenti agli edifici della Pubblica Amministrazione centrale.

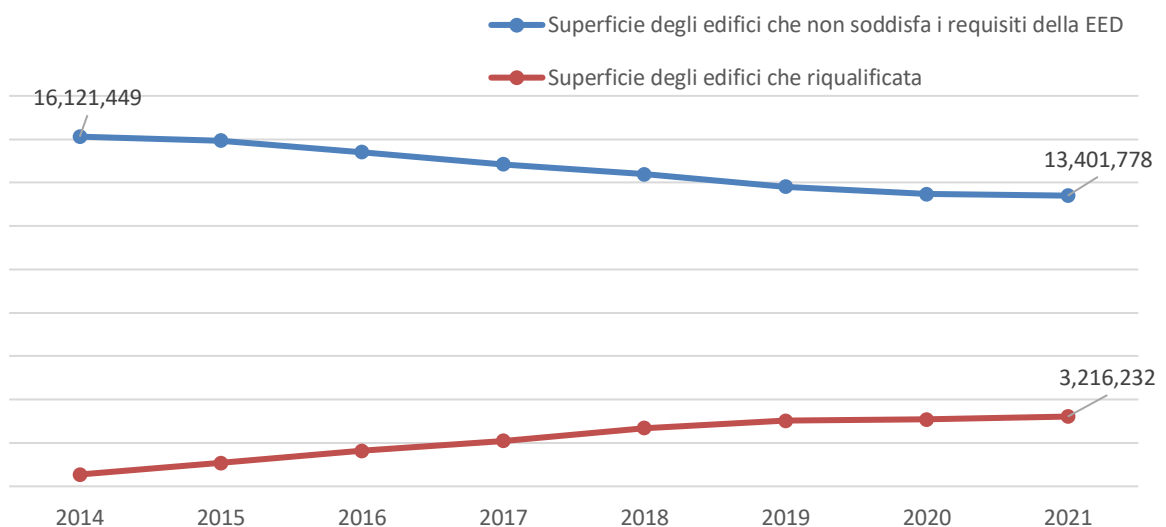
Nella Figura seguente si riportano l'andamento target delle superfici per cui è stata programmata e finanziata la riqualificazione, e le superfici che rimangono da riqualificare come erano stati ipotizzati dal PNIEC 2019.

Figura 19 – Trend target di riqualificazione del parco immobiliare della PA centrale (mln m²)



Analizzando ora i risultati consuntivi del periodo 2014-2021, si evidenzia innanzitutto che ulteriori affinamenti dell’inventario degli edifici hanno portato la superficie complessiva a 16,1 milioni di metri quadri. Si può notare inoltre che la superficie per cui al 2021 è stata programmata e finanziata la riqualificazione (grazie all’approvazione di specifici progetti), è pari a 3,2 milioni di metri quadri, contro i 3,6 previsti dalla tabella di marcia a suo tempo ipotizzata. Ciò in particolare è dovuto a un rallentamento del tasso di presentazione di progetti da parte delle pubbliche amministrazioni, dovuto alle capacità tecniche delle stesse e dovuto alla necessità di accelerare la fase realizzativa dei progetti approvati. È in corso di valutazione la possibilità di introdurre una ulteriore riforma del modello di funzionamento del meccanismo, oltre a quella già operata in ambito PNRR.

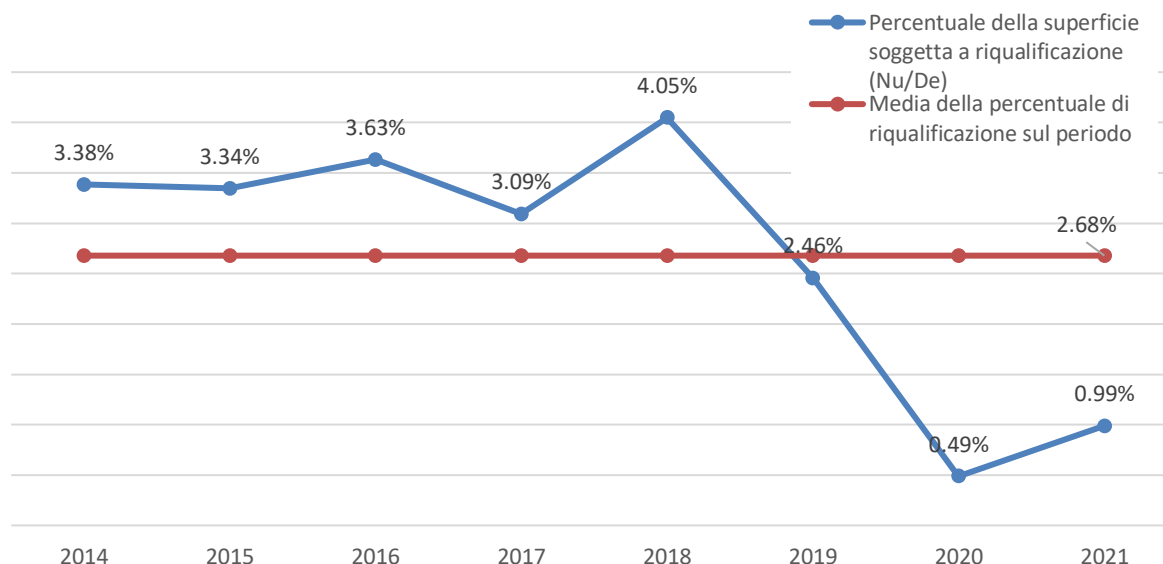
Figura 20 - Trend di riqualificazione del parco immobiliare della PA centrale a consuntivo per il periodo 2014-2021 (m²)



In termini di tasso annuo e medio, si riporta il grafico sottostante, che mostra la suddetta inflessione negativa, a partire dal 2019, della superficie programmata per la riqualificazione, a seguito della diminuzione dei progetti approvati. Malgrado ciò nel periodo 2014-2021 si registra un tasso medio

di riqualificazione del 2,7% della superficie soggetta all'obbligo di cui all'articolo 5 della direttiva 2012/27/UE.

Figura 21 - Tasso di riqualificazione del parco immobiliare della PA centrale a consuntivo per il periodo 2014-2021 (%)



❖ ESTENSIONE DELL'OBIETTIVO ALLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE LOCALE

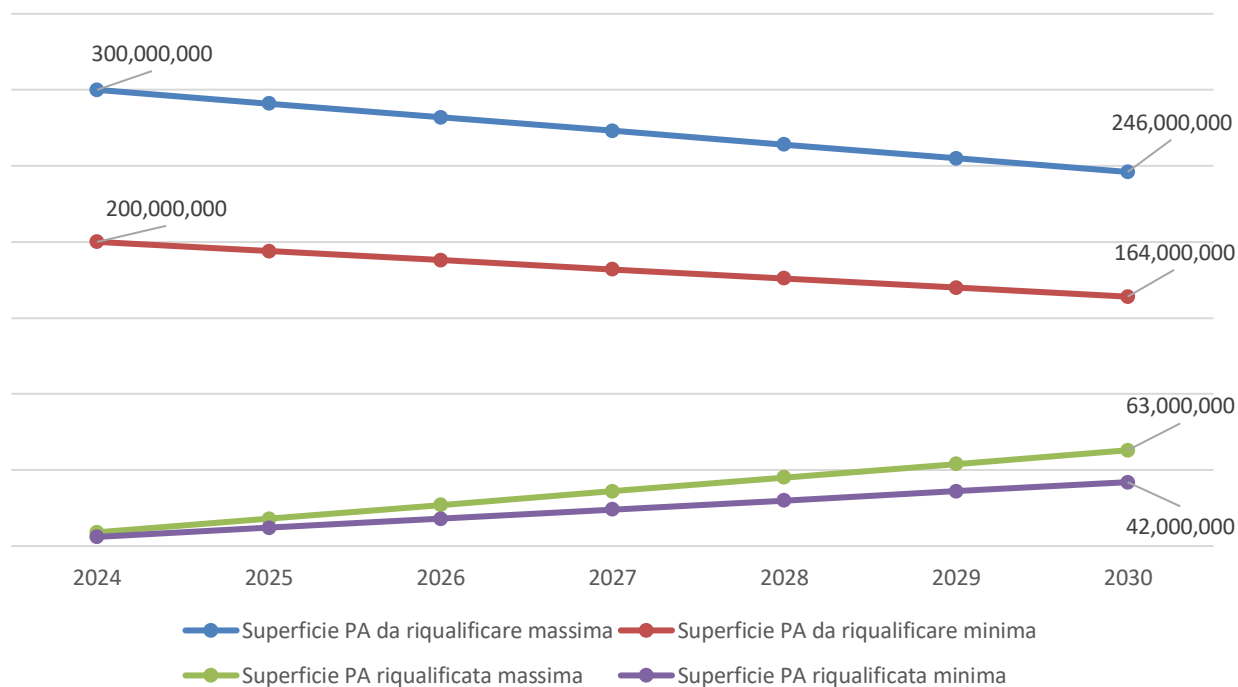
L'articolo 6 della EED III, attualmente in attesa di approvazione ed emanazione, prevede che sia riqualificato il 3% annuo della superficie climatizzata di proprietà della Pubblica amministrazione, raggiungendo i requisiti almeno pari ad un edificio a energia quasi zero.

Di fatto questo obbligo estende quello già previsto dall'articolo 5 della direttiva 2012/27/UE sopra discusso, includendo anche la PA locale e l'edilizia residenziale pubblica.

Dalle stime eseguite per la Strategia di riqualificazione pubblicata nel 2021, risulta che il patrimonio complessivo della Pubblica amministrazione nazionale ammonti a circa 300 milioni di metri quadri. Sono in corso approfondimenti volti a definire con maggiore precisione tale valore, nonché a quantificare le possibilità di esclusione previste dall'articolo 6, paragrafo 1a della EED III.

In attesa di tali approfondimenti, si ipotizza di seguito il trend di riqualificazione annuo dal 2024 al 2030 che dovrebbe essere sostenuto per rispettare l'obbligo, considerando una forchetta di superficie obbligata compresa tra un minimo di 200 milioni di metri quadri e un massimo di 300 milioni.

Figura 22 - Trend di riqualificazione del parco immobiliare della PA totale ipotizzato per il periodo 2024-2030 (m2)



❖ **OBBLIGO DI RIDUZIONE ANNUA DEI CONSUMI DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

L'articolo 5 della EED III, attualmente in attesa di approvazione ed emanazione, prevede che i consumi della Pubblica amministrazione siano ridotti dell'1,9% annuo, rispetto ai consumi dell'anno X-2, con X l'anno di entrata in vigore della direttiva.

E' facoltà degli stati membri di escludere i consumi dei trasporti pubblici e delle forze armate dall'obbligo suddetto.

Allo stato attuale è in corso di approfondimento l'analisi dei consumi della PA per l'anno 2021 (assumendo che la direttiva sia adottata entro il 2023), che ad oggi non sono disponibili.

Tuttavia, lo studio del 2014 di GSE ed RSE denominato "I consumi energetici della Pubblica Amministrazione - Stima dei consumi e scenari di riqualificazione energetica" può essere preso come primo riferimento per valutare l'impatto dell'obbligo.

La seguente tabella, risultante dallo studio suddetto, riporta i consumi elettrici e termici relativi al 2012 degli edifici della PA e dell'illuminazione pubblica, suddivisi per settore e per regione. Di fatto lo studio esclude i consumi del settore trasporti e include invece le forze armate in maniera aggregata con la PA centrale. Sarà necessario un ulteriore approfondimento per isolare in maniera più dettagliata i consumi delle forze armate.

Tabella 27 Ripartizione regionale dei consumi annuali della PA

	Consumi elettrici [ktep]						Consumi termici [ktep]				
	PA e Difesa	Istruzione	Sanità	Attività sportive e tempo libero	Illuminazione	Totale elettrici	PA e Difesa	Istruzione	Sanità	Attività sportive e tempo libero	Totale termici
Piemonte	20,3	16,7	18,3	17,9	42,6	115,8	53,6	65	28,3	132,2	279,1
Aosta	1,6	0,4	0,5	1,8	2,4	6,7	3	3,5	1	16,1	23,6
Lombardia	29,4	29,3	45,2	31,2	81,9	217	73,3	109,5	59,7	228,2	470,6
Trentino	12,9	3,9	4,3	8,2	10,2	39,5	23,4	25,9	7,9	165,5	222,7
Veneto	20,2	16,8	23,8	16,6	37,8	115,1	48,3	60	31,9	123	263,2
Friuli	14	5,5	6	6	11,5	43,1	27,5	17,6	7,5	38,8	91,5
Liguria	13,4	5,5	7,3	7,2	13,3	46,7	19,1	11,9	5,9	28,8	65,7
Emilia	21,6	21,1	21,3	17,6	44,8	126,4	50,9	53,1	27,3	126,1	257,4
Toscana	22	16,8	13,3	20,6	31	103,7	38,9	35,7	14	113,2	201,9
Umbria	4,5	4,4	3,5	4,2	8,7	25,3	9,6	12,5	4,2	27,6	53,9
Marche	7,3	4,8	6,3	8,5	16	42,9	14,4	17,4	7,4	50,2	89,4
Lazio	73,6	58,7	19	18,6	41,6	211,4	116,4	55	17,5	90,9	279,8
Abruzzo	7,7	6,2	4	11,3	15,6	44,8	14,9	17,4	4,9	66,7	104
Molise	2,1	1,4	1,4	2,4	4,3	11,5	4,4	5,3	1,7	14,9	26,4
Campania	30,9	16,8	13,9	15,5	40,6	117,8	38,3	36,3	10,4	57	142
Puglia	30	12,1	15,7	8,6	36,5	102,9	38,5	24,9	11,9	33,7	108,9
Basilicata	2,9	2,7	2,4	2,2	7,7	17,8	5,9	8,7	2,7	13,6	31
Calabria	11,4	10,8	4	6,4	26,1	58,6	15,7	23,7	3,8	25,2	68,4
Sicilia	32,3	16,4	13,1	9,7	49,2	120,7	31,2	30,5	8,5	29,8	100
Sardegna	14,4	6,1	5,7	8,6	16,9	51,7	15,9	13	4,5	29,9	63,3
TOTALI	372,4	256,2	229	223,1	538,5	1.619,2	643,4	626,8	261	1.411,2	2.942,3

Dallo studio emerge un consumo annuo della PA pari a 1,62 Mtep elettrici e 2,94 Mtep termici, per un totale di 4,6 Mtep annui.

Salvo il necessario aggiornamento dei dati di consumo al 2021, tale stima porta a un obiettivo di risparmio annuo di 86,7 kTep, che potrà essere ridotto con l'esclusione dei consumi delle forze armate, e con le deroghe concesse dalla direttiva EED III.

È infatti importante aggiungere che la EED III in corso di approvazione prevede che:

- in un periodo transitorio di due anni dalla data di recepimento della direttiva, l'obiettivo sarà indicativo. Durante il periodo transitorio, si potranno utilizzare dati sul consumo stimato e, successivamente il target dovrà essere adeguato ai consumi effettivi;
- l'obbligo non comprende, fino al 31 dicembre 2026, i consumi energetici degli enti pubblici in unità amministrative locali con meno di 50.000 abitanti e, fino al 31 dicembre 2029, i consumi energetici degli enti pubblici in unità amministrative locali con meno di 5.000 abitanti.

Per tenere conto in particolare del secondo di tali aspetti sono in corso approfondimenti per disaggregare i consumi per comune.

ii. le tappe indicative fissate al 2030, 2040 e 2050, indicatori di progresso messi a punto a livello nazionale, una stima affidabile del risparmio energetico atteso nonché dei benefici in senso lato, e relativi contributi al conseguimento dei traguardi unionali di efficienza energetica come previsto nelle tabelle di marcia stabilite nelle strategie di ristrutturazione a lungo termine per il parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, pubblici e privati, in conformità all'articolo 2 bis della Direttiva 2010/31/UE

Si rimanda a quanto descritto nel precedente punto i.

iii. Se del caso, altri obiettivi nazionali, compresi obiettivi o strategie a lungo termine e obiettivi settoriali e obiettivi nazionali in ambiti quali l'efficienza energetica nel settore dei trasporti e relativamente a riscaldamento e raffreddamento

Il conseguimento degli obiettivi energetici, come già descritti, è strategicamente correlato al rinnovo del parco immobiliare, sia della Pubblica Amministrazione che privato, dando priorità all'efficienza energetica e all'utilizzo delle energie rinnovabili.

Per conseguire gli obiettivi è necessario l'impiego di tecnologie che siano in grado di assicurare bassi fabbisogni di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria (ACS), da soddisfare con elevata efficienza energetica e con l'utilizzo di fonti rinnovabili. Occorre inoltre considerare l'aumento della domanda di comfort nelle abitazioni, in particolare collegato alla necessità relativamente nuova di raffrescamento.

Fra le soluzioni disponibili giocano un ruolo strategico le pompe di calore (pdc), sia elettriche che a gas, che consentono l'erogazione dei servizi di riscaldamento, di condizionamento e produzione di ACS con un solo apparecchio, rendendo la pdc un dispositivo di sicuro interesse per la climatizzazione di buona parte degli edifici civili situati sul territorio nazionale.

Inoltre, l'Italia perseguirà un obiettivo di espansione dell'uso del teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente, sfruttando il potenziale economico residuo in modo coerente con gli altri obiettivi di politica energetica e ambientale, quali la riduzione del fabbisogno di termovalorizzazione dei rifiuti e la limitazione dell'uso delle biomasse per motivi di riduzione delle emissioni.

In particolare, secondo quanto risultato dal rapporto di valutazione del potenziale nazionale di applicazione della Cogenerazione ad Alto Rendimento e del teleriscaldamento efficiente previsto dall'articolo 14 della Direttiva EED, redatto dal GSE nel 2015 e aggiornato nel 2021, il potenziale economicamente sostenibile di incremento dell'energia erogata da teleriscaldamento è di circa 20,9 TWh di energia termica erogata annualmente (a fronte, al 2018, di 9,8 TWh), per un'estensione delle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento a livello nazionale pari a circa 3.700 km (+77% rispetto al 2018) e nuove volumetrie allacciate pari a 340 milioni di metri cubi.

La valutazione citata del potenziale incrementale del teleriscaldamento è stata condotta congiuntamente all'analisi del potenziale incrementale della Cogenerazione ad Alto Rendimento e si è al momento prioritariamente focalizzata sulle fonti principali per entrambe le finalità (TLR e CAR) ovvero gas naturale, biomasse e rifiuti. Può risultare interessante condurre un'analisi approfondita ad ampio spettro dell'integrazione con le reti di teleriscaldamento di alcune tecnologie, a oggi marginali in ambito TLR ma potenzialmente promettenti in tessuto urbano ad alta densità, quali ad esempio il solare termico, le pompe di calore centralizzate o il recupero di scarti di energia termica

2.3 Dimensione della sicurezza energetica

La dimensione di sicurezza riguarda non solo la sicurezza dell'approvvigionamento di gas da paesi terzi ma anche la sicurezza del sistema elettrico, in quanto la sicurezza del sistema energetico nel suo complesso presuppone anche la sicurezza della fornitura ai consumatori, a prezzi sostenibili e in grado di mantenere la competitività del settore industriale e manifatturiero, connessa alla specificità dell'Italia, in cui l'approvvigionamento è assicurato sostanzialmente da fonti rinnovabili e gas, con un ruolo del carbone sempre più marginale, in linea con l'obiettivo di phase out.

Secondo la raccomandazione della Commissione UE, va incrementata sia la sicurezza energetica che l'accessibilità economica dell'energia, al fine di garantire "un'Unione dell'energia più resiliente". In tal senso la Commissione si è raccomandata che gli Stati membri nell'aggiornamento dei PNEC *"incrementino la preparazione e rafforzino le misure nell'UE intese a promuovere la sicurezza energetica collettiva"*.

Nel 2021 la produzione nazionale di fonti energetiche è diminuita complessivamente del 3,4% rispetto all'anno precedente, passando da 37.673 ktep a 36.402 ktep. Si sono registrati cali nella produzione di petrolio e prodotti petroliferi, da 5.856 ktep a 4.922 ktep (-16%), di gas naturale, che passa da 3.287 ktep a 2.689 ktep (-18,2%) e dei rifiuti non rinnovabili, da 1.190 ktep a 1.157 ktep (-2,8%), mentre aumenta leggermente la produzione nel settore delle energie rinnovabili e bioliquidi da 27.339 ktep a 27.635 ktep (+1%).

Riguardo al settore upstream nazionale di idrocarburi, sono diminuiti i permessi di ricerca e le concessioni di coltivazione, con conseguente restrizione delle aree interessate: per i permessi di ricerca la diminuzione è stata di 1.115 Km², essendo passate da 24.500 Km² del 2020 a 23.345 Km² del 2021, mentre per le aree occupate dalle concessioni di coltivazione, si è passati da 14.113 Km² del 2020 a 12.410 Km² del 2021, con una diminuzione di 1.703 Km². Nel 2021 non sono stati perforati nuovi pozzi esplorativi ed è stato perforato un solo pozzo di sviluppo, per cui la produzione nazionale di gas naturale prosegue in base al naturale declino dei giacimenti in produzione.

La produzione di biometano continua invece il suo trend di crescita, raggiungendo nel 2021 i 159 milioni di metri cubi. A fine 2021 gli impianti che risultano allacciati alla rete Snam rete Gas sono 46, mentre 4 sono gli impianti allacciati a rete di distribuzione. Particolarmente interessante è la produzione di biometano da rifiuti organici urbani (FORSU). Tale filiera consente di valorizzare la frazione organica dei rifiuti ottenendo da essi da un lato una forma di energia rinnovabile e dall'altro di utilizzare la CO₂ prodotta dalla depurazione del biogas per usi industriali, ad esempio nell'industria alimentare (che oggi è costretta ad importarla). Ad oggi gli impianti di biometano da FORSU attivi sono 27, di cui 23 direttamente allacciati a rete SRG e 4 su rete di distribuzione. Anche la produzione di biometano da filiera agricola appare molto dinamica come settore. Gli impianti attivi che utilizzano tale matrice per la produzione sono 16 a fine 2021. La produzione di biometano da filiera agricola, sfruttando gli scarti agricoli e i reflui zootecnici consente da un lato di contenere le emissioni del settore agricolo che sono difficilmente comprimibili, dall'altro di aumentare anche la capacità del suolo di stoccare anidride carbonica.

Le importazioni nette di energia sono aumentate: sono passate da 105.799 ktep nel 2020 a 114.600 ktep nel 2021 (+8%). In particolare, si è registrato un forte aumento nelle importazioni nette di energia elettrica (+33%) e nei combustibili solidi (+13,6%). Incrementi più contenuti si sono registrati nelle importazioni nette di gas naturale (+8,1%) e prodotti petroliferi (+6,9%). Sono leggermente diminuite le importazioni nette relative alle energie rinnovabili e bioliquidi (-1,5%).

La quota di importazioni nette rispetto alla disponibilità energetica lorda, un indicatore del grado di dipendenza del Paese dall'estero, è aumentata passando dal 73,5% del 2020 al 74,9% del 2021.

Da febbraio 2022, la grave situazione di guerra tra Russia e Ucraina ha creato importanti criticità in termini di sicurezza degli approvvigionamenti dell'intera Europa, considerato che la dipendenza

energetica attuale dai combustibili fossili provenienti dalla Russia è del 34% per il petrolio (4,5 milioni di barili al giorno) e del 46% per il gas naturale (155 miliardi di metri cubi all'anno). Le sanzioni economiche imposte alla Russia in reazione all'invasione dell'Ucraina hanno richiesto un drastico ripensamento strategico riguardo alle fonti di approvvigionamento in Italia e aprono a opportunità di accelerazione della transizione energetica verso un sistema più efficiente e sostenibile e che garantisca una maggiore indipendenza energetica.

Il peggioramento solo marginale delle condizioni di sicurezza del sistema italiano dovute al conflitto è dovuto al fatto che il piano di contenimento dei consumi di gas e i prezzi record dell'energia hanno contratto la domanda di gas ed elettricità e garantito margini di capacità accettabili sia nel sistema gas, nonostante siano venute meno 1/4 delle importazioni del 2021, sia nel sistema elettrico. Nel periodo agosto 2022 - febbraio 2023, periodo di riferimento del Piano nazionale di contenimento dei consumi, i consumi di gas sono stati inferiori del 19% rispetto alla media degli ultimi cinque anni, mentre la punta di domanda giornaliera si è collocata su un valore eccezionalmente contenuto (di poco superiore ai 300 milioni di m³ quasi 1/5 in meno della soglia potenzialmente critica dei 400 milioni di m³).

Le misure di contenimento dei consumi e i prezzi elevatissimi dell'energia - che le decisioni politiche hanno potuto mitigare solo in modo parziale - hanno indotto strategie di adattamento e cambiamenti comportamentali che come si è visto hanno portato a un notevole calo dei consumi di gas (soprattutto) ed elettricità; dal lato dell'offerta, le politiche di riempimento accelerato degli stoccaggi di gas, di massimizzazione delle importazioni di GNL e di utilizzo del carbone e dell'olio combustibile nella generazione elettrica hanno mirato a garantire la disponibilità di gas naturale per tutto l'inverno.

Figura 23 - Scostamento dei consumi mensili di gas e elettricità dell'area euro rispetto alla media degli ultimi 5 anni

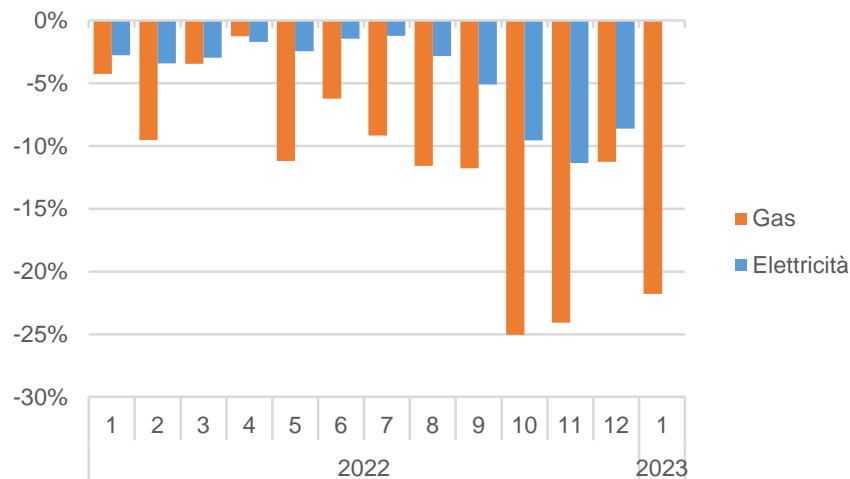
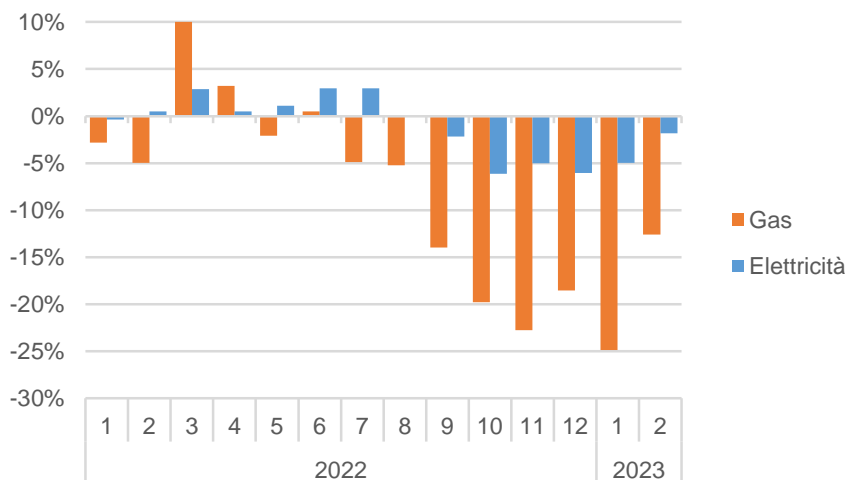


Figura 24 - Scostamento dei consumi mensili di gas e elettricità italiani rispetto alla media degli ultimi 5 anni



In tale contesto, a livello europeo, con la comunicazione COM(2022) 108 del 8 marzo 2022 “REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy”, la Commissione Europea ha tracciato un percorso verso la progressiva emancipazione dalle importazioni dalla Russia per rafforzare ed accelerare le misure del pacchetto Fit-for-55.

Le misure indicate nella comunicazione REPowerEU si possono riassumere nei seguenti punti principali:

- diversificazione delle fonti di approvvigionamento di gas attraverso accordi con diversi paesi: la Commissione raccomanda di rafforzare l’infrastruttura di trasporto di gas, anche a livello continentale, rendendola inoltre compatibile con il trasporto dell’idrogeno;
- raddoppio della disponibilità di biometano, rispetto al ritmo di crescita previsto nel pacchetto Fit-for-55;
- evoluzione del mix energetico attraverso l’incremento molto più rapido rispetto ai target del pacchetto Fit-for-55 della penetrazione delle rinnovabili (in particolare eolico onshore e offshore e fotovoltaico), che comprenda un incremento del 20% (con un aumento di 80 GW della potenza installata al 2030, con una frazione dedicata alla produzione di idrogeno), anche attraverso la semplificazione di *planning* e *permitting*, l’individuazione di aree idonee e l’implementazione di *sandboxes* regolatorie;
- raddoppio del target relativamente alle pompe di calore, tale da consentire di raggiungere 10 milioni di pezzi installati entro 5 anni;
- accelerazione delle azioni a supporto dell’utilizzo dell’idrogeno, con particolare riferimento all’implementazione di un mercato europeo (interno e di importazione) di tale vettore energetico;
- trasformazione dei processi nelle industrie energivore, con particolare riferimento alla conversione verso l’idrogeno e l’integrazione delle rinnovabili.

In tal senso, la sicurezza dell’approvvigionamento energetico italiano sarà rafforzata tramite l’intensificazione degli sforzi, già intrapresi, per la diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale, anche per ridurre la dipendenza dall’importazione di gas russo, continuando l’azione intrapresa nel corso del 2022 a seguito della guerra russo ucraina. Ciò richiede l’ottimizzazione dell’utilizzo delle infrastrutture esistenti (inclusi impianti di stoccaggio e impianti di rigassificazione), aumentando la capacità delle infrastrutture esistenti (TAP), nuova capacità di rigassificazione e ampliamento della capacità dei rigassificatori già esistenti, eliminazione dei colli di bottiglia del

trasporto gas. Infine, l'Italia intende anche sviluppare ulteriormente la produzione nazionale di biogas e ottimizzare la produzione di gas naturale.

i. Gli elementi di cui all'articolo 4, lettera c

(1) gli obiettivi nazionali:

1. incrementare la diversificazione delle fonti di energia dei relativi approvvigionamenti da paesi terzi, nell'ottica di ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia;

2. aumentare la flessibilità del sistema energetico nazionale;

3. affrontare limitazioni o interruzioni di approvvigionamento di una fonte di energia, nell'ottica di accrescere la resilienza dei sistemi energetici regionali e nazionali, compreso un calendario delle scadenze per il raggiungimento degli obiettivi;

❖ **SETTORE GAS**

Il sistema gas continuerà a giocare un ruolo indispensabile per il sistema energetico nazionale durante il periodo di transizione e potrà divenire il perno del sistema energetico "ibrido" elettrico-gas, anche alla luce dello sviluppo dei volumi disponibili di gas rinnovabili (biometano, bioGPL, bioGNL, dimetiletere rinnovabile, idrogeno e metano sintetico) e della spinta per la diffusione di carburanti e combustibili alternativi nei settori energetici, compreso il settore dei trasporti. . Tale ruolo centrale del gas nel sistema energetico sarà garantito senza lo sviluppo di nuove grandi infrastrutture oltre a quelle già in costruzione o previste nel piano attuale del TSO.

Nel 2021 la domanda di gas stata pari a 76,4 miliardi di metri cubi, con un incremento di 5,2 miliardi di metri cubi (+7.2%) rispetto all'anno precedente. L'aumento è stato significativo per praticamente la totalità dei settori, dopo l'allentamento delle misure di contenimento della pandemia da Covid 19 attuate nel corso dell'anno 2020.

Nel 2021 si è registrato inoltre un incremento rilevante delle esportazioni di gas via tubo verso i paesi europei che sono cresciute da 0,35 miliardi di metri cubi a circa 1,54 miliardi di metri cubi. La domanda di gas (includere le esportazioni) è stata coperta per il 4% dalla produzione nazionale e per il rimanente 96% dall'importazione. La produzione nazionale, 3,2 miliardi di metri cubi, è risultata in riduzione del 20,7%, mentre l'importazione, 73 miliardi, è aumentata del 9,9%; si è infine registrata un'erogazione di gas dai giacimenti di stoccaggio per circa 1,6 miliardi di metri cubi.

La produzione nazionale include anche il biometano, passato dai 99 milioni di metri cubi del 2020 ai 159 del 2021. Le importazioni via gasdotto nel 2021, pari a 62,9 miliardi di metri cubi, che rappresentano l'86,5% delle importazioni totali, hanno registrato rispetto al 2020 un aumento di 9,4 miliardi di metri cubi. In particolare, sono diminuite le immissioni dal Nord Europa (Olanda e Norvegia) che si attestano a 2,2 miliardi di metri cubi (-75%), dalla Libia (3,2 miliardi, -28%) mentre sono risultate in aumento le importazioni dall'Algeria (21,2 miliardi di metri cubi, +76%). Per quanto riguarda l'immissione dalla Russia è risultato per il 2021 un valore poco più alto rispetto a quello dell'anno precedente (+29,1 miliardi, +2%). Nel mese di dicembre 2020 è stata avviata la nuova importazione di gas con punto di immissione a Melendugno. Il gas proveniente dall'Azerbaijan, attraverso TAP (immissione a Melendugno), con avvio dei flussi di import negli ultimi giorni di dicembre 2020, ha fornito nel 2021 7,2 miliardi di metri cubi contribuendo alla sicurezza ed alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento per l'Italia e per l'Europa.

L'apporto del GNL nel 2021 è stato pari a circa 9,8 miliardi di metri cubi, il 13,5% del totale delle importazioni, in riduzione del 22% rispetto all'anno precedente, pari in termini assoluti a circa -2,8 miliardi di metri cubi. In particolare, si registrano i seguenti arrivi di GNL ai tre terminali nazionali:

LNG Adriatic (Cavarzere) 7,3 miliardi di metri cubi (+7.5%); GNL Italia (Panigaglia) 1,1 miliardi di metri cubi (-57,3%); OLT (Livorno) 1,4 miliardi di metri cubi (-56,1%).

Il settore civile passa da 27,6 a 30,2 miliardi di metri cubi con un incremento di 2,6 miliardi di metri cubi (+9,3%) suddivisa nelle due componenti Residenziale e Terziario. L'incremento è determinato sia da una climatica del 2021 più fredda rispetto al 2020 (circa 2 miliardi di m3) sia da una ripresa del settore terziario che dopo il tonfo del 2020 causa Covid recupera i livelli di fatturato e di consumo precedenti la pandemia.

Per il settore termoelettrico e della generazione combinata di elettricità e calore da gas naturale si registra un incremento dei consumi di circa 1,7 miliardi di metri cubi (+5,8%), in termini assoluti pari ad una maggior generazione da gas di circa 8,5 TWh (+6%) trainati dalla ripresa della domanda elettrica, che si riporta a 330 TWh con incremento di circa 17 TWh (+5,4%) rispetto al 2020. L'incremento della generazione termoelettrica da gas è stato in parte contenuto dalla crescita dei prezzi del gas, che soprattutto nella seconda parte dell'anno hanno reso più conveniente la generazione a carbone cresciuta del 7,4% rispetto al 2020.

La domanda di gas per gli usi diretti industriali nel 2021 registra un consumo di 10,8 miliardi di m3 con un incremento di circa 1 miliardo di metri cubi (+9,7%). In ripresa tutti i settori dopo la caduta del 2020 a causa della pandemia.

Nella tabella seguente si riportano i consumi dei principali comparti industriali direttamente interconnessi alla rete Snam Rete Gas. Dal 2015 ad oggi, i prelievi di gas si sono attestati complessivamente intorno ai 13 miliardi di metri cubi su base annua; tali quantità sono comprensive anche dei volumi di usi non energetici della cogenerazione e dei consumi del sistema energetico. In particolare, in quest'ultimo settore rappresentativo del consumo di gas nei poli petrolchimici e nelle raffinerie il gas viene utilizzato soprattutto nei processi di desolforazione e di produzione di idrogeno da Steam Reforming del gas naturale, con un consumo che si attesta mediamente intorno al 1,3 miliardi di metri cubi.

Tabella 28 - Consumi dei principali comparti industriali direttamente interconnessi alla rete Snam Rete Gas

Industriale diretto (Mm3/a PCS 10,58 kWh/m3)	2017	2018	2019	2020	2021
Chimica	2.116	2.138	2.060	2.222	2.238
Vetro e ceramica	2.131	2.243	2.263	2.118	2.456
Cartaria	1.975	1.983	1.959	1.800	1.983
Siderurgia	1.753	1.780	1.706	1.477	1.719
Alimentari	1.191	1.175	1.217	1.238	1.254
Altri	4.395	4.187	4.057	3.840	3.841
Totale	13.560	13.507	13.262	12.696	13.491

Il settore dei trasporti risulta meritevole di uno specifico approfondimento, dato il particolare interesse emerso negli ultimi anni verso il gas naturale per autotrazione come soluzione alternativa ai combustibili di origine petrolifera. Nella tabella seguente si riportano i consumi di gas per i trasporti. Come si osserva il settore è dominato dall'utilizzo del gas sotto forma di gas compresso (CNG), cui negli ultimi anni si è affiancato l'uso di GNL come carburante per il trasporto pesante. Nella tabella si mette inoltre in evidenza che una parte del GNL non viene utilizzato come carburante in forma liquida ma viene rigassificato in loco presso i distributori ed utilizzato come CNG (L-CNG).

Tabella 29 - Consumi di gas per i trasporti

Autotrazione	2017 [MSm3]	2018 [MSm3]	2019 [MSm3]	2020 [MSm3]	2021 [MSm3]
CNG da Distributori allacciati alla rete SRG	775	748	723	546	591
CNG da Distributori allacciati ad altre reti o / L-CNG	287	277	314	271	303
Totale CNG	1.052	1.048	1.037	817	894
GNL per trasporti Stradali	25	47	135	165	224
di cui L-CNG	13	20	33	39	52
Totale CNG + GNL	1.077	1.094	1.172	943	1.066

Il sistema gas italiano è stato caratterizzato storicamente da un livello dei prezzi di scambio del gas superiore a quello dei principali hub europei, in particolare rispetto al mercato olandese TTF. Questo spread è dovuto al fatto che il sistema italiano aveva la necessità, per il calo progressivo della produzione interna, di una dipendenza crescente dalle fonti di approvvigionamento estere, e quindi, in particolare nel periodo invernale, per la formazione dei prezzi dipendeva dalle importazioni dal Nord Europa, le quali, oltre alla maggiore liquidità del mercato TTF, scontavano anche un'incompleta integrazione del mercato italiano con i mercati nordeuropei, data la connessione tramite il gasdotto svizzero Transitgas caratterizzata da una gestione delle capacità di trasporto a breve termine non corrispondente alle regole europee, che non consente di bilanciare giornalmente i prezzi tra i due mercati. Tale situazione si era aggravata nel 2017 a seguito della messa fuori esercizio di uno dei due gasdotti che costituiscono il sistema di trasporto TENP in Germania, che collega il gasdotto Transitgas al nord Europa. Tuttavia, la situazione degli approvvigionamenti è migliorata rispetto alla situazione analizzata nella scorsa edizione del PNIEC e nel Piano di Azione Preventiva (PAP) del 2017, in particolare a partire dal dicembre del 2020 con l'entrata in esercizio del gasdotto TAP di importazione di gas dall'Azerbaijan che, con una capacità annua fino a circa 9 GSm³, ha permesso di accedere ad una nuova risorsa di approvvigionamento a costi competitivi. Già nel corso del 2021 grazie al contributo di questa nuova fonte di approvvigionamento si sono verificate condizioni di allineamento dei prezzi con gli hub del nord Europa che hanno consentito il progressivo incremento delle esportazioni dal sistema italiano verso l'Europa centro-settentrionale per arrivare al 2022 a circa 4,7 miliardi di metri cubi. Prima degli eventi legati all'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, il sistema italiano del gas si era praticamente allineato ai sistemi di prezzo europei.

Il sistema italiano del gas rimane nell'attuale situazione uno dei sistemi maggiormente interconnessi del continente europeo e, grazie anche alla sua posizione privilegiata e all'infrastruttura ramificata, ha accesso alle risorse di gas presenti in nord Africa (Algeria e Libia) oltre al gas proveniente dall'Azerbaijan tramite il sistema di trasporto di TAP e al GNL che può essere rigassificato nei tre impianti esistenti (Panigaglia, offshore Adriatico, OLT), cui si è aggiunto, in conseguenza degli interventi di urgenza decisi dal Governo per fare fronte alla crisi derivante dalla guerra russo- ucraina, un quarto impianto di tipo FRSU con una capacità di rigassificazioni di 5 bcm/y, recentemente installato nel porto di Piombino. Ad essi si aggiungerà un ulteriore impianto di tipo FRSU da installare nel 2024 al largo della costa di Ravenna, per ulteriori 5 bcm/y. La differenziazione dell'approvvigionamento del sistema gas italiano è inoltre sostenuta da uno dei sistemi di stoccaggio maggiormente sviluppati e flessibili di Europa che mette a disposizione del Paese una risorsa fondamentale nella stagione invernale durante la quale si registrano i consumi maggiormente elevati, costituita da un volume di stoccaggio strategico (di proprietà delle imprese di stoccaggio ed erogabile in caso di emergenza), oltre lo stoccaggio di modulazione che viene immesso ed erogato dagli shippers nell'arco del ciclo stagionale degli stoccaggi.

A seguito della crisi derivante dal conflitto russo – ucraino, la possibilità di accedere a fonti di approvvigionamento alternative rispetto al gas proveniente dalla Russia e la possibilità di utilizzare il

gas presente negli stoccaggi italiani, ha creato importanti opportunità per il ricollocamento del mercato italiano, migliorandone la competitività e mettendo in risalto il ruolo di supporto per il mercato interno europeo, soprattutto per i Paesi fortemente dipendenti dal gas proveniente dalla Russia e scarsamente interconnessi con fonti alternative di approvvigionamento. Tale fenomeno è confermato dall'incremento nel corso del 2022 della frequenza e dei volumi esportati sia verso l'Austria attraverso il punto di Uscita di Tarvisio (e, quindi, potenzialmente verso altri paesi ad essa interconnessi attraverso l'hub di Baumgarten), sia verso la Svizzera (e, quindi, anche potenzialmente verso la Germania e la Francia, attraverso il punto di uscita di Passo Gries).

Di seguito è riportato lo schema delle possibili nuove fonti di approvvigionamento finalizzate ad azzerare la dipendenza del sistema italiano dal gas russo entro il 2025.

Tabella 30 - Contributi per riduzione della dipendenza da gas russo, bcm incrementali rispetto al 2021

	2.S 2022	2023	2024	2025	
Gas via tubo e produzione nazionale					
Algeria via tubo	1,2	6,0	9,0	9,0	Accordo siglato il 12 aprile
TAP	0,8	1,5	1,5	1,5	
Produzione nazionale			1,4	1,4	A partire da fine 2023/inizio 2024
Totale gas incrementale via tubo	2,0	7,5	11,9	11,9	
Importazioni GNL					
Egitto GNL	0,7	3,5	3,5	3,5	Accordo siglato il 13 aprile
Congo GNL		1,1	2,1	4,6	
Qatar GNL	0,5	1,4	1,4	1,4	
Angola GNL	0,2	1,0	1,0	1,0	
Altro GNL	0,1	0,9	1,5	2,2	Nigeria, Indonesia, Mozambico, Libia, Altri
Totale gas incrementale via GNL	1,5	7,9	9,5	12,7	
Risparmio consumi di gas					
	0,4	2,4	4,9	7,3	Ipotesi a regime 8 GW/anno incrementali. Ipotesi 1° di temperatura risparmio domestico primi 2 anni, equivalente efficienza a seguire
Risparmio da rinnovabili elettriche					
Risparmio da contenimento consumi termici ed elettrici	1,0	2,0	2,0	2,0	
Risparmio da sviluppo biogas e biocarburanti	0,1	0,6	1,1	1,6	
Risparmio per produzione provvisoria di termoelettricità da carbone (max due anni)	1,1	2,3			più 10/12 TWh nel 2023 rispetto al 2021
Totale risparmio consumo gas	2,6	7,3	7,9	10,9	
Totale potenziale riduzione di import gas russo	6,1	22,7	29,3	35,5	

L'impegno italiano per l'incremento delle produzioni di gas rinnovabili (che sfruttano il potenziale agricolo e di biomasse sostenibili del Paese), volte all'incremento delle produzioni tradizionali di gas e per la ricerca di accordi internazionali che garantiscano un incremento sia delle importazioni via GNL che dell'importazione via gasdotto dai paesi nord africani e dall'Azerbaijan, potrà garantire, nel prossimo futuro, un supporto ancora maggiore al mercato interno italiano ed europeo attraverso lo sviluppo coordinato di nuove infrastrutture di trasporto e di stoccaggio. Nello sviluppo infrastrutturale dovrà inoltre essere tenuto in conto, nel lungo termine, il possibile sviluppo di

produzioni di idrogeno da fonti rinnovabili, sia nel Sud del Paese, dove è concentrata la maggiore produzione di fonti rinnovabili non programmabili, che nei Paesi Nord Africani già oggi interconnessi al sistema italiano del gas, risorsa che diventerà essenziale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del Paese assieme all'utilizzo delle tecnologie di cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica.

Nel settore gas, quindi, l'obiettivo principale è quello di garantire un sistema complessivamente più sicuro, flessibile e resiliente, in grado di fronteggiare un contesto di mercato tendenzialmente più incerto e volatile e di supportare il forte sviluppo sia delle fonti rinnovabili elettriche sia della produzione di gas verdi, garantendo la copertura della domanda di energia sia in Italia che nei Paesi europei interconnessi, soprattutto in relazione ai picchi di domanda coincidenti con i bassi livelli di produzione delle fonti rinnovabili.

Complementare alle politiche e agli obiettivi sopra indicati, risulta la necessità di porre attenzione, in particolare, ai depositi di approvvigionamento di GPL (situati sul demanio marittimo e nelle aree interne), nell'ottica di preservare la rete infrastrutturale già esistente e pronta ad accogliere le miscele di GPL con prodotti bio (bioGPL) e rinnovabili (rDME).

❖ **SETTORE DEI PRODOTTI PETROLIFERI**

I prodotti petroliferi, seppur caratterizzati da una domanda in contrazione al 2030, rappresenteranno comunque una quota rilevante del totale del fabbisogno energetico nazionale, in particolare nei settori trasporti e petrolchimico. Nel percorso delineato prima dal Green Deal e poi dal Repower EU, orientato verso il forte ricorso alle fonti rinnovabili nel 2030 e alla neutralità carbonica al 2050, il settore della raffinazione potrà contribuire fortemente alla transizione verso un'economia a minor contenuto di carbonio, potendo contare su un alto grado di specializzazione, su processi produttivi all'avanguardia e su un continuo forte impegno in termini di ricerca e sviluppo, finalizzato alla trasformazione dei processi produttivi per la produzione di combustibili sempre più climaticamente neutrali.

I prodotti petroliferi, tuttavia, rappresentano ancora la fonte di energia che soddisfa oltre l'80% della domanda di energia del settore dei trasporti, con punte prossime al 100% nel trasporto pesante stradale, nel settore marittimo e nell'aviazione. La domanda di questi prodotti nei suddetti settori è destinata a ridursi in prospettiva 2030, ciononostante il mantenimento competitivo del settore della raffinazione nazionale è fondamentale per continuare ad assicurare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico. I prodotti petroliferi, inoltre, sono una materia prima essenziale per la cosiddetta green chemistry e per la produzione di plastiche, fibre e gomme sintetiche, detersivi e altri prodotti di largo impiego. Negli ultimi anni i prodotti petroliferi hanno coperto circa il 90% del fabbisogno di materia prima del petrolchimico, seguiti da gas e solidi solo in misura marginale. Gli approvvigionamenti più importanti dall'estero sono costituiti da petrolio e prodotti raffinati. Tuttavia, poiché la capacità di raffinazione nazionale è superiore alla domanda interna di prodotti petroliferi, l'Italia, oltre ad essere autosufficiente in termini di prodotti finiti, è anche un Paese che esporta notevoli quantitativi di prodotti finiti.

Le forniture provengono in misura consistente anche da Paesi con elevati profili di rischio geopolitico; la recente guerra russo – ucraina ha messo in evidenza proprio questo rischio, anche se la crisi energetica è stata gestita senza alcun problema dal sistema di raffinazione nazionale grazie alla forte diversificazione dei fornitori, avviata in tempi storici (Algeria, Libia, Iran, Russia) e continuata attivamente sino a oggi (es. Azerbaigian, Qatar, USA, Canada). La recente crisi energetica è stata originata soprattutto dal blocco generalizzato degli investimenti sulle forme di energia tradizionali che ha determinato, alla ripresa dei consumi, un forte sbilanciamento della domanda e dell'offerta. Pertanto, in linea con gli obiettivi ambientali comunitari, la trasformazione del sistema energetico verso produzioni rinnovabili e carbon neutral dovrà essere programmata in piena coerenza con la

sicurezza degli approvvigionamenti, evitando di vietare fonti di energia tradizionale prima che l'alternativa rinnovabile sia pienamente disponibile. La trasformazione delle raffinerie verso la produzione di fuels carbon neutral dovrà quindi essere realizzata proprio nel rispetto del suddetto principio.

Il 2021 ha registrato una crescita del consumo interno lordo di petrolio e di prodotti petroliferi del 6,5% rispetto all'anno precedente, con un incremento di circa 2.905 ktep, principalmente per ripresa post crisi pandemica I consumi di carburanti per autotrazione sono risultati pari a 30.145 ktep, con un aumento del 17,5% (4.485 ktep) rispetto al 2020. La benzina ha mostrato una crescita del 22,0%, il gasolio del 13,7%. Il gasolio, usato anche dai veicoli pesanti, ha recuperato parte del calo del 2020, riportandosi su livelli pre-pandemici.

Al fabbisogno di 47.817 ktep, la produzione nazionale ha contribuito per circa il 10%, mentre le importazioni nette (al netto delle scorte accumulate) hanno soddisfatto oltre il 90% della domanda.

Le importazioni italiane di greggio, di semilavorati e di prodotti petroliferi, pari a 72.184 ktep, sono aumentate complessivamente del 9% rispetto al 2020. Le importazioni di greggio (57.025 ktep) sono cresciute del 13,2%, mentre quelle di semilavorati e prodotti petroliferi (15.159 ktep) sono lievemente calate del 3,0%.

L'incremento ha interessato le importazioni provenienti dall'Africa (+61%, da 13.511 ktep nel 2020 a 21.736 ktep nel 2021), Europa (+8%, da 16.431 a 17794), Asia (+3%, da 14.736 a 15.248). Uniche variazioni negative si sono registrate negli acquisti dal Medio Oriente (-15%, da 17.466 a 14.815) e America (-34% da 3.845 a 2.531).

Le esportazioni totali di greggio, di semilavorati e di prodotti petroliferi (27.119 ktep) sono incrementate del 13,9% rispetto al 2020. In termini assoluti Il 2021 ha registrato una crescita del consumo interno lordo di petrolio e di prodotti petroliferi del 6,5% rispetto all'anno precedente, con un incremento di circa 2.905 ktep, principalmente per ripresa post crisi pandemica (cfr. Tab. BE-1 in Appendice A). I consumi di carburanti per autotrazione sono risultati pari a 30.145 ktep, con un aumento del 17,5% (4.485 ktep) rispetto al 2020. La benzina ha mostrato una crescita del 22,0%, il gasolio del 13,7%. Il gasolio, usato anche dai veicoli pesanti, ha recuperato parte del calo del 2020, riportandosi su livelli pre-pandemici.

Al fabbisogno di 47.817 ktep, la produzione nazionale ha contribuito per circa il 10%, mentre le importazioni nette (al netto delle scorte accumulate) hanno soddisfatto oltre il 90% della domanda. Le importazioni italiane di greggio, di semilavorati e di prodotti petroliferi, pari a 72.184 ktep, sono aumentate complessivamente del 9% rispetto al 2020. Le importazioni di greggio (57.025 ktep) sono cresciute del 13,2%, mentre quelle di semilavorati e prodotti petroliferi (15.159 ktep) sono lievemente calate del 3,0%.

L'incremento ha interessato le importazioni provenienti dall'Africa (+61%, da 13.511 ktep nel 2020 a 21.736 ktep nel 2021), Europa (+8%, da 16.431 a 17794), Asia (+3%, da 14.736 a 15.248). Uniche variazioni negative si sono registrate negli acquisti dal Medio Oriente (-15%, da 17.466 a 14.815) e America (-34% da 3.845 a 2.531).

Le esportazioni totali di greggio, di semilavorati e di prodotti petroliferi (27.119 ktep) sono incrementate del 13,9% rispetto al 2020. In termini assoluti l'Europa è l'area maggiormente impattata dalla crescita, +2.908 ktep vs 2020.

A seguito del recepimento, da parte dell'Italia, della Direttiva della Comunità Europea 2009/119/CE, tramite il D.Lgs. 31 dicembre 2012 n. 249 "Attuazione della direttiva 2009/119/CE che stabilisce l'obbligo per gli Stati membri dell'UE di mantenere un livello minimo di scorte di petrolio greggio e/o di prodotti petroliferi", il sistema italiano delle scorte di sicurezza petrolifere prevede la presenza dell'Organismo centrale di stoccaggio (OCSIT), le cui funzioni sono state assegnate all'Acquirente Unico S.p.A., nonché la realizzazione di una piattaforma informatica di scambio delle informazioni,

predisposta dal MASE in collaborazione con OCSIT, per lo scambio telematico di tutti i flussi informativi sui livelli e sulla ubicazione delle scorte, sia in Italia che all'estero.

Le scorte sono detenute al fine di fare fronte ad eventuali crisi di approvvigionamento di greggio o di prodotti petroliferi (sono state usate recentemente in occasione della guerra russo-ucraina e in passato in occasione dei danni al sistema di raffinazione USA dovuti all'uragano Katrina e durante il blocco delle importazioni di greggio dalla Libia nel corso del conflitto armato). Le scorte da detenere sono pari a 90 giorni di importazioni nette di greggio e prodotti petroliferi.

La crisi della raffinazione ha comportato, in Italia, la riconversione di cinque importanti raffinerie: Mantova, Roma e Cremona sono state riconvertite in poli logistici, mentre Marghera e Gela sono state riconvertite in bioraffinerie. La riconversione delle due raffinerie assicura una produzione attuale di biocarburanti pari ad oltre 750.000 tonnellate che, in prospettiva futura, raggiungeranno 1,1 milioni di tonnellate, soprattutto di biocarburanti avanzati. In questo settore l'Italia vanta una leadership tecnologica importante a livello internazionale e su queste basi si fonderanno le future trasformazioni delle raffinerie italiane.

❖ **SETTORE ELETTRICO**

In ambito elettrico gli obiettivi di sicurezza energetica si estrinsecano ad oggi in obiettivi finalizzati a incrementare la sicurezza di alimentazione (Energy security) nelle diverse condizioni attese, mentre rispetto al PNIEC 2019 sono stati consolidati gli obiettivi gestionali, finalizzati a implementare la normativa necessaria a rimuovere gli ostacoli e i vincoli che rallentano la realizzazione dei già menzionati interventi.

Per quanto riguarda la capacità di interconnessione con l'estero, ad oggi la RTN è interconnessa con l'estero attraverso 25 linee: 4 con la Francia, 12 con la Svizzera, 2 con l'Austria, 2 con la Slovenia, 2 collegamenti in corrente continua (il cavo con la Grecia e il doppio collegamento, denominato SACOI, con la Corsica, continente da un lato e Sardegna dall'altro), un ulteriore cavo in corrente alternata tra Sardegna e Corsica, un collegamento in cavo sottomarino e terrestre a 220 kV tra Italia e Malta.

Di seguito i dati di import e export dai vari Paesi con cui l'Italia è interconnessa:

Tabella 31 - - Dati di import e export dai vari Paesi con cui l'Italia è interconnessa

GWh	Francia	Svizzera	Austria	Slovenia	Grecia	Malta	Montenegro
Import 2021	15.153,1	19.468	1.257,9	5.449,6	1.856,8	33,6	3352,7
Export 2021	1.184,9	1.256,4	12,4	73,9	517,6	547,2	189,5
Import 2022	14.397	20.286	1.499	6.214	1.741	6	3.248
Export 2022	1.210	1.041	9,06	23	1.054	646	422

(Fonte: Terna)

Il contributo dell'import dai vari Paesi con cui l'Italia è interconnessa è guidato da 2 fattori fondamentali: il differenziale di prezzo dell'energia tra Italia e il Paese interconnesso, e la capacità di interconnessione transfrontaliera. Ad esempio, nella frontiera Nord, il prezzo dell'energia dei Paesi confinanti nel 2022 rispetto a quello italiano (pari a 304 €/MWh) oscilla dai 261 €/MWh dell'Austria ai 281 €/MWh della Svizzera (Francia e Slovenia rispettivamente 276 e 275 €/MWh). Tuttavia, la capacità di interconnessione sulla frontiera Nord è moltodiversa tra i Paesi, in quanto va dai 4,5 GW della Francia ai 0,3 GW dell'Austria.

Il saldo import-export di energia elettrica dell'Italia nel 2021 si è attestato intorno ai 42,8 TWh e nel 2022 (dato provvisorio) intorno ai 43 TWh, riportandosi ai valori del quinquennio precedente (44 TWh nel 2018).

È previsto un ulteriore potenziamento delle interconnessioni verso tali frontiere tramite progetti di medio e lungo termine, individuati dal gestore del sistema elettrico nazionale, che consentiranno un aumento della capacità di interconnessione con l'estero, localizzato principalmente alle frontiere settentrionali e meridionali del Paese. Nel medio termine (2030), l'incremento totale stimato è di circa 1900 MW, grazie alla prevista entrata in esercizio del progetto di interconnessione HDVC con la Tunisia "TUNITA" (incremento NTC sulla frontiera di 600 MW), nonché della seconda interconnessione HDVC con la Grecia "GRITA 2" (incremento NTC sulla frontiera da 500 a 1000 MW), ma anche grazie ai collegamenti con l'Austria "Nauders-Glorenza" (NTC 300 MW) e "Prati di Vize – Steinach" (NTC 1200) e alla riduzione di limitazioni di capacità con la Slovenia (con incremento NTC sulla frontiera di 400 MW). Nel lungo termine (2040), si prevede un aumento complessivo pari a 3560 MW, con lo sviluppo dell'interconnessione con la Svizzera Valtellina – Valchiavenna con due ulteriori interconnessioni con l'Austria (totale NTC 660 MW).

A ciò si aggiungono diversi progetti privati di interconnessione con l'estero (cosiddette merchant lines), alcuni già autorizzati ed in corso di realizzazione.

Sul piano interno, il nuovo sistema di generazione sarà sempre più caratterizzato da una forte crescita delle rinnovabili non programmabili, con una crescente complessità gestionale per la rete e una crescente richiesta di flessibilità per il bilanciamento. Sia pure considerando la possibilità che gradualmente si modifichino gli assetti infrastrutturali e lo stesso disegno di mercato, oggi gli scenari di forte crescita della produzione rinnovabile sono tecnicamente sostenibili in condizioni di sicurezza, a condizione che siano contestualmente realizzate le opere di sviluppo della rete (nuovi elettrodotti e potenziamento di tratti esistenti) già previste nei piani di Terna, in modo da gestire i fenomeni indotti dal cambiamento del mix produttivo, ivi compreso il processo di phase out dal carbone, e incrementare la capacità di transito interzonale.

Proprio per affrontare le nuove sfide della transizione energetica, sono stati quindi messi in campo una serie di interventi sulla RTN con l'obiettivo ambizioso di diminuire gli impatti negativi sulla sicurezza del sistema elettrico prodotti dalla generazione FER, quali le congestioni zonali tra Nord e Sud (causate dalla produzione FER dislocata per lo più al Sud e lontana quindi dalle unità di consumo), la riduzione del margine di adeguatezza del sistema, causata dai picchi di carico caratterizzanti la produzione FER, il fenomeno di inversione di flusso in risalita da Cabine primarie alla RTN e l'instabilità della rete di distribuzione elettrica a media e bassa tensione causata dalla connessione alle FER.

In attuazione degli obiettivi PNIEC 2019, sono stati introdotti già nel Piano di sviluppo Terna interventi di sviluppo della RTN necessari per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione e di sicurezza energetica, tra cui il noto Tyrrhenian link (collegamento HVDC Campania-Sicilia-Sardegna), l'Adriatic link (collegamento HVDC Fano – Villanova), il rinnovo e potenziamento del SACOI (il collegamento HVDC Toscana- Sardegna –Corsica), l'elettrodotto in cavo a 380 kV Bolano – Paradiso.

Oltre agli interventi di sviluppo sopracitati, che si caratterizzano per essere complessi interventi infrastrutturali sulle dorsali della RTN, vi sono molti interventi messi in campo, sia ai fini dell'integrazione FER che ai fini della resilienza del sistema elettrico, che non hanno richiesto passaggi autorizzativi complessi, in quanto hanno beneficiato degli iter autorizzativi semplificati (quali la denuncia di inizio attività), previsti dalle norme in tema di semplificazione varate negli ultimi 2 anni (tra cui il d.l. 16 luglio 2020, n. 76, il d.l. 1 marzo 2022, n. 17 e il d.l. 17 maggio 2022, n. 50). Tra tali interventi vi sono l'installazione dei compensatori sincroni, tutte le attività di manutenzione straordinaria ai fini della resilienza della RTN rispetto ai fenomeni atmosferici violenti, le ricostruzioni di linee aeree esistenti obsolete e tutti gli interventi che comportino il miglioramento delle

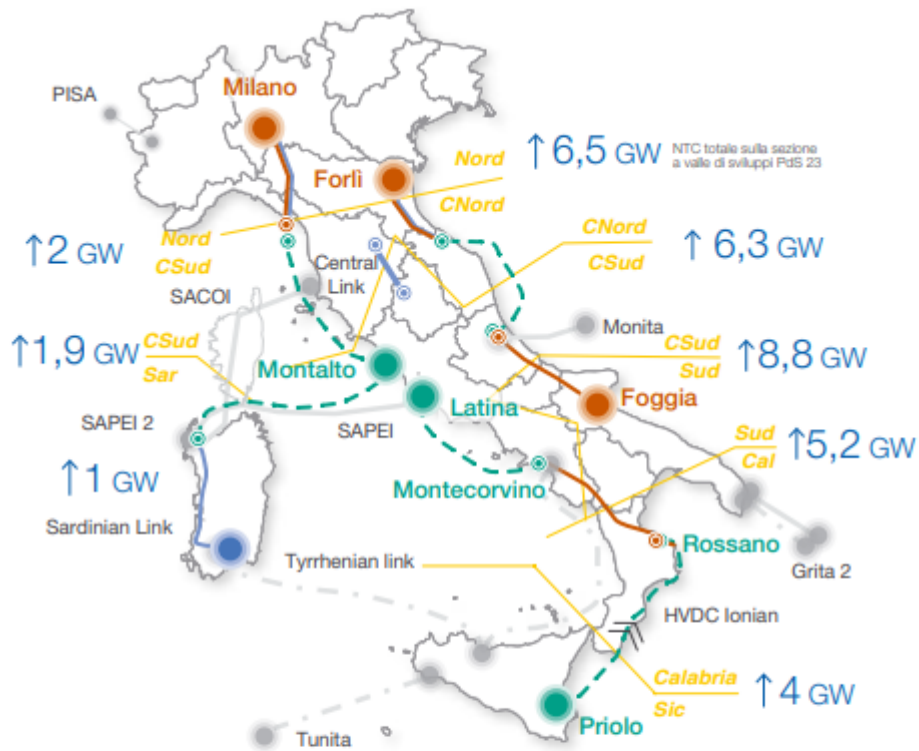
prestazioni di esercizio di linee esistenti o che consentano l'esercizio delle linee esistenti in corrente continua, funzionale al trasporto delle energie rinnovabili.

In questo panorama composito e complesso, permane nell'aggiornamento del PNIEC l'obiettivo centrale di mantenere le condizioni di adeguatezza del sistema anche nel medio-lungo termine, soprattutto in uno scenario di forte cambiamento del mix di generazione nazionale ed europeo e del ventaglio delle risorse possibili. Per tale motivo nell'ultimo piano di sviluppo presentato dal gestore (Annualità 2023), ai progetti di sviluppo già pianificati in attuazione degli obiettivi PNIEC se ne aggiungono altri, ancora più sfidanti, che hanno l'obiettivo di traghettare la rete di trasmissione nazionale verso la transizione energetica, tramite l'ammodernamento degli elettrodotti già esistenti sulle dorsali est e ovest del Paese fino alle regioni del Sud e le isole, sfruttando la tecnologia della trasmissione in corrente continua (HVDC), insieme allo sviluppo di nuovi collegamenti sottomarini a 500 kV. In questo modo si potranno migliorare e aumentare le prestazioni degli elettrodotti, consentendo il trasferimento di sempre più potenza generata da rinnovabili nel Sud Italia verso le zone di carico del Nord.

Tale progetto sfidante, denominato "Hypergrid", prevede quindi l'ammodernamento di elettrodotti esistenti a 220 kV o a 380 kV, con interventi sulle linee esistenti realizzati sul medesimo tracciato o in adiacenza, con un miglioramento delle prestazioni di esercizio ovvero per consentirne l'esercizio in corrente continua.

Di seguito in figura si riportano gli interventi Hypergrid previsti nel PdS 2023:

Figura 25 - Overview dei nuovi interventi e incrementi di transito (GW)



DORSALI HYPERGRID		E.E.	MLN €
HVDC Milano-Montalto	>>	2030/2032	2.675
Central Link	>>	2030	280
SAPEI 2 & Sardinian Link	>>	2040	1.422
HVDC Ionian	>>	2035	1.410
HVDC Rossano-Latina	>>	2035	2.724
HVDC Foggia - Forlì	>>	2032/2036	2.355

Il lavoro svolto dal gestore con gli altri stakeholders europei e nazionali per potenziare e migliorare la RTN ha come obiettivo il miglioramento degli standard di sicurezza energetica del Paese, riducendo la dipendenza da fonti estere e rendendo stabile l'offerta produttiva energetica rispetto al fabbisogno del Paese.

Un secondo obiettivo vitale sarà l'incremento della resilienza del sistema per considerare gli impatti dei cambiamenti climatici che stanno causando disservizi sempre più significativi legati all'occorrenza di eventi estremi. Tale obiettivo richiede di considerare in modo integrato e coordinato gli aspetti di pianificazione ed esercizio del sistema tramite adeguate metodologie che consentano di definire piani di intervento complessivi finalizzati a minimizzare l'entità dei disservizi.

ii. Obiettivi nazionali per incrementare la diversificazione delle fonti e relativi all'approvvigionamento da paesi terzi e nell'ottica di accrescere la resilienza dei sistemi energetici regionali e nazionali

iii. Se del caso, obiettivi nazionali relativi alla riduzione della dipendenza dalle importazioni di energia da paesi terzi, nell'ottica di accrescere la resilienza dei sistemi energetici regionali e nazionali.

iv. obiettivi nazionali per aumentare la flessibilità del sistema energetico nazionale, in particolare mediante lo sviluppo delle fonti energetiche interne, la gestione della domanda e lo stoccaggio

❖ **SETTORE GAS**

Considerato che il gas continuerà comunque a svolgere, nel breve-medio periodo, una funzione essenziale, in sinergia con le fonti rinnovabili, per gli usi industriali e domestici (oltre che per i trasporti) e per la generazione elettrica, occorre continuare a prestare una particolare attenzione alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento.

Si continuerà quindi a diversificare le fonti di approvvigionamento sia mediante la conclusione di nuovi accordi sia attraverso il potenziamento delle infrastrutture necessarie. Con il venir meno dell'approvvigionamento di gas russo, l'Italia, per la sua posizione geografica, può potenziare il suo ruolo di supporto per il mercato europeo del gas.

Per quanto riguarda l'obiettivo di rafforzamento della sicurezza nel settore del gas, si sta procedendo:

- a creare le condizioni per il potenziamento del corridoio sud tramite TAP (Trans Adriatic Pipeline), favorendo un incremento di capacità dalla rotta di approvvigionamento dall'Azerbaijan per ulteriori 10 miliardi di m³ all'anno, realizzabile con limitati interventi infrastrutturali sul territorio nazionale e per il quale è in corso un processo di capacità incrementale per verificare l'interesse degli shippers alla realizzazione degli investimenti marginali per l'incremento della capacità di trasporto;
- a incrementare la capacità di trasporto dai punti di entrata del sud Italia mediante la realizzazione della "Linea Adriatica"; tale intervento risulta indispensabile per poter incrementare i flussi dal sud Italia verso il nord Europa, in quanto in conseguenza dell'aumento delle importazioni di gas dall'Algeria originato dalla riduzione dei flussi di gas russo dall'Austria e con l'avvio del gasdotto TAP, la capacità giornaliera di trasporto trova attualmente un collo di bottiglia nella rete all'altezza dell'Italia centrale, motivo per cui dovrà essere realizzato un potenziamento di tale capacità di trasporto mediante la costruzione di una centrale di spinta nelle vicinanze di Sulmona e poi una nuova dorsale fino al nodo di rete vicini Minerbio, in Emilia Romagna; analogamente, saranno previsti potenziamenti della capacità di reverse flow fisico della rete italiana verso i punti di interconnessione con la rete europea (a Tarvisio verso l'Austria e a Passo Gries verso Francia e Germania attraverso la rete svizzera), attualmente pari a 40 milioni di Smc/g;
- a ottimizzare l'uso della capacità di importazione di GNL nei terminali esistenti e sviluppare nuova capacità di rigassificazione e di stoccaggio in forma liquida (depositi SSLNG), di strategica importanza per favorire la partecipazione dell'Italia al mercato mediterraneo e globale del GNL in concorrenza con i terminali del nord Europa; in particolare, sarà installato entro il 2024 un nuovo impianto di rigassificazione di GNL, mediante una FRSU ubicata al largo della costa ravennate, per la quale sono state già rilasciate le autorizzazioni necessarie, con una capacità di rigassificazione di 5 bcm/y;
- al potenziamento del sistema di stoccaggio, con lo sviluppo di nuovi impianti e, in alcuni casi tecnicamente già verificati, con la possibilità di gestire gli impianti esistenti in sovrappressione rispetto alla pressione originaria di giacimento, che consentano di avere un sistema maggiormente flessibile e resiliente, anche negli scenari di massimizzazione dei prelievi, anche mediante misure che prevedano di conseguire gli obiettivi del Regolamento UE/2022/1032; è infatti importante mantenere l'attenzione sulla resilienza del sistema italiano, esposto nel sistema invernale a forti aumenti della domanda di picco che nell'ultima parte del periodo invernale, potrebbe, in caso di situazioni di contemporanea indisponibilità della principale infrastruttura di importazione (ora divenuta il gasdotto Transmed

- dall'Algeria), essere esposta a misure di razionamento ove le capacità di punta da stoccaggio siano state già utilizzate nel corso dell'inverno;
- ad aggiornare i Piani di azione preventiva e i Piani di emergenza, tenendo presente che, con l'azzeramento delle forniture di gas dalla Russia, il ruolo della maggiore infrastruttura gas per il calcolo delle condizioni N-1 ai sensi del Regolamento UE/201771938 è ora rappresentato dal gasdotto Transmed di interconnessione con l'Algeria, e la loro relazione con i piani degli altri Stati membri interconnessi con l'Italia;
 - a favorire lo sviluppo di nuovi impianti di produzione di gas rinnovabili, in particolare di biometano, e la loro interconnessione alla rete di trasporto; il potenziale del biometano da biomassa sostenibile è infatti valutato in circa 10 bcm/y e quindi esso potrà in prospettiva compensare il calo della produzione nazionale di metano di origine fossile e contribuire alla sicurezza degli approvvigionamenti;
 - a rendere stabili le misure di risparmio adottate nell'inverno 2022 – 2023 a carico del settore del riscaldamento domestico, in base al Regolamento UE/2022/1369; le misure amministrative, da adottare con decreti del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, saranno mirate alla riduzione dei consumi attraverso la modifica dei periodi annuali di accensione, la riduzione della durata giornaliera di attivazione degli impianti e della temperatura massima interna consentita degli ambienti, e la revisione dei valori dei cosiddetti "gradi giorno" che sono basati su medio meteorologiche ormai obsolete; ad esse si affiancherà la promozione di misure comportamentali, relative ad azioni volontarie degli utenti, alcune delle quali a costo zero ed effetto immediato e altre subordinate ad un investimento di entità contenuta, che potranno dare risultati in un tempo più dilatato²⁰.
 - a favorire lo sviluppo di un sistema di trasporto del gas che, nel lungo termine, possa essere idoneo anche per sviluppare una rete multivettoriale atta a trasportare sia gas naturale che idrogeno, nel momento in cui tale fonte energetica sarà disponibile a prezzi competitivi, anche se per ora le previsioni nel breve termine per il possibile utilizzo di idrogeno clean guardano più verso una generazione e utilizzo locale per usi industriali nei settori hard to abate, per i quali l'idrogeno risulta una delle alternative più promettenti per la loro decarbonizzazione. Lo sviluppo della rete di trasporto potrà inoltre prevedere la creazione di infrastrutture locali adatte al trasporto di anidride carbonica (CO₂), con il fine di collegare i grandi emettitori che si doteranno di impianti di cattura con gli impianti di stoccaggio della CO₂ allo studio nell'alto Adriatico;
 - a completare le valutazioni in relazione al progetto EastMed che, potrebbe consentire a valle della sua realizzazione un'ulteriore diversificazione delle rotte attuali; per tale progetto permangono tuttavia alcuni approfondimenti da svolgere legati al suo attuale costo di realizzazione (e quindi ai costi di trasporto associati, che dovrebbero essere tali da consentire il trasporto del gas prodotto nell'offshore del bacino del Mediterraneo dell'Est fino al del mercato finale italiano in modo competitivo rispetto ai prezzi) e alla situazione geopolitica, dato che il suo percorso interessa zone di piattaforma continentale sottomarina ancora oggetto di contenziosi internazionali sulla loro delimitazione.

Appare, inoltre, utile favorire la produzione di gas rinnovabili per tutti gli usi finali, sia da immettere in rete sia per gli utilizzi da parte delle utenze non collegate alla rete dei metanodotti, nonché per il settore dei trasporti, contribuendo alla loro progressiva decarbonizzazione.

²⁰ Il risultato risultante dalle misure amministrative è conseguibile attraverso una combinazione della riduzione del periodo di riscaldamento invernale di 15 giorni, con la riduzione della temperatura interna di 1°C (da 20°C a 19°C) e la diminuzione di un'ora al giorno dell'accensione dell'impianto, con un valore complessivo di 2,7 miliardi circa di metri cubi di gas risparmiati (di cui 1,65 miliardi per la sola riduzione di 1°C e 550 milioni di mc per la sola riduzione di un'ora giornaliera). Si tratta di misure che non riducono sostanzialmente il comfort degli ambienti, adottabili anche nell'ottica di decarbonizzazione dei consumi energetici

L'obiettivo di diversificazione dell'approvvigionamento non può non prevedere anche lo sviluppo di filiere produttive di *gas rinnovabili* (quali il biometano, il bioGPL, il dimetiletere rinnovabile e l'idrogeno), che potranno contribuire alla decarbonizzazione di tutti gli usi finali, favorendo lo sviluppo di sinergie di comparti industriali in un'ottica di economia circolare.

Facendo riferimento alla flessibilità dell'infrastruttura gas e agli obiettivi di incremento della sicurezza energetica, va rilevato che lo sviluppo delle filiere nazionali dei gas bio e rinnovabili deve essere coniugato sia alle soluzioni che possono essere veicolate in rete (biometano, metano sintetico ed idrogeno), che alle soluzioni ad esse complementari (quali ad esempio il GPL e il GNL, il BioGPL, il Bio-GNL e il dimetiletere rinnovabile, derivante da processi sia di natura biologica che da carbonio riciclato) che, forti di un'infrastruttura distributiva già capillarmente diffusa sul territorio nazionale, possono immediatamente contribuire alla decarbonizzazione sia delle utenze non collegate alla rete dei metanodotti (di natura residenziale, industriale ed agricola), sia degli impieghi nel settore dei trasporti (sia stradale leggero e pesante, nonché quello marittimo).

A tal riguardo si evidenzia che, al fine di valorizzare l'infrastruttura esistente già pronta e disponibile (depositi di stoccaggio, punti vendita carburanti e impianti già installati presso le utenze), l'industria sta programmando investimenti rilevanti per la decarbonizzazione del GPL, con l'obiettivo di immissione in consumo, nel medio termine (orizzonte 2030), di una miscela costituita dal 40% da prodotti bio e rinnovabili (bioGPL e Dimetiletere rinnovabile) e dal 60% da GPL convenzionale.

A partire dal 2030, a fronte dei suddetti investimenti, in Italia si stima una disponibilità potenziale annua di 750.000 tonnellate di rDME e di circa 700.000 tonnellate annue di bioGPL (quest'ultimo, ad oggi, già disponibile nelle due bioraffinerie nazionali che producono attualmente circa 40.000 tonnellate anno di biogpl), che potrebbero essere immesse in consumo per autotrazione o combustione, prevalentemente nel settore civile.

❖ **SETTORE ELETTRICO**

Nell'aggiornamento degli obiettivi di sicurezza energetica PNIEC, occorre proseguire nello sviluppo di strumenti che possano sostenere la produzione da energie rinnovabili, per raggiungere gli sfidanti obiettivi euro-unitari di mix di generazione al 2030.

Obiettivo principale è quindi poter gestire in sicurezza la crescita di generazione rinnovabile non programmabile fino al livello fissato dal legislatore europeo, con il successivo obiettivo di una totale decarbonizzazione al 2050, garantendo anche l'abbandono del carbone al 2025 (ad eccezione degli impianti situati in Sardegna). A tal fine occorrerà potenziare gli obiettivi sia lato carico del sistema elettrico che lato generazione, attraverso un ulteriore incremento di nuovi sistemi di accumulo centralizzato, tramite pompaggio e tramite sistemi elettrochimici, a cui aggiungere un ulteriore sviluppo di accumuli distribuiti.

Si riporta di seguito la rappresentazione del dato previsionale sugli accumuli predisposto da Terna nel PdS 2023:

Figura 26 - Localizzazione accumuli 2019 e 2030 (GW)



Occorrerà, inoltre, perseguire nell'adozione di meccanismi di mercato come il *capacity market*, per stimolare gli investimenti in direzione delle tecnologie più moderne e sostenibili.

In un sistema elettrico alimentato da un mix energetico in cui la quota di energia rinnovabile è prevista in forte crescita, la struttura dei costi di generazione tenderà infatti a sbilanciarsi verso i costi fissi, anche per gli impianti convenzionali chiamati a lavorare per un numero di ore annue inferiori rispetto agli standard progettuali. Meccanismi di mercato basati sulla capacità, quindi, oltre a risultare indispensabili sul fronte della sicurezza e adeguatezza, possono avere nel medio-lungo termine anche effetti positivi sul fronte dei costi dei servizi alla rete e dei prezzi all'ingrosso.

Il meccanismo *capacity market* è utile per garantire l'adeguatezza del sistema, in quanto i meccanismi di remunerazione della capacità consentono una diversa struttura dei costi per il sistema, con un costo di remunerazione della potenza che verrebbe bilanciato, in termini di benefici, dai vincoli di offerta per gli impianti e le risorse che aderiranno al nuovo sistema e, dunque, dall'effetto di calmieramento dei prezzi sui mercati dell'energia e dei servizi; si aggiungono a questi gli importanti benefici in termini di aumento della sicurezza, per cui il rafforzamento dei margini di riserva potrà gradualmente ridurre la necessità di mettere in campo misure straordinarie in occasione delle criticità stagionali, come il potenziamento dell'interrompibilità e della riserva terziaria di sostituzione.

Un ulteriore obiettivo da perseguire è l'aumento della capacità di accumulo da indirizzare sempre di più verso soluzioni "energy intensive", per limitare il fenomeno dell'overgeneration e favorire il raggiungimento degli obiettivi di consumo di energia rinnovabile, soprattutto sostenendo un cospicuo sviluppo dello storage elettrochimico sia a livello distribuito che centralizzato, guidato da una curva di riduzione dei costi che renderà sempre più vantaggiosi i sistemi distribuiti di generazione fotovoltaica con batteria.

Fra le tecnologie di stoccaggio, gli impianti di pompaggio rappresentano ancora un'importante risorsa per l'adeguatezza oltre che per la sicurezza e flessibilità del sistema, essendo in grado di fornire nelle ore di più alto carico la massima capacità disponibile, assicurata dal riempimento degli invasi a monte, a seguito della programmazione in pompaggio di tali impianti nelle ore di basso carico. Per tali impianti occorrerà fissare un ulteriore obiettivo sfidante di sviluppo, sia rafforzando gli impianti esistenti, sia sviluppando nuovi progetti.

Altro obiettivo da perseguire per garantire la sicurezza del sistema energetico è lo sviluppo di una rete resiliente rispetto agli eventi meteorologici indotti dai cambiamenti climatici i quali, sempre più estremi in termini di intensità, estensione e frequenza, accrescono i rischi per il sistema elettrico,

determinando disservizi e guasti di componenti con impatti su intere aree del sistema elettrico nazionale

L'obiettivo di una maggiore resilienza del sistema elettrico, già attenzionato nel PNIEC 2019, richiede ad oggi una implementazione di azioni volte all'adozione di soluzioni passive e attive di mitigazione degli effetti sulle reti di trasmissione e distribuzione, che passino attraverso l'ottimizzazione dei meccanismi di coordinamento tra i diversi soggetti istituzionali competenti.

Tale obiettivo riguarderà la messa in campo di misure di mitigazione in tutte le fasi di gestione del sistema elettrico, dalla pianificazione all'esercizio, in modo da consentire di gestire in modo più efficiente ed efficace gli eventi estremi. Sarà quindi necessario migliorare la resistenza del sistema agli eventi di stress, l'efficacia del pronto intervento e ripristino del servizio nei casi di interruzione e la garanzia dell'incolumità di tutti i soggetti a vario titolo coinvolti. Gli obiettivi in tale ambito devono necessariamente tener conto della dimensione transnazionale dei rischi per la sicurezza, data la crescente interconnessione delle reti di trasmissione, e della conseguente necessità di un maggior coordinamento tra i Paesi europei anche nella definizione dei Piani nazionali.

Rispetto ai piani di resilienza, già predisposti dai concessionari della distribuzione e da Terna su indirizzo dell'allora MISE, occorrerà sviluppare nel medio periodo piani integrati e coordinati per l'incremento della resilienza basati su soluzioni sia passive (di pianificazione per l'irrobustimento delle reti) sia attive (di protezione, controllo automazione e difesa), anche migliorando i piani di ripristino al fine di ridurre le durate e gli impatti dei disservizi, riducendo il LOLE (Loss of Load Expectation) e l'EENS (Expected Energy Not Served). Inoltre, i piani dovranno considerare sia la riduzione della probabilità di guasto, sia la riduzione dei rischi di disalimentazione, con l'obiettivo di migliorare la tenuta alle sollecitazioni e l'affidabilità del sistema a fronte di eventi estremi.

2.4 Dimensione del mercato interno dell'energia

2.4.1 Interconnettività elettrica

i. Livello di interconnettività elettrica che lo Stato membro intende raggiungere nel 2030 tenuto conto dell'obiettivo di interconnessione elettrica di almeno il 15 % per il 2030, attraverso una strategia in cui il livello a partire dal 2021 è definito in stretta collaborazione con gli Stati membri interessati, prendendo in considerazione l'obiettivo di interconnessione del 10 % relativo al 2020 e i seguenti indicatori in base all'urgenza delle azioni:

- 1) *differenziale di prezzo nel mercato all'ingrosso superiore a una soglia indicativa di 2 EUR/MWh tra Stati membri, Regioni o zone di offerta;*
- 2) *capacità di trasmissione nominale delle interconnessioni inferiore al 30 % del carico di punta;*
- 3) *capacità di trasmissione nominale delle interconnessioni inferiore al 30% della capacità installata di generazione di energie rinnovabili.*

Ogni nuova interconnessione è soggetta ad un'analisi costi-benefici di tipo socioeconomica e ambientale ed è attuata soltanto se i potenziali benefici superano i costi.

A livello nazionale lo sviluppo delle linee elettriche transfrontaliere riguarda principalmente i progetti di nuove reti pubbliche compresi nei piani di sviluppo di Terna, che sono integrati da nuove interconnessioni finanziate integralmente o in parte da soggetti terzi ai sensi del Regolamento CE 2019/943 (iniziative c.d. merchant).

Terna è tenuta, in virtù del proprio mandato di TSO e della concessione rilasciata dal MASE, a gestire e sviluppare la capacità di interconnessione con i sistemi elettrici di altri Paesi al fine di garantire una maggiore sicurezza e ridurre i costi di approvvigionamento dell'energia elettrica.

In tale contesto, anche lo sviluppo di interconnector finanziati da privati clienti energivori può portare a un incremento significativo della complessiva capacità di trasporto disponibile. La Convenzione di concessione prescrive al TSO di tenere conto di tali progetti nella definizione delle linee di sviluppo, con particolare riferimento all'individuazione delle necessità di potenziamento della rete d'interconnessione con l'estero. Ai fini di una migliore capacità di pianificazione di lungo periodo è inoltre utile rappresentare che in Italia le iniziative c.d. merchant line (ML), tuttora in essere, sono particolarmente numerose anche in termini di autorizzazioni concesse.

L'esame dei segnali provenienti dai mercati esteri e degli scenari di evoluzione dei sistemi elettrici in Europa e nei Paesi limitrofi, indica che lo sviluppo della capacità di interconnessione dell'Italia interessa:

- la frontiera nord (Francia, Svizzera, Austria e Slovenia);
- la frontiera con il sud est Europa, dove si riscontra una capacità produttiva diversificata e competitiva in aumento nel medio-lungo periodo, in alternativa a gas e petrolio, sulla base delle risorse presenti e grazie alle potenziali sinergie con i sistemi elettrici dell'area, così evidenziando come la peculiare posizione geografica della penisola italiana può abilitarla in un ruolo potenziale di hub energetico nel Mediterraneo.

Anche lo sviluppo della capacità di interconnessione con il nord Africa può essere di rilevanza strategica, in un'ottica di crescente integrazione dei Paesi mediterranei con il mercato europeo. In

tale contesto, il cavo di interconnessione Italia-Tunisia - progetto ELMED²¹ - fornisce uno strumento aggiuntivo per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche. Il progetto è incluso nella lista di Progetti di Interesse Comune (PIC) avendo dimostrato effetti positivi negli scenari di medio e di lungo termine per Italia, Tunisia e altri Paesi membri dell'Unione europea.

Tenuto conto di quanto sopra rappresentato, con riferimento all'obiettivo di interconnessione elettrica al 15% al 2030, si fa presente che esso è attualmente calcolato come rapporto tra Net Transfer Capacity (NTC) delle interconnessioni e capacità di generazione installata. A tale riguardo, l'elevata potenza da fonti rinnovabili non programmabili prevista al 2030 negli scenari del Piano di Sviluppo 2023 di Terna 95÷123 GW), fonti caratterizzate peraltro da una producibilità comparativamente bassa, rendono particolarmente arduo per l'Italia raggiungere l'obiettivo suddetto nei tempi previsti. Il significativo sviluppo atteso di fonti rinnovabili non programmabili determinerà la necessità di prevedere strumenti di regolazione al fine di garantire i necessari margini di riserva per l'esercizio in sicurezza del sistema.

In ogni caso, nella Comunicazione COM(2017) 718 final, la Commissione propone di rendere operativo l'obiettivo del 15% facendo riferimento specificamente ai 3 indicatori suggeriti dall'Expert Group on *electricity interconnection targets* e alle rispettive soglie rispetto alle quali valutare la necessità di nuove interconnessioni, ossia:

- differenziale di prezzo nel mercato all'ingrosso superiore a una soglia indicativa di 2 EUR/MWh tra Stati membri, Regioni o zone di offerta;
- capacità di trasmissione nominale delle interconnessioni inferiore al 30% del carico di punta;
- capacità di trasmissione nominale delle interconnessioni inferiore al 30% della capacità installata di generazione di energie rinnovabili.

Al fine di valorizzare tali indicatori, si sono presi in considerazione i progetti di interconnessione²² elencati nella tabella seguente e definiti nell'ambito della pianificazione europea (Ten-Year Network Development Plan -TYNDP- di ENTSO-E), ovvero dei progetti pianificati da Terna nei propri piani di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (PdS).

²¹ Dicembre 2022 la Commissione Europea ha comunicato che il progetto di interconnessione tra Italia e Tunisia ha ottenuto l'importo più cospicuo, 307,6 milioni di euro, del "Connecting Europe Facility" (CEF), il fondo dell'Unione europea per lo sviluppo di progetti mirante al potenziamento delle infrastrutture energetiche comunitarie

²² Ai fini del calcolo degli obiettivi, vanno considerate solo le interconnessioni con gli Stati membri dell'Unione e con la Svizzera (in quanto paese interconnesso solo con Stati membri UE), così come raccomandato dall'Expert Group on *electricity interconnection targets*. Restano quindi esclusi dal calcolo i progetti di interconnessione con Montenegro e Tunisia.

Tabella 32 - Progetti di interconnessione Pianificati nel PdS che possono concorrere al raggiungimento dei target di interconnessione

[Fonte: Terna]

Frontiera	ID Progetto PdS/TYNDP	Nome Progetto
IT - AT	100-I/26	Reschenpass project (220 kV Nauders - Glorenza)
	-/210*	ML Würmlach - Somplago
	204-P/375	Elettrodotto 220 kV Interconnessione Italia - Austria
	252-P/-	Interconnessione AT Dobbiaco - Austria
IT - CH	-/250*	ML Castasegna - Mese
	-/174*	ML Greenconnector project (HVDC Verderio - Sils)
	167-P/-	Razionalizzazione Valchiavenna
IT - FR	301-P/299	HVDC SACOI3
IT - SI	200-I/150	Interconnessione Italia – Slovenia (rimozione limitazione rete esistente)
	-/323*	ML Zaule - Dekani
	- /324*	ML Redipuglia - Vrtojba
IT-TN	601-I /29	Interconnessione Italia-Tunisia (ELMED)
	-/283*	ML TUNUR
IT-MT	-/1085*	ML Malta-Italy
IT-GR	554-P/1112	HVDC GRITA 2
IT-ME	401-S/28	HVDC Italia-Montenegro (MONITA2)

* progetto Merchant Line non nella titolarità di Terna

Lo sviluppo di ulteriori progetti di interconnessione, rispetto a quelli qui considerati, deve tenere conto delle lunghe tempistiche conseguenti alla necessità di realizzare accordi tra Stati e tra TSO e di completare i processi autorizzativi, di costruzione e di messa in servizio, fronteggiando anche possibili opposizioni locali.

In ogni caso, come affermato dall'Expert Group e condiviso dalla Commissione, condicio sine qua non per la realizzazione di una nuova interconnessione è che essa sia sottoposta ad analisi costi-benefici socio-economiche e ambientali in grado di garantire che i benefici superino i costi.

Per quanto riguarda l'indicatore 1), si evidenzia l'impossibilità attuale di effettuarne una stima, in assenza di informazioni di dettaglio sulla configurazione dei sistemi elettro-energetici degli altri Stati assunti per l'anno 2030, che si renderanno disponibili solo a valle della pubblicazione dei rispettivi Piani Nazionali Integrati Energia Clima. Si evidenzia inoltre che un ridotto differenziale di prezzo cross border scoraggerebbe lo sviluppo di iniziative merchant, che proprio in tale differenziale trovano la loro giustificazione economica.

Per quanto riguarda l'indicatore 2), il valore stimato al 2030 nello scenario del PdS di Terna è pari al 28÷33% considerando solo i progetti ad oggi programmati con entrata in esercizio entro l'orizzonte 2030, il che evidenzia la necessità di sviluppo di ulteriori interconnessioni già programmate oltre l'orizzonte che possono concorrere al raggiungimento dei target.

Per quanto riguarda l'indicatore 3), il valore stimato al 2030 nello scenario del PdS di Terna è pari al 16÷20%, il che evidenzia la necessità di sviluppo di ulteriori interconnessioni già programmate oltre

l'orizzonte che possono concorrere al raggiungimento dei target. Come già sopra ricordato, si rileva tuttavia che tale valore, pur non essendo molto distante dalla soglia del 30%, risulta depresso dalla rilevante quota di installato da fonti rinnovabili (95÷123 GW) prevista al 2030 nello scenario del PdS di Terna.

2.4.2 Infrastruttura di trasmissione dell'energia

i. Progetti principali per l'infrastruttura di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e del gas e, ove opportuno, progetti di ammodernamento, necessari per il raggiungimento di obiettivi e traguardi nell'ambito delle cinque dimensioni della strategia dell'Unione dell'energia.

❖ SETTORE ELETTRICO

Con riferimento alla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN), i target di decarbonizzazione impongono nuove sfide per lo sviluppo e la gestione della rete. In particolare, le richieste di connessione alla RTN indicano che gli operatori di mercato stanno concentrando lo sviluppo di nuove FER principalmente nel Sud e nelle Isole, ovvero le zone con alta disponibilità di risorsa energetica primaria. Per abilitare la crescita delle FER necessarie per il raggiungimento degli obiettivi europei sarà fondamentale sviluppare nuove infrastrutture efficienti, in grado di connettere i centri di produzione FER al Sud e sulle Isole con i centri di consumo, localizzati principalmente al Nord del paese.

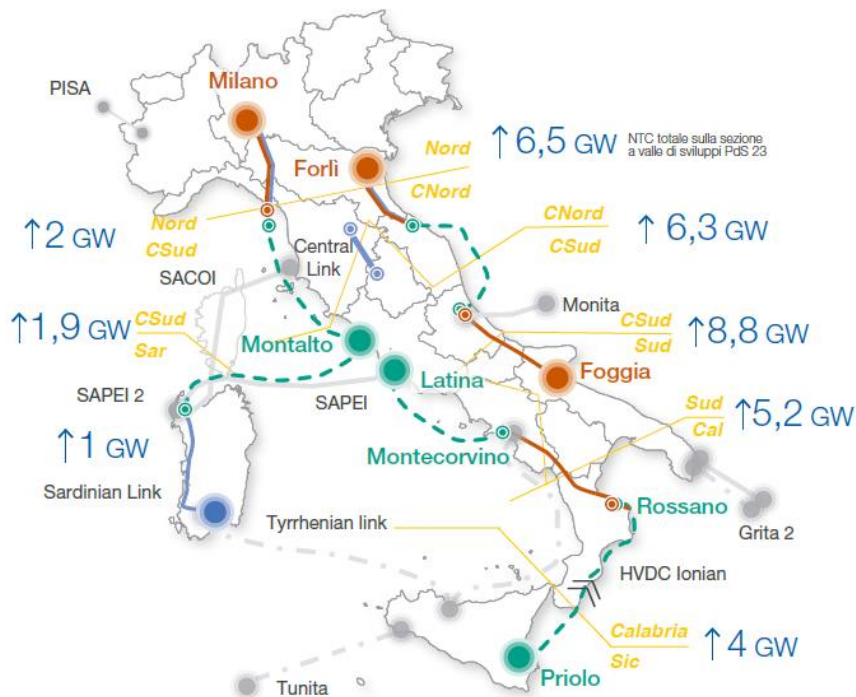
In tale contesto, Terna, il gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, nel nuovo Piano di Sviluppo presentato a marzo 2023, ha previsto interventi di sviluppo di infrastrutture e nuovi strumenti che permettano di raggiungere gli obiettivi di transizione ecologica nel modo più efficiente.

Tra gli obiettivi del Piano di Sviluppo rientrano:

- integrare le FER;
- incrementare la capacità di trasporto tra le zone di mercato e risolvere le congestioni del sistema elettrico;
- sviluppare le interconnessioni con l'estero;
- migliorare i livelli di sicurezza, qualità e resilienza del sistema elettrico, al fine di garantire la costante copertura della domanda elettrica, nonché la continuità del servizio;
- garantire la robustezza della rete e smorzare le oscillazioni intersistemiche a bassa frequenza.

Uno dei principali benefici attesi degli interventi previsti nel Piano di Sviluppo 2023 sarà l'incremento della capacità di scambio tra zone, ovvero raddoppiare l'attuale capacità di scambio tra le zone di mercato dai circa 16 GW attuali a oltre 30 GW. In questo ambito, l'ammodernamento di elettrodotti esistenti con interventi sulle linee esistenti realizzati sul medesimo tracciato o in adiacenza con un miglioramento delle prestazioni di esercizio, ovvero per consentirne l'esercizio in corrente continua, oltre al ricorso alla tecnologia del cavo interrato/sottomarino e soluzioni AC innovative, consentirà un notevole aumento della capacità di trasporto, al fine di implementare un layer in DC ("Hypergrid") che permetterà di realizzare una rete attiva e altamente stabilizzante. I nuovi interventi di sviluppo Hypergrid consentiranno un raddoppio dell'attuale capacità di scambio tra le zone di mercato e, in modo sinergico agli interventi pianificati nei piani precedenti, contribuiranno alla riduzione e risoluzione delle future congestioni della Rete di Trasmissione Nazionale.

Figura 27 Piano di Sviluppo 2023 di Terna: Overview nuovi interventi e incrementi capacità di trasporto (GW)



L'insieme delle misure previste nel Piano di Sviluppo di Terna sono descritte al paragrafo 4.5.2.

Parallelamente alle infrastrutture di flessibilità, è importante, inoltre, che la rete si doti di dispositivi per l'incremento della controllabilità e della stabilità della RTN quali reattanze, compensatori sincroni e FACTS - Flexible AC transmission systems, in grado di fornire servizi di regolazione di tensione e controllo dei carichi per garantire elevati standard di qualità del servizio e di sicurezza del sistema.

Ai già menzionati interventi andranno aggiunti investimenti ulteriori sulle reti di distribuzione, sempre più interessate dalla diffusione di impianti di piccole e medie dimensioni. Sulle reti di distribuzione, infatti, è oltremodo complesso stimare l'entità complessiva degli interventi di ammodernamento necessari a raggiungere gli obiettivi, stante la variegata collocazione geografica di generazione distribuita (in prevalenza da conversione fotovoltaica) ed elettrificazione degli usi finali. Per quest'ultima, in particolare, gli effetti più consistenti sono attesi nelle zone a elevata densità abitativa mentre l'effetto della generazione distribuita è ragionevolmente più avvertibile nelle zone rurali a basso carico. In ogni caso, la coerenza spaziale tra generazione e carico non garantisce la coincidenza temporale tra produzione e prelievi, potendosi avere risalite delle iniezioni non consumate localmente (nella singola utenza o con le utenze vicine) ai livelli superiori della rete.

❖ SETTORE GAS

Nel corso del 2020 è stato completato il metanodotto Snam di collegamento del TAP alla rete di trasporto nazionale che ha reso disponibile una nuova fonte di approvvigionamento, il gas azero, attraverso una nuova rotta incrementando la diversificazione, la sicurezza degli approvvigionamenti e la resilienza del sistema gas.

Prosegue inoltre l'adeguamento della rete di trasporto anche in relazione alle soluzioni volte al superamento delle difficoltà di realizzazione di interventi di manutenzione sui tratti della rete che attraversano territori fortemente urbanizzati. È necessario, dunque, seguire i programmi di intervento sulla rete per garantire la continuità del servizio ai clienti finali, visto il progressivo

invecchiamento delle infrastrutture di trasporto del gas naturale, sia nazionali che europee, facenti parte di una rete che si è sviluppata più di 40 anni fa, e prevedere in prospettiva, il riassetto della stessa in virtù dell'attivazione di nuove interconnessioni o di nuove rotte di approvvigionamento. Anche il sistema di stoccaggio prosegue con un piano di adeguamento degli impianti esistenti con il fine di aggiornare le soluzioni impiantistiche, di migliorare l'efficienza e di garantire il mantenimento delle prestazioni nel medio/lungo termine.

Sono inoltre in fase di costruzione due nuovi terminali di rigassificazione FSRU autorizzati nel corso del 2022 e i rispettivi collegamenti con la rete nazionale del gas con la finalità di favorire l'indipendenza del sistema italiano dalle importazioni dalla Russia. In particolare, il terminale posizionato nel porto di Piombino e quello che sarà posizionato a Ravenna, per il quale sono state avviate le fasi costruttive.

Sono in corso i lavori di costruzione per un nuovo impianto di produzione di gas naturale posizionato nei pressi di Gela e il relativo collegamento alla rete nazionale del gas. Per tale iniziativa è previsto l'inizio dell'erogazione per la fine del 2023.

Nel settore gas sono inoltre in corso di autorizzazione e valutazione presso il MASE diversi progetti di depositi costieri di piccolo volume (SSLNG) per lo scarico del GNL da navi metaniere di piccola taglia, lo stoccaggio e il successivo caricamento su navi bettoline (bunkeraggio) per il rifornimento di clienti civili e industriali e di stazioni di rifornimento carburanti. In particolare, in Sardegna sono state presentate alcune soluzioni che prevedono il caricamento del GNL su bettoline presso gli impianti di rigassificazione esistenti (Panigaglia a Livorno in particolare) per fornire depositi/rigassificatori di piccola taglia posizionati sull'isola e collegati alla futura rete del gas in Sardegna.

2.4.3 Integrazione del mercato

i. Obiettivi nazionali relativi ad altri aspetti del mercato interno dell'energia, come l'aumento della flessibilità del sistema, in particolare relativamente alla promozione di prezzi dell'energia elettrica determinati in modo competitivo in linea con la pertinente normativa settoriale, l'integrazione e l'accoppiamento dei mercati, al fine di aumentare la capacità di scambio degli interconnettori esistenti, le reti intelligenti, l'aggregazione, la gestione della domanda, lo stoccaggio, la generazione distribuita, i meccanismi di dispacciamento, ridispacciamento e riduzione e i segnali di prezzo in tempo reale, compreso un calendario delle scadenze entro le quali gli obiettivi devono essere raggiunti

L'accelerazione impressa allo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili richiede che i consumatori abbiano accesso a tale energia a costi ragionevoli, in un contesto di mercato che consenta di apprezzare meglio il beneficio economico di tali fonti che non si basi sul ruolo predominante dei mercati a breve termine.

A tal fine si rende necessaria una riforma del mercato che, oltre a promuovere una maggiore integrazione con gli altri mercati europei, sia funzionale al raggiungimento di obiettivi di:

- sostenibilità, per una più efficace integrazione delle fonti rinnovabili nel mercato e nel sistema elettrico;
- competitività, definendo un assetto di regole che promuova la più ampia disponibilità di risorse e tecnologie in grado di fornire il servizio richiesto, rafforzando le condizioni di concorrenzialità tra gli operatori, con effetti potenziali positivi sulle dinamiche dei costi dei servizi e sul rischio di abusi di posizione dominante;
- adeguatezza del sistema, in modo da assicurare in un'ottica di neutralità tecnologica la disponibilità delle risorse sufficienti a garantire, in modo coordinato con la capacità di trasporto, il soddisfacimento della domanda di energia, nella prospettiva di una crescente penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili;
- flessibilità, funzionale a un'efficace integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico, perseguita soprattutto attraverso lo sviluppo di nuove risorse flessibili, quali la gestione della domanda e in particolare i sistemi di accumulo, ed estendendo la partecipazione delle stesse a tutti i mercati, in modo da ridurre l'*overgeneration*, in coerenza con gli sviluppi di rete e i fabbisogni di regolazione del gestore di rete.

Da tali obiettivi discendono in particolare le seguenti esigenze:

❖ **IL RAFFORZAMENTO DEL PROCESSO DI INTEGRAZIONE DEI MERCATI**

Negli ultimi anni si è intensificata la spinta dell'UE all'armonizzazione delle discipline nazionali di funzionamento dei mercati elettrici per un mercato elettrico integrato. I codici di rete europei adottati tra il 2015 e il 2017 e, in particolare, quelli in materia di allocazione della capacità e gestione delle congestioni (regolamento UE 1222/2015) e in materia di bilanciamento (Regolamento 2195/2017) delineano un preciso modello di mercato, sia per le negoziazioni di energia elettrica che per l'approvvigionamento dei servizi di dispacciamento. Nello specifico:

- relativamente al mercato del giorno prima (MGP), l'Italia è già integrata con la Francia, l'Austria, la Slovenia e la Grecia attraverso market coupling che in prospettiva sarà avviato anche sulla frontiera con la Svizzera (in subordine al completamento dei negoziati tra Svizzera e UE in tema di mercati energetici);
- per il mercato intraday (MI), da settembre 2021 è stato avviato il progetto europeo Cross Border IntraDay (XBID), promosso dai gestori di rete e i gestori di mercato di diversi Stati

membri, tra cui Terna e GME. La negoziazione in continua in prossimità del tempo reale consentirà di promuovere una maggiore integrazione delle rinnovabili e della domanda attiva nel mercato, permettendo, comunque, il rispetto dei criteri di efficienza finalizzati a garantire la sicurezza del sistema.

- con riferimento all'integrazione dei mercati di bilanciamento, il regolamento UE 943/2019 sul mercato interno dell'energia elettrica si pone l'obiettivo di sviluppare piattaforme comuni per lo scambio di servizi e risorse di flessibilità tra gestori di rete dei Paesi UE; verranno in tal modo favorite la compensazione transfrontaliera degli sbilanciamenti, l'acquisto di capacità e energia in un'altra zona di mercato e, più in generale, saranno adottate metodologie comuni per il calcolo coordinato dei fabbisogni nazionali di riserva. Il processo di armonizzazione delle regole di bilanciamento appare più delicato, poiché incide sull'operatività dei gestori di rete su scadenze prossime al tempo reale, e quindi sulla sicurezza del sistema nel breve periodo. In tale ambito, da gennaio 2020 Terna partecipa alla piattaforma IGCC per la compensazione al livello europeo degli sbilanciamenti di segno opposto delle aree dei diversi TSO, e da gennaio 2021 partecipa alla piattaforma Terre per lo scambio a livello europeo di energia di bilanciamento da riserva di sostituzione. Inoltre, la stessa Terna parteciperà entro luglio 2023 alla piattaforma Picasso per lo scambio di energia di bilanciamento da riserva secondaria ed entro luglio 2024 alla piattaforma Mari per lo scambio di energia di bilanciamento da riserva terziaria rotante.

❖ **LA PROMOZIONE DEL RUOLO ATTIVO DELLA DOMANDA**

Il ruolo del consumatore sta cambiando da soggetto passivo a soggetto attivo in grado di modificare il proprio consumo in risposta ai cambiamenti di prezzo sul mercato e, a certe condizioni, di autoprodurre e offrire servizi di rete.

Il ruolo attivo del consumatore può esplicarsi principalmente su tre livelli:

- scelta del fornitore e corretta valutazione delle offerte commerciali e dei servizi connessi;
- autoproduzione e utilizzo di sistemi di accumulo e di gestione efficiente dei consumi;
- modifica del carico in seguito a segnali di prezzo (demand response).

Sul primo punto, le autorità italiane concluderanno all'inizio del 2024 il processo già da tempo avviato di superamento del regime regolato dei prezzi retail nei mercati energetici, estendendolo alla clientela domestica, secondo le previsioni di cui alla legge c.d. "concorrenza", l. n. 124 del 2017 e in accordo al programma di riforma PNRR di liberalizzazione del settore approvato dalla Commissione Europea (M2-C1-7).

Già a partire dal 2023, inoltre, saranno rafforzate, con particolare riguardo alla clientela domestica, le iniziative in passato già intraprese per una maggiore informazione e capacità di scelta consapevole dei consumatori finali, che, anche alla luce delle nuove disposizioni in materia di requisiti minimi di qualificazione degli operatori che operano sul mercato retail, in termini di affidabilità e puntualità nelle obbligazioni contrattuali e di rispetto delle regole della concorrenza e della regolazione settoriale vigenti, definiscono passaggi ineludibili per un corretto esercizio della sovranità del consumatore in un contesto di libero mercato.

Lo sviluppo dell'autoproduzione diffusa potrà esprimersi attraverso diverse configurazioni sia individuali sia collettive, in ambito industriale/commerciale o come espressione di iniziative di cittadini, anche finalizzate a scopi sociali e ambientali. La diffusione dell'autoconsumo - assicurato anche da politiche pubbliche di incentivazione tariffaria dell'energia condivisa nell'ambito delle diverse configurazioni di autoconsumo possibili, fra cui le Comunità Energetiche rinnovabili - sarà naturalmente favorita dall'evoluzione tecnologica, ad esempio le potenzialità dei nuovi *smart meters* in termini di funzioni disponibili per il consumatore, la diffusione delle tecnologie digitali insieme all'*internet of things* e alla maggiore accessibilità a sistemi di produzione e accumulo di taglia medio

piccola, soprattutto a fonti rinnovabili e Cogenerativi ad Alto Rendimento con costi per l'utente via via inferiori. Si tratta di un fenomeno da sostenere, attraverso politiche pubbliche abilitanti ispirate a criteri di efficienza, che consentano agli attori del mercato di organizzarsi.

In prospettiva, lo stesso modello di dispacciamento si coniugherà con l'evoluzione del mercato, andando verso modelli più adatti a un sistema di risorse distribuite che responsabilizzino maggiormente i gestori delle reti di distribuzione, con l'esigenza di garantire la sicurezza al minimo costo.

Anche lo sviluppo della *demand response* richiede modifiche delle regole di mercato in grado di far percepire al consumatore i benefici della flessibilità dei consumi.

Per il mercato gas è necessario aumentare la diversificazione degli approvvigionamenti e sviluppare un contesto di mercato e infrastrutturale in grado di attrarre il GNL con l'obiettivo di una positiva competizione al ribasso sui prezzi nonché ai fini della stessa predetta diversificazione delle fonti di provenienza.

❖ **LO SVILUPPO DEGLI STRUMENTI A TERMINE DI NEGOZIAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI**

La crisi energetica ha reso ancora più pressante l'esigenza di sviluppare accanto ai mercati a breve termine, funzionali al dispacciamento efficiente delle risorse nell'orizzonte temporale breve o brevissimo, strumenti di negoziazione per l'approvvigionamento di energia elettrica da fonti rinnovabili, maggiormente in grado di riflettere il reale costo delle tecnologie sottostanti e di trasferire al consumatore l'effettivo beneficio delle forniture da tale tipologia di fonti. Da qui la necessità di promuovere la diffusione di accordi di compravendita di lungo periodo in grado di stabilizzare il prezzo a vantaggio sia dei soggetti produttori e delle loro esigenze di investimento sia dei consumatori che si giovano di valori della bolletta energetica meno esposti alla volatilità dei prezzi spot.

ii. Se del caso, obiettivi nazionali connessi alla partecipazione non discriminatoria delle energie rinnovabili, alla gestione della domanda e allo stoccaggio, anche attraverso l'aggregazione, in tutti i mercati dell'energia, compreso un calendario delle scadenze entro le quali gli obiettivi devono essere raggiunti

Ai fini di una partecipazione non discriminatoria delle energie rinnovabili occorrerà completare l'abilitazione alla partecipazione ai mercati dei servizi della generazione rinnovabile distribuita e la piena valorizzazione della domanda e delle altre risorse di flessibilità (inclusi i sistemi di accumulo), anche attraverso l'aggregazione, secondo principi di neutralità tecnologica e minimizzazione dei costi. Tale obiettivo muove dalla consapevolezza della significativa crescita attesa di impianti connessi alle reti di distribuzione e dalla necessità di aprire maggiormente i mercati energetici a nuovi soggetti.

Sempre in tema di maggior partecipazione della domanda, tra gli obiettivi rientra il completamento del processo di messa a disposizione dei dati di prelievo e consumo di energia elettrica al cliente finale e a terze parti designate dal cliente stesso, che fa leva sulla diffusione, ormai ad uno stadio avanzato, dei contatori intelligenti.

iii. Se del caso, obiettivi nazionali per garantire che i consumatori partecipino al sistema energetico e beneficiano dell'autogenerazione e delle nuove tecnologie, compresi i contatori intelligenti

Si vedano i paragrafi 3.1.2 i e 3.4.3 ii per una descrizione di dettaglio degli intendimenti in tema di promozione dell'autoconsumo e di sviluppo e sostegno alle comunità di energia rinnovabili, da perseguirsi principalmente mediante strumenti di natura regolatoria nonché di informazione e assistenza ai consumatori.

iv. Obiettivi nazionali di adeguatezza del sistema elettrico nonché di flessibilità del sistema energetico relativamente alla produzione di energia da fonti rinnovabili, compreso un calendario delle scadenze entro le quali gli obiettivi devono essere raggiunti

L'adeguatezza del sistema elettrico è un obiettivo centrale della politica energetica ed è il motivo per cui l'Italia, che da anni stava vivendo una situazione di progressiva riduzione della capacità convenzionale, ha introdotto nel 2019 uno strumento in grado di promuovere nuovi investimenti anche in generazione, oltre che in sistemi di accumulo e di *demand response*, anche tramite contratti a lungo termine (*capacity market*).

L'adeguatezza è oggetto di periodiche analisi e *review* da parte di Terna, sia nel medio-lungo termine sia nel breve termine, con particolare attenzione ai momenti di maggiore domanda stagionale e alle particolari criticità esogene. Nel suo Rapporto Adeguatezza 2022 Terna ha evidenziato che, nonostante la nuova capacità contrattualizzata e le nuove opere di rete pianificate, anche nel medio termine permane uno specifico rischio di adeguatezza relativo al possibile verificarsi di una situazione di periodi prolungati di alte temperature, bassa piovosità e una contemporanea riduzione della disponibilità di *import* dai paesi confinanti. Alte temperature e bassa piovosità determinano, infatti, picchi nella richiesta di energia elettrica per climatizzazione e, allo stesso tempo, indisponibilità di generazione idrica e termoelettrica (dovuta a sua volta a fenomeni di *de-rating* termico per alta temperatura agli scarichi e basso livello dei corsi d'acqua) rendendo il sistema italiano dipendente dall'*import* alla frontiera Nord per garantire la continuità del servizio. Oltre a monitorare costantemente la realizzazione della capacità già contrattualizzata attraverso le aste del *capacity market* e proseguire nella realizzazione delle opere di rete già pianificate da Terna, si renderà opportuno individuare delle soluzioni per migliorare la disponibilità dell'attuale parco di generazione nei casi di alte temperature e basso livello dei fiumi, anche considerando le forti criticità di disponibilità del parco di generazione francese.

Con riferimento alla flessibilità del sistema elettrico, nella prospettiva della crescita significativa attesa delle fonti rinnovabili non programmabili e della conseguente maggiore esigenza di spostamento nel tempo dell'energia prodotta, si rende necessario sviluppare nuova capacità di accumulo, sia centralizzata sia distribuita, in modo da ridurre l'*overgeneration* oltretutto a supportare la maggiore integrazione delle fonti rinnovabili nel mercato dei servizi, in coerenza con gli sviluppi di rete e in funzione dei fabbisogni di regolazione del gestore di rete.

L'obiettivo di flessibilità è distinto da quello di adeguatezza ed entrambi, in quanto necessari, richiedono strumenti dedicati nell'ambito di un disegno complessivo organico che contempererà i predetti obiettivi (sostenibilità, competitività, adeguatezza e flessibilità) in condizioni di sicurezza del sistema elettrico.

Saranno inoltre valutate, in funzione del fabbisogno di flessibilità e alla luce degli aspetti *cross-sector* in ambito energetico, altre possibili soluzioni di stoccaggio che prevedano l'utilizzo dei vettori alternativi quali l'idrogeno, in coordinamento con l'obiettivo di promuovere un contesto di mercato e infrastrutturale idoneo allo sviluppo di tale risorsa.

v. Se del caso, obiettivi nazionali per tutelare i consumatori di energia e migliorare la competitività del settore dell'energia al dettaglio

In generale, per il settore elettrico, il *gap* di prezzo rispetto alla media europea, seppure in progressiva riduzione, allo stato permane. La causa di tale *gap* va ricercata sostanzialmente in un maggiore prezzo dell'energia all'ingrosso che a sua volta dipende da una serie di fattori, fra i quali la circostanza che il prezzo del gas (fonte principale e marginale per l'Italia) sia ancora superiore alla media europea, e che il mix energetico sia ancora fortemente spostato verso impianti a ciclo combinato a gas che, seppure più efficienti, hanno costi variabili più alti rispetto a centrali a carbone e nucleare, presenti invece in modo ancora significativo nei mix energetici europei.

Viene quindi confermato l'obiettivo della crescita delle fonti rinnovabili ai fini del contenimento dei prezzi, in modo da tutelare il potere d'acquisto dei consumatori e la competitività delle PMI e dei settori industriali energivori, prevenendo i rischi di delocalizzazione e tutelando l'occupazione.

La promozione del ruolo attivo dei consumatori è strettamente connessa al miglioramento della trasparenza e della competitività del mercato al dettaglio. A tal riguardo, è fondamentale che tale risultato si realizzi in coordinamento con il ricordato completamento del processo di liberalizzazione del mercato al dettaglio che porterà al definitivo superamento del regime di regolazione del prezzo (cd. Maggior Tutela) che oggi interessa più del 30% consumatori domestici, e con le ricordate misure volte a rafforzare la consapevolezza dei consumatori nelle loro scelte di mercato nonché l'affidabilità dei venditori.

2.4.4 Povertà energetica

Se del caso, obiettivi nazionali relativi alla povertà energetica, tra cui un calendario delle scadenze entro le quali gli obiettivi devono essere raggiunti

Da diversi anni il fenomeno della povertà energetica (PE) ha acquisito un ruolo di primo piano nel dibattito internazionale, sia in termini di analisi/valutazione che di individuazione di politiche di contrasto; la crisi economica legata alla pandemia e il recente aumento dei prezzi – che ha interessato i prodotti energetici in modo particolare – hanno ulteriormente sollecitato attenzione e risposte da parte delle istituzioni di molti Paesi.

In Italia, il PNIEC adottato nel 2019 già individuava il contrasto alla PE come scelta importante di politica energetica, nella consapevolezza che il percorso di transizione verso un sistema energetico sostenibile richiede di prestare attenzione particolare ai clienti finali più vulnerabili²³.

Negli anni successivi il quadro si è aggravato: nel 2021, secondo i dati riportati nella Relazione “La situazione energetica nazionale” curata dal Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza energetica, la spesa sostenuta dalle famiglie italiane per le bollette elettriche e del gas è aumentata del 20% circa rispetto all’anno precedente.

Anche in termini prospettici, peraltro, l’evoluzione di alcune variabili economiche che incidono sulla PE costituisce un ulteriore elemento di attenzione. Ci si riferisce, ad esempio:

- all’andamento atteso dei prezzi dei prodotti energetici. Secondo le proiezioni della Commissione europea per l’Italia (EU Reference Scenario 2020), peraltro sviluppate prima del conflitto russo-ucraino e delle dinamiche inflazionistiche degli anni successivi, nel decennio 2020-2030 il prezzo finale dell’energia elettrica dovrebbe aumentare secondo un tasso medio annuo pari a 0,7%. Non sono disponibili informazioni sul prezzo del gas o di altri prodotti energetici, ma nel complesso la spesa energetica, se avesse lo stesso andamento stimato per la voce “Total energy-related costs” del medesimo scenario, aumenterebbe del 3,3% annuo;
- alle dinamiche della spesa delle famiglie per prodotti energetici. Secondo le proiezioni dello stesso EU Reference Scenario 2020, nel decennio 2020-2030 la voce “Energy expenditure in households (% of private consumption)” aumenterebbe dell’1,0% annuo;
- all’evoluzione dei consumi energetici residenziali e della relativa composizione tra le varie fonti. Nello scenario tendenziale del presente Piano, in questo caso, i consumi residenziali nel 2030 dovrebbero ridursi rispetto al 2020 del 6% circa, con una crescita della componente elettrica (del 3,5%) a fronte di una riduzione del gas (-8%) e dei prodotti petroliferi, sempre più marginali.

Per assicurare un coordinamento istituzionale delle attività di analisi e di contrasto alla PE, e facendo seguito a quanto previsto dal PNIEC 2019, con il Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 29 marzo 2022 è stato istituito in Italia l’*Osservatorio nazionale della povertà energetica*, composto da membri designati dal Ministro della Transizione Ecologica, dal Ministro del Lavoro e delle Politiche

²³ Con il successivo D.Lgs. 8 novembre 2021 n. 210 (art. 11 comma 1) di recepimento della direttiva “mercato elettrico” (UE 2019/944), l’Italia ha introdotto la seguente definizione di clienti vulnerabili:

- soggetti in condizioni economicamente svantaggiate o che versano (o presso cui sono presenti persone) in gravi condizioni di salute, tali da richiedere l’utilizzo di apparecchiature medico-terapeutiche salvavita alimentate dall’energia elettrica;
- soggetti con disabilità;
- soggetti le cui utenze sono ubicate nelle isole minori non interconnesse;
- soggetti le cui utenze sono ubicate in strutture abitative di emergenza a seguito di eventi calamitosi;
- soggetti di età superiore ai 75 anni.

Sociali, dal Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, dalla Conferenza Stato Regioni e Province autonome e dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente.

L'Osservatorio costituirà dunque la sede istituzionale in cui sviluppare, secondo un approccio organico, le diverse iniziative legate all'analisi, misurazione/monitoraggio, informazione²⁴ e contrasto alla PE, a partire da quelle indicate nel presente Piano. A tal riguardo, il D.lgs n. 210/2021 ha previsto l'elaborazione, sulla base delle analisi dell'Osservatorio, di una strategia nazionale per il contrasto alla povertà energetica.

In Italia al momento manca una definizione ufficiale di PE e tra le attività del suddetto Osservatorio nazionale è ricompresa anche la definizione di proposte in tal senso, con l'individuazione di indicatori monitorabili nel tempo, in modo coerente con le specificità nazionali e partendo dal quadro normativo e programmatico europeo in evoluzione. In particolare, si fa riferimento:

- alla definizione di povertà energetica contenuta nella Raccomandazione (UE) 2020/1563 del 14 ottobre 2020, ovvero la condizione delle famiglie che non sono in grado di accedere ai servizi energetici essenziali per un tenore di vita dignitoso e per la salute, e dell'evoluzione in atto del quadro normativo e programmatico europeo in materia;
- alla proposta di revisione della direttiva Efficienza Energetica, COM(2021) 558 final, facente parte del Pacchetto legislativo "Fit for 55" e attualmente in fase di emanazione, in cui la PE è definita come la mancanza di accesso da parte delle famiglie ai servizi energetici essenziali che forniscono livelli di base e standard dignitosi di vita e salute, compresi riscaldamento, acqua calda, raffreddamento, illuminazione ed energia adeguati per alimentare gli apparecchi, nel contesto nazionale pertinente, nella politica sociale esistente e in altre politiche pertinenti, causato da una combinazione di fattori, tra cui, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, la non accessibilità economica, il reddito disponibile insufficiente, l'elevata spesa energetica e la scarsa efficienza energetica delle abitazioni;
- alla proposta per l'istituzione del Social Climate Fund e la Raccomandazione del consiglio del 16 giugno 2022 relativa alla garanzia di una transizione equa verso la neutralità climatica, nelle quali viene richiamata la definizione fornita nella proposta di revisione della direttiva Efficienza Energetica.

Ai fini del presente piano, si ritiene di considerare la definizione di PE contenuta nella proposta di revisione della direttiva Efficienza Energetica come riferimento prioritario.

Per quanto riguarda il monitoraggio della povertà energetica, invece, appare opportuno fare riferimento a indicatori:

- in grado di misurare il fenomeno in modo affidabile ed efficace;
- in grado di monitorarlo nel tempo, con cadenza annuale;
- rispetto ai quali fissare precisi obiettivi al 2030.

La Raccomandazione (UE) 2020/1563 propone l'utilizzo di diversi indicatori per misurare i differenti aspetti che caratterizzano la PE. Si riportano di seguito quelli basati sulle risposte fornite nell'ambito dell'Indagine su reddito e condizioni di vita (EU-SILC) condotta annualmente dall'Istat:

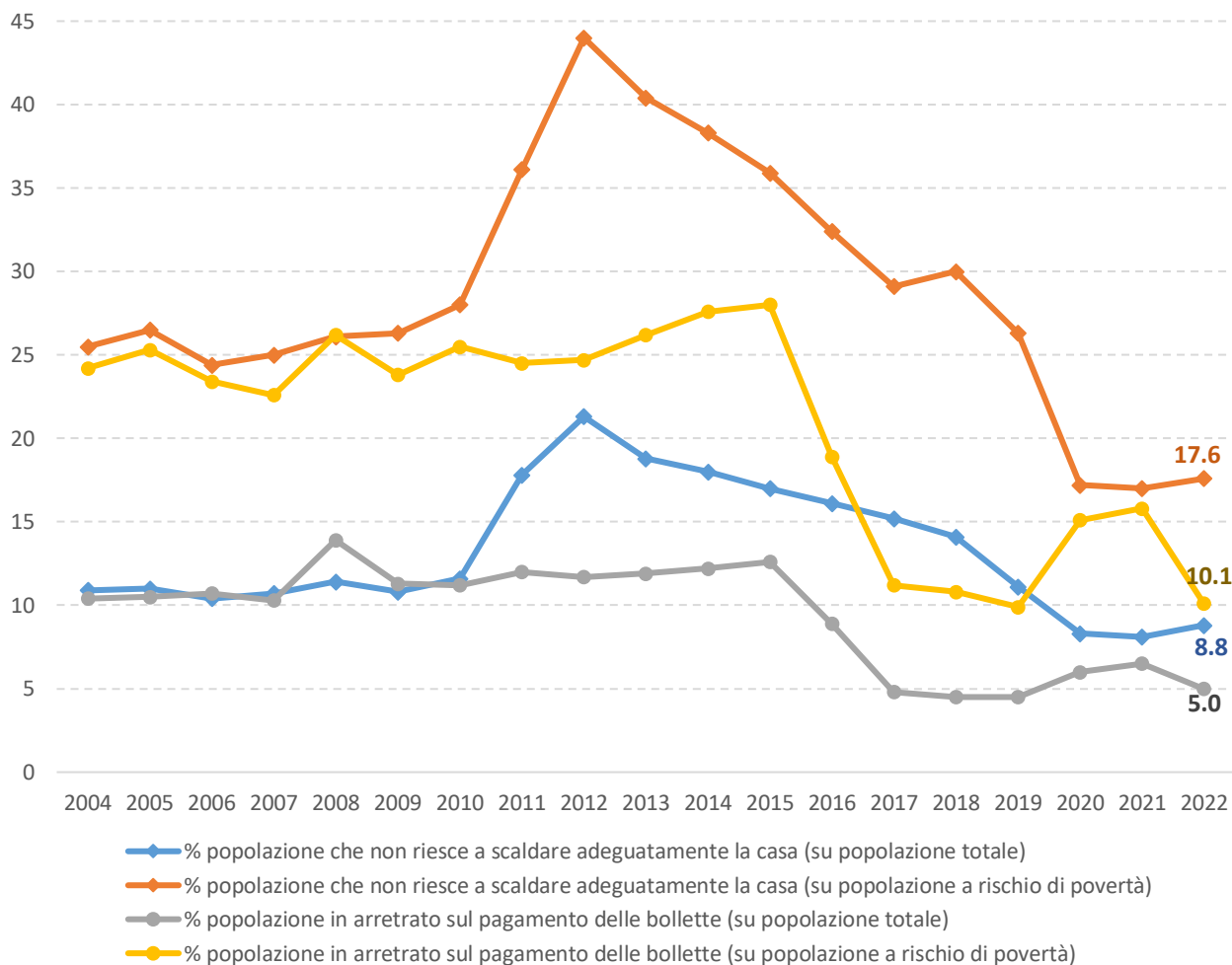
- quota di popolazione a rischio di povertà (ovvero con reddito al di sotto del 60% del reddito disponibile equivalente mediano nazionale) che non è in grado di riscaldare adeguatamente la propria abitazione, elaborata sulla base delle risposte alla domanda «La sua famiglia può permettersi di riscaldare adeguatamente la casa?»;

²⁴ Il Decreto prevede, tra l'altro, che i risultati dell'attività svolta dall'Osservatorio siano divulgati sul sito istituzionale dello stesso Ministero.

- quota di popolazione totale che non è in grado di riscaldare adeguatamente la propria abitazione, elaborata sulla base delle risposte alla domanda di cui al punto precedente;
- quota di popolazione a rischio di povertà (al di sotto del 60 % del reddito disponibile equivalente mediano nazionale) in arretrato con il pagamento delle bollette;
- quota di popolazione in arretrato con il pagamento delle bollette.

Il grafico che segue riporta l'andamento nel tempo dei valori dei quattro indicatori ora elencati.

Figura 28 - Andamento di quattro indicatori proposti dalla Raccomandazione (UE) 2020/1563 [Fonte: Eurostat]



Nelle more della individuazione di una definizione nazionale di povertà energetica e della selezione di opportuni indicatori di monitoraggio, nel presente Piano si ritiene di prendere a riferimento l'indicatore "Quota di popolazione totale che non è in grado di riscaldare adeguatamente la propria abitazione". Oltre alla pertinenza in sé con il fenomeno che si propone di misurare, si osserva che detto indicatore si basa sui dati che tutti gli Stati Membri UE sono tenuti a rilevare annualmente e a fornire a Eurostat (l'indagine di riferimento, in particolare, è la già citata EU-SILC). Esso è quindi costantemente oggetto delle azioni di controllo e validazione tipici delle statistiche ufficiali, disponibile e monitorabili sul sito Eurostat, e armonizzato e confrontabile tra tutti gli Stati Membri UE. Peraltro, tale indicatore è utilizzato anche per il monitoraggio dei *Sustainable Development Goals*, con particolare riferimento al Goal 7 "Affordable and clean energy".

In termini di obiettivi al 2030, e tenendo conto sia dell'andamento tendenziale degli ultimi 10-15 anni sia dell'andamento previsto dei prezzi energetici e della spesa energetica delle famiglie per gli anni a venire, si ipotizza che nei prossimi anni, con il dispiegarsi di opportune misure di contrasto, il valore di questo indicatore possa ridursi di circa 0,8 punti percentuali rispetto al dato rilevato nel 2022: da 8,8%, dunque, a 8,0%.

D'altra parte, il suddetto indicatore non è l'unico a riflettere le esigenze di contrasto del fenomeno della povertà energetica in Italia; negli anni a venire, anche con il supporto dell'Osservatorio sopra menzionato, saranno avviate attività di analisi e valutazione, riservandosi quindi la possibilità di selezionare dinamicamente nel tempo nuovi indicatori in grado di riflettere la natura multidimensionale del fenomeno stesso e di esprimere gli obiettivi da raggiungere nel percorso verso il 2030.

A tale riguardo, nella seconda parte del 2023 l'Italia avvierà inoltre un progetto statistico-metodologico denominato Energy Poverty Indicators Calculation (EPIC project), che si pone l'obiettivo di progettare e implementare processi analitici e statistici sulla PE, colmando le attuali lacune e aumentando capacità e strumenti di valutazione²⁵; tale obiettivo, peraltro, sarà perseguito senza circoscrivere analisi e risultati al solo contesto nazionale, ma anzi elevandoli a livello europeo, fornendo proposte (approcci, metodologie, fonti di dati, indicatori) eventualmente replicabili anche in altri Paesi.

²⁵ La partecipazione dell'Italia al bando lanciato da Eurostat anche sulla povertà energetica, che si è poi concretizzato nel progetto EPIC, si pone il tema specifico di approfondire il tema della PE anche in termini di elaborazione di nuovi indicatori; tra questi, ad esempio, si prevede di elaborarne alcuni originali che estendono il monitoraggio della PE anche alla mobilità e più in generale al settore trasporti, sino a oggi trascurato dalla letteratura tecnica sulla misurazione della PE.

2.5 Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività

i. Obiettivi nazionali e di finanziamento per la ricerca e l'innovazione pubbliche e, se disponibili, private, relativamente all'Unione dell'energia nonché, se del caso, un calendario delle scadenze entro le quali gli obiettivi devono essere raggiunti

Nell'ambito della definizione del presente Piano si vuole cogliere l'opportunità di definire una strategia a lungo termine (almeno fino al 2030 con prospettiva al 2050) che indichi, per quanto attiene al settore della ricerca, dell'innovazione e della competitività, obiettivi e priorità nonché le misure indispensabili per conseguire gli obiettivi individuati.

L'obiettivo è quello di creare le condizioni di sistema affinché la partecipazione dell'industria e dei centri di ricerca pubblici e privati italiani ai futuri programmi di ricerca, previsti dal SET Plan/Horizon Europe e da Mission Innovation, sia più ampia e meno frammentata, e arrivi a proporsi efficacemente per un ruolo più incisivo e raccolga maggiori successi rispetto al passato.

❖ IL CONTESTO EUROPEO

La Commissione europea ha lanciato nel dicembre 2019 (COM (2019) 640 final) il Green Deal per l'Unione europea e i suoi cittadini, il quale conferma e aggiorna l'impegno ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente nonché ad avviare una decisa transizione del sistema energetico, con l'obiettivo di arrivare alla neutralità climatica entro il 2050.

Con la nuova Strategia europea per l'idrogeno ("*A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*"), la Commissione ha definito nel luglio 2020 il percorso dell'Unione per promuovere l'uso dell'idrogeno, in considerazione degli obiettivi di decarbonizzazione del Green Deal.

Nel luglio 2021, la Commissione ha pubblicato il pacchetto "*Fit for 55*", contenente proposte normative per cogliere gli obiettivi intermedi dell'European Green Deal e la neutralità climatica definiti dal Regolamento UE 2021/1119 (cd. Legge sul clima del 30 giugno 2021), raggiungendo al 2030 una riduzione del 55% delle emissioni nette di GHG rispetto ai livelli del 1990. In particolare, il pacchetto presenta 12 strumenti legislativi per imprimere l'accelerazione necessaria alla riduzione delle emissioni strutturali dei climalteranti, con applicazione in diversi ambiti: dal settore energetico al clima e all'uso del suolo; dai trasporti alla fiscalità.

Con la comunicazione "*REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy*" (COM(2022) 108 del 8 marzo 2022) la Commissione ha tracciato un percorso verso la progressiva riduzione delle importazioni di combustibili fossili che, puntando anche sull'efficienza energetica e la riduzione dei consumi, rafforzi e acceleri le misure del pacchetto Fit-for-55.

L'integrazione delle energie rinnovabili, l'efficienza energetica e altre soluzioni sostenibili in tutti i settori produttivi contribuiranno a conseguire la decarbonizzazione al minor costo possibile. Fondamentale sarà l'apporto della ricerca nelle tecnologie innovative, attualmente principali beneficiarie degli strumenti di sostegno in ambito europeo quali: lo Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) e il Programma Quadro europeo per la Ricerca e l'Innovazione 2021-2027 Horizon Europe.

❖ IL SET-PLAN

Il SET-Plan è stato istituito dalla Commissione europea in concomitanza con il "Pacchetto 20-20-20" come strumento di "spinta della tecnologia" delle politiche energetiche e climatiche, come "*pilastro strategico dell'UE per favorire lo sviluppo di tecnologie innovative nei settori energetici con la costituzione di joint partnership tra la ricerca, l'industria, la Commissione europea e gli Stati membri*".

A seguito dell'istituzione dell'Unione per l'energia, è stato articolato in dieci "azioni-chiave" che rappresentano le filiere tecnologiche prioritarie della ricerca energetica europea, che a loro volta hanno generato la costituzione di quattordici Implementation Working Group (IWG) con il compito di definire le linee prioritarie di ricerca per ciascun ambito tecnologico e le previsioni di fabbisogno finanziario. L'Italia presidia ciascuno dei IWG con esperti del settore provenienti da enti di ricerca e università, che hanno costituito gruppi di consultazione permanenti con imprese e organismi di ricerca nazionali, intrattenendo rapporti di collaborazione con altri Stati membri che spesso si sono tradotti in partecipazioni congiunte a progetti Horizon (CETP, DUT, CHP in particolare).

L'Italia continua a ritenere il SET Plan lo strumento fondamentale per affrontare le nuove sfide poste dalla decarbonizzazione e ne condivide le linee guida proposte dalla Commissione per il suo "revamping" in corso di discussione nell'ambito dello Steering Group, alla luce dei nuovi obiettivi comunitari su energia e clima. L'Italia proseguirà il progressivo allineamento degli obiettivi e delle priorità degli investimenti pubblici in ricerca e innovazione nel settore energetico a quelli del SET Plan. L'Italia ha inoltre assicurato fin dall'inizio la sua adesione al nuovo IWG sull'idrogeno in via di costituzione.

❖ **IL PROGRAMMA HORIZON EUROPE**

Il Programma Horizon Europe è il programma del sistema di finanziamento integrato destinato alle attività di ricerca della Commissione europea per il periodo 2021-2027. L'obiettivo generale di Horizon Europe è generare un impatto scientifico, tecnologico, economico e sociale attraverso investimenti dell'UE in ricerca e innovazione, in modo da:

- rafforzare le basi scientifiche e tecnologiche così da promuovere la competitività negli Stati membri;
- attuare le priorità strategiche dell'Unione e concorrere alla realizzazione delle politiche europee, enunciate dagli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e dall'Accordo di Parigi sul clima;
- rafforzare lo spazio europeo della ricerca.
- Le attività di ricerca e innovazione finanziate da Horizon Europe devono concentrarsi esclusivamente su applicazioni civili.

❖ **INNOVATION FUND**

Il Fondo per l'Innovazione (Innovation fund) è uno dei principali programmi di finanziamento a livello mondiale per la dimostrazione commerciale di tecnologie innovative a basse emissioni di carbonio. Il Fondo ha una disponibilità finanziaria collegata alla vendita all'asta di circa 450 milioni di quote dell'EU ETS per il periodo 2020-2030, il cui valore dipende dal prezzo medio di mercato della tonnellata di biossido di carbonio. Il Fondo mira a sostenere soluzioni tecnologiche pulite altamente innovative, che possano essere attuate rapidamente in modo da contribuire quanto prima alla transizione dell'Unione verso la neutralità climatica. I settori che possono partecipare ai bandi del Fondo sono:

- settori industriali ad alta intensità energetica, compresi il settore della cattura e dell'utilizzo del carbonio (CCU) e il settore dei prodotti sostitutivi di quelli ad alta intensità di carbonio;
- progetti per la cattura e lo stoccaggio geologico di CO₂ (CCS);
- tecnologie innovative per la produzione di energia rinnovabile;
- tecnologie di stoccaggio dell'energia.

❖ **RICERCA PUBBLICA ITALIANA NEL SETTORE ENERGETICO**

La ricerca pubblica italiana nel settore energetico trova attuazione attraverso i tre seguenti principali programmi:

- *“Ricerca di Sistema Elettrico”*, a sostegno dell’innovazione tecnologica di interesse generale per il settore elettrico, articolata su base triennale;
- *“Programma italiano Mission Innovation”*;
- *“Ricerca sull’idrogeno PNRR”* a valere sul Piano nazionale di Ripresa e Resilienza.

L’ampliamento dei suddetti programmi ha consentito una nuova organizzazione degli investimenti per la ricerca energetica italiana attraverso una rafforzata coerenza tra risorse finanziarie, obiettivi e maturità tecnologica dei risultati (espressa in termini di TRL-Technology Readiness Level).

La R&S è chiamata a contribuire sia alla riduzione delle emissioni di GHG, sia a sostenere la competitività del sistema economico, accelerando l’introduzione sul mercato di nuove tecnologie, prodotti e servizi innovativi.

Un ulteriore obiettivo è quello di indirizzare la partecipazione dell’industria e dei centri di ricerca pubblici e privati italiani ai futuri programmi di ricerca previsti dal SET Plan/Horizon Europe, consentendo il raggiungimento di un ruolo più incisivo nel settore.

Guardando al prossimo decennio, sono tre i criteri fondamentali che dovranno ispirare l’azione su ricerca e innovazione nel settore energetico nel prossimo decennio:

- la finalizzazione delle risorse e delle attività verso (i) lo sviluppo di processi, prodotti e conoscenze che abbiano uno sbocco nei mercati aperti, (ii) il sostegno all’utilizzo delle tecnologie per le rinnovabili, l’efficienza energetica e le reti;
- l’integrazione sinergica tra sistemi e tecnologie;
- traguardare il 2030 come tappa della cosiddetta “decarbonizzazione profonda”, su cui l’Italia è impegnata coerentemente alla Strategia di lungo termine al 2050.

A quanto sopra si aggiunge il Programma Nazionale per la Ricerca (PNR) 2021-2027 gestito dal MUR, nonché il Piano triennale delle attività dell’OGS 2022-2024 e le ulteriori attività che il MUR svolge attraverso il sistema universitario.

◆ **GLI AMBITI TECNOLOGICI PRIORITARI PER IL SISTEMA DI RICERCA ITALIANO**

Nell’ambito del programma *Ricerca di Sistema Elettrico* (RdS), per il triennio 2022-2024, sono stati identificati due obiettivi generali (1. decarbonizzazione e 2. digitalizzazione ed evoluzione delle reti), declinati secondo le aree prioritarie di intervento indicate nel successivo paragrafo 3.5.

Il Programma italiano Mission Innovation 2.0 è orientato, con un traguardo al 2025, alla realizzazione di impianti dimostrativi e pilota sui temi del “Green Power”, del “Clean Hydrogen”, ovvero alla realizzazione di progetti trasversali ai due ambiti.

La programmazione al 2030 vuole fornire continuità alla Ricerca Energetica nazionale, al fine di consolidare i risultati e promuovere l’avanzamento del livello di maturità tecnologica dei progetti finanziati, cogliere le opportunità di ulteriori ambiti di sviluppo e declinare il tutto in allineamento con la proposta di Regolamento “Net Zero Industry Act”, che identifica un set di tecnologie a zero emissioni nette, ritenute strategiche per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei GHG al 2030 e di neutralità climatica al 2050.

L’Italia, pertanto, ritiene prioritario sviluppare al 2030 i seguenti ambiti tecnologici e linee di azione:

- stoccaggio energia elettrica (accumulatori innovativi);
- fonti rinnovabili (solare, geotermia, altre rinnovabili onshore e offshore)
- idrogeno;
- combustibili rinnovabili diversi dall’idrogeno;

- nucleare;
- cattura, utilizzo e stoccaggio di CO₂ (CCUS);
- tecnologie di rete e digitalizzazione;
- materie prime critiche e materiali avanzati per la transizione energetica e relative filiere nazionali.

Di seguito, sono descritte le principali linee di attività per i citati ambiti tecnologici individuati come prioritari.

▪ **Stoccaggio energia elettrica (accumulatori innovativi)**

La ricerca e lo sviluppo di batterie di prossima generazione (da Gen 3b – litio ione avanzate, a Gen 4 – batterie stato solido, a Gen 5 – batterie post-litio) ha alcuni obiettivi prioritari: i) diversificazione e flessibilità delle soluzioni possibili in funzione della specifica applicazione, ii) aumento delle performance con particolare attenzione alla densità di energia, alla sicurezza e alla durata; iii) maggiore sostenibilità economica e ambientale. Quest'ultimo aspetto è fondamentale per favorire la crescita della competitività dell'Europa nel mercato mondiale delle batterie e per evitare che, continuando ad utilizzare materie prime critiche (CRM), l'Europa si trovi fortemente dipendente dall'esterno nell'approvvigionamento di materiali o manufatti chiave per l'economia energetica. Altro tema prioritario è il riuso, il riciclo e il recupero delle batterie esauste per rimettere in circolo materie prime fondamentali, così come previsto dal nuovo Regolamento europeo sulle batterie in via di definizione. L'Italia punterà dunque allo sviluppo di batterie con un elevato livello di sostenibilità, con una bassa impronta di carbonio e un approccio ottimizzato all'economia circolare in tutte le fasi della catena del valore. Le attività di ricerca saranno focalizzate quindi, oltre che sull'avanzamento tecnologico delle batterie, sulle capacità di approvvigionamento, estrazione e lavorazione delle materie prime (primarie e secondarie).

Per rispondere alle imminenti esigenze a breve termine dell'industria delle batterie, la ricerca sulla generazione 3 (ioni di litio ottimizzata), la generazione 4a (ioni di litio a stato solido) e la generazione 4b (litio metallico a stato solido), è supportata con diverse misure al fine di garantire l'ingresso nel mercato di nuove tecnologie europee già a partire dal 2025.

Un ruolo abilitante trasversale sarà svolto dalla digitalizzazione, che offre opportunità per sviluppi significativamente accelerati in tutto il settore delle batterie, dalla scoperta accelerata dei materiali all'uso intersettoriale ottimizzato dei sistemi di batterie per supportare la rete energetica. I digital twin e l'analisi dei big data saranno cruciali per il progresso dei sistemi di gestione delle batterie (BMS); la tracciabilità dei materiali delle batterie, la produzione, le applicazioni di seconda vita e il riciclo svolgeranno un ruolo essenziale anche per le applicazioni mobili e fisse.

La ricerca nell'ambito dell'accumulo elettrochimico è supportata dai programmi triennali della Ricerca di Sistema Elettrico, e dall'Iniziativa IPCEI (Important Projects of Common European Interest), che ha previsto il coinvolgimento italiano nei primi due IPCEI Batterie ("IPCEI on Batteries" e "IPCEI European Battery Innovation EuBaTin")

▪ **Fonti rinnovabili (solare, geotermia, altre rinnovabili onshore e offshore)**

Il solare fotovoltaico (FV) è destinato ad accrescere il proprio ruolo da protagonista assoluto nello sviluppo di un sistema elettrico decarbonizzato. A tal fine risulta essenziale implementare azioni di ricerca strategica sui temi (i) dell'incremento dell'efficienza di generazione (celle e moduli fotovoltaici), (ii) del consumo del suolo per le necessità delle nuove installazioni e (iii) del rilancio delle imprese italiane impegnate su vari segmenti della catena del valore del fotovoltaico (scale-up dei processi, innovazione dei prodotti, pre-industrializzazione).

È necessario focalizzare lo sforzo della ricerca sul miglioramento delle prestazioni di dispositivi fotovoltaici già presenti sul mercato e di interesse per l'industria italiana (celle ad eterogiunzione di silicio o le celle a concentrazione). Parallelamente, è necessario creare ulteriore innovazione

attraverso la ricerca nel settore dei materiali e delle tecnologie innovative per celle e moduli fotovoltaici di nuova generazione, con attenzione alla ecosostenibilità della produzione di celle e moduli e alla flessibilità delle applicazioni.

Una rapida e sostenibile espansione della capacità fotovoltaica richiede inoltre azioni per (i) lo sviluppo e la sperimentazione di sistemi fotovoltaici innovativi integrati nell'ambiente costruito (BIPV), (ii) lo sviluppo del fotovoltaico galleggiante e (iii) quello dei sistemi "agrivoltaici", in cui produzione agricola e generazione fotovoltaica si integrino senza impattare sul consumo di suolo. In particolare, è necessario dare continuità alle azioni previste dal PNRR a sostegno dell'agrivoltaico e creare i presupposti per la creazione di uno specifico mercato, attraverso un'accurata e attendibile valutazione del potenziale agrivoltaico del paese. Utile, a tal fine, è alimentare la ricerca su metodologie innovative, spazialmente esplicite (i.e. GIS-MCDA/AHP) per elaborare mappe del potenziale agrivoltaico su scala regionale e copertura nazionale. Metodologie di alta specializzazione che individuano l'idoneità delle aree sulla base di un insieme di criteri multidimensionali, orientati all'ottimizzazione della produzione del sistema agrivoltaico (minimizzazione dell'uso del suolo, resa energetica, produzione agricola).

La necessità di riguadagnare terreno di competitività, per una filiera nazionale di settore, richiede uno sforzo di diversificazione degli operatori industriali per una ottimale copertura dei più significativi segmenti della catena del valore del fotovoltaico. Ricerca e innovazione sui processi di fabbricazione sono indispensabili per il sostegno alla parte "alta" della filiera e per offrire terreno fertile per l'attivazione di nuovi insediamenti produttivi (gigafactories), oltre quelli già previsti. Contestualmente, è necessario sostenere il bisogno di innovazione in altri segmenti di grande impatto: la gestione di impianti fotovoltaici (O&M) con avanzamenti tecnici sul monitoraggio e l'individuazione di malfunzionamenti e anomalie di impianto; la previsione della produzione energetica a breve e medio/lungo termine, mediante tecniche di intelligenza artificiale; l'utilizzo di metodologie e strumenti per la mappatura del potenziale fotovoltaico (catasto solare) nelle città e, in generale, sul territorio nazionale.

Nel settore dell'eolico la ricerca nazionale mira a due macro-obiettivi: (1) sviluppo dell'eolico galleggiante a mare e (2) consolidamento e miglioramento dei parchi eolici su terraferma. In particolare, per quanto riguarda l'eolico a mare si punterà allo sviluppo di soluzioni tecnologiche affidabili e con un ridotto impatto ambientale, così da consentire un'applicazione ambientalmente compatibile ed energeticamente significativa, tenuto conto delle condizioni tipiche del Mediterraneo nonché delle capacità della catena del valore dell'industria italiana nel settore. Per quanto attiene all'eolico onshore, invece, si punterà sullo sviluppo delle turbine in termini di ottimizzazione delle prestazioni, materiali impiegati e adattabilità al contesto nazionale e sviluppo di una filiera industriale nazionale per il reblading.

Per quanto riguarda la geotermia, l'Italia è tra i leader europei con una potenza nominale superiore a 900 MW e una produzione elettrica annua di circa 6 TWh. Grazie alla presenza storica della geotermia in Italia, esistono competenze industriali e scientifiche avanzate sia in ambito geologico sia per quanto attiene alla conversione dell'energia. Alla ricerca in questo campo partecipano i principali enti di ricerca e diverse Università, con risultati scientifici riconosciuti nella comunità internazionale e collegamenti con gli operatori industriali del settore e con i soggetti locali. È inoltre importante, in ambito europeo, la partecipazione italiana all'ETIP industriale del settore e all'associazione per la promozione del settore EGEC. Gli obiettivi di sviluppo tecnologico si possono individuare nelle seguenti linee di ricerca, in allineamento con i principali trend internazionali:

- estensione della conversione energetica a risorse geotermiche scarsamente valorizzabili o difficilmente accessibili (bassa entalpia, fluidi profondi superhot/supercritical);
- sviluppo di sistemi a circuito chiuso (closed-loop), scambiatori in pozzo anche con recupero di calore da pozzi oil and gas esauriti, accumulo di calore nel sottosuolo come sistema di energy storage;

- miglioramento prestazionale degli impianti e tecnologie per la produzione elettrica o termica, compresi impianti geotermici a bassa entalpia con pompe di calore e sviluppo combinato con altre FER,
- sperimentazione dell'estrazione di materie prime critiche dai fluidi geotermici;
- innovazione sulle componenti impiantistiche, sui sistemi di perforazione e realizzazione dei pozzi, sui metodi di prospezione geotermica per la ricerca e caratterizzazione della risorsa geotermica.

La risorsa energetica derivante dal mare (energia marina) ha grandi potenzialità sia per la quantità di potenza disponibile a livello globale, sia per la sua densità di potenza, stimata in oltre 20 volte quella della risorsa eolica e la sua maggiore prevedibilità. In Europa, la disponibilità di risorse energetiche marine è maggiore lungo la costa atlantica (Irlanda e Scozia). Tuttavia, anche il mar Mediterraneo offre opportunità interessanti sia per produzione energetica che per sviluppo di tecnologie. Dalle valutazioni ENEA è emerso che le aree con il più alto potenziale di energia dalle onde sono le coste occidentali della Sardegna e il Canale di Sicilia, dove il flusso medio di energia oscilla tra i 10 e i 13 kW/m. Rafforzare il ruolo dell'energia dal mare nel Mediterraneo ora appare più una necessità che una scelta, come testimonia il crescente interesse degli enti locali (es. ANCIM italiana - Associazione Nazionale Comuni Isole Minori). Infatti, oltre all'impiego su scala industriale, i dispositivi per l'energia dal mare possono coprire i fabbisogni di mercati locali e isolati, rispetto ai quali sono già più competitivi (ad esempio i dispositivi per l'energia dal mare sono più competitivi dei generatori diesel utilizzati per un impianto di dissalazione oppure per un allevamento ittico). È quindi in atto un grande sforzo da parte della comunità scientifica nazionale per sviluppare dispositivi di conversione del moto ondoso in energia elettrica, seguendo metodologie condivise per la valutazione del loro grado di maturità tecnologica (TRL) e convergendo verso un numero limitato di soluzioni ottimali che evitino la dispersione dei finanziamenti e delle competenze, tenendo conto delle diverse condizioni di utilizzo e delle necessità specifiche.

Le attività di ricerca e sviluppo sono supportate da strumenti di finanziamento che operano su due livelli: (i) la ricerca di base per tecnologie innovative e (ii) lo sviluppo di progetti pilota e dimostrativi.

Gli obiettivi delle attività di ricerca e sviluppo nazionali sono in linea con quelli stabiliti dal gruppo di lavoro "Ocean Energy" del Piano Strategico Europeo per le tecnologie energetiche (SET-Plan). In questo contesto, l'Italia, rappresentata da ENEA, presiede le collaborazioni tra gli Stati membri interessati all'energia dal mare. Le attività R&S sono inoltre in linea con quelle proposte dal Joint Research Program Ocean Energy dell'European Energy Research Alliance (EERA).

▪ **Idrogeno**

In Italia, a seguito dell'emanazione delle Linee Guida nazionali per una strategia sull'idrogeno, le attività di R&S sul tema dell'idrogeno sono state avviate in modo strutturato, attraverso diversi strumenti di supporto/finanziamento che operano su diversi livelli: dalla ricerca di base su tecnologie innovative da applicarsi nel medio-lungo termine (TRL 2-5), allo sviluppo di progetti pilota e dimostrativi, fino alle prime applicazioni su scala reale, con l'obiettivo di sostenere l'intera filiera industriale.

Nell'ambito del PNRR vengono realizzate attività R&S su tecnologie abilitanti, afferenti all'intera catena del valore dell'idrogeno, quali:

- tecnologie per la produzione di idrogeno rinnovabile e low-carbon;
- tecnologie innovative per lo stoccaggio e il trasporto dell'idrogeno e la sua trasformazione in derivati ed e-fuels;
- celle a combustibile per applicazioni stazionarie e di mobilità;
- digitalizzazione e integrazione delle reti elettrica/gas per migliorare la resilienza e l'affidabilità delle infrastrutture basate sull'idrogeno.

Ulteriori attività R&S, con un focus particolare all'approccio power to gas, riguardano lo sviluppo di tecnologie e sistemi volti a favorire l'integrazione della rete elettrica con la rete del gas naturale, con funzione di bilanciamento della rete, come storage a lungo termine e infrastruttura per il trasporto e la distribuzione dell'idrogeno su lunghe distanze. Tali attività sono condotte nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico attraverso il "Progetto Integrato Tecnologie dell'idrogeno".

Attività di R&S a più elevato TRL (≥ 6) sono condotte nell'ambito di Mission Innovation, attraverso la costruzione di due "Hydrogen demo Valleys", ovvero piattaforme multifunzionali per testare e validare tecnologie della filiera dell'idrogeno in modo integrato e su una scala precommerciale. Le due Hydrogen Valleys sorgeranno rispettivamente presso il Centro di Ricerche ENEA della Casaccia (Roma) e presso il CNR a Capo D'Orlando.

Gli obiettivi delle attività R&S nazionali sono allineati con quelli europei definiti dal Joint Research Programme on Fuel Cells and Hydrogen technologies di EERA e Hydrogen Europe Research (HER), con riferimento al documento "Strategic Research and Innovation Agenda 2021 – 2027", in cui sono definiti i KPI (Key Performance Indicator) target per la ricerca e lo sviluppo.

L'innovazione tecnologica è affiancata da un percorso che ha come obiettivo la crescita di competenze e nuove figure professionali necessarie per l'introduzione dell'idrogeno nel sistema produttivo.

▪ **Combustibili rinnovabili diversi dall'idrogeno**

I biocarburanti sono prodotti da biomassa ovvero materiale organico biologico. Di particolare interesse, per aspetti di sostenibilità, risultano i biocarburanti avanzati prodotti a partire dai rifiuti, residui, materie cellulosiche di origine non alimentare e materie ligno-cellulosiche, dettagliate all'interno dell'Allegato IX della direttiva 2009/28/CE. Le principali filiere tecnologiche, in riferimento al settore dei trasporti, includono:

- biocombustibili liquidi attraverso processi di fermentazione (es. il bioetanolo, oli microbici), conversione pirolitica (es. bio-oli e bio-crude destinati a trattamenti di raffinazione), o processi termochimici di gassificazione (es. metanolo, etanolo);
- biocombustibili gassosi da processi biologici (es. biometano) e processi termochimici (es. il dimetil etere-DME, bio-SNG).

Alcuni di questi biocarburanti possono già essere utilizzati direttamente nei motori esistenti e sono pertanto denominati drop-in.

Il grado di maturità delle varie filiere è differente. La ricerca è essenzialmente finalizzata all'analisi della loro sostenibilità e neutralità, all'ottimizzazione dei processi, alla riduzione dei costi e non ultimo all'allargamento delle matrici utilizzabili.

Gli e-fuel (carburanti rinnovabili liquidi e gassosi di origine non biologica - RFNBO - indicati nella RED II) sono ottenuti combinando chimicamente idrogeno "rinnovabile" e anidride carbonica. Fanno parte degli e-fuel il metano, prodotti di sintesi come diesel e cheroseni e altri carburanti/prodotti chimici come metanolo e ammoniaca. Il green hydrogen può anche essere accoppiato a processi di gassificazione per il trattamento del gas di sintesi e l'ottenimento di biocarburanti.

Inoltre, la RED II contiene anche un'altra categoria di combustibili, "*i combustibili a base di carbonio riciclato*", ovvero combustibili liquidi e gassosi prodotti da rifiuti liquidi o solidi di origine non rinnovabile (come la frazione non-organica dei rifiuti urbani, plastiche non riciclabili).

In generale, l'attività di R&S sul tema saranno indirizzate a:

- sviluppare tecnologie e processi caratterizzati da una maggiore flessibilità in termini di alimentazione e che siano ad esempio in grado di trasformare materie prime che contengono biomasse di diversa natura ma anche altre fonti di carbonio sostenibile come ad esempio plastiche, rifiuti, fanghi di depurazione;

- processi catalitici ad alta prestazione (catalizzatori efficienti, duraturi e con costi sostenibili);
- biocatalizzatori (enzimi e microrganismi) in grado di mantenere performance adeguate nella conversione di substrati derivanti da sottoprodotti o rifiuti;
- processi performanti per produrre green hydrogen e cattura della CO₂.

▪ **Nucleare**

Insieme alle risorse energetiche rinnovabili, le tecnologie nucleari di nuova generazione occuperanno un ruolo importante nella transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio. A questo scopo l'UE ha incluso alcune tipologie di impianti nucleari nella tassonomia per le tecnologie energetiche a supporto del Green Deal. Affinché le tecnologie nucleari avanzate rappresentino un contributo sostanziale agli obiettivi di decarbonizzazione, il loro dispiegamento dovrà aver luogo nel prossimo decennio, tralasciando il mercato nel segmento 2030-2035. Inoltre, la capacità del “nuovo nucleare” di i) sostituire le centrali nucleari ormai a fine vita, ii) provvedere alla cogenerazione industriale (calore industriale), al teleriscaldamento e alla produzione di idrogeno, rappresentano un valore aggiunto per favorire la loro penetrazione nei sistemi energetici ibridi futuri e più sostenibili.

La competitività economica è presentata come uno dei punti di forza degli SMR/AMR e in genere è rivendicata da sviluppatori/progettisti. I fattori dirimenti per compensare l'assenza di economia di scala sarebbero: i) la riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione del sito, che a sua volta ridurrebbe anche gli interessi durante la costruzione (uno dei costi più rilevanti per gli impianti recenti di grandi dimensioni); ii) la standardizzazione e fabbricazione in fabbrica che, unitamente alla dimensione ridotta dell'investimento per ogni unità modulare, consentirebbe di raggiungere il pieno beneficio della curva di apprendimento più rapidamente e con una spesa complessiva inferiore.

Relativamente alla fusione nucleare, rientra tra le fonti di energia che, nel lungo termine (oltre il 2050), sarà in grado di garantire la sostenibilità senza produzione di CO₂. Potrà pertanto essere utilizzata per soddisfare la rapida crescita della domanda globale di energia, che dovrebbe più che raddoppiare entro il 2050 per l'effetto combinato degli aumenti della popolazione e del fabbisogno energetico nei paesi in via di sviluppo.

▪ **Cattura, utilizzo e stoccaggio di CO₂ (CCUS)**

Negli ultimi 4-5 anni, a seguito delle politiche di decarbonizzazione dei settori “hard-to-abate” promosse dall'Unione europea, si è visto in Italia un rinnovato interesse sulle tecnologie CCUS. Ciò ha comportato alcuni importanti investimenti sullo sviluppo di tecnologie di separazione e confinamento della CO₂ per applicazioni industriali e numerosi progetti di sviluppo delle tecnologie di utilizzo dell'anidride carbonica per produrre combustibili e prodotti per l'industria chimica. In particolare, sono state avviate numerose iniziative (basso TRL) principalmente dal punto di vista scientifico, sulle tecnologie di utilizzo della CO₂ (CCU), soprattutto finalizzate alle applicazioni “power-to-fuels” per lo stoccaggio chimico dell'energia rinnovabile e alla produzione di combustibili sintetici (e-fuel), alternativi a quelli fossili.

Si segnala, inoltre, che in Italia è stata recentemente rilasciata ad ENI S.p.A. la prima autorizzazione per svolgere un programma sperimentale - denominato “CCS Ravenna Fase 1” - di cattura, trasporto e stoccaggio geologico di anidride carbonica proveniente dalla centrale di ENI di Casalborsetti (RA), nel complesso di stoccaggio individuato nell'ambito di un'area di coltivazione di idrocarburi a gas offshore. La realizzazione del “progetto Ravenna” potrebbe rappresentare un primo passo per la replica di iniziative analoghe in giacimenti esauriti.

In tale prospettiva, l'Italia ha condiviso con Francia e Grecia la volontà di promuovere una cooperazione transfrontaliera sul tema della cattura, del trasporto e dello stoccaggio della CO₂, attraverso lo sviluppo di progetti comuni e l'elaborazione di piani comuni per la gestione congiunta transfrontaliera della CCS. Le richieste di collaborazione sono pervenute da società del settore, operanti nel territorio italiano, francese e greco, con progetti candidati per l'inserimento nell'elenco dei progetti di interesse comune (Projects of Common Interest – PCI) dell'Unione, ai sensi del

Regolamento TEN-E 2022/869, nell'area tematica delle reti transfrontaliere di trasporto e stoccaggio di biossido di carbonio (CO₂). Il potenziale italiano in tale settore è notevole, potendo contare su una vasta rete di giacimenti di gas esauriti o prossimi all'esaurimento, soprattutto nell'offshore dell'Adriatico, che potrebbero essere convertiti a stoccaggio di CO₂ con l'utilizzo di gran parte delle infrastrutture esistenti (piattaforme di produzione, sealines e pozzi), consentendo di abbassare notevolmente i costi di stoccaggio geologico.

▪ ***Tecnologie di rete e digitalizzazione***

Le infrastrutture di trasmissione e distribuzione di energia elettrica costituiscono un fattore abilitante per la transizione energetica, in quanto dovranno essere in grado di gestire un sistema di generazione radicalmente diverso dal passato e flussi di energia distribuita da parte di una molteplicità di impianti. Il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione richiede, oltre a un alto grado di affidabilità, sicurezza e flessibilità del sistema energetico nazionale, anche una sostanziale integrazione dello stesso con le tecnologie digitali, in modo da garantire sia una gestione ottimizzata della produzione di energia rinnovabile sia l'abilitazione verso una maggiore elettrificazione dei consumi.

▪ ***Materie prime critiche e materiali avanzati per la transizione energetica;***

La diffusione su larga scala di tecnologie energetiche pulite ha determinato un forte aumento del fabbisogno di materie prime e materiali essenziali. Tra queste, sono definite materie prime critiche (Critical Raw Materials, CRM) quelle materie prime di elevata importanza strategica, caratterizzate da alto rischio di approvvigionamento. L'elenco delle materie prime critiche comprende attualmente 30 materie prime (fonte COM(2020) 474 final) ed è soggetta ad aggiornamento periodico. In questo contesto, risulta di centrale rilevanza la promozione di innovazioni tecnologiche, non solo in ambito estrattivo ma anche in un'ottica di economia circolare, volte a rafforzare la resilienza e la sostenibilità dell'approvvigionamento di CRM, come individuato a livello comunitario dallo "European Critical Raw Materials Act".

Al contempo, la sperimentazione nel campo della scienza dei materiali per usi energetici può offrire soluzioni innovative che risultino complementari all'impiego di CRM, sostituendoli e/o diminuendone l'intensità d'uso nei vari dispositivi tecnologici.

A livello nazionale, attività di ricerca e sviluppo nel campo dei materiali per l'energia sono finanziate da diversi strumenti, diversificati sulla base del TRL. Il Piano Triennale 2022-2024 della Ricerca di sistema elettrico (TRL bassi) prevede, infatti, una linea di attività di ricerca sperimentale dedicata allo sviluppo di materiali di frontiera per usi energetici. Nell'ambito dell'iniziativa Mission Innovation (TRL medi), è stata invece finanziata la piattaforma IEMAP (Italian Energy Materials Acceleration Platform), le cui attività sono suddivise lungo tre filoni:

- materiali per batterie: screening di possibili nuovi materiali a minore intensità di CRM; recupero di materiali (litio, cobalto, nichel, rame) da sistemi di accumulo a fine vita (il cosiddetto urban mining);
- materiali per elettrolizzatori: sintesi di nuovi materiali elettrodici che garantiscano migliori prestazioni e costi inferiori;
- materiali per fotovoltaico: sviluppo di materiali alternativi a quelli attualmente in uso.

ii. Se disponibili, obiettivi nazionali relativi al 2050 connessi alla promozione di tecnologie energetiche pulite e, se del caso, obiettivi nazionali, compresi gli obiettivi a lungo termine (2050), per la diffusione delle tecnologie a basse emissioni di carbonio, comprese le tecnologie per la decarbonizzazione dei settori industriali ad alta intensità energetica e di carbonio e, se del caso, delle relative infrastrutture di trasporto e stoccaggio del carbonio

Nell'ambito della Strategia Italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra al 2050, predisposta dal Governo italiano nel gennaio 2021, le valutazioni svolte sulla base delle conoscenze attuali hanno indotto a considerare fotovoltaico ed eolico come le principali opzioni cui ricorrere per incrementare la produzione elettrica da rinnovabili. Tuttavia, emergono valori che pongono seri problemi di sostenibilità, in termini di consumo di suolo e impatti ambientali. Emerge, quindi, la necessità di promuovere a livello europeo la ricerca di soluzioni tecnologiche, ma anche operative, che consentano la gestione di questi problemi. Oltre a obiettivi di incremento sostanziale dell'efficienza dei dispositivi di conversione delle fonti primarie rinnovabili in elettricità, una linea di azione prioritaria dovrebbe essere considerata la massimizzazione dell'utilizzo delle fonti

rinnovabili disponibili a mare e la valorizzazione dell'energia geotermica. Sotto altro profilo, sarà opportuno

indagare le possibilità di utilizzo, anche in Paesi terzi, di superfici aride e non utilizzabili per altri scopi. Altre opzioni tecnologiche innovative sono state prese in considerazione e, per ciascuna, occorrerà valutare la reale praticabilità tecnica ed economica.

Altro tema di rilievo è la decarbonizzazione dei settori dove l'uso diretto del vettore elettrico non è facilmente attuabile. L'approccio utilizzato è il Power to X che identifica le tecnologie che trasformano l'elettricità in altri vettori energetici e che offre diverse opportunità: i) riutilizzo della CO₂ di scarto; ii) bilanciamento delle reti attraverso l'assorbimento dell'overgeneration da FER; iii) stoccaggio stagionale dell'energia elettrica prodotta da FER.

Anche lo sviluppo delle smart grids sarà un tema dominante per i prossimi decenni, che agevolerà i piccoli produttori, le grandi aziende e il singolo cittadino. La disponibilità di una rete in cui tutti i dispositivi comunicano tra di loro, potrà abilitare software, dotati di intelligenza artificiale, alla gestione di grandi quantità di informazioni e di dati che consentiranno di predire adeguatamente la domanda di energia, con ricadute positive sulla stabilità della rete di trasmissione e distribuzione. L'utilizzo sempre più diffuso di tali tecnologie pone, tuttavia, una serie di interrogativi giuridici che costituiranno un ostacolo al pieno e completo sfruttamento delle relative potenzialità.

Al crescere della digitalizzazione cresceranno i rischi a essa connessa. Un campo, quello della cybersicurezza, nel quale si aprono grandi spazi e opportunità per attori nuovi o innovativi, ma nuove sono anche le vulnerabilità. Pertanto, anche il piano della ricerca cyber nel settore elettrico in Italia dovrà, nei prossimi anni, affrontare il tema dell'innovazione delle infrastrutture energetiche in una prospettiva di lungo termine attraverso attività di modellistica e simulazione, attività sperimentale per la verifica delle misure di sicurezza preventive e reattive utilizzate nei sistemi di comunicazione del settore elettrico.

iii. Ove applicabile, obiettivi nazionali relativi alla competitività

I dati più recenti relativi agli investimenti in ricerca e innovazione nel settore manifatturiero mostrano come l'intensità tecnologica complessiva del tessuto produttivo italiano sia tuttora inferiore alla media europea, nonostante il buon recupero registrato negli ultimi anni, con una quota delle spese in ricerca e sviluppo delle imprese in rapporto al PIL pari, nel 2021, a poco più dello 0,9% contro l'1,4% registrato dall'UE nel suo insieme. In considerazione di tale situazione, la capacità di innovazione dell'industria italiana appare fortemente limitata, mettendo anche a repentaglio il rispetto dei target ambientali, se non al prezzo di crescenti importazioni dall'estero, che graverebbero alla lunga sul deficit estero compromettendo lo sviluppo del Paese. Considerate le strategie di indirizzo della politica energetico-climatica a livello nazionale, in linea con il percorso di decarbonizzazione europeo, l'investimento in ricerca e innovazione per lo sviluppo di tecnologie innovative riveste un ruolo di assoluta preminenza e impone, dunque, un cambio di passo.

Primo pilastro, per la definizione degli obiettivi, è dunque il Net-zero Industry Act (NZIA), che mira ad aumentare la capacità produttiva dell'UE, in particolare di alcune tecnologie strategiche per la

transizione Net Zero: solare fotovoltaico e termico, energia eolica onshore e rinnovabili offshore, batterie/stoccaggio, pompe di calore e tecnologie dell'energia geotermica, elettrolizzatori e celle a combustibile, biogas/biometano sostenibile, cattura e stoccaggio del carbonio, tecnologie di rete. L'attuale quadro dell'innovazione dell'Italia nelle tecnologie low carbon segnala una situazione di sostanziale despecializzazione relativa dell'industria italiana (indice di specializzazione tecnologica basati sull'attività brevettuale inferiori all'unità) per la gran parte dei cluster tecnologici di cui sono disponibili dati (fotovoltaico, eolico, batterie/stoccaggio, tecnologie dell'idrogeno, nucleare, CCS), con l'eccezione del solare termico, geotermia ed energia del moto ondoso. La despecializzazione tecnologica trova peraltro riscontro nell'emergere di crescenti passivi sul fronte dell'interscambio commerciale nell'insieme delle tecnologie low-carbon. Questa situazione rende prioritaria la necessità di riequilibrare la specializzazione italiana nelle tecnologie strategiche per la decarbonizzazione, in modo da superare nel medio periodo l'attuale situazione di despecializzazione relativa e, nel lungo periodo, raggiungere invece una situazione di specializzazione relativa in almeno alcune di esse. Un'evoluzione di questo tipo potrebbe nel tempo precludere anche a un riequilibrio anche della bilancia commerciale delle tecnologie strategiche.

La sfida per la competitività che l'Italia deve affrontare è lo sviluppo di un sistema integrato ricerca-industria, con un maggior contatto e coordinamento tra ricerca e produzione in grado di accelerare l'introduzione sul mercato di nuove tecnologie e prodotti. Devono pertanto essere attivati strumenti appositi per accrescere gli investimenti in R&S e promuovere la filiera italiana di produzione degli impianti clean energy, così da determinare anche positive ricadute in termini economici e occupazionali.

L'aumento degli stanziamenti in ricerca e sviluppo previsto dall'adesione a Mission Innovation, il rifinanziamento dei Fondi per la Ricerca di Sistema elettrico e per interventi e misure per lo sviluppo tecnologico e industriale, i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione M2C2 Investimento 5.1 "Rinnovabili e batterie" - avranno un significativo impatto sul Paese, accrescendo il livello di innovazione tecnologica del sistema produttivo.

Lo dimostra il progetto "TANGO" (iTaliAN Giga factOry), una delle sette iniziative finanziate dalla Commissione UE - per 118 mln€ - nel primo bando dell'Innovation Fund dedicato ai grandi progetti, che entro il 2025 è atteso realizzare una capacità produttiva di moduli fotovoltaici di 3 GW/anno (la maggiore in Europa), utilizzando tecnologie innovative (celle solari con la tecnologia "tandem" perovskite/silicio) su cui l'attività di R&S italiana, finanziata dal programma "Ricerca di Sistema elettrico, è assai competitiva a livello mondiale.

Le attività di R&S in Italia sono poi rivolte alla ricerca di nuove soluzioni tecnologiche per favorire l'integrazione delle FER nel sistema energetico, sostenendo la filiera di produzione dei sistemi di accumulo e architetture digitali e di automazione legati ai servizi di rete, vista la crescente interrelazione con la filiera rinnovabile, rafforzando la cooperazione a livello comunitario in iniziative come la EBA, per valutare progetti di cooperazione industriale tipo "Gigafactory" per i sistemi di accumulo e per gli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno. Da questo punto di vista, è rimarchevole come gli altri tre progetti italiani finanziati dall'Innovation Fund riguardino lo stoccaggio infragiornaliero e l'idrogeno. L'Italia partecipa, inoltre, al progetto "European Battery Innovation (EuBatIn)", finanziato con 2,9 mld€ nell'ambito del secondo IPCEI, che intende realizzare una filiera industriale europea delle batterie. Il coordinamento tra le attività di ricerca e la produzione industriale è garantito dalla partecipazione di ENEA e dall'Istituto Bruno Kessler, dal lato della ricerca, e di 12 imprese dal lato dell'industria.

Strettamente collegato a questo filone di attività è quello della digitalizzazione del settore energetico. La generazione di dati da parte del sistema energetico, l'aumento della capacità di trasmissione dati delle reti di telecomunicazioni (banda larga) e l'accessibilità a un'enorme mole di dati generati al di fuori del sistema energetico (ad esempio IoT - Internet of Things) ma di rilievo anche per il settore,

richiedono che gli operatori si dotino di capacità di calcolo e analisi (big data) sia per migliorare la propria operatività, sia per offrire nuovi servizi.

Le altre principali filiere cui l'Italia intende puntare, anche nella prospettiva di sviluppo su mercati esteri, sono l'intero comparto dell'economia circolare, la geotermia, l'impiantistica legata alla produzione e all'impiego dell'idrogeno e dei gas rinnovabili in generale.

Secondo pilastro per la definizione degli obiettivi di competitività è il Critical Raw Materials Act (CRMA), che segnala la necessità che l'accelerazione della transizione non si accompagni a un peggioramento della dipendenza europea nei materiali critici, per cui è prioritario un approvvigionamento sicuro e sostenibile delle materie prime critiche per l'industria europea. Dall'analisi della situazione italiana di dipendenza dall'estero per molte tecnologie strategiche si vede che nessuna delle prime dieci materie prime critiche importate in Italia fa parte della lista dei materiali che, secondo l'IEA, sono "critici" per le tecnologie energetiche pulite, cioè rame, litio, nickel, cobalto, neodimio e silicio policristallino. La strategia di rafforzamento della specializzazione industriale italiana nelle tecnologie energetiche prioritarie per la transizione potrebbe comportare il rischio di impattare negativamente sugli attuali modesti livelli di importazioni italiane di materiali critici. È dunque necessario che il rafforzamento della produzione interna di tecnologie energetiche pulite proceda di pari passo con la strategia di miglioramento dell'indipendenza europea sui materiali critici.

L'Italia, nell'ambito del Programma Mission Innovation, ha da tempo avviato un programma di ricerca con i principali enti di ricerca pubblici per lo sviluppo di una piattaforma integrata computazionale e sperimentale per la ricerca di materiali innovativi per l'energia. Lo scopo è quello di conseguire una riduzione significativa del numero di sintesi effettuate in laboratorio, accelerando la selezione di nuovi materiali per le applicazioni energetiche che rispettino i criteri di sostenibilità (economica e ambientale).

In generale, tutte le misure che l'Italia intende adottare con l'obiettivo di favorire la competitività delle proprie filiere industriali, sfruttando le opportunità offerte dalla transizione energetica, in particolare in termini di ricerca e sviluppo di nuove tecnologie, saranno oggetto, periodicamente, di un attento monitoraggio e di un'analisi dei costi e dei benefici. In tal modo, anche a seguito di un confronto con le principali filiere produttive coinvolte nella transizione, con i cittadini e i territori interessati, le misure saranno aggiornate per sfruttare l'opportunità offerta dalla transizione energetica come motore di crescita sostenibile, secondo la logica del Green New Deal.

3 POLITICHE E MISURE

3.1 Dimensione della decarbonizzazione

3.1.1 Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra

i. Politiche e misure volte a raggiungere l'obiettivo stabilito dal Regolamento (UE) 2018/842, specificato al punto 2.1.1, e politiche e misure per conformarsi al Regolamento (UE) 2018/841, che riguardano tutti i principali settori responsabili delle emissioni e i settori per l'aumento degli assorbimenti, con la prospettiva e l'obiettivo a lungo termine di diventare un'economia a basse emissioni e di raggiungere un equilibrio tra emissioni e assorbimenti in conformità dell'accordo di Parigi

Il Regolamento (UE) 2018/842 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 prevede un obiettivo di riduzione nazionale pari al -33% rispetto al 2005. Recentemente, con il Regolamento (UE) 2023/857²⁶, tale obiettivo risulta essere più ambizioso e molto più sfidante essendo stato aumentato al -43,7%. Per raggiungere l'obiettivo assegnato, l'Italia si avvale di diverse misure già in vigore, nonché di politiche nuove ed aggiuntive che saranno introdotte nel tempo e che richiederanno un importante sforzo per il sistema paese.

I settori responsabili delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra che ricadono nell'ambito di applicazione del Regolamento (UE) 2023/857 sono: i trasporti, il residenziale, il terziario, l'industria non ricadente nel settore ETS, i rifiuti, l'agricoltura e il settore LULUCF. Parte delle emissioni provenienti dai settori dei trasporti, residenziale e dell'industria finora non ricadente nel settore ETS, come il riscaldamento di impianti industriali, nonché dal settore marittimo, sono state recentemente oggetto di regolazione nel contesto della revisione della direttiva ETS, all'interno della quale sono state disciplinate. Le politiche e misure nazionali identificate per questi settori si affiancheranno, dunque, al meccanismo di cap and trade previsto nell'ambito della nuova direttiva ETS²⁷.

Per un dettaglio delle misure nazionali relative alla decarbonizzazione dei trasporti e all'efficienza energetica del residenziale, terziario e dell'industria non ricadente nel settore ETS, si rimanda alle successive pertinenti sezioni del presente Piano (paragrafo 3.1.2, 3.1.3, 3.2)

Di seguito, si riportano le principali politiche e misure che incidono specificatamente sui settori dell'economia circolare e dei rifiuti, dell'agricoltura e sul settore LULUCF e dei gas fluorurati ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030. Infine si segnalano le politiche sulle emissioni di metano, che ne hanno permesso una riduzione in seguito agli interventi nei settori dei rifiuti, dell'agricoltura, della zootecnia e nel settore energetico.

²⁶ Regolamento (UE) 2023/857 del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 aprile 2023, che modifica il regolamento (UE) 2018/842, relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi, nonché il regolamento (UE) 2018/1999

²⁷ Direttiva (UE) 2023/959 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 maggio 2023 recante modifica della direttiva 2003/87/CE, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nell'Unione, e della decisione (UE) 2015/1814, relativa all'istituzione e al funzionamento di una riserva stabilizzatrice del mercato nel sistema dell'Unione per lo scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra.

❖ **ECONOMIA CIRCOLARE E RIFIUTI**

Nel 2023 solo il 7,2% dell'economia mondiale è circolare, cinque anni fa era il 9,1%²⁸. Il consumo dell'economia globale è pari a 100 miliardi di tonnellate di materiali all'anno. Quantità destinate, secondo le stime, a crescere fino a raddoppiare entro il 2050 rispetto ai livelli del 2015.

In questo quadro preoccupante, accelerare la transizione verso l'economia circolare contribuirebbe sensibilmente a migliorare le condizioni del pianeta. In particolare, l'estrazione di materiale vergine potrebbe diminuire di oltre un terzo (-34%) e le emissioni di gas serra potrebbero essere ridotte, contribuendo a limitare l'aumento della temperatura globale entro i 2°C. È dunque sempre più evidente l'importanza di promuovere la circolarità delle nostre economie. Una necessità ulteriormente accentuata dal difficile contesto internazionale, che richiede all'Europa e all'Italia di accelerare la transizione non solo per ragioni di carattere ambientale ed economico ma anche geopolitico.

In generale, le politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici fino a oggi si sono concentrate sull'efficienza energetica piuttosto che sull'efficienza dei materiali come motore principale del miglioramento delle prestazioni tecniche. Data la natura fortemente trasversale del tema dell'economia circolare, è necessario elaborare un quadro strategico generale che individui gli ambiti di intervento specifici e i settori di maggiore impatto, e che, al contempo, garantisca coerenza e sinergia con la programmazione delle altre politiche.

Tale quadro strategico generale deve quindi estendere il tradizionale ruolo dell'economia circolare legato alla visione del ciclo integrato dei rifiuti verso un sistema sostenibile e più attento all'uso efficiente delle risorse materiali, creando una significativa sinergia tra l'economia circolare e tutti gli strumenti strategici e finanziari di sviluppo sostenibili e, date le specificità del nostro Paese, particolare attenzione dovrà essere data ai settori manifatturiero, alimentare, tessile, delle costruzioni e della mobilità.

Recenti studi internazionali (<https://www.resourcepanel.org/>) stanno cominciando ad approfondire in maniera specifica il tema dell'uso efficiente dei materiali e il loro potenziale contributo alla riduzione dei gas a effetto serra. In particolare, alcuni studi individuano le seguenti strategie specifiche che possono essere adottate per migliorare tale efficienza:

- estensione della vita utile dei prodotti;
- riuso-riparazione;
- scelta di materiali meno carbon-intensive in fase produttiva;
- riduzione di materiali e scelta di materiali più leggeri;
- resa migliore nel processo produttivo;
- condivisione dei beni;
- simbiosi industriale;
- riciclo e cessazione della qualifica di rifiuto.

L'economia circolare, intesa come nuovo modello di produzione e consumo volto all'uso efficiente delle risorse e al mantenimento circolare del loro flusso nel Paese minimizzandone gli scarti, costituisce una sfida epocale che punta all'eco-progettazione di prodotti durevoli e riparabili per prevenire la produzione di rifiuti e massimizzarne il recupero, il riutilizzo e il riciclo, per la creazione di nuove catene di approvvigionamento di materie prime seconde, in sostituzione delle materie prime vergini.

Il successo della transizione ecologica dipende quindi da un lato dalla capacità della pubblica amministrazione, delle imprese e del no-profit, di lavorare in sintonia di intenti secondo norme più semplici, spedite ed efficienti, dall'altro da un generale aumento di consapevolezza e di partecipazione da parte dei cittadini (soprattutto dei giovani e dei consumatori in generale) anche

²⁸ 5 Rapporto sull'economia circolare in Italia – 2023. Sintesi, CEN

attraverso uno sforzo di informazione, comunicazione e educazione nazionale verso la realizzazione di un pieno sviluppo sostenibile.

Per un Paese povero di materie prime e geograficamente marginale rispetto ai grandi mercati del centro Europa, come il nostro, la completa transizione verso l'economia circolare rappresenta quindi un obiettivo strategico per affrontare le grandi trasformazioni che stanno investendo l'economia globale.

La Strategia Nazionale per l'Economia Circolare, il documento programmatico di cui l'Italia si è dotata nel giugno 2022, all'interno del quale sono individuate le azioni, gli obiettivi e le misure che si intendono perseguire nella definizione delle politiche istituzionali volte ad assicurare un'effettiva transizione verso un'economia di tipo circolare, prevede tra le priorità il contributo al raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica, definendo una tabella di marcia di azioni e obiettivi misurabili da qui al 2035.

I temi strategici per l'economia circolare, definiti anche sulla base delle interlocuzioni con la Commissione Europea, sono: l'ecodesign, il riutilizzo e la riparabilità dei prodotti e l'innovazione di processo che rientrano nell'upstream dei processi produttivi; ci sono poi la gestione dei rifiuti, l'implementazione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM), la strumentazione finanziaria a supporto dell'Economia Circolare e l'*end of waste*. Tra i temi particolarmente sfidanti ricordiamo anche: le materie prime critiche, lo sviluppo di un mercato delle materie prime seconde e la simbiosi industriale.

La Strategia delinea anche il quadro complessivo degli obiettivi da perseguire fino al 2035 che sono:

- la creazione delle condizioni per un mercato delle materie prime seconde in sostituzione delle materie prime tradizionali;
- il consolidamento e il rafforzamento del principio di responsabilità estesa del produttore;
- lo sviluppo di una fiscalità favorevole alla transizione verso l'economia circolare;
- il rafforzamento delle azioni mirate all'upstream della circolarità (ecodesign, estensione della durata dei prodotti, riparabilità e riuso);
- lo sviluppo e la diffusione di metodi e modelli di valutazione del ciclo di vita dei prodotti e di sistemi di gestione dei rifiuti per poter individuare con metodo tecnico scientifico le attività che andiamo a sviluppare e dei relativi effetti complessivi;
- il miglioramento della tracciabilità del flusso dei rifiuti;
- l'educazione e la creazione di competenze nell'ambito pubblico e privato in materia di economia circolare come volano di sviluppo dell'occupazione giovanile (maschile e femminile).

La Strategia Nazionale è stata integrata a settembre 2022 da un cronoprogramma, approvato con DM 342 del 19.09.2022, che la Commissione Europea ha richiesto al fine di individuare le misure immediatamente attuabili dal 2022 al 2026.

Le misure di attuazione si possono raggruppare nelle seguenti macro-categorie:

- la governance della strategia che richiede l'istituzione di un Osservatorio Nazionale (istituito DD 180 del 30 settembre 2022) e la pubblicazione di un Report annuale sull'andamento dell'attuazione della Strategia economia circolare (a partire dal 2023);
- l'implementazione del nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti Registro Elettronico di Tracciabilità dei Rifiuti (c.d. RENTRI), adottato con decreto del 14 aprile 2023;
- gli incentivi fiscali a sostegno delle attività di riciclo e utilizzo di materie prime secondarie;
- la revisione del sistema di tassazione ambientale dei rifiuti al fine di rendere più conveniente il riciclaggio rispetto al conferimento in discarica e all'incenerimento sul territorio nazionale;
- il diritto al riutilizzo e alla riparazione (ricordiamo l'adozione del regolamento ex art. 214-ter, comma 2, del D.Lgs. n. 152 del 2006 previsto per incentivare il riutilizzo e la riparazione, in attesa di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale);

- la riforma del sistema EPR (Extended Producer Responsibility);
- l'istituzione del registro nazionale dei produttori previsto dall'art. 178 ter;
- il supporto agli strumenti normativi esistenti: normativa sui rifiuti (nazionale e regionale) e criteri ambientali minimi (CAM) nell'ambito degli appalti pubblici verdi. In particolare, si segnalano:
 - DM 254 del 23 giugno 2022 recante CAM - fornitura, servizio di noleggio e servizio di estensione della vita utile di arredi per interni;
 - DM 255 del 23 giugno 2022 recante CAM - affidamento del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani, del servizio di pulizia e spazzamento stradale, della fornitura dei relativi veicoli e dei contenitori e sacchetti per la raccolta dei rifiuti urbani;
 - DM 256 del 23 giugno 2022 recante CAM - affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi;
 - DM 152 del 27 settembre 2022 recante Regolamento end of waste ai sensi dell'articolo 184-ter del d.lgs. 152/2006, avente ad oggetto i rifiuti da costruzione e demolizione;
 - DM 19 ottobre 2022 recante CAM - affidamento del servizio di organizzazione e realizzazione di eventi di cui alla "riforma 3.1 – adozione di criteri ambientali minimi per eventi culturali" nella missione turismo e cultura 4.0 del PNRR;
 - DM 7 febbraio 2023 recante CAM - affidamento della fornitura e del noleggio di prodotti tessili e del servizio di restyling e finissaggio di prodotti tessili;
 - DM 7 febbraio 2023 recante CAM - affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi e della fornitura, posa in opera e manutenzione di prodotti per l'arredo esterno e di arredo urbano
- il sostegno ai progetti di simbiosi industriale attraverso strumenti normativi e finanziari;
- le misure per l'uso sostenibile del suolo in ottica di economia circolare;
- le misure per l'uso sostenibile delle risorse idriche in un'ottica di economia circolare.

Il Programma nazionale di gestione dei rifiuti è stato adottato anch'esso nel giugno 2022, con un orizzonte di sei anni (2022-2028).

Esso stabilisce i macro-obiettivi, le macro-azioni e i target, i criteri e le linee strategiche che le Regioni e le Province autonome devono seguire nell'elaborazione dei Piani di gestione dei rifiuti e offre una ricognizione nazionale dell'impiantistica, affrontando i divari tra le regioni.

In relazione al tasso di raccolta differenziata, alla riduzione del numero di discariche irregolari e alla diminuzione del tasso di conferimento in discarica dei rifiuti urbani, stabilisce il target al di sotto del 10% nel 2035.

Il Programma indica, inoltre, la necessità di adottare una pianificazione a livello regionale basata sulla quantificazione dei flussi di rifiuti e individua la metodologia LCA per confrontare gli scenari di gestione, tenendo conto di tutti gli impatti ambientali.

Il settore Rifiuti contribuisce con il 4,8% alle emissioni totali dei gas serra in Italia ed è responsabile di 20,2 MtCO₂ eq. nel 2021, dovute principalmente alla gestione delle discariche (77%) ed al trattamento delle acque reflue (quasi il 19%).²⁹

A oggi, ancora il 29% circa dei rifiuti prodotti viene avviato a discarica (nel 2021 sono stati smaltiti in discarica 5.619.000 tonnellate di rifiuti solidi urbani, 2.963.000 tonnellate di rifiuti industriali

²⁹ ISPRA (2023), "Relazione Tecnica Sulle Emissioni di Gas Serra Nell'inventario Nazionale Delle Emissioni e nello Scenario Emissivo Di Riferimento Elaborato ai fini del Monitoraggio Previsto dal Regolamento (Ue) 2018/1999 e successivamente aggiornato nell'ambito dei lavori di ISPRA a supporto dell'aggiornamento del piano nazionale integrato per l'energia ed il clima", par. 3.7, pag. 46-49.

assimilabili e circa 250.000 tonnellate di fanghi), mentre nel 1990 il 91% dei rifiuti veniva smaltito in discarica.

Grazie all'evoluzione della normativa nel campo dei rifiuti e all'introduzione di nuove forme di gestione dei rifiuti, la quantità di rifiuti trattati in impianti meccanico-biologici e di compostaggio, nonché in digestori anaerobici è cresciuta in modo significativo.

Sempre sulla base dei dati ISPRA emerge una netta riduzione delle emissioni di gas serra derivanti dall'incenerimento dei rifiuti. In particolare queste sono diminuite dell'84% in circa tre decenni, passando da 531 kt CO₂ eq. nel 1990 a 85 kt CO₂ eq. nel 2021. Queste emissioni includono il trattamento dei rifiuti urbani, industriali, sanitari, oli esausti e fanghi negli inceneritori senza recupero energetico; sono inoltre incluse le emissioni dal co-incenerimento dei rifiuti negli impianti industriali, dalla cremazione dei defunti, dalla combustione dei rifiuti agricoli e dai roghi dei rifiuti abbandonati.

Le emissioni di CH₄ e N₂O derivanti dal trattamento delle acque reflue urbane ed industriali mostrano una diminuzione nel periodo 1990-2021 in quanto in questi ultimi trent'anni si è assistito ad un progressivo aumento della copertura fognaria e di conseguenza della quota parte di refluo avviato alla depurazione, che al 2021 copre l'89% della popolazione.

Tabella 33 Emissioni di gas serra delle categorie del settore rifiuti, anni 1990-2021

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Mt CO2 equivalente											
Smaltimento in discarica rifiuti solidi	13,7	16,9	19,3	19,0	17,4	15,7	15,3	15,3	15,1	16,0	15,7
Trattamento biologico dei rifiuti	0,0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Incenerimento dei rifiuti	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Trattamento delle acque reflue	4,7	4,5	4,3	4,2	4,1	3,8	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8
Totale settore rifiuti	19,0	22,0	24,1	24,1	22,4	20,3	19,9	19,9	19,7	20,5	20,2

fonte: ISPRA, 2023

Questo porta inevitabilmente, per quel che riguarda i reflui civili, ad un aumento della produzione di metano, compensata però da una maggior efficienza di captazione del biogas avviato al recupero energetico.

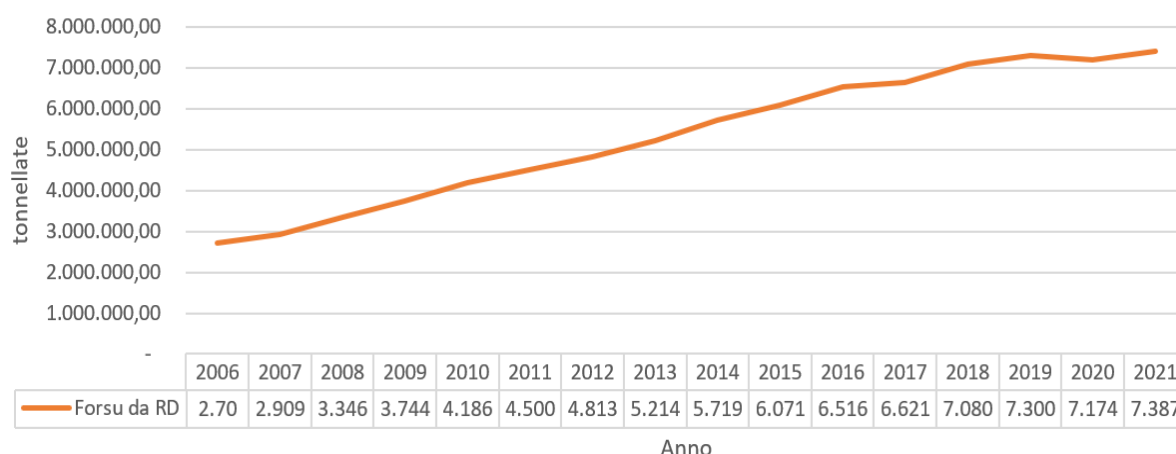
Per i reflui industriali, invece, le emissioni sono legate alla quantità di refluo prodotto, che dipende a sua volta dalla produzione industriale stessa: il progresso tecnologico e il crescente impegno dell'industria alle tematiche ambientali ha portato negli anni ad una riduzione, in taluni settori, della quantità di acqua di lavorazione, e quindi di refluo prodotto, con una conseguente minore concentrazione di COD (domanda chimica di ossigeno) allo scarico e, quindi, una minore produzione di metano emesso.

La riduzione delle emissioni nel settore dei rifiuti è principalmente legata all'incremento della raccolta differenziata e al conseguente riciclo delle frazioni raccolte separatamente. Infatti, i materiali ottenuti dalla raccolta e dalla trasformazione dei rifiuti in nuove risorse consentono di risparmiare

emissioni in maniera consistente rispetto all'utilizzo di materie prime vergini. Il guadagno netto è dipendente dal tipo di materiale (più elevato per alluminio e metalli) e dalle quantità raccolte.

Per quanto riguarda la frazione organica biodegradabile della raccolta differenziata, il successivo trattamento aerobico/anaerobico per la produzione di compost consente di trasformare in ammendante ricco di materia organica il rifiuto che sarebbe altrimenti smaltito in discarica con conseguente emissione di metano in atmosfera. Sul piano quantitativo, il trattamento della frazione organica biodegradabile dei rifiuti urbani proveniente dalla raccolta differenziata è passato da 2,7 Mt del 2006 a 7,4 Mt del 2021. Quindi, negli ultimi 15 anni 85,3 Mt di rifiuti organici biodegradabili sono state intercettate con le raccolte differenziate e trattate al fine di produrre compost, evitando il conferimento delle stesse in discarica.

Figura 29 Andamento della raccolta differenziata della FORSU in Italia



fonte: Sezione Nazionale del Catasto Rifiuti, Ispra

In futuro è previsto un incremento delle raccolte differenziate dei rifiuti organici, anche a causa del nuovo obbligo comunitario di raccolta della predetta frazione, con conseguente riciclaggio della stessa ai fini della produzione di ammendanti. Anche lo sviluppo di sistemi di trattamento dei rifiuti organici biodegradabili di prossimità contribuirà ulteriormente a ridurre le emissioni diminuendo i trasporti dei rifiuti su lunghe distanze a impianti centralizzati.

In questo quadro, sul piano quantitativo, nel rispetto della normativa vigente, si registra un progressivo aumento degli impianti di trattamento della frazione organica biodegradabile dei rifiuti, la cui realizzazione è stata sostenuta anche con specifici finanziamenti a valere sul PNRR.

Il trattamento delle frazioni residuali dei rifiuti che vengono inviate a impianti di selezione e stabilizzazione contribuisce ulteriormente a ridurre le emissioni in atmosfera. Rispetto al 2003 (anno di emanazione del decreto di recepimento della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti), l'Italia ha provveduto a realizzare una capacità di trattamento delle frazioni residuali a totale copertura del fabbisogno nazionale. In questo modo, il rifiuto residuo viene biostabilizzato prima di essere conferito in discarica riducendo le emissioni di biogas dalle stesse.

Il miglioramento della gestione complessiva dei rifiuti in relazione alla composizione (aumento della differenziata) e alla quantità dei rifiuti smaltiti in discarica, a seguito del recepimento della Direttiva europea 1999/31/CE sulle discariche, con D.Lgs. 13/1/2003 n.36, ha determinato una riduzione degli impatti correlati al settore dei rifiuti. Tale dinamica può essere incoraggiata, come si è detto, da nuove misure per favorire il riciclo dei rifiuti organici e non, nonché attraverso un potenziamento del ricorso agli strumenti normativi esistenti: *End of waste* (nazionale e regionale), Criteri ambientali minimi (CAM) nell'ambito degli appalti pubblici verdi, riforma del sistema EPR (*Extended Producer Responsibility*) e dei Consorzi

Per quanto riguarda il futuro, permane la necessità di incrementare ulteriormente le performance nazionali di raccolta e riciclaggio dei rifiuti, diminuendo al contempo le quantità smaltite in discarica.

Al fine di aumentare l'efficienza e l'efficacia della raccolta differenziata in un'ottica di economia circolare, come d'altronde richiesto a livello europeo, sia dalle direttive vigenti che dal regolamento europeo in fase di negoziazione, il Mase, con D.M. n. 360 del 28 settembre 2022 ha adottato le "Linee Guida tecniche per l'etichettatura ambientale degli imballaggi". Le linee guida, adottate ai sensi dell'art. 219, comma 5, del D.Lgs n.152/2006, sono entrate in vigore il 1° gennaio 2023 e, in futuro, potranno essere aggiornate periodicamente, sulla base di nuovi interventi legislativi e della evoluzione tecnologica. Le indicazioni tecniche sono state fornite con lo scopo di aiutare le imprese italiane a fornire in maniera chiara e corretta le caratteristiche ambientali dei propri imballaggi, aumentando al contempo la consapevolezza dei consumatori rispetto al destino finale dei rifiuti. Più in particolare, le linee guida sono il frutto del lavoro del gruppo tecnico avviato dal CONAI, Consorzio Nazionale Imballaggi, che per oltre un anno, d'intesa con il Ministero, ha raccolto le esigenze di tutti i settori produttivi e fornito supporto per l'implementazione di una normativa che ha come obiettivo primario quello di migliorare la qualità della raccolta differenziata degli imballaggi e aumentare la consapevolezza dei consumatori rispetto al destino finale di tali rifiuti. Le linee guida recepiscono le indicazioni della Commissione Europea in tema di rafforzamento del ricorso alla digitalizzazione delle etichette con l'obiettivo di facilitare l'aggiornamento delle indicazioni ed evitare barriere al mercato interno. Si tratta di uno strumento di supporto tecnico unico nel panorama europeo che potrà essere presentato come esempio virtuoso, per il metodo utilizzato e per i contenuti tecnici.

Per dare impulso alle raccolte differenziate delle bottiglie in PET e garantire al contempo la possibilità di valorizzare tale flusso per la fabbricazione di nuove bottiglie, il Ministero ha promosso il Programma Sperimentale Mangiaplastica (con DM del 2 settembre 2021, n. 360). La misura ha previsto una dotazione complessiva pari a 27 milioni di euro, incrementata per un importo di 6 milioni di euro per l'anno 2023 e di 8 milioni di euro per l'anno 2024. Il Programma prevede la concessione ed erogazione, in favore dei Comuni, del contributo a fondo perduto per l'acquisto e l'installazione di eco-compattatori per la raccolta differenziata di bottiglie per bevande in PET, in grado di riconoscere in modo selettivo le bottiglie in PET e ridurne il volume favorendone il riciclo. A fronte delle circa 1500 domande ammissibili ne sono state accolte circa 900. Per la misura è prevista un'azione di monitoraggio per almeno tre anni dal momento dell'attivazione dell'eco-compattatore che sarà avviato nei primi mesi del 2023.

Con riferimento al sistema della decretazione attuativa, si segnalano inoltre i seguenti provvedimenti adottati nel corso del 2022 e del 2023 in materia di economia circolare.

- DM 15 giugno 2022 recante Decreto attuativo dell'articolo 18, comma 7, del dlgs 49/2014 per incentivare l'adozione dei sistemi certificati di gestione ambientale nelle imprese che riciclano i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, i RAEE;
- DM 307 del 10 agosto 2022, recante Decreto di approvazione degli statuti trasmessi da consorzi RAEE ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49;
- DM 19 del 17 gennaio 2023 recante Attuazione delle direttive delegate della Commissione europea (UE) 2022/1631 e (UE) 2022/1632 del 12 maggio 2022, del Parlamento europeo e del Consiglio, di modifica dell'allegato IV del decreto 4 marzo 2014 n. 27 sulla restrizione di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (ROHS II);
- DPCM 3 febbraio 2023 recante Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2023;
- DM 40 del 20 febbraio 2023 recante Regolamento recante l'aggiornamento dei raggruppamenti di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche indicati nell'Allegato 1 del decreto 25 settembre 2007, n. 185;

- DM 122 del 3 aprile 2023, recante Attuazione della rettifica alla direttiva delegata della Commissione europea (UE) 2020/363, di modifica dell'allegato II della direttiva 2000/53/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa ai veicoli fuori uso.

❖ **AGRICOLTURA**

L'agricoltura e la zootecnia rappresentano fonti rilevanti di produzione di gas a effetto serra e inquinanti atmosferici, costituiti principalmente da metano, ammoniaca e protossido di azoto.

Le emissioni di ammoniaca sono determinate principalmente dalla gestione delle deiezioni animali e dall'utilizzo dei fertilizzanti.

Le emissioni di protossido di azoto sono originate dalle reazioni di nitrificazione e denitrificazione dell'azoto presente nelle deiezioni, durante le fasi di stoccaggio e trattamento dei reflui zootecnici, e dell'azoto presente nei suoli, apportato al suolo dall'uso dei fertilizzanti sintetici ed organici, dallo spandimento dei reflui zootecnici, dal pascolo, dai fanghi di depurazione delle acque reflue, dall'incorporazione nel suolo dei residui di gestione agricola e dalle coltivazioni di suoli organici. Le emissioni di protossido di azoto sono prodotte anche dalla combustione dei residui agricoli.

Le emissioni di metano sono causate dalle fermentazioni enteriche delle razioni nell'apparato digerente del bestiame, in particolare dei ruminanti, e dalla decomposizione delle deiezioni durante lo stoccaggio, il trattamento e il pascolo, dalle coltivazioni di riso e dalla combustione dei residui agricoli. Sul piano settoriale, nel caso del comparto zootecnico, la gestione degli effluenti che include le emissioni generate nelle stalle, negli stoccaggi, allo spandimento e al pascolo, delle categorie animali bovini, suini e avicoli, genera il 57% del totale delle emissioni agricole di ammoniaca. Più nel dettaglio, in ambito zootecnico, le emissioni di ammoniaca sono generate dalle fermentazioni microbiche a carico dell'azoto presente nelle deiezioni (feci e urine) e avvengono in tutte le fasi di gestione, dal momento dell'escrezione, durante il ricovero fino alla distribuzione in campo. Per il comparto agricolo, invece, le emissioni di ammoniaca sono generate dall'utilizzo dei fertilizzanti organici e di sintesi.

Per quanto riguarda il settore agricolo e quello zootecnico sono state individuate le seguenti azioni:

◆ ***CODICE NAZIONALE INDICATIVO DI BUONE PRATICHE AGRICOLE PER IL CONTROLLO DELLE EMISSIONI DI AMMONIACA***

Il codice, che è stato inserito nel Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico (PNCIA) prende in considerazione gli aspetti seguenti per la riduzione delle emissioni di ammoniaca:

- gestione dell'azoto, tenendo conto dell'intero ciclo dell'azoto;
- strategie di alimentazione del bestiame;
- tecniche di stoccaggio e di spandimento del letame che comportano emissioni ridotte;
- sistemi di stabulazione che comportano emissioni ridotte;
- possibilità di limitare le emissioni di ammoniaca derivanti dall'impiego di fertilizzanti minerali.

Il codice prevede quindi misure obbligatorie per la mitigazione e per l'abbattimento dell'ammoniaca tramite: diverso uso dei fertilizzanti e tecniche di spandimento delle deiezioni e stoccaggi. Le misure di mitigazione facoltative sono finanziabili tramite fondi europei riconducibili alle politiche di sviluppo rurale oppure attraverso l'utilizzo del Fondo da 2,3 miliardi di euro istituito dalla legge n. 234 del 2021 (articolo 1, comma 498) per l'attuazione del programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico.

◆ **PROTOCOLLO DI INTESA CHE ISTITUISCE IL “PIANO D’AZIONE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA”**

Il Protocollo, adottato il 4 giugno 2019 a Torino dal Presidente del Consiglio e da tutti i Ministeri aventi competenza sui settori emissivi, nonché dal MEF, prevede una serie di misure nazionali di miglioramento della qualità dell’aria. Le misure previste nel Protocollo riguardano tutti i settori che maggiormente contribuiscono alle emissioni in atmosfera quali quello dei trasporti, quello domestico (combustione della biomassa), dell’energia e dell’agricoltura.

Rispetto a tale ultimo settore in particolare, il protocollo ha previsto l’adozione di una norma volta alla limitazione dell’abbruciamento dei residui vegetali all’aperto, con contestuale creazione di filiere volte al recupero e valorizzazione energetica di tali residui.

Il duplice scopo perseguito dalla norma, di limitare progressivamente la pratica dell’abbruciamento dei residui vegetali e, ove possibile, di prediligere il recupero e valorizzazione di tali residui, risponde infatti alla finalità di dare attuazione alla transizione ecologica nel senso di rendere meno dannosi per l’ambiente determinati comportamenti consolidati (nella specie, la pratica dell’abbruciamento dei residui agricoli) e al contempo di recuperare e valorizzare i residui agricoli attraverso la creazione di una filiera di raccolta e di trasformazione degli stessi in un prodotto (pellet o combustibile per teleriscaldamento ad esempio) avente valore di mercato.

Anche in questo caso la misura sarà finanziata attraverso l’utilizzo del Fondo istituito dalla legge n. 234 del 2021, articolo 1, comma 498, per l’attuazione del programma nazionale di controllo dell’inquinamento atmosferico.

◆ **LIMITAZIONE PRATICHE DI RAGGRUPPAMENTO E ABBRUCIAMENTO DI MATERIALI VEGETALI NEL LUOGO DI PRODUZIONE**

La misura mira a introdurre una disciplina della combustione dei materiali vegetali, di provenienza agricola o forestale, nel luogo di produzione e al contempo a favorire il recupero e la valorizzazione di tali materiali attraverso la creazione di una filiera di raccolta e di trasformazione degli stessi in un prodotto (pellet o combustibile per teleriscaldamento ad esempio) avente valore di mercato. La pratica dell’abbruciamento all’aperto dei residui agricoli, infatti, largamente diffusa sul territorio e priva di sistemi di controllo, costituisce una notevole fonte di emissioni in atmosfera sia di gas climalteranti che di sostanze inquinanti per la qualità dell’aria.

La realizzazione della misura avverrà tramite la preliminare adozione di una norma nazionale che fornirà la disciplina della combustione dei materiali vegetali, di provenienza agricola o forestale, nel luogo di produzione (limitandone la pratica in particolare nelle aree maggiormente critiche per la qualità dell’aria), e tramite il successivo finanziamento per la creazione di filiere locali volte alla raccolta dei residui e la loro valorizzazione.

La misura sarà avviata nelle Regioni maggiormente critiche sul tema della qualità dell’aria a partire dall’inverno 2023 e produrrà effetti fin dall’anno 2024. Non è prevista una data di termine dell’intervento essendo di carattere normativo, ma nel corso dell’anno le limitazioni relative all’abbruciamento riguarderanno solo alcuni mesi.

◆ **POLITICA AGRICOLA COMUNE (PAC) 2021-2027**

Le misure indicate nel citato codice nazionale trovano una risposta finanziaria e applicativa negli strumenti della Politica Agricola Comune (PAC), che, rispetto alla PAC 2014-2020, è maggiormente orientata al miglioramento dell’ambiente. Tali misure saranno attuabili nel periodo 2021-2027 e prevedono:

- il rafforzamento della condizionalità che vedrà pagamenti diretti subordinati a requisiti ambientali più rigorosi;
- l'obbligo per gli Stati membri di introdurre regimi ecologici che abbiano un impatto positivo su clima e ambiente, ma il cui utilizzo è facoltativo per le singole aziende agricole, nel primo pilastro (sostegno diretto al reddito degli agricoltori e misure di mercato);
- i pagamenti per impegni ambientali, climatici e altri impegni in materia di gestione, nel secondo pilastro (sviluppo rurale).

❖ **LULUCF (SETTORE DELL'USO DEL SUOLO, DEL CAMBIAMENTO DI USO DEL SUOLO E DELLA SILVICOLTURA)**

Per quanto riguarda il comparto *Land Use, Land Use Change and Forestry* (settore dell'uso del suolo, del cambiamento di uso del suolo e della silvicoltura) sono state individuate le seguenti azioni:

◆ **PIANO NAZIONALE DI CONTABILIZZAZIONE FORESTALE**

Nell'ambito del Regolamento EU 841/2018, l'Italia ha presentato il Piano Nazionale di contabilizzazione forestale che include il livello di riferimento per la contabilizzazione della gestione forestale, basato sulla continuazione di pratiche sostenibili di gestione forestale, considerando il futuro impatto delle caratteristiche dinamiche delle foreste collegate all'età, per non limitare l'intensità della gestione forestale. Tale elemento è infatti ritenuto fondamentale per lo sviluppo di pratiche sostenibili di gestione forestale e quindi per il mantenimento o il rafforzamento dell'assorbimento di carbonio a lungo termine.

◆ **STRATEGIA FORESTALE NAZIONALE PER IL SETTORE FORESTALE E LE SUE FILIERE" (SFN)**

La missione della SFN sarà quella di portare il paese ad avere foreste estese e resilienti, ricche di biodiversità, capaci di contribuire alle azioni di mitigazione e adattamento alla crisi climatica, offrendo benefici ecologici, sociali ed economici per le comunità rurali e montane. La SFN discende da un impegno europeo, la Strategia forestale dell'Unione europea del 16 luglio 2021, ed è stata pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 9 febbraio 2022, con validità ventennale.

◆ **REGISTRO PUBBLICO DEI CREDITI DI CARBONIO VOLONTARI DEL SETTORE AGROFORESTALE**

La legge 21 aprile 2023 n.41, all'articolo 45, commi 2- quater, 2-quinquies, 2- sexes, 2-septies, ha istituito, presso il CREA, il Registro pubblico dei crediti di carbonio nazionali del settore agroforestale generati su base volontaria. È stato avviato un tavolo di concertazione interministeriale che dovrà portare, entro 180 giorni, alla definizione delle modalità operative del registro dei crediti di carbonio per il solo settore forestale, nelle more degli approfondimenti tecnici necessari per definire le pratiche aggiuntive per assicurare l'incremento della capacità di trattenimento del carbonio in agricoltura. In tale ambito si valuteranno eventuali azioni per la promozione di iniziative volte al sequestro della CO2 nei suoli agricoli e nei sistemi forestali (suoli, biomassa ipogea, epigea, legno, ecc.).

❖ **STRUMENTI TRASVERSALI E ALTRE MISURE**

Oltre a quanto previsto a livello settoriale, si riportano di seguito ulteriori politiche e misure che contribuiscono agli obiettivi Effort Sharing.

◆ ESECUZIONE DEL REGOLAMENTO SUI GAS FLORURATI

Le emissioni di gas fluorurati rappresentano il 4,4% del totale dei gas serra in CO₂ eq. nel 2020 e mostrano un aumento significativo tra il 1990 e il 2020. Questo aumento è il risultato di diversi fattori per i diversi gas. Gli HFC, ad esempio, sono aumentati considerevolmente dal 1990 al 2020, passando da 0,4 a 15,9 Mt in CO₂ eq.. Le principali fonti di emissioni sono legate al consumo di HFC-134a, HFC-125, HFC-32 e HFC-143a in dispositivi di refrigerazione e condizionamento dell'aria, insieme all'uso di HFC-134a negli aerosol farmaceutici. Gli incrementi in questo periodo sono dovuti sia all'utilizzo di tali sostanze come sostituti dei gas ozono lesivi, sia al maggiore utilizzo di condizionatori d'aria nei veicoli.

L'Italia ha già intrapreso azioni per ridurre gli HFC, in linea con gli obiettivi dell'emendamento di Kigali, adottando nel 2014 il Regolamento UE 517/2014 sui gas fluorurati ad effetto serra, recepito con il D.P.R. n. 146, del 16 novembre 2018, come il Decreto Legislativo n.199 dell'8 novembre 2021, che attua la Direttiva UE 11/12/2018, n. 2001 (detta RED II) ed il "Conto Termico 2023". Per raggiungere gli obiettivi del Regolamento UE 517/2014 le imprese italiane puntano sulla ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie nei settori che utilizzano HFC. Anche l'inventario nazionale dei gas fluorurati è notevolmente migliorato in termini di fonti e gas individuati ed è stata stabilita una stretta collaborazione con l'industria interessata.

Infine, il nuovo Regolamento sui Gas Fluorurati, attualmente in negoziazione, che sostituirà il Reg (UE) n. 517/2014, porterà a controllare in maniera ancora più rigorosa gli F GAS, accelerandone la *phase-down*. Le nuove restrizioni all'uso di HFC, le disposizioni relative all'etichettatura dei prodotti contenenti HFC, così come i programmi di certificazione e formazione per l'efficienza energetica e le alternative ai gas fluorurati, troveranno piena applicazione con un nuovo D.P.R. e potranno sin da subito fare affidamento sull'operatività della banca dati F GAS, che raccoglie e conserva informazioni sulle vendite di gas fluorurati (e di talune apparecchiature che li contengono) e sulle attività di installazione, manutenzione, riparazione e smantellamento delle apparecchiature.

◆ EMISSIONI DI METANO

Il tema della riduzione delle emissioni di metano ha assunto negli ultimi anni importanza sempre crescente, sia nell'ottica degli sfidanti obiettivi di neutralità climatica europei e globali, sia nell'ottica di una crescente resilienza del sistema energetico europeo e una maggiore sicurezza degli approvvigionamenti, divenuti temi centrali nell'attuale scenario internazionale.

In particolare, la Strategia Esterna UE per l'Energia, pubblicata dalla Commissione UE parallelamente al piano REPowerEU, mostra che è possibile coniugare l'intervento per la sicurezza degli approvvigionamenti energetici con gli obiettivi di decarbonizzazione. In particolare, la Strategia esterna UE prevede che gli sforzi, compiuti dall'UE per raggiungere una maggiore diversificazione degli approvvigionamenti di gas e GNL da fornitori diversi dalla Russia, siano accompagnati da azioni mirate per contrastare le perdite di metano su tutta la filiera del gas, in particolare per la combustione in torcia (*flaring*) e per il rilascio in atmosfera (*venting*), creando ulteriore liquidità sui mercati globali e garantendo al contempo significativi benefici per il clima.

Secondo stime dell'International Energy Agency, almeno 46 miliardi di metri cubi di gas naturale vanno persi ogni anno a causa della combustione in torcia e del rilascio in atmosfera nei paesi produttori da cui aumenterà l'importazione o che potrebbero essere nuovi fornitori dell'UE nell'ottica di una maggiore diversificazione. La maggior parte di questo metano può essere catturato in modo sostenibile ed economico.

Nel REPowerEU è stata anche lanciata dalla Commissione UE l'iniziativa "You Collect/We Buy", con lo scopo di promuovere la cattura del metano nei paesi produttori con minori standard di sicurezza e ambientali.

Durante la COP27 in Egitto, l'Unione Europea ha sottoscritto una dichiarazione congiunta tra Paesi esportatori e importatori di gas naturale per ridurre le emissioni di gas serra dei combustibili fossili. La dichiarazione, firmata anche da Stati Uniti, Giappone, Canada, Norvegia, Singapore e Regno Unito, promuove un mercato internazionale dell'energia fossile che riduca al minimo il *flaring*, le emissioni di metano e CO₂ lungo la catena di valore, nella misura massima possibile. Inoltre, sostiene lo sviluppo di frameworks o standard per i fornitori di energia fossile, affinché forniscano agli acquirenti informazioni accurate, trasparenti e affidabili sulle emissioni di metano e CO₂ associate alle loro catene di valore.

L'Italia, come paese principalmente importatore di gas naturale, è molto attenta e attiva in questa partita; è tra i Paesi primi ad aver aderito e lanciato assieme a USA e UE l'iniziativa globale della Global Methane Pladge e molte delle aziende italiane, nei vari segmenti della filiera, hanno aderito volontariamente agli standard internazionali di settore previsti da OGMP 2.0 (Oil and Gas Methane Partnership). In attuazione degli obiettivi GMP, a livello UE si sta discutendo l'adozione del Regolamento per la riduzione delle emissioni di metano nel settore energetico, che prevede sfidanti obiettivi per le attività di monitoraggio e report delle emissioni su tutta la filiera del gas e per le attività di rilevamento e riparazione delle perdite di metano.

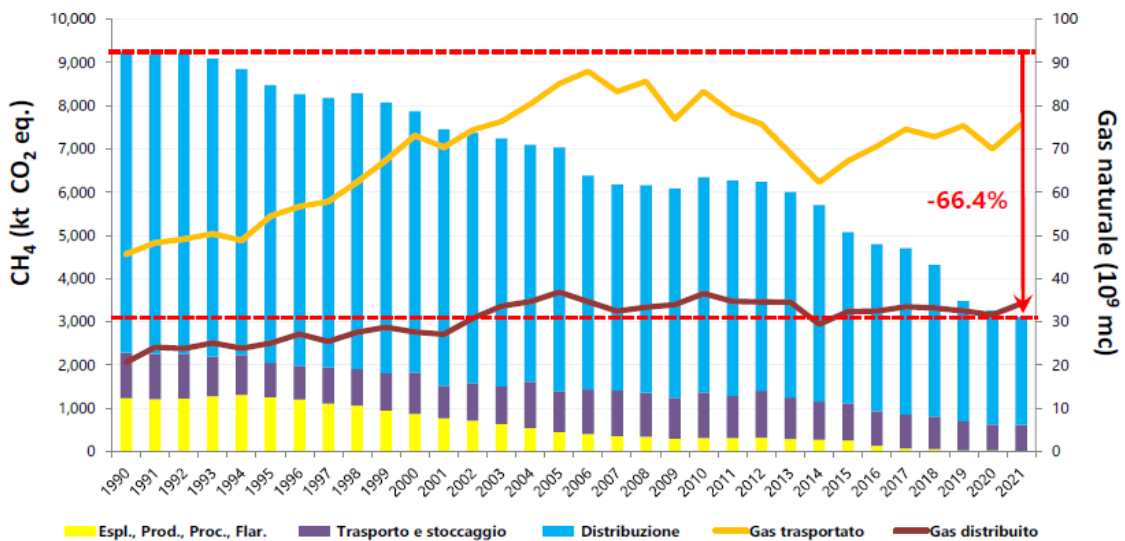
A livello nazionale gli operatori della filiera gas, in ottemperanza alla normativa di settore e alla regolazione dell'ARERA, nonché aderendo ad iniziative volontarie internazionali, già da anni hanno adottato standard di sicurezza che hanno comportato una riduzione delle fuoriuscite di metano, con recupero di materia prima.

Le emissioni di metano dalla filiera gas rappresentano nel 2021 il 6,6% delle emissioni nazionali di metano e l'80% delle emissioni fuggitive, che complessivamente registrano una notevole riduzione dal 1990 in seguito ai numerosi interventi di miglioramento della rete di trasporto e distribuzione.

Nel complesso, nonostante lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e distribuzione sia aumentato considerevolmente dal 1990 ad oggi, così come il flusso di gas immesso in rete - quasi il 66% in più dal 1990 al 2021 - le emissioni di metano della filiera del gas naturale in Italia hanno avuto una riduzione, nel medesimo periodo, del 66,4%, passando da 329 kt di CH₄ (8.225 ktCO₂eq) a 111 kt di CH₄ (circa 2.775 ktCO₂eq) nel 2021.

Circa l'80,3% delle emissioni della filiera gas naturale deriva dalla distribuzione, alla luce dell'estensione e della capillarità delle reti; il 19% deriva dalle attività di trasporto e stoccaggio (e terminali di rigassificazione GNL); lo 0,5% deriva dalla produzione interna di gas naturale e lo 0,2% dalle attività di processing del gas estratto.

Figura 30 Emissioni di CH₄ (kt CO₂ eq.) nelle sorgenti della filiera del gas naturale, gas immesso in rete (trasporto) e distribuito



Fonte: Rapporto ISPRA 384/2023 "Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi"

Partendo dal settore della distribuzione è importante rilevare che, dagli anni '90 ad oggi, è stata portata avanti la sostituzione del materiale della rete di distribuzione caratterizzato da elevati fattori di emissione (ghisa grigia con giunti in canapa e piombo) con materiali caratterizzati da minori fughe. Inoltre, è sempre più estesa la rete in acciaio con protezione catodica efficace per la prevenzione della corrosione delle condotte. Le emissioni fuggitive di metano provenienti dall'esercizio delle reti di distribuzione del gas naturale, dal 1990 al 2021, hanno registrato una riduzione del 64,2%: da 249 kt di CH₄ (6.225 ktCO₂eq) del 1990 si è passati, nel 2021, a 89 kt di CH₄ (2.228 ktCO₂eq).

Nel settore del trasporto e stoccaggio del gas naturale (incluse le attività dei terminali di rigassificazione) la riduzione delle emissioni di metano nel periodo considerato è del 43,4%, passando da un valore di 38 kt (950 ktCO₂eq) nel 1990 a 21 kt di CH₄ (525 ktCO₂eq) del 2021.

Infine, nel settore upstream per le attività di ricerca del gas naturale in Italia, le emissioni di metano hanno valori molto bassi, tali da poter essere considerati non rilevanti; le attività di produzione del gas naturale, le emissioni di metano tra il 1990 e il 2021 si sono ridotte drasticamente rispetto al valore iniziale, che nel 1990 era di 30 kt di CH₄ (750 ktCO₂eq) e nel 2021 è stato di circa 0,5 kt di CH₄ (12,5 ktCO₂eq); nello stesso periodo, le emissioni fuggitive di metano dalle attività di processing si sono ridotte da un valore di 13,4 kt di CH₄ (325 ktCO₂eq), a 0,22 kt di CH₄ (5,5 ktCO₂eq) nel 2021³⁰.

Infine, nel settore upstream per le attività di ricerca del gas naturale in Italia, le emissioni di metano hanno valori molto bassi, tali da poter essere considerati non rilevanti; le attività di produzione del gas naturale, le emissioni di metano tra il 1990 e il 2021 si sono ridotte drasticamente rispetto al valore iniziale, che nel 1990 era di 30 kt di CH₄ (750 ktCO₂eq) e nel 2021 è stato di circa 0,5 kt di CH₄ (12,5 ktCO₂eq); nello stesso periodo, le emissioni fuggitive di metano dalle attività di processing si sono ridotte da un valore di 13,4 kt di CH₄ (325 ktCO₂eq), a 0,22 kt di CH₄ (5,5 ktCO₂eq) nel 2021³¹.

Come emerge dai dati, l'impegno dell'industria italiana del gas ha sicuramente portato, negli anni, a rilevanti riduzioni delle emissioni di metano; tuttavia, rimane da considerare il forte impatto delle emissioni di metano connesse al gas importato (circa 96% al 2021): secondo le stime preliminari di

³⁰ Fonte: Rapporto ISPRA 384/2023 "Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi".

³¹ Fonte: Rapporto ISPRA 384/2023 "Le emissioni di gas serra in Italia: obiettivi di riduzione e scenari emissivi".

ISPRA, le emissioni di metano legate al gas estratto in Italia sono circa 40 volte inferiori a quelle dovute alle importazioni di gas naturale immesso nella rete di trasporto (160 tonnellate di CH₄ per Mld di m³ contro 6.400 tonnellate di CH₄ per Mld di m³)³².

Su questo punto come accennato sopra l'Italia, sia a livello UE che a livello globale, sta partecipando a molte iniziative tese a far aderire tali paesi esportatori a standard più elevati di sicurezza e ambientali.

ii. Ove pertinente, cooperazione regionale in questo settore

Con i Paesi con cui l'Italia ha avviato il processo di cooperazione regionale, il confronto si baserà prevalentemente sullo scambio di best practice in merito alle politiche adottate o previste.

iii. Ferma restando l'applicabilità delle norme sugli aiuti di Stato, misure di finanziamento, tra cui il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, in questo settore a livello nazionale, ove applicabile

³² Documento "Indirizzi per una Strategia italiana sulle emissioni di metano della filiera del gas naturale" del Tavolo di lavoro promosso dagli Amici della Terra in collaborazione con Environmental Defense Fund.

3.1.2 Energia rinnovabile

i. Politiche e misure per realizzare il contributo nazionale al conseguimento dell'obiettivo vincolante a livello dell'UE per il 2030 in materia di energia rinnovabile e traiettorie, di cui all'articolo 4, lettera a), punto 2), ove applicabili o disponibili, gli elementi di cui al punto 2.1.2 del presente allegato, comprese misure specifiche per settore e per tecnologia³³

Si riporta di seguito l'elenco delle principali misure atte a realizzare gli obiettivi in tema di energia rinnovabile, suddivise tra i settori elettrico, termico e trasporti.

❖ **SETTORE ELETTRICO**

Le misure per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti. Le misure di natura economica, regolamentare, programmatoria, informativa e amministrativa sono calibrate sulla base della tipologia di intervento (nuova costruzione o ricostruzione), delle dimensioni degli impianti e dello stato di sviluppo delle tecnologie.

Al momento, sono considerate innovative, nel contesto nazionale, l'eolico off shore, il solare termodinamico, la geotermia a ridotto impatto ambientale e l'oceanica, nonché alcune fattispecie di fotovoltaico, quali realizzazioni floating e agrivoltaiche; sono considerate tecnologie più mature eolico on shore, solare fotovoltaico, idroelettrico, gas residuati dei processi di depurazione. Tra le tecnologie più mature rientrano biomasse e biogas, che tuttavia ancora risentono di elevati costi di produzione, prevalentemente imputabili ai costi della materia prima. Peraltro, per le biomasse valgono le considerazioni svolte nel capitolo 2 sugli obiettivi.

◆ **PICCOLI IMPIANTI (TIPICAMENTE POTENZA INFERIORE A 1 MW): MISURE REGOLATORIE ED ECONOMICHE**

▪ **Regolamentazione degli incentivi per piccoli impianti**

Il decreto legislativo 199/2021 di recepimento della Direttiva (UE) 2018/2001 stabilisce la definizione delle modalità per l'implementazione di sistemi di incentivazione per gli impianti con costi di generazione più vicini alla competitività di mercato, nel rispetto di specifici criteri direttivi, tra cui quello di favorire l'autoconsumo e l'abbinamento degli impianti a fonti rinnovabili non programmabili con i sistemi di accumulo, in modo da consentire una maggior programmabilità delle fonti.

▪ **Comunità di energia rinnovabile e autoconsumo collettivo**

Dando seguito agli intendimenti della prima versione del PNIEC e nel rispetto degli indirizzi della Direttiva (UE) 2018/2001, in Italia si è dato avvio al supporto alle configurazioni di autoconsumo collettivo e comunità energetiche. In particolare, con il decreto-legge 162/19 (articolo 42bis) e i relativi provvedimenti attuativi, quali la delibera 318/2020/R/eel dell'ARERA e il DM 16 settembre 2020 del MiSE, sono state definite modalità e condizioni per attivare l'autoconsumo da fonti rinnovabile e realizzare comunità energetiche rinnovabili dando avvio a un quadro transitorio di incentivazione delle suddette configurazioni che consente di associarsi per "condividere" l'energia elettrica localmente prodotta da nuovi impianti alimentati da fonte rinnovabile di piccola taglia (impianti di produzione fino a 200 kW in condivisione con utenze sottese alla medesima cabina secondaria). Il meccanismo prevede l'attribuzione di una tariffa premio sull'energia condivisa dai partecipanti alla configurazione, unitamente alla restituzione di alcune componenti dei servizi di rete a seguito della condivisione locale di energia. Si è adottato un modello di autoconsumo virtuale che

³³ Nel programmare tali misure, gli Stati membri tengono conto della fine del ciclo di vita degli impianti esistenti e del potenziale di potenziamento

consente di valorizzare l'autoconsumo diffuso reale senza dover realizzare nuove connessioni (salvo per gli impianti di produzione), nuovi collegamenti elettrici o installare nuove apparecchiature di misura, applicando la regolazione vigente, per tutti i clienti finali e i produttori presenti nelle configurazioni collettive.

Il D.Lgs. 199/2021 ha previsto l'aggiornamento della disciplina transitoria, individuando già dei significativi ambiti di estensione, quali l'aumento del limite di potenza rinnovabile fino a 1 MW e l'allargamento del perimetro dei partecipanti fino alla cabina primaria, individuate anche in via semplificata o forfettaria. L'ARERA, con delibera 727/2022/R/eel, ha già adottato le disposizioni che disciplinano le modalità per la valorizzazione dell'autoconsumo diffuso per le configurazioni previste dai decreti legislativi 199/21 e 210/21.

L'attesa misura di attuazione di tali indirizzi comporterà un rilevante impulso alla diffusione dell'autoconsumo collettivo e comunità di energia rinnovabile, ipotizzabile in prima battuta nella realizzazione di circa 5 GW incrementali entro il 2027.

Allo scopo di evitare inefficienze nello sviluppo della rete, le configurazioni di autoconsumo saranno promosse prioritariamente valorizzando la rete elettrica esistente e costituiranno anche uno strumento per sostenere le economie dei piccoli Comuni e per fornire opportunità di produzione e consumo locale di energia rinnovabile anche in quei contesti nei quali l'autoconsumo è tecnicamente difficile. Sotto questo profilo, le comunità di energia rinnovabile potranno svolgere un'importante funzione anche in termini di consenso locale per l'autorizzazione e la realizzazione degli impianti e delle infrastrutture.

Un ulteriore strumento per lo sviluppo di tali configurazioni è costituito dall'investimento M2C2 1.1 del PNRR, che prevede specifiche risorse (2,2 mld€) per il finanziamento di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, accoppiati a sistemi di stoccaggio, inseriti in configurazioni di autoconsumo collettivo e comunità delle energie rinnovabili, in particolare in comuni con meno di 5.000 abitanti per una potenza complessiva pari almeno a 2 GW.

Sotto altri profili, la promozione delle comunità di energia rinnovabile sarà perseguita attraverso strumenti informativi sulle risorse disponibili localmente (anche avvalendosi del percorso per l'individuazione delle aree idonee) e sulle opportunità offerte dagli strumenti di sostegno. Si valuterà inoltre lo sviluppo di strumenti standard per la costituzione e la gestione delle comunità e per la valorizzazione della produzione energetica. Considerato che in Italia sono già state avviate prime esperienze locali, su iniziativa di alcune Regioni e Comuni, nell'ambito dell'Osservatorio PNIEC, si effettuerà una ricognizione di queste esperienze per verificare la possibilità di elaborare azioni di facilitazione e sostegno anche sulla base del monitoraggio e della ricognizione delle citate esperienze. Nei contesti locali in cui sarà possibile e conveniente si promuoverà anche la valorizzazione, a cura delle comunità, dell'energia termica da rinnovabili.

Particolare attenzione sarà posta sulle interrelazioni tra le comunità di energia rinnovabile e le comunità energetiche dei cittadini, che offre la possibilità - oltre che di produrre, stoccare e consumare energia anche da fonti rinnovabili - di fornire servizi di efficienza energetica, di ricarica per veicoli elettrici e altri servizi energetici.

Quest'ultimo aspetto sarà esaminato anche per valutare la possibilità di promuovere forme di aggregazione e cooperazione per la produzione e il consumo di energia rinnovabile, nonché per la fornitura di servizi energetici, anche in ambito di distretti produttivi.

Le comunità possono anche essere strumento aggiuntivo per dare sostegno a famiglie in condizioni di povertà energetica, soprattutto laddove interventi diretti (ad esempio con impianti di autoconsumo) non siano tecnicamente possibili.

- ***Impianti per l'autoconsumo singolo e a distanza: misure regolatorie ed economiche***

La disciplina con cui si provvede alla raccolta degli oneri generali di sistema dalle tariffe dell'energia elettrica, introdotta nel 2018 nell'ambito del piano di adeguamento di cui alla disciplina comunitaria in materia di aiuti di Stato a favore dell'energia e dell'ambiente, costituisce, di per sé, una regolamentazione generale che favorisce l'autoconsumo istantaneo.

Il D.Lgs. 199/2021 ha previsto inoltre la graduale evoluzione del meccanismo dello scambio sul posto (che consente di utilizzare la rete come accumulo) che non sarà più accessibile per i nuovi impianti essendo progressivamente sostituito da strumenti maggiormente volti a favorire l'autoconsumo, l'installazione di sistemi di accumulo e la fornitura di servizi per la sicurezza del sistema elettrico sulla rete di media e bassa tensione.

Un ulteriore rilevante ambito di sviluppo per l'autoconsumo singolo, previsto dal D.Lgs. 199/2021 è la promozione delle configurazioni di autoconsumo individuale di energia rinnovabile a distanza. Si tratta di sistemi che prevedono l'autoconsumo a distanza di energia elettrica rinnovabile da parte di un singolo cliente finale, senza ricorrere a una linea diretta, utilizzando la rete di distribuzione esistente per collegare i siti di produzione e i siti di consumo. Si prevede l'implementazione di una misura di attuazione di tali configurazioni, con modalità operative affini al supporto alle configurazioni di autoconsumo collettivo e comunità energetiche.

In tutti i casi, la promozione dell'autoconsumo singolo sarà destinata prevalentemente agli impianti distribuiti per i quali, peraltro, la semplicità e l'automatismo dei meccanismi di sostegno appare preferibile rispetto ad altri strumenti, la cui gestione è più complessa e costosa.

Ulteriori strumenti di sostegno all'autoconsumo, sia singolo che collettivo, saranno:

- potenziamento degli obblighi di quota minima di fonti rinnovabili negli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, in linea con gli obiettivi di edifici a emissioni quasi zero; in proposito, con il D.Lgs. 199/2021 è stata incrementata al 60% (rispetto al precedente 50%) la quota d'obbligo di copertura da fonti rinnovabili dei consumi energetici. Si tratta di una percentuale valida per gli edifici privati, mentre per gli edifici pubblici la quota è stata elevata al 65%
- progressiva e graduale estensione dell'obbligo di quota minima di fonti rinnovabili (che, come detto, attualmente è previsto solo per gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti) agli edifici esistenti, a partire da alcune categorie come i capannoni adibiti ad attività produttive e gli edifici del terziario. In alternativa alla realizzazione dell'impianto saranno valutate modalità di cessione a terzi del diritto di superficie sul tetto, con l'impianto rinnovabile preferenzialmente a servizio dell'edificio.

Tali ultimi due punti sono peraltro connessi con analoghe misure riferite alle rinnovabili termiche, richiamate nello specifico paragrafo.

In via preliminare si ritiene che la promozione dell'autoconsumo mediante le suddette misure possa determinare un incremento nei consumi di energia rinnovabile pari almeno a 1 TWh ogni anno.

▪ ***Altre misure per i piccoli impianti***

Oltre alla promozione dell'autoconsumo nei termini sopra esposti, che di per sé costituisce un importante impulso alla realizzazione di piccoli impianti, si introdurranno ulteriori misure, funzionali sia a facilitare l'autoconsumo ove possibile, sia a favorire la realizzazione di piccoli impianti che immettono la produzione nella rete elettrica in quanto l'autoconsumo non è tecnicamente ed economicamente percorribile, sia infine ad agevolare il contestuale raggiungimento di altri obiettivi ritenuti rilevanti. In particolare si intende:

- promuovere l'installazione di impianti fotovoltaici su strutture agricole esistenti che non rientrano nella definizione di edificio, anche mediante l'introduzione del concetto di fabbricato rurale per l'accesso alle misure di supporto;

- consentire l'aggregazione di piccoli impianti ai fini della partecipazione alle procedure di accesso agli incentivi sull'energia immessa in rete (si veda paragrafo sui contratti per differenza);
- stabilire tariffe incentivanti specifiche, per i casi nei quali l'autoconsumo non sia percorribile, e sempreché sussista un potenziale accessibile di qualche significato e prospettive di contenimento dei costi e degli incentivi stessi; di interesse risulta la produzione combinata di elettricità e calore da scarti e residui del settore agroindustriale, in particolare tramite impianti facenti parte del ciclo produttivo delle imprese, che consentano quindi, secondo i principi dell'economia di circolare, di valorizzare gli scarti stessi e di ottimizzare i cicli produttivi, con quote minoritarie di materie prime da secondo raccolto (nel caso degli impianti a biogas, peraltro, si possono ottenere anche vantaggi in termini di utilizzazione del digestato, di rilievo nelle aree vulnerabili ai nitrati); in tal senso la Legge n. 145/2018 (aggiornata poi dalla Legge n. 21/2021) ha esteso la possibilità di accesso agli incentivi, secondo le procedure le modalità e le tariffe del D.M. 23/06/2016, agli impianti di produzione di energia elettrica alimentati a biogas, con potenza elettrica non superiore a 300 kW e facenti parte del ciclo produttivo di una impresa agricola, di allevamento, realizzati da imprenditori agricoli anche in forma consortile e la cui alimentazione deriva per almeno l'80 per cento da reflui e materie derivanti dalle aziende agricole realizzatrici e per il restante 20 per cento da loro colture di secondo raccolto e con autoconsumo in sito dell'energia termica prodotta, a servizio dei processi aziendali
- introdurre premi per la realizzazione di impianti fotovoltaici i cui moduli sono installati in sostituzione di coperture contenenti amianto.

In tale direzione, il primo strumento operativo per l'incentivazione (anche) dei piccoli impianti è costituito dal Decreto 4 luglio 2019, che ha previsto specifiche procedure a registro per gli impianti fotovoltaici di piccole dimensioni su coperture con sostituzione di amianto/eternit. Buona parte degli impianti risultati in posizione utile nelle graduatorie entrerà in esercizio nei prossimi anni.

◆ **GRANDI IMPIANTI (TIPICAMENTE POTENZA NON INFERIORE A 1 MW): MISURE REGOLATORIE ED ECONOMICHE**

▪ **Contratti per differenza da stipulare a seguito di procedure competitive di aste a ribasso**

Il D.Lgs. 199/2021 ha previsto di continuare a fare ricorso ai già sperimentati meccanismi di gara competitiva. Nella misura attuativa attesa, si valuterà, per massimizzare i benefici di sistema, di introdurre contingenti differenziati per aree geografiche, per favorire le sinergie con lo sviluppo del sistema elettrico e il processo di individuazione delle aree idonee. Si valuterà inoltre di introdurre dei meccanismi di adeguamento automatico delle tariffe aggiudicate per far fronte all'incremento dei costi operativi e di manutenzione legati all'inflazione, laddove necessario.

Le gare saranno finalizzate alla stipula di contratti per differenza basati sul valore complessivo della tariffa riconosciuta a seguito dello svolgimento della procedura, secondo il criterio "a due vie", valutando possibili varianti allo schema contrattuale finora adottato per mitigare alcuni rischi associati a volumi e prezzi.

Tale meccanismo appare adatto al perseguimento degli obiettivi in quanto consente di programmare la realizzazione di prefissate potenze, fornendo certezza agli operatori, specialmente in ottica di programmazione quinquennale dei contingenti.

Questo meccanismo sarà lo strumento principale per favorire la realizzazione di impianti di nuova costruzione, ma può essere confermato anche per sostenere le integrali ricostruzioni e i potenziamenti di impianti esistenti, nel caso in cui i contratti di lungo termine e le semplificazioni amministrative si rivelassero insufficienti.

I meccanismi competitivi sono già stati implementati nel D.M. 4/7/2019, che ha consentito, attraverso le aste, di assegnare circa 4,2 GW, principalmente relativi a impianti eolici e fotovoltaici, inseriti nel medesimo gruppo tecnologico; a tale capacità si aggiungono 1,5 GW relativi a impianti inferiori a 1 MW in gran parte fotovoltaici, assegnati mediante registri. Mentre nelle aste per gli impianti di potenza uguale o superiore a 1 MW il criterio è solo economico, per gli impianti a registro sono privilegiate soluzioni a elevato valore ambientale, quali uno specifico contingente per fotovoltaico su coperture con sostituzione di amianto o l'installazione in aree di scarso pregio ambientale, quali ad esempio discariche chiuse e ripristinate. Sono inoltre favorite installazioni accoppiate a colonnine di ricarica, intendendo così dare un ulteriore impulso alla mobilità elettrica e alle tecnologie di ricarica smart e vehicle to grid. Laddove l'energia autoconsumata superi il 40% della produzione è previsto uno specifico premio, che può costituire anche un impulso alla diffusione di sistemi di accumulo. Inoltre, si favorisce l'aggregazione di impianti mediante uno specifico criterio di priorità. Infine, si può optare per tariffe onnicomprensive fino a 250 kW.

▪ **Contratti di lungo termine (PPA)**

L'Italia intende promuovere ampiamente il ricorso a questo strumento, da affiancare ai contratti per differenza, con una regolamentazione che favorisca la stipula da parte di investitori di contratti Power Purchase Agreement (PPA) con soggetti interessati ad acquistare l'energia che l'impianto produrrà su un intervallo temporale sufficientemente lungo per garantire l'ammortamento dell'investimento necessario per la realizzazione di un nuovo impianto di produzione, ovvero per ricostruire o potenziare un impianto esistente.

Aggiornando quanto previsto dal D.M. 4 luglio 2019, il D.Lgs. 199/2021 ha previsto che il GME realizzi una bacheca informatica con lo scopo di promuovere l'incontro tra le parti potenzialmente interessate alla stipula di tali contratti, assicurando un avvio graduale delle contrattazioni di lungo termine di energia rinnovabile. La bacheca è stata realizzata nel 2022, e, nel rispetto della normativa in materia di protezione dei dati personali, prevede l'obbligo di registrazione dei dati dei contratti che risultano necessari a garantire la massima diffusione degli esiti e il monitoraggio.

Al fine di dare un ulteriore impulso ai PPA, il D.Lgs. 199/2021 ha anche previsto che sia sviluppata una piattaforma di mercato organizzato, a partecipazione volontaria, per la negoziazione di lungo termine di energia da fonti rinnovabili. La Piattaforma PPA permetterà l'incontro tra venditori e acquirenti al fine di fornire al consumatore energia verde con profili standard e porre rimedio alla principale barriera del "rischio di controparte". La Piattaforma PPA sarà gestita da una controparte centrale (es. GME) e prevede lo scambio di prodotti fisici o finanziari di energia FER con consegna pluriennale (es. 10-15 anni per nuovi impianti FER, 5 anni per impianti FER esistenti), su profili standard concordati tra domanda (retailers e consumatori finali, inclusi comunità energetiche e aggregatori qualificati) e offerta (produttori FER qualificati). Oltre a favorire l'incontro tra domanda e offerta, la Piattaforma PPA prevederà la massima standardizzazione possibile dei contratti (per ridurre la complessità contrattuale), che dovranno includere un sistema di penali da corrispondere in caso di mancato rispetto degli obblighi di prelievo o di immissione da parte di una delle controparti, e introdurre strumenti adeguati alla gestione del rischio controparte (ad esempio prevedendo un acquirente di ultima istanza in caso di default della controparte, un sistema di garanzie, private e pubbliche, e di ripartizione del rischio credito tra diversi soggetti sulla base di precisi criteri).

Il D.Lgs. 199/2021 ha inoltre previsto che, al fine di dare una prima spinta all'utilizzo di questo tipo di contratti, Consip definisca, con il supporto del GSE, strumenti di gara per la fornitura di energia da fonti rinnovabili alla Pubblica Amministrazione attraverso schemi di accordo per la compravendita di energia elettrica di lungo termine. Anche questo compito è stato completato nel corso del 2022.

Sfruttando gli strumenti realizzati da Consip, sarà definito un obbligo progressivo di approvvigionamento della Pubblica Amministrazione di elettricità rinnovabile tramite PPA di lungo termine, arrivando ad una copertura del 100% entro cinque anni.

In via preliminare si stima che entro il 2030 si realizzino circa 16 GW di potenza incrementale, principalmente da fotovoltaico ed eolico, senza un diretto ricorso a misure di incentivazione; una parte significativa di tale contributo potrebbe essere favorita dalla stipula di PPA.

◆ **MISURE COMUNI PER I GRANDI E PICCOLI IMPIANTI**

L'entità degli obiettivi sulle rinnovabili, unitamente al fatto che gli incrementi di produzione elettrica sono attesi principalmente da fotovoltaico ed eolico, comporta l'esigenza di superfici ove installare tali impianti. Da ciò consegue l'esigenza di un forte coinvolgimento dei territori, sfruttando, ad esempio, il dibattito pubblico, peraltro già introdotto per grandi investimenti, anche energetici. Questo strumento, unitamente alle comunità di energia rinnovabile, consentirà una maggiore consapevolezza delle comunità locali coinvolte, da conseguire informando e coinvolgendo cittadini e autorità locali con adeguato anticipo rispetto alle scelte territoriali definitive. Oltre all'informazione, potranno concorrere all'accettazione meccanismi di crowdfunding, oltre che le misure di compensazione ambientale. In ogni caso, i meccanismi di sostegno dovranno orientare le scelte localizzative, privilegiando installazioni a ridotto impatto ambientale quali quelle su edifici e su aree non idonee ad altri usi.

E' ovviamente necessario assicurare l'uniformità e la certezza dei tempi dell'iter autorizzativo, unitamente a una semplificazione dello stesso, e promuovere un maggior coordinamento Stato - Regioni, anche attraverso l'adozione di un format standardizzato per il rilascio delle autorizzazioni a livello nazionale, equiparando i tempi, modalità e procedure.

In particolare per i grandi impianti da fonte eolica, si stimoleranno gli operatori affinché procedano ad attente valutazioni preliminari con le comunità ed economie locali, dando inoltre adeguata priorità a potenziamento e rinnovamento degli impianti obsoleti.

Tali esigenze suggeriscono, inoltre, le misure di seguito descritte.

▪ **Condivisione degli obiettivi con le Regioni e individuazione delle aree adatte alla realizzazione degli impianti**

Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili richiede naturalmente un pieno coinvolgimento delle Regioni. Una delle forme in cui tale coinvolgimento si esplica è anche la individuazione di obiettivi da conseguire a livello regionale. Nel ciclo di politiche al 2020 tale impostazione ha assunto la forma di un burden sharing in termini di obiettivi regionali di consumo da fonti rinnovabili. Nel ciclo di politiche al 2030 la individuazione di obiettivi regionali può assumere anche forme diverse. Una di tali forme è la ripartizione dei contributi in termini di individuazione di aree idonee alla installazione di impianti, in particolar modo fotovoltaici ed eolici.

L'art.20 del D.Lgs. 199/2021 ha disposto che, mediante decreti del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, di concerto con il Ministro della Cultura, e il Ministro dell'Agricoltura, previa intesa in sede di Conferenza unificata, siano stabiliti principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili. Con tali decreti si intende, in particolare, definire criteri per minimizzare l'impatto ambientale delle nuove installazioni, definire la massima porzione di suolo occupabile per unità di superficie dagli impianti già installati e dai nuovi impianti, e individuare le superfici tecnicamente disponibili, dando priorità alle aree edificate, alle aree industriali dismesse, alle aree abbandonate e marginali idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili. Per garantire un adeguato servizio di supporto alle Regioni e alle Province autonome nel processo di individuazione delle aree idonee e nelle attività di monitoraggio ad esso connesse, l'art.21 del D.Lgs. 199/2021 ha disposto anche l'allestimento di una piattaforma digitale, realizzata presso il GSE, con la finalità di includere tutte le informazioni e gli strumenti necessari alla Regioni e

Province autonome per connettere ed elaborare i dati per la caratterizzazione del territorio (anche in relazione alle infrastrutture già realizzate, a quelle autorizzate e in corso di autorizzazione), la stima del potenziale e la classificazione delle superfici e delle aree. Per le aree marittime interessate da installazioni di impianti eolici off-shore, si valuterà di indire delle gare per aree già pre-individuate, al fine di consentire uno sviluppo più organico delle iniziative, semplificando al contempo l'iter autorizzativo dei progetti e riducendo i costi di sviluppo. Nelle more dell'adozione dei suddetti decreti, sono in ogni caso già individuate dall'articolo 20 del D.Lgs. n. 199/2021 (e s.m.i), le aree che è già possibile considerare idonee all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili.

▪ **Semplificazione delle procedure**

L'Italia ha da tempo intrapreso un percorso di semplificazione delle procedure autorizzative, che risultano proporzionate e differenziate in funzione della tipologia di impianti. Cionondimeno si intende proseguire tale processo puntando a un miglioramento continuo.

Tra le modalità per perseguire tale miglioramento vi sono, ad esempio, la standardizzazione di modelli e procedure, la digitalizzazione e lo sfruttamento dell'interoperabilità dei sistemi.

Si intende introdurre procedure semplificate omogenee per la costruzione, la messa in esercizio e la gestione degli impianti, anche estendendo la portata del modello unico: si tratta di un meccanismo che consente, con un'unica procedura, di affrontare gli aspetti autorizzativi, di collegamento alla rete e di accesso ai meccanismi di sostegno. La soglia di applicazione del modello unico, a partire da 20 kW, è stata estesa a 50 kW dal D.Lgs. 199/2021 e quindi, a 200 kW dal DM 297 del 2 agosto 2022. Queste procedure, rivolte sia ai nuovi impianti FER che alla ricostruzione degli impianti esistenti, potranno essere estese anche ai sistemi di accumulo di ridotte dimensioni, nonché agli impianti allacciati su POD già esistente di potenza impegnata maggiore alla potenza dell'impianto.

Sono state ampliate le casistiche di utilizzo della PAS (Procedura Abilitativa Semplificata). I numerosi decreti legge di semplificazione normativa (ad esempio DL 17/2022, DL 13/2023), adottati successivamente all'entrata in vigore del D.Lgs. 199/2021, hanno esteso la portata della PAS fino a 10 MW per:

- impianti agrivoltaici che presentano moduli rotanti sollevati da terra, distanti non più di 3 km da aree a destinazione industriale, artigianale o commerciale,
- impianti floating, compresi gli invasi idrici nelle cave dismesse o quelli installati a copertura dei canali di irrigazione,
- impianti fotovoltaici in aree idonee.

L'art.19 del D.Lgs. 199/2021 ha disposto l'istituzione di una piattaforma unica digitale per la presentazione delle istanze di Autorizzazione Unica, mediante un modello di autorizzazione standard per tutte le Regioni, realizzata e gestita dal GSE. La piattaforma fornisce guida e assistenza lungo tutte le fasi della procedura amministrativa e garantisce l'interoperabilità e il rispetto del principio dell'once only con gli strumenti informatici per la presentazione delle istanze già operative in ambito nazionale, regionale, provinciale o comunale, in linea con le direttive dell'Agenda di Semplificazione voluta in particolare per il PNRR.

La Legge n.118 del 5 agosto 2022 ha disposto che, ai fini del riordino, della semplificazione e della reingegnerizzazione digitale delle procedure amministrative, il Governo è delegato ad adottare uno o più decreti legislativi per la ricognizione, la semplificazione e l'individuazione delle attività oggetto di procedimento di segnalazione certificata di inizio attività o di silenzio assenso, nonché di quelle per le quali è necessario il titolo espresso o è sufficiente una comunicazione preventiva.

▪ **Strumenti ad hoc per nuovi impianti basati su tecnologie innovative**

Per le tecnologie ancora lontane dalla competitività economica nel contesto italiano ovvero con significativo potenziale di innovazione, saranno attivate procedure calibrate sulle relative specificità. L'utilizzo di strumenti tariffari sarà valutato considerando lo stato di sviluppo, la capacità di riduzione dei costi, il potenziale sfruttabile, il possibile contributo al raggiungimento del target, la compatibilità con il contenimento dei costi in bolletta, il miglioramento delle prestazioni ambientali e la concomitanza di altri obiettivi. Laddove possibile saranno valutati strumenti quali il contributo all'investimento, anche ricorrendo a specifici fondi europei, compresi quelli per la ricerca e l'innovazione. In tale ambito è già in fase di definizione un provvedimento di supporto (denominato FER-2) a tali tecnologie innovative, in particolare l'eolico off shore, il solare termodinamico, la geotermia a ridotto impatto ambientale, le tecnologie di sfruttamento dell'energia marina, nonché alcune fattispecie di fotovoltaico, quali realizzazioni *floating*, sia su acque interne sia offshore. Sono anche previsti limitati contingenti per tecnologie lontane dalla competitività quali bioenergie da scarti e residui del settore agroindustriale, in particolare tramite impianti facenti parte del ciclo produttivo delle imprese, che consentano quindi, secondo i principi dell'economia di circolare, di valorizzare gli scarti stessi e di ottimizzare i cicli produttivi, con quote minoritarie di materie prime da secondo raccolto.

Tale provvedimento prevede procedure competitive per l'assegnazione dei contingenti disponibili, che ammontano complessivamente a circa 4,6 GW. Di essi il maggiore (3,8 GW) è previsto per l'eolico offshore, che si ritiene possa dare un contributo rilevante agli obiettivi di decarbonizzazione, minimizzando al contempo l'impatto ambientale e paesaggistico, specialmente nel caso di soluzioni *floating*.

In tale direzione si inserisce anche una specifica misura PNRR, l'investimento M2C2 1.3, che prevede 0,68 mld€ per sostenere la realizzazione di sistemi di generazione di energia rinnovabile off-shore, che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali (come i sistemi che sfruttano il moto ondoso), in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. L'intervento mira quindi a realizzare nei prossimi anni impianti con una capacità totale installata di 200 MW da FER, con l'obiettivo di produrre circa 490 GWh all'anno.

Inoltre, nell'ambito della dismissione delle piattaforme e delle infrastrutture connesse già utilizzate per la coltivazione da giacimenti di idrocarburi esauriti, in via di esaurimento o comunque non utilizzabili, sarà promossa la realizzazione di progetti innovativi di riconversione energetica, tra i quali impianti di produzione di energia da fonti disponibili in mare (D.M. 15 febbraio 2019 - linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse). Le energie disponibili in mare sembrano inoltre di potenziale interesse per diverse imprese, per le possibili sinergie con le attività principali, e quindi possono concorrere a una graduale riconversione delle stesse imprese verso attività compatibili con gli obiettivi della transizione energetica.

Tra le soluzioni innovative su cui si intende puntare c'è l'agrivoltaico, ovvero la realizzazione di sistemi che consentano di massimizzare la sinergia tra produzione fotovoltaica e attività agricola.

Il PNRR prevede una specifica misura (M2C2.1) per lo sviluppo dell'agrivoltaico. La misura di investimento nello specifico prevede: i) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture. L'obiettivo dell'investimento è installare a regime una capacità produttiva da impianti agrivoltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂.

Il D.Lgs. 199/2021 ha previsto un decreto di attuazione per la concessione dei benefici delle misure PNRR e, più in dettaglio, per stabilire criteri e modalità per incentivare la realizzazione di impianti agrivoltaici attraverso la concessione di prestiti o contributi a fondo perduto che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura. La suddetta misura, attualmente al vaglio della Commissione Europea per la valutazione di compatibilità con la normativa in materia di Aiuti di Stato, prevede le modalità di attribuzione delle risorse PNRR, in accoppiamento a uno specifico supporto tariffario assegnato mediante procedure competitive di aste e registri.

In tema di sinergia tra fotovoltaico e comparto agricolo la misura PNRR M2C1 2.2 "Parco Agrisolare" si pone come obiettivo di sostenere gli investimenti per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica solare fotovoltaica nel settore agricolo e agroindustriale, escludendo il consumo di suolo. In particolare, la misura prevede la selezione e il finanziamento di interventi che consistono nell'acquisto e posa in opera di pannelli fotovoltaici sui tetti di fabbricati strumentali all'attività delle imprese beneficiarie. Unitamente a tale attività, possono essere eseguiti uno o più interventi complementari di riqualificazione dei fabbricati ai fini del miglioramento dell'efficienza energetica delle strutture, quali la rimozione e lo smaltimento dell'amianto dai tetti, la realizzazione dell'isolamento termico dei tetti e la realizzazione di un sistema di aerazione. Congiuntamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, è possibile richiedere un contributo per l'installazione di sistemi di accumulo di energia elettrica e/o di dispositivi di ricarica elettrica per la mobilità sostenibile. Il progetto "Parco Agrisolare" prevede quattro specifici target, ossia che le risorse assegnate siano almeno pari al 30% entro il 2022, almeno pari al 50% entro il 2023 e al 100% entro il 2024 e inoltre che i progetti finanziati includano l'installazione di almeno 375 MW di nuovi impianti fotovoltaici. Al 31/12/2022, a seguito del bando e della pubblicazione dei relativi progetti accolti, sono stati raggiunti sia il primo che il quarto target.

- **Potenziamento Garanzie di Origine**

Si intende potenziare lo strumento delle Garanzie di Origine (GO), promuovendone una maggior valorizzazione anche per i PPA, e valutando il riconoscimento delle stesse su tutta l'energia prodotta. In tal senso, Il D.Lgs. 199/2021 stabilisce che siano aggiornate le modalità di rilascio delle GO e si definiscano lo scopo, le indicazioni riportate, la validità, la modalità di rilascio, la valorizzazione economica anche attraverso la piattaforma di scambio e il rilascio diretto all'acquirente. Verrà anche definito il ruolo del GSE. Il Decreto attuativo è di prossima adozione.

- ◆ **MISURE SPECIFICHE PER LA SALVAGUARDIA E IL POTENZIAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI**

Il raggiungimento degli obiettivi in materia di rinnovabili presuppone la realizzazione di nuovi impianti ma anche il mantenimento e, se possibile, l'incremento della produzione rinnovabile, di impianti esistenti, per i quali l'orientamento è fornire sostegno prevalentemente tramite misure di semplificazione e chiarimento del quadro normativo, con un ricorso agli strumenti di supporto economico solo laddove tali misure non si rivelassero sufficienti. Parimenti, si introdurranno meccanismi di salvaguardia della produzione di impianti oggetto di fallimento o di sequestro da parte delle autorità giudiziarie.

In particolare si intende agire come qui di seguito illustrato.

- **Revamping, repowering, riconversioni, ruolo delle produzioni esistenti**

Fatto salvo quanto detto al paragrafo successivo a proposito delle concessioni idroelettriche, le misure specifiche di natura non economica per revamping e repowering di impianti esistenti prevedono procedure autorizzative semplificate, fissando criteri che permettano di realizzare interventi con estensione della PAS ed esclusione o semplificazione della VIA/screening ambientale; in particolare, per le valutazioni di tipo ambientale si intende favorire un approccio che valuti

unicamente l'impatto delle variazioni rispetto alla situazione ante intervento di revamping o repowering.

In tal senso, il DL 77/2021 ha disposto che gli interventi da realizzare sugli impianti fotovoltaici e idroelettrici che non comportano variazioni delle dimensioni, dell'area e delle opere connesse, siano qualificabili come modifiche non sostanziali e sottoposte a comunicazione al Comune, anche se consistenti nella modifica della soluzione tecnologica utilizzata e a prescindere dalla potenza elettrica risultante a seguito dell'intervento. Inoltre, non sono considerati sostanziali gli interventi da realizzare sui progetti e sugli impianti eolici, nonché sulle relative opere connesse, che a prescindere dalla potenza nominale risultante dalle modifiche, vengano realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e che comportino una riduzione minima del numero degli aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti o autorizzati.

Il DL 17/2022 ha previsto il ricorso alla DILA (Dichiarazione Inizio Lavori Asseverata) comunale, relativamente alla realizzazione di opere connesse, nel caso di interventi di modifica non sostanziale che determinino un incremento della potenza installata e la necessità di ulteriori opere connesse senza incremento dell'area occupata. Il DL 13/2023 ha disposto l'esenzione dalla VIA, fino al 30 giugno 2024, per una serie di impianti e infrastrutture elettriche, a condizione che si trovino in aree idonee per progetti di rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione di impianti fotovoltaici esistenti, eventualmente comprensivi di sistemi di accumulo, che non prevedano variazione dell'area occupata e con potenza complessiva, a seguito degli interventi, inferiore a 50 MW, nonché per progetti di repowering di impianti eolici esistenti che non prevedano variazione dell'area occupata e con potenza complessiva, a seguito dell'intervento, inferiore a 50 MW.

E' altresì prevista una migliore informazione in merito alle prestazioni degli impianti veicolata dal GSE sulla base del patrimonio di dati acquisito nell'ambito della gestione dei meccanismi di incentivazione. Tale azione consentirà tra l'altro di:

- favorire la diffusione di tecnologie innovative per il monitoraggio delle performance;
- individuare, nell'ambito di categorie omogenee di impianti, possibili interventi di miglioramento delle prestazioni e di allungamento della vita utile;
- promuovere lo sviluppo di una filiera associata al ripristino delle performance produttive e alla manutenzione straordinaria degli impianti oggetto di decadimento;
- sensibilizzare gli operatori su azioni che consentano l'ottimizzazione delle prestazioni degli impianti.

Si intende altresì promuovere la riconversione di alcune tipologie impiantistiche che al termine del periodo di incentivazione dovessero risultare non competitive sul mercato, in favore di impianti più funzionali alle esigenze di sistema nel percorso di transizione energetica. Tra queste, ad esempio, la riconversione a biometano degli impianti a biogas. In tale ottica la misura PNRR M2C2 1.4 "Sviluppo del biometano, secondo criteri per la promozione dell'economia circolare" sostiene gli investimenti per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di biometano e per la riconversione, totale o parziale, di impianti esistenti a biogas. In continuità con il D.M. 2 marzo 2018, il D.M. 15 settembre 2022 ha il fine di promuovere l'incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale attraverso un sostegno in conto capitale (pari al massimo al 40% delle spese sostenute, mediante risorse previste dal PNRR) e un incentivo in conto energia (tariffa incentivante applicata alla produzione netta di biometano). Questa opzione, percorribile per gli impianti di taglia significativa, appare più complessa per gli impianti di minore dimensione, per i quali, soprattutto nel settore agricolo, si promuoveranno anche forme di sostegno efficienti e compatibili con le regole comunitarie sugli aiuti di stato, allo scopo di salvaguardare la produzione. Gli impianti a biogas in questione devono essere funzionali anche all'utilizzazione efficiente dei reflui zootecnici, secondo i principi dell'economia circolare.

Nella suddetta ottica, peraltro, il D.Lgs. 199/2021 ha previsto misure per integrare i ricavi conseguenti alla partecipazione al mercato elettrico, a favore di impianti a fonti rinnovabili che continuino ed

essere eserciti al termine del periodo di diritto agli incentivi, con particolare riguardo agli impianti a fonti rinnovabili con costi di generazione legati ai costi di approvvigionamento del combustibile, tenendo conto della necessità di contenimento dei costi secondo logiche di efficienza e comunque nel rispetto di un principio di economia circolare e della disciplina in materia di aiuto di Stato.

Il ruolo degli impianti a bioenergie può peraltro essere inteso, nel periodo di transizione, come funzionale anche all'ambiziosissimo livello di sviluppo delle energie rinnovabili non programmabili, a supporto delle quali è opportuno predisporre tutti gli strumenti di assicurazione atti a scongiurare che ogni eventuale deviazione nella loro traiettoria di crescita verso il 2030 possa tradursi in un deficit difficilmente recuperabile. Allo scopo, anche l'esistente capacità di produzione degli impianti a bioliquidi si rivela una utile fonte di supporto transitorio, capace di garantire un sostegno al mantenimento delle traiettorie di decarbonizzazione. L'importanza del back-up a bioliquidi è ancora più marcata se si considera il processo parallelo di conversione delle capacità produttive FER-E a biogas verso l'upgrading a biometano e l'utilizzo di quest'ultimo per la decarbonizzazione degli usi finali di gas al di fuori dunque del vettore elettrico. L'attuale situazione del parco produttivo a biomassa è caratterizzata da una capacità di circa 4.100 MW di impianti in esercizio al 2021, di cui circa 1.000 MW da bioliquidi sostenibili; dato il numero di ore di funzionamento potenziale della capacità a bioliquidi superiore a 4000h/a, questa potrebbe agire da back-up e compensare la eventuale deviazione dalla traiettoria di installazione di almeno 3 GW di nuovi impianti fotovoltaici. Tale back-up è uno strumento di assicurazione che consente anche di compensare una mancata realizzazione tempestiva di sistemi di accumulo pensati per le rinnovabili non programmabili, in quanto la sua programmabilità fornisce una funzione di accumulo built-in; si tratta peraltro di uno strumento totalmente rinnovabile, programmabile, ad alta affidabilità di produzione, tale da essere facilmente ricompreso nei meccanismi vigenti di mantenimento dell'adeguatezza del sistema elettrico (cfr. capacity market autorizzato dalla Commissione europea sino all'orizzonte di piano).

▪ **Concessioni idroelettriche**

La Legge 11 febbraio 2019, n.12 di conversione del Decreto Legge 14 dicembre 2018, n.135 attribuisce alle Regioni le competenze in materia di grandi concessioni esistenti. La Legge prevede tra l'altro che le Regioni, ove non ritengano sussistere un prevalente interesse pubblico a un diverso uso delle acque, incompatibile con il mantenimento dell'uso a fine idroelettrico, possono assegnare le concessioni di grandi derivazioni idroelettriche a operatori qualificati, sulla base di alcuni criteri, tra i quali: a) la definizione dei miglioramenti minimi in termini energetici, di potenza di generazione e di producibilità da raggiungere nel complesso delle opere di derivazione, adduzione, regolazione e condotta dell'acqua e degli impianti di generazione, trasformazione e connessione elettrica con riferimento agli obiettivi strategici nazionali in materia di sicurezza energetica e fonti energetiche rinnovabili, compresa la possibilità di dotare le infrastrutture di accumulo idrico per favorire l'integrazione delle stesse energie rinnovabili nel mercato dell'energia; b) i livelli minimi in termini di miglioramento e risanamento ambientale del bacino idrografico di pertinenza, in coerenza con gli strumenti di pianificazione a scala di distretto idrografico in attuazione della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva quadro acque), determinando obbligatoriamente una quota degli introiti derivanti dall'assegnazione, da destinare al finanziamento delle misure dei piani di gestione distrettuali o dei piani di tutela finalizzate alla tutela e al ripristino ambientale dei corpi idrici interessati dalla derivazione.

Nell'ambito della condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni, di cui si è detto in precedenza, si opererà un costante confronto con le Regioni stesse per promuovere una efficiente e adeguata applicazione di queste norme, in modo da assicurare che l'idroelettrico concorra adeguatamente agli obiettivi.

La Legge 5 agosto 2022 n.118 (Legge annuale per il mercato e la concorrenza 2021), ha dato seguito a quanto disposto dalla Legge n.12/2019, disciplinando le procedure di assegnazione delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche entro due anni dalla data di entrata in vigore delle

leggi regionali di cui al comma 1-ter e comunque non oltre il 31 dicembre 2023. Le Regioni comunicheranno tempestivamente al Ministero delle infrastrutture l'avvio e gli esiti delle procedure di assegnazione delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche. In caso di mancata adozione delle leggi regionali entro i termini prescritti, il Ministro delle infrastrutture proporrà l'esercizio del potere sostitutivo, ai fini dell'avvio delle procedure di assegnazione delle concessioni, prevedendo che il 10% dell'importo dei canoni concessori resti acquisito al patrimonio statale.

A livello nazionale, si garantirà la disponibilità degli strumenti di sostegno, ove occorrono, anche per promuovere la realizzazione di nuovi impianti su reti idriche minori, sfruttando ad esempio le cadute geodetiche degli acquedotti. Il DL 77/2021, oltre a semplificare le procedure di repowering dei procedimenti per impianti idroelettrici di piccole dimensioni in caso di modifiche non sostanziali, ha rivisto le Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, per assoggettare al regime dell'attività a edilizia libera gli impianti idroelettrici e geotermoelettrici aventi una capacità di generazione non superiore a 500 kW di potenza di concessione.

Resta fermo che l'Italia sostiene una maggior armonizzazione della disciplina delle concessioni idroelettriche a livello europeo.

Nell'ambito degli obiettivi di semplificazione delle autorizzazioni, si intende definire mediante disciplina tecnica statale la qualificazione delle modifiche impiantistiche definite "sostanziali" e di quelle definite "non sostanziali" (ex art. 5 del D.Lgs. 28/2011) e, con riferimento agli aspetti delle modifiche sostanziali degli impianti idroelettrici, la univoca individuazione delle modifiche impiantistiche che comportano una revisione delle concessioni.

▪ ***Isole minori come laboratorio per elevati livelli di penetrazione delle rinnovabili e per l'elettrificazione dei consumi***

L'Italia ha già avviato un processo per la progressiva copertura del fabbisogno delle isole minori non interconnesse con energia da fonti rinnovabili. In questo ambito, con il D.M. 14/07/2017 si sono definiti obiettivi di copertura dei consumi con fonti rinnovabili disponibili localmente per ciascuna isola, definendo specifici incentivi la cui entità è stata definita dalla Delibera 6/11/2018 n.558 dell'ARERA ed è commisurata al costo del combustibile evitato. Inoltre, su tali isole, si intende promuovere l'ammodernamento delle reti elettriche, in modo da consentire una elevata penetrazione di rinnovabili e la realizzazione di progetti pilota, finalizzati a una elevata utilizzazione di fonti rinnovabili mediante ricorso a sistemi di accumulo, sviluppo di trasporto elettrico, integrazione del sistema elettrico con il sistema idrico isolano e con la domanda modulabile presente sull'isola.

Il Decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, così come coordinato con la legge di conversione 27 aprile 2022, prevede l'aggiornamento del DM 14/2/2017 sulla transizione energetica delle isole minori non interconnesse. In particolare, si prevede di raggiungere entro il 31 dicembre 2026 la copertura totale del fabbisogno energetico delle isole minori non interconnesse attraverso energia da fonti rinnovabili. A tal fine, l'aggiornamento del provvedimento deve prevedere la conversione a fonti rinnovabili, entro l'anno 2026, degli impianti di produzione energetica a combustibili fossili da parte delle società elettriche, mediante piani di investimenti comprendenti anche le reti di distribuzione.

Inoltre, il PNRR prevede un investimento M2C1 3.1, denominato "Isole Verdi", per il finanziamento e l'attuazione di progetti in materia di energia (quali le fonti rinnovabili, la rete elettrica, l'efficienza energetica), acqua (come la desalinizzazione), trasporti (piste ciclabili, autobus e imbarcazioni a zero emissioni) e rifiuti (ad es. raccolta differenziata) nelle piccole isole non connesse alla terraferma. I beneficiari dell'intervento sono i 13 comuni delle 19 piccole isole. L'importo complessivo dell'investimento è pari a 200 mln€. Per accedere alle risorse, è necessario realizzare almeno tre delle tipologie di interventi ammissibili in ciascuna isola. Nel mese di settembre 2022, è stata approvata con Decreto Direttoriale n. 219, del 27 settembre 2022, la graduatoria contenente 142 progetti di

investimento per un valore complessivo di circa 200 mln€ nelle 19 isole minori non interconnesse, e proseguirà dunque l'iter di realizzazione degli interventi.

◆ **ALTRE MISURE MISTE DI PROMOZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI**

▪ **Politiche di coesione**

La politica di coesione, come meglio chiarito nel paragrafo 3.2, è attuata per il tramite di 5 Fondi strutturali e d'investimento europei (SIE) e del Fondo nazionale di Sviluppo e Coesione (FSC).

Tutti i citati Piani e Programmi sia a livello nazionale, che regionale, con la programmazione 2014-2020, hanno previsto specifiche linee di azioni per la promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Nell'ambito del Piano sviluppo e coesione (strumento di attuazione del FSC) 2014-2020 del MASE, è in fase di sviluppo l'iniziativa denominata Reddito energetico, finalizzata all'istituzione di un fondo rotativo per la realizzazione di impianti fotovoltaici in assetto di autoconsumo, in favore di famiglie in condizione di disagio economico. Lo schema della misura prevede che il MASE sia il soggetto titolare della misura e che il fondo sia gestito e attuato dal Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. La misura, che persegue l'obiettivo di combattere la povertà energetica, ridurre la spesa energetica e promuovere lo sviluppo del fotovoltaico in assetto di autoconsumo, sarà indirizzata in particolare alle regioni del Mezzogiorno. Il meccanismo prevede che il soggetto beneficiario non debba sostenere il costo di investimento iniziale e che i soggetti beneficiari debbano (a) cedere al GSE l'energia non autoconsumata o non condivisa per l'autoconsumo, (b) cedere al GSE il contributo connesso all'energia autoconsumata o condivisa e (c) non accedere ad altre forme di agevolazione relative al medesimo impianto. La valorizzazione delle risorse economiche annue di cui alle precedenti lettere a) e b) sono finalizzate alla restituzione del contributo concesso e sono pertanto annualmente riversate dal GSE sul fondo. Tutta l'energia elettrica autoconsumata rimane nella disponibilità del soggetto beneficiario. Le risorse destinate alla misura ammontano a 200 mln€. Si stima che con le predette risorse potranno essere installati circa 100-180 MW di impianti fotovoltaici a servizio di 30-60.000 famiglie; ulteriori impianti potranno essere installati, in considerazione della rotatività del fondo.

Nella stessa direzione della programmazione 2014-2020 va anche la programmazione 2021-2027, così come definito nell'Accordo di partenariato tra Italia e Commissione europea relativo al ciclo di programmazione 2021-2027 approvato con Decisione di esecuzione della CE il 15 luglio 2022. In particolare, nell'ambito dell'obiettivo strategico di Policy 2 "Un'Europa più verde" è previsto l'obiettivo specifico "energia", il quale prevede che il sostegno alle fonti rinnovabili si concentri prioritariamente su interventi per l'autoconsumo termico ed elettrico in edifici pubblici, integrati con l'efficientamento energetico, e su interventi innovativi e sperimentali (es. idrogeno verde). È prevista inoltre la diffusione del teleriscaldamento e la creazione di Comunità energetiche, per i benefici ambientali, economici e sociali attesi a livello locale.

Nell'ambito dei Fondi SIE, tra gli obiettivi da perseguire, è previsto anche la promozione delle energie rinnovabili mediante il sostegno ad azioni volte alla produzione di energie da FER anche termiche in assetto di autoconsumo (in abbinamento con sistemi di accumulo) destinate alle imprese. A detto obiettivo concorre anche il Programma Nazionale Ricerca Innovazione e Competitività per la transizione verde e digitale 2021-2027 con una dotazione finanziaria pari a 262 milioni di euro. Il sostegno alla produzione di energie da FER è circoscritto a sistemi di alta efficienza, al fine di correggere alcune distorsioni del mercato, escluse le comunità energetiche.

Nell'ambito del FSC, le risorse del Fondo, destinate per l'80% al mezzogiorno, sono impiegate su obiettivi strategici, declinati in 12 aree tematiche, tra le quali è ricompresa l'Area "Energia" a sua volta suddivisa in tre ambiti settoriali: efficienza energetica; energia rinnovabile; reti e accumuli. Nel

settore delle energie rinnovabili è infatti prioritario (a) promuovere progetti innovativi di generazione eolica offshore e (b) sostenere tecnologie pulite e con elevato potenziale di sviluppo, come l'idrogeno "verde".

▪ **Detrazioni fiscali**

Le detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione degli edifici, come meglio indicato nel paragrafo 3.2, sono tuttora attive e hanno giocato un ruolo fondamentale nello sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili termiche nel settore residenziale, nonché del fotovoltaico.

Secondo i dati forniti da ENEA nell'ambito delle campagne di monitoraggio del Superbonus, al 31 marzo 2023, sono stati supportati oltre 390.000 impianti per un totale di circa 2,5 GW (investimenti pari a circa 5,8 mld€); quasi un impianto per ogni edificio efficientato. A detti impianti sono stati associati circa 380.000 sistemi di accumulo per una capacità totale di circa 8,5 GWh (investimenti pari a circa 5,3 mld€).

Nell'ambito del Bonus casa sono stati invece installati circa 29.000 impianti per un totale di 139 MW nel 2021 e, nel 2022, circa 61.000 impianti per un totale di 287 MW.

Per la misura in questione è prevista una riforma generale di potenziamento della stessa in risposta agli sfidanti obiettivi energetico-ambientali previsti al 2030 e 2050 nell'ambito dell'efficientamento energetico degli edifici; per maggiori dettagli, si rimanda al paragrafo 3.2.

❖ **SETTORE TRASPORTI**

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi in materia di penetrazione delle rinnovabili nel settore dei trasporti, fino al 2021 erano state individuate una serie di misure specifiche. Fra queste, in primo luogo sono stati individuati a valere fino al 2022, specifici obblighi di miscelazione dei biocarburanti, con i carburanti immessi in consumo, basati su un sistema di quote che, tra l'altro, riconosceva una premialità ai biocarburanti avanzati e ai biocarburanti da oli esausti e grassi animali. In secondo luogo, è stato previsto che i fornitori di carburanti debbano rispettare un obiettivo di risparmio del 6% dal 2020, in termini di emissioni GHG sul totale dei carburanti immessi in consumo in quell'anno, rispetto a un valore di riferimento. Infine, sono stati individuati incentivi per l'assolvimento dell'obbligo di immissione di biocarburanti attraverso il biometano e altri biocarburanti avanzati; nel periodo 2018-2022 è stata, infatti, incentivata la produzione di biometano e biocarburanti avanzati ai fini dell'assolvimento dell'obbligo esistente di miscelazione dei carburanti di origine fossile con biocarburanti, attraverso un sistema di ritiro del biometano prodotto, con rilascio di certificati di immissione in consumo (CIC) per la durata di dieci anni. L'onere di incentivazione è in capo ai soggetti obbligati (compagnie petrolifere che immettono in consumo carburanti da fonte fossile) e non incide sulla bolletta elettrica e del gas.

Successivamente, in attuazione delle pertinenti disposizioni contenute nel decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199 di recepimento della RED II, attraverso una serie di decreti di aggiornamento dei decreti vigenti di settore a valere sul periodo 2022-2030, sono state introdotte specifiche misure a valere dal 2023.

In primo luogo, sono stati definiti i nuovi obiettivi relativi agli obblighi di immissione in consumo di biocarburanti (DM 16 marzo 2023). Nello specifico, è previsto un obiettivo generale in termini di utilizzo di fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, indipendentemente dal settore di trasporto in cui sono immessi, comprensivo di carburanti rinnovabili di origine non biologica - RFNBO (anche quando usati come intermedi per la produzione di carburanti tradizionali) e carburanti da carbonio riciclato - RCF. L'obbligo è crescente dal 2023 (pari al 10%) fino al 2030 (pari al 16%). Sono anche previsti obiettivi specifici per i biocarburanti e il biometano avanzati, per i biocarburanti nella benzina e per i biocarburanti in purezza. Il sistema conferma specifiche premialità a biocarburanti avanzati e biocarburanti da oli esausti e grassi animali e ne introduce altre per i biocarburanti no food&feed

immessi nel settore avio e marittimo nonché per i biocarburanti immessi in purezza. Sono stati, inoltre, introdotti specifici vincoli normativi all'utilizzo di diverse materie di produzione dei biocarburanti, come il limite massimo all'utilizzo di biocombustibili sia prodotti a partire da colture alimentari e foraggere che da UCO e grassi animali. Dal 2024, poi, l'olio di palma è utilizzabile solo se qualificato a basso rischio ILUC (effetto indiretto dovuto al cambio di uso del suolo).

Inoltre, sono stati previsti ulteriori incentivi per l'assolvimento dell'obbligo di immissione di biocarburanti attraverso il biometano, avvalendosi delle misure previste nel PNRR (contributo in conto capitale sulle spese ammissibili dell'investimento sostenuto e tariffa incentivante assegnata tramite aste al ribasso) (DM 15 settembre 2022).

Allo stato attuale sono, inoltre, in via di definizione i decreti che regolamenteranno la diffusione del meccanismo delle garanzie di origine (GO) per i settori del biometano e idrogeno e la revisione della disciplina sulla sostenibilità e ulteriori criteri per i biocarburanti e del biometano, dei RNFBO e dei RCF. La prima misura servirà a incentivare, attraverso un meccanismo che prevede l'emissione, il riconoscimento e l'annullamento di garanzie di origine della produzione di energia da fonti rinnovabili, il comparto del biometano e dell'idrogeno, anche in attuazione delle misure previste nel PNRR. La seconda invece integra le disposizioni vigenti con i nuovi requisiti richiesti a livello comunitario per rispettare la sostenibilità delle filiere dei biocarburanti, nonché per dimostrare tale rispetto. Dovranno essere successivamente emanate disposizioni atte ad assicurare il raccordo tra il meccanismo di monitoraggio vigente a livello nazionale e quello previsto tramite database che la Commissione UE sta perfezionando.

Nel prossimo biennio, infine, si dovrà recepire la direttiva RED III, nonché troveranno attuazione i Regolamenti (UE) sull'aviazione e sul marittimo. In particolare, occorrerà aggiornare le quote obbligatorie di immissione in consumo fino al 2030 dell'utilizzo di FER nel settore dei trasporti, per riguardare sia l'obiettivo generale fissato dalla direttiva al 29%, sia quelli specifici cumulativi per biocarburanti avanzati e RNFBO, fissati dalla direttiva all'1% nel 2025 e al 5,5% al 2030, di cui 1% specifico da RNFBO. Nel settore marittimo si dovranno prevedere misure atte a ridurre le emissioni complessivamente emesse dalle navi, a partire dal 2% al 2025 e in percentuali crescenti nel tempo. Tra queste, c'è l'esplicita promozione all'uso dei RNFBO. Nel settore dell'aviazione, invece, si dovranno prevedere delle quote minime di miscelazione di SAF (carburanti sostenibili per l'aviazione) dal 2025 (2%), crescenti ogni 5 anni (6% al 2030).

In generale, si delinea quindi un percorso sfidante che punta alla decarbonizzazione del settore, che dovrà essere perseguita in un'ottica di neutralità tecnologica. Si ritiene, infatti, fondamentale portare avanti tutte le soluzioni possibili che possano permettere di raggiungere questo ambizioso traguardo. Per quanto riguarda i vettori energetici, si ritiene essenziale proseguire con la promozione della diffusione della mobilità elettrica, allo stesso tempo promuovendo la diffusione dei biocarburanti più virtuosi, con alti risparmi emissivi e che superino il conflitto food&feed, nonché la ricerca e l'introduzione delle categorie di carburanti più innovative, quali i carburanti rinnovabili di origine non biologica e i carburanti da carbonio riciclato. È una sfida che include, per tutti, la disponibilità delle materie prime, l'abbattimento dei costi, la competizione tra gli usi finali. Anche il settore elettrico dovrà affrontare le sue sfide, tra cui, in primis, l'abbassamento dei costi e il prolungamento di vita delle batterie. Tale sfida comporterà parimenti anche la promozione di tutti questi vettori energetici anche nel settore ferroviario, avio e marittimo.

L'adozione delle disposizioni sopra descritte, con i relativi vincoli, dovrebbe permettere di riguardare gli obiettivi sotto riportati.

Per quanto concerne i biocarburanti avanzati, ossia i biocarburanti prodotti da materiali lignocellulosici, da colture no food, da residui e rifiuti agricoli e forestali, nonché da rifiuti e residui industriali, si prevede di raggiungere un sotto obiettivo intorno a 10%. Tale quota sarà riguardata soprattutto attraverso la realizzazione e l'esercizio degli impianti di produzione del biometano,

promuovendo gli investimenti in questo campo; inoltre, verranno potenziate le attività di ricerca e sviluppo nel settore delle alghe e in tutte le tecnologie di conversione della biomassa in biocarburanti avanzati. Per quanto riguarda i biocarburanti single counting, che comprendono quelli prodotti da colture food&feed, è previsto un contributo limitato al 2,3% dei consumi complessivi settoriali, in linea con i vincoli previsti dalla normativa comunitaria. In particolare, si prevede un annullamento del contributo dei biocarburanti da palma ed eventuali altre categorie ad alto rischio ILUC. Un'attenzione specifica va posta, tra le varie categorie di biocarburanti, a quelli che possono essere immessi in purezza (senza avere il vincolo al quantitativo massimo miscelabile con il carburante tradizionale) che possono quindi contribuire in maniera maggiore alla decarbonizzazione, laddove presentino caratteristiche atte a raggiungere alti risparmi emissivi.

Per quanto riguarda il contributo dell'elettricità da FER, nel settore stradale si prevede un incremento progressivo, anno su anno, di nuove immatricolazioni di auto elettriche pure per raggiungere l'obiettivo cumulato di circa 4,3 milioni di auto elettriche pure o BEV al 2030 che, se sommate alle auto ibride plug in, consentirebbero di arrivare a un valore complessivo di circa 6,6 milioni di auto elettrificate al 2030. Le previsioni di sviluppo della mobilità elettrica sono legate all'atteso salto tecnologico delle batterie e saranno quindi costantemente monitorate negli aggiornamenti periodici; saranno poi incoraggiate misure per la diffusione di traghetti alimentati a elettricità. Per maggiori dettagli sulle misure in merito alla mobilità elettrica si rimanda ai paragrafi 3.1.3 e 3.2.

Per quanto concerne il limite all'utilizzo di alcune tipologie di materie prime per la produzione di biocarburanti (UCO e grassi animali), l'Italia ha già previsto un superamento dello stesso; poiché è anche in corso un ampliamento dell'elenco di materiali sottoposti a questo limite, si prevede un incremento del valore fino a un massimo di 5% (per maggiori dettagli si veda il paragrafo 2.1.2). In particolare si dovrà dare priorità all'UCO raccolto su territorio nazionale, rispettando il principio di economia circolare e in linea con i nuovi obiettivi del pacchetto rifiuti. Si ritiene infatti che gli UCO presentino un grande potenziale nella produzione di biodiesel e di HVO (olio vegetale idrotrattato) nonché alla produzione dei SAF, il cui uso è reso obbligatorio dal Regolamento (UE) sull'aviazione. Le bioraffinerie nazionali stanno a tal fine avviando la produzione anche di HVO per aviazione.

Nel 2030, i carburanti rinnovabili non biologici (RFNBO), forniranno un contributo al 2030 pari al 2% dei consumi settoriali (a fronte dell'1% richiesto dalla RED III come obiettivo minimo), prevalentemente con l'utilizzo di idrogeno. Questo avverrà attraverso l'uso in raffineria oppure l'impiego diretto in auto e autobus oltre che nei treni a idrogeno (per alcune tratte non elettrificate) o attraverso l'immissione nella rete del metano (attualmente già miscelabile fino al 2%). Dovranno inoltre essere avviate misure di promozione a partire da attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione della produzione e dell'utilizzo di RFNBO ulteriori rispetto all'uso diretto dell'idrogeno.

Sul panorama stanno infine affacciandosi i recycled fossil fuels, carburanti non rinnovabili prodotti attraverso il recupero di carbonio, con risparmi emissivi sul ciclo di vita di almeno il 70% (esempio: plastiche raccolte in maniera differenziata o carburante ottenuto da recupero della CO₂ delle acciaierie). Sicuramente questa tipologia di carburanti avrà un peso nel raggiungimento della decarbonizzazione, valorizzando un recupero degli scarti, in un'ottica di economia circolare; occorrerà intraprendere un percorso che permetta un inquadramento delle singole tipologie sotto il profilo produttivo, ambientale, tecnico-normativo.

In linea generale, i combustibili alternativi sostenibili, anche di origine biogenica, rappresentano una soluzione efficace ed ambientalmente sostenibile, a complemento dell'elettrificazione diretta.

I benefici ambientali sono stati dimostrati da numerosi studi, tra cui quelli della stessa Commissione Europea (e.g JEC v5³⁴). Tali benefici sono alla base della scelta di sostenere i combustibili alternativi sostenibili come un elemento importante per la decarbonizzazione del settore trasporti (inclusa l'aviazione e la navigazione, come indicato nelle attuali proposte di regolamentazione FuelEU

^{34 34} Prussi et al. (2020). <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121213>

maritime e ReFuelEU aviation) siano i combustibili di origine biogenica, da altre fonti rinnovabili o da carbonio riciclato.

Infatti, analizzando i principali benefici dei combustibili di natura biogenica, è necessario sottolineare che alcune filiere ad oggi presentano valori di risparmio di emissioni di gas climalteranti paragonabili a quelle dei RFNBO. Inoltre, i biocombustibili: a) possono essere in larga parte utilizzati in infrastrutture e sistemi di conversione già esistenti (per questo sono definiti “drop-in”), permettendo una maggiore rapidità di intervento rispetto ad altre soluzioni; b) possono essere prodotti da filiere già ampiamente mature da un punto di vista tecnologico e già esercite a scala commerciale (Hydrotreating e co-processing di oli e grassi, produzione di biometano da numerose matrici sostenibili, etanolo da matrici lignocellulosiche, fermentazione di syngas, etc.); c) non aumentano la pressione sui materiali critici per la produzione di batterie, facilitando la transizione verde; d) possono favorire l'implementazione di una transizione verde secondo una traiettoria sostenibile anche socialmente (*no one is left behind*).

Relativamente ai combustibili alternativi sostenibili di natura biogenica, uno dei temi centrali è quello della disponibilità di materie prime, tuttavia, nella moderna visione sulla decarbonizzazione del settore trasporti, viene limitato l'impiego dei carburanti alternativi prodotti da materie prime di origine alimentare (2,3% dei consumi settoriali), e anzi, le filiere virtuose di produzione di carburanti alternativi avanzati possono essere un fattore abilitante per un'agricoltura più sostenibile.

L'esempio della produzione di biometano da digestione anaerobica è di particolare importanza per l'Italia. Il potenziale di produzione di biometano da digestione anaerobica è, secondo alcuni studi accademici³⁵, pari a 6,5 miliardi di metri cubi di biometano, da destinarsi ad usi quali, i trasporti ed altri usi industriali o alla produzione di energia elettrica (come biogas). Tale filiera ha la possibilità di accrescere la competitività e la sostenibilità economica ed ambientale delle aziende agricole attraverso:

- Limitato ricorso a colture di primo raccolto, coerentemente con le specificità dell'agricoltura italiana. Si stima una tendenza alla riduzione della relativa superficie agricola rispetto a quella attualmente impiegata (meno di 200.000 ha: inferiore al 3% della SAU italiana a seminativi), ed a preservare le rotazioni colturali a scopo alimentare e valorizzare anche quei terreni di difficile gestione per tipologia di suolo per carenza strutturale di sostanza organica e/o per andamenti climatici stagionali avversi;
- Crescente impiego di colture di secondo raccolto, tenendo conto delle peculiarità delle filiere produttive delle diverse aree del Paese e dell'entità di SAU irrigata o irrigabile;
- Crescente impiego di effluenti zootecnici in digestione anaerobica, una strada pressoché obbligata per ridurre drasticamente l'impatto complessivo della zootecnia italiana e allo stesso tempo incrementare l'efficienza della concimazione organica e la fertilità dei suoli. Al 2030 si stima che almeno il 65% degli effluenti zootecnici oggi prodotti sarà inviato a biogas;
- Crescente impiego di residui agricoli e sottoprodotti agro-industriali di elevata qualità e gestiti in modo virtuoso secondo i principi dell'economia circolare.

❖ **SETTORE TERMICO**

Al fine di conseguire l'obiettivo nazionale vincolante in materia di energia rinnovabile, il contributo del settore termico è fondamentale. I consumi termici finali lordi a livello nazionale destinati al

³⁵ Il contributo potenziale dei biocarburanti avanzati – Prof. Chiaromonte – Politecnico di Torino

riscaldamento e raffrescamento nel 2021 si aggirano intorno ai 57 Mtep, pari a circa il 47% dei consumi finali di energia complessivi.

I principali strumenti che si conta di utilizzare per promuovere l'utilizzo delle fonti rinnovabili termiche sono sovente integrati con quelli per l'efficienza energetica e sono già operativi. Si tratta di:

- detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica e il recupero edile del patrimonio edilizio esistente, entrambe destinate anche a rinnovabili termiche;
- Conto Termico;
- meccanismo dei Certificati Bianchi, compresa la promozione della Cogenerazione ad Alto Rendimento;
- obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici;
- contributi ai Comuni per investimenti nel campo dell'efficientamento energetico e dello sviluppo territoriale sostenibile;
- promozione del biometano immesso nella rete del gas naturale;
- misure di sostegno all'idrogeno;
- sostegno al teleriscaldamento.

Le suddette misure vengono di seguito sommariamente illustrate con riferimento alle parti di interesse delle rinnovabili termiche, comprese le relative linee evolutive previste per il perseguimento degli obiettivi 2030 sulle stesse rinnovabili termiche. Con riguardo alle misure in comune con la promozione dell'efficienza energetica, si rimanda al paragrafo 3.2. per una descrizione più dettagliata in merito allo stato dell'arte e alle linee evolutive previste.

Al fine di stimolare il rinnovo dei vecchi impianti di produzione di energia termica da biomasse con tecnologie efficienti e a ridotte emissioni, l'aggiornamento che sarà ritenuto necessario per i meccanismi descritti prevedrà anche, laddove non già stabilito, l'introduzione di requisiti prestazionali e ambientali più stringenti per i generatori di calore a biomassa. Si valuterà l'introduzione di vincoli di sostituzione di apparecchi di riscaldamento obsoleti e di obblighi di controlli e manutenzione periodica per gli impianti a biomasse (catasto telematico).

Coerentemente, per favorire le migliori performance energetico-ambientali, il D.Lgs. 199/2021 ha stabilito, all'allegato IV, i requisiti minimi tecnologici e di prestazione che devono rispettare gli impianti di produzione di energia termica da fonti rinnovabili che richiedono incentivi, di qualunque tipo.

Per le pompe di calore elettriche e a gas si manterrà un approccio tecnologicamente neutro, lasciando al mercato la selezione dell'opzione più efficiente per ogni applicazione, valorizzando anche l'apporto in modalità raffrescamento, tenuto conto che in alcune Regioni dei Paesi mediterranei le esigenze di raffrescamento sono prevalenti. I meccanismi di promozione saranno, inoltre, orientati anche a favorire la diffusione delle pompe di calore geotermiche.

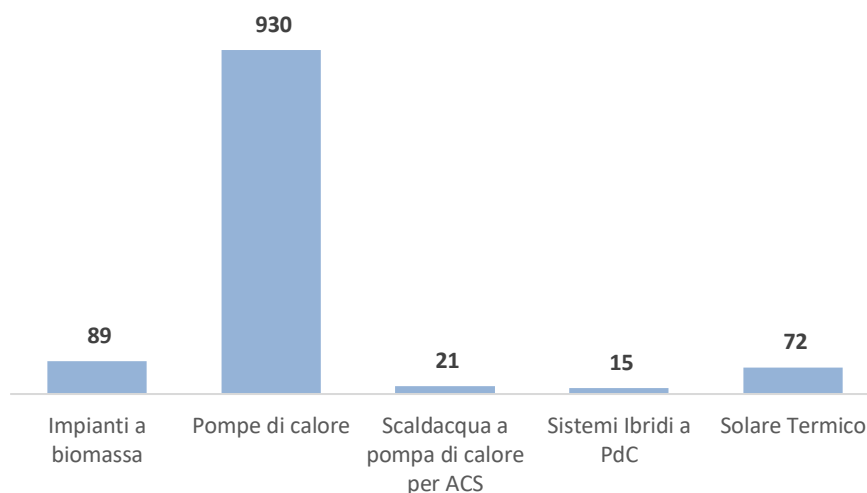
Al fine di favorire l'installazione di impianti solari termici che possano sopperire alla domanda di calore in maniera più flessibile ed efficace (ad esempio coprendo il fabbisogno per il servizio di riscaldamento degli edifici), sarà confermata la promozione dei sistemi ibridi.

◆ **DETRAZIONI FISCALI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E IL RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO**

Nell'ambito dell'Ecobonus, sono agevolati gli interventi di installazione di impianti solari termici, pompe di calore, impianti ibridi a pompe di calore, scaldacqua a pompe di calore, nonché impianti a biomassa.

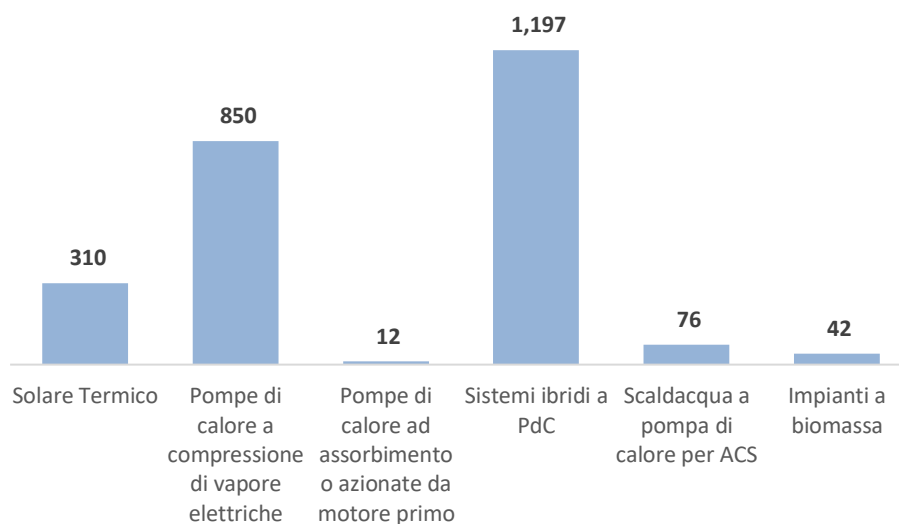
Con riferimento agli interventi di installazione di impianti a fonti rinnovabili termiche, nell'anno 2021 si sono registrati circa 1,1 mld € di investimenti stimolati dalla misura.

Figura 31 Investimenti in impianti a fonti rinnovabili termiche che nel 2021 hanno avuto accesso alle detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica degli edifici (mln€) (Fonte: ENEA Rapporto annuale detrazioni fiscali 2022)



Agli investimenti connessi all'Ecobonus, si devono aggiungere quelli riconducibili al cosiddetto "Super Ecobonus", il quale ammette anche interventi connessi a impianti per la produzione di energia termica da FER. Per questi, al 31 dicembre 2021, sono stato sostenuti investimenti per circa 2,5 mld€.

Figura 32 Investimenti in impianti a fonti rinnovabili termiche che al 31 dicembre 2021 hanno avuto accesso al cosiddetto "Super Ecobonus" (mln€) (Fonte: ENEA Rapporto annuale detrazioni fiscali 2022)



Infine, anche nell'ambito del cosiddetto "Bonsu casa" sono ammessi interventi di installazione di impianti solari termici, pompe di calore, impianti ibridi a pompe di calore, scaldacqua a pompe di calore e generatori a biomassa negli edifici. Sulla base dei dati ENEA, nel 2021 sono stati realizzati oltre 370 mila interventi che comportano l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia termica. Conto Termico.

Con il D.M. 28 dicembre 2012, modificato dal DM 16 febbraio 2016, è stato introdotto il c.d. Conto Termico, strumento di incentivazione per favorire la produzione di energia termica rinnovabile e,

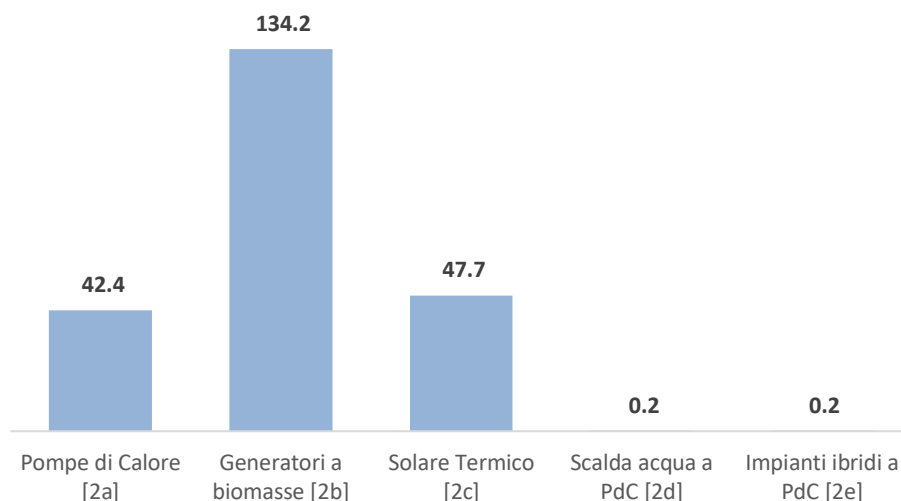
contemporaneamente, per permettere l'accesso della Pubblica Amministrazione agli interventi di efficientamento energetico degli edifici e degli impianti. Il Conto Termico è operativo dal mese di luglio 2013.

Nell'ambito della produzione di calore da fonti rinnovabili sono incentivati uno o più interventi, elencati di seguito, effettuati dalle amministrazioni pubbliche e dai soggetti privati:

- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale, anche combinati per la produzione di acqua calda sanitaria, dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica, unitamente all'installazione di sistemi per la contabilizzazione del calore nel caso di impianti con potenza termica utile superiore a 200 kW; il limite massimo per poter accedere alla domanda di richiesta di incentivo è per installazioni con potenza nominale complessiva post operam fino a 2.000 kW termici;
- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti o di riscaldamento delle serre e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa, unitamente all'installazione di sistemi per la contabilizzazione del calore nel caso di impianti con potenza termica utile superiore a 200 kW; il limite massimo per poter accedere alla domanda di richiesta di incentivo è per installazioni con potenza nominale complessiva post operam fino a 2.000 kW termici;
- installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e/o a integrazione dell'impianto di climatizzazione invernale, anche abbinati a sistemi di solar cooling, per la produzione di energia termica per processi produttivi o immissione in reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento; nel caso di superfici del campo solare superiori a 100 m², è richiesta l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore; il limite massimo per poter accedere alla domanda di richiesta di incentivo è per installazioni fino a 2.500 m² di superficie lorda installata;
- sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore;
- sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con sistemi ibridi a pompa di calore.

Nel 2021 hanno avuto accesso agli incentivi circa 100 mila richieste per interventi di installazione di impianti a fonti rinnovabili, pari a circa 225 mln€ investiti.

Figura 33 - Stima degli investimenti in impianti a fonti rinnovabili termiche nel Conto Termico nel 2021 (mln€)
(Fonte: GSE)



Il D.Lgs. 199/2021 stabilisce alcune linee evolutive riguardanti il meccanismo del Conto Termico. In particolare, l'articolo 10 prevede che lo schema di supporto venga esteso anche ad interventi per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili di grandi dimensioni, attraverso meccanismi di accesso competitivo; sono inoltre ammesse all'incentivazione le comunità di energia rinnovabili anche organizzate dalle pubbliche amministrazioni, nonché le configurazioni di autoconsumo collettivo.

Lo stesso D.Lgs. 199/2021, all'articolo 27, stabilisce che a decorrere dal 1° gennaio 2024 le società che effettuano la vendita di energia termica sotto forma di calore per il riscaldamento e il raffrescamento a soggetti terzi, per quantità superiori a 500 TEP annui, provvedano affinché una quota dell'energia venduta sia rinnovabile.

◆ **CERTIFICATI BIANCHI**

I Certificati Bianchi sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento del risparmio energetico negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento dell'efficienza energetica.

Nell'ambito del meccanismo è promossa anche la realizzazione di progetti che prevedano l'impiego di fonti rinnovabili per usi non elettrici, in relazione alla loro capacità di incrementare l'efficienza energetica e di generare risparmi di energia non rinnovabile.

I Certificati Bianchi sono emessi inoltre per i risparmi di energia generati dagli impianti di Cogenerazione ad Alto Rendimento, ivi compresi gli impianti a fonti rinnovabili e gli impianti connessi a reti di teleriscaldamento.

◆ **OBBLIGO DI INTEGRAZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI NEGLI EDIFICI**

L'allegato 3 del D.Lgs. 199/2021, di recepimento della Direttiva REDII, individua obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nei nuovi edifici o negli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti.

Tali edifici devono essere progettati e realizzati in modo da garantire, tramite il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili, il contemporaneo rispetto della copertura del 60% dei consumi

previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 60% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva. Gli obblighi descritti non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi per la produzione di calore con effetto Joule.

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la formula: $P=k * S$, dove: k è uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione; S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m²; nel calcolo della superficie in pianta non si tengono in considerazione le pertinenze, sulle quali tuttavia è consentita l'installazione degli impianti.

Gli obblighi descritti non si applicano qualora l'edificio sia allacciato a una rete di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento efficiente, ai sensi del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, che recepisce la direttiva EED, purché il teleriscaldamento copra l'intero fabbisogno di energia termica per il riscaldamento e/o il teleraffrescamento copra l'intero fabbisogno di energia termica per raffrescamento.

Per gli edifici pubblici, gli obblighi percentuali sono elevati al 65% e gli obblighi relativi alla potenza da installare obbligatoriamente devono essere incrementati del 10%.

Nel caso in cui venga dichiarata, mediante apposita relazione redatta da un progettista abilitato, l'impossibilità tecnica di ottemperare all'obbligo è comunque stabilito che si debba ottenere un opportuno valore di energia primaria non rinnovabile, propriamente calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria.

L'obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici, che ha portato vantaggi in merito al miglioramento della prestazione energetica degli immobili e alla diffusione delle fonti rinnovabili termiche, deve essere reso più efficace al fine di ampliarne il campo d'azione e assicurarne l'applicazione in tutti i casi previsti. Con questo intendimento il D.Lgs. 199/2021 stabilisce che dal 1° gennaio 2024, gli obblighi siano rideterminati con cadenza almeno quinquennale, tenendo conto dell'evoluzione tecnologica. In occasione della revisione degli obblighi, deve essere valutata l'estensione degli stessi agli edifici sottoposti a una ristrutturazione importante di primo livello, nonché agli edifici appartenenti alle categorie E2 (Edifici adibiti a uffici e assimilabili), E3 (edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili) ed E5 (Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili)³⁶, con superficie utile superiore a 10.000 metri quadri, anche se non sottoposti a ristrutturazione.

Inoltre, si prevede di aggiornare il sistema di obblighi rendendolo più semplice e immediatamente applicabile, introducendo ad esempio una lista di tecnologie rinnovabili fra le quali il progettista potrà scegliere, caso per caso, sulla base delle caratteristiche dell'edificio, favorendo l'integrazione delle tecnologie tradizionali con quelle rinnovabili, anche attraverso l'impiego di impianti ibridi. Nell'ampliare il campo d'azione dell'obbligo potranno essere previste sinergie con gli strumenti di promozione esistenti al fine di ottimizzare il rapporto tra costi e benefici degli investimenti per l'installazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile termica. A questo proposito il D.Lgs. 199/2021 stabilisce che gli impianti alimentati da fonti rinnovabili realizzati ai fini dell'assolvimento degli obblighi, a eccezione di quelli realizzati a servizio di edifici di nuova costruzione, accedono agli incentivi statali previsti per la promozione delle fonti rinnovabili, inclusi i fondi di garanzia e i fondi di rotazione per l'erogazione di prestiti a tasso agevolato, fermo restando il rispetto dei criteri e delle condizioni di accesso e cumulabilità stabilite da ciascun meccanismo.

³⁶ di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412

In riferimento alle situazioni di impossibilità tecnica per il rispetto degli obblighi di copertura del fabbisogno energetico di edifici soggetti a ristrutturazione di primo livello, sarà valutata la possibilità di una procedura per l'installazione della quota d'obbligo da parte del proprietario su altro edificio, anche non di sua proprietà, ovvero di cessione all'ente territoriale che potrà cumularli al fine di raggiungere quote idonee a interventi su edifici pubblici, sempreché tale ipotesi sia compatibile con i vincoli connessi alla Direttiva sull'efficienza energetica degli edifici.

Sulla base degli esiti delle misure già descritte e in coerenza con le misure per le rinnovabili elettriche, nonché di quanto verrà stabilito nella direttiva EPBD, saranno valutati i pro e i contro in merito all'ipotesi di introdurre obblighi di quota minima di fonti rinnovabili anche ad alcune categorie di edifici esistenti, come gli edifici del terziario.

◆ **CONTRIBUTI AI COMUNI PER INVESTIMENTI NEL CAMPO DELL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E DELLO SVILUPPO TERRITORIALE SOSTENIBILE**

Il Decreto Legge 30 aprile 2019, n.34 (D.L. Crescita), ha istituito un contributo in favore dei comuni, nel limite massimo di 500 mln€ per l'anno 2019 a valere sul Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) per interventi relativi a investimenti nel campo dell'efficientamento energetico e dello sviluppo territoriale sostenibile. Il contributo è assegnato a ciascun Comune sulla base della popolazione residente alla data del 1 gennaio 2018, nel modo seguente:

- 50.000 euro ai comuni con popolazione inferiore o uguale a 5.000;
- 70.000 euro ai comuni con popolazione compresa tra 5.001 e 10.000 abitanti;
- 90.000 euro ai comuni con popolazione compresa tra 10.001 e 20.000 abitanti;
- 130.000 euro ai comuni con popolazione compresa tra 20.001 e 50.000 abitanti;
- 170.000 euro ai comuni con popolazione compresa tra 50.001 e 100.000 abitanti;
- 210.000 euro ai comuni con popolazione compresa tra 100.001 e 250.000 abitanti;
- 250.000 euro ai comuni con popolazione superiore a 250.000 abitanti.

I contributi di cui al comma precedente sono destinati a opere pubbliche in materia di:

- efficientamento energetico, compresi interventi inerenti l'illuminazione pubblica, il risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- sviluppo territoriale sostenibile, compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, adeguamento e messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

A decorrere dall'anno 2020, per i progetti sopra menzionati, il D.L. Crescita ha autorizzato l'implementazione di un programma pluriennale di finanziamento, le cui effettive risorse sono ripartite tra i comuni con popolazione inferiore a 1.000 abitanti, assegnando a ciascun comune un contributo di pari importo.

Con Decreti Direttoriali del 14 maggio e del 10 luglio 2019 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha stabilito rispettivamente l'entità del contributo assegnato a ciascun comune italiano e le modalità di attuazione della misura (interventi ammissibili, contributo erogabile e modalità di erogazione dello stesso, monitoraggio della misura).

La Legge di Bilancio 2020 assegna ai Comuni contributi, nel limite di 500 mln€ annui, per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di efficientamento energetico, compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Tali contributi possono essere utilizzati dai Comuni anche per progetti di sviluppo territoriale sostenibile, compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché

interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche

◆ **SVILUPPO DEL BIOMETANO, SECONDO CRITERI PER LA PROMOZIONE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE**

La misura "Sviluppo del biometano, secondo criteri per la promozione dell'economia circolare" del PNRR (Missione 2, Componente 2, Investimento 1.4) si pone come obiettivo quello di sostenere gli investimenti per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di biometano e per la riconversione, totale o parziale, di impianti esistenti a biogas, mettendo a disposizione le risorse previste dal PNRR pari a 1,92 mld€. Il biometano immesso nella rete del gas naturale è supportato attraverso un sostegno in conto capitale (pari al massimo al 40% delle spese sostenute) e un incentivo in conto energia (tariffa incentivante applicata alla produzione netta di biometano).

Possono beneficiare degli incentivi previsti dal D.M. 15 settembre 2022 gli impianti di produzione di biometano di nuova realizzazione, agricoli o a rifiuti, e gli interventi di riconversione a biometano (totale o parziale) di impianti agricoli esistenti di produzione di elettricità alimentati da biogas. Il biometano prodotto e immesso nella rete del gas naturale può essere esclusivamente destinato al settore dei trasporti o al settore termico.

◆ **SOSTEGNO DEL TELERISCALDAMENTO**

Al fine di sfruttare il potenziale del teleriscaldamento, saranno potenziati gli strumenti oggi a disposizione per favorire la nuova costruzione e l'ampliamento delle infrastrutture per la distribuzione del calore in ambito urbano, in particolar modo ove i poli di produzione del calore siano prossimi ai siti di consumo. In quest'ottica, al fine di sfruttare il potenziale del teleriscaldamento descritto nell'ambito della Missione 2, Componente 3, è stato introdotto l'investimento 3.1 "Sviluppo di sistemi di teleriscaldamento" finalizzato alla promozione della realizzazione di reti di teleriscaldamento efficiente, attraverso la costruzione di nuove reti o l'estensione/ammodernamento di reti esistenti. La misura è stata attuata per il tramite del DM n. 263 del 30/06/2022 e dell'Avviso pubblico n. 435 del 23/12/2023. Con Decreto direttoriale n. 435 del 23/12/2022 della DGIE del MASE, sono stati approvati 29 progetti che genereranno a regime circa 0,073Mtep/anno.

❖ **MISURE PER LA PROMOZIONE DELL'IDROGENO**

◆ **IL CONTESTO EUROPEO E NAZIONALE**

A luglio 2020 la Commissione europea ha pubblicato "Una strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra" allo scopo di velocizzare lo sviluppo di idrogeno pulito, prevedendo una traiettoria graduale per accelerare lo sviluppo dell'idrogeno nel corso di tre fasi strategiche dal 2020 al 2050 (40 GW, ovvero 10Mton al 2030 e 500 GW al 2050, ovvero una quota dell'idrogeno nel mix energetico europeo fino al 13-14 %). L'importanza del vettore idrogeno è anche confermata nella relazione sulla strategia della commissione per l'industria, la ricerca e l'energia (ITRE) del Parlamento del 18 marzo 2021 e dal piano REPowerEU che conferma l'obiettivo di autoproduzione di idrogeno rinnovabile al 2030 e propone un import di una medesima quota.

In quest'ottica, con la COM(2023) 156 draft si prevede l'istituzione della Banca europea dell'idrogeno (European Hydrogen Bank - EHB) finalizzata a promuovere la diffusione dell'idrogeno attraverso quattro pilastri, che dovrebbero essere operativi entro la fine del 2023: due sono meccanismi di finanziamento per la creazione del mercato interno e per le importazioni; il terzo è legato alla trasparenza e al coordinamento, ovvero alla valutazione della domanda, delle esigenze

infrastrutturali e dei dati su flussi e costi; il quarto connesso alla razionalizzazione degli strumenti finanziari esistenti, coordinandoli e con nuovi finanziamenti pubblici e privati, sia nell'UE che a livello internazionale. In particolare, nell'ambito dell'EHB, si prevede l'istituzione di un sistema di aste europeo che incentivi il "kg" di idrogeno prodotto per 10 anni di funzionamento, utilizzando sia il Fondo per l'innovazione, che le risorse degli Stati membri. L'iniziativa si pone come parte integrante del Net-Zero Industry Act.

Sotto il profilo della disciplina degli aiuti di Stato e regolatorio, il quadro europeo è in via di consolidamento: tutti le discipline degli aiuti di Stato (CEEAG di febbraio 2022, TFC Russia-Ucraina e GBER di marzo 2023) hanno infatti istituito regimi di aiuto connessi all'uso di idrogeno a basso contenuto di carbonio, aiuti connessi alla produzione di idrogeno a basso contenuto di carbonio e idrogeno rinnovabile. Allo stesso tempo, a giugno 2023 sono stati pubblicati gli atti delegati attuativi della direttiva (UE) 2018/2001, ovvero il c.d. atto delegato Renewable fuels of non-biological origin – RFNBO (articolo 27, paragrafo 3 della direttiva) e il c.d. atto delegato greenhouse gas - GHG (articolo 28, paragrafo 5 della direttiva) che definiscono le condizioni per il riconoscimento dell'idrogeno rinnovabile e le modalità di calcolo della quota emissiva connessa alla sua produzione.

Inoltre, di significativa importanza è l'iniziativa European Hydrogen Backbone che mette insieme 32 operatori di infrastrutture energetiche europei, con il fine di accelerare il percorso di decarbonizzazione dell'Europa definendo il ruolo fondamentale dell'infrastruttura dell'idrogeno.

A livello nazionale, a fine 2020 sono state pubblicate le "*Linee Guida Preliminari: Strategia Nazionale Idrogeno*" che si ponevano come obiettivo molto sfidante, una penetrazione del vettore idrogeno del 2% nella domanda di energia finale, ovvero l'installazione di 5GW di elettrolizzatori e la produzione di circa 0,7Mton/anno di idrogeno rinnovabile. Contestualmente, due importanti Regioni del Mezzogiorno, la Sicilia (gennaio 2021) e la Puglia (dicembre 2022), hanno pubblicato proprie strategie per la promozione dell'idrogeno, con sfidanti obiettivi al 2030. Nell'ambito del PNNR, come meglio di seguito rappresentato sono stati stanziati oltre 3MLD€ di investimenti e proposte due riforme per promuovere la diffusione dell'idrogeno.

Infine, si segnala la lettera di sostegno politico che i ministeri dell'Energia di Austria, Germania e Italia hanno firmato a maggio 2023 per lo sviluppo del "corridoio meridionale dell'idrogeno" nell'Unione Europea (dove partecipa anche SNAM) di 3.300 km che permetterà di importare l'idrogeno prodotto dal Nord Africa, attraverso l'Italia (Sicilia come punto di ingresso), l'Austria e la Germania, permettendo di soddisfare il 40% dell'obiettivo di importazione di REPowerEU (4Mton/anno).

Considerando che gran parte dell'energia rinnovabile prodotta a livello nazionale proviene da fonti intermittenti e non programmabili, come l'eolica e il fotovoltaico, e che è prevista un'ulteriore crescita esponenziale dell'installazione delle stesse al 2030 e al 2050, l'idrogeno ottenuto mediante processi di elettrolisi alimentati da fonti rinnovabili, potrà dare un importante contributo nel futuro sistema energetico nazionale. A questo si potrà aggiungere anche l'idrogeno prodotto con tecnologie diverse dall'elettrolizzazione, come la tecnologia waste-to-hydrogen, che garantisce costi di produzione più competitivi valorizzando, in un'ottica di circolarità, i rifiuti solidi non riciclabili.

Nel ruolo di vettore energetico, l'idrogeno, oltre a garantire la decarbonizzazione dei settori *hard-to-abate* (HTA) e dei trasporti, potrà abilitare alcune funzioni aggiuntive quali accumuli di larga scala e su lunghi periodi temporali e il trasporto di grandi quantità di energie su lunghe distanze, favorendo lo sviluppo di un sistema energetico con elevati livelli di resilienza, sicurezza di approvvigionamento, ridondanza delle infrastrutture.

◆ IL POTENZIALE DEI SETTORI HARD-TO-ABATE

I settori HTA hanno un ruolo fondamentale nel tessuto industriale italiano, generando il 5 % del valore aggiunto lordo nazionale³⁷. Relativamente all'impatto emissivo, i settori HTA, con 84 MtCO_{2eq}, risultano responsabili al 2019 del 20 % delle emissioni complessive di CO₂ dirette (scope 1) a livello nazionale. Decarbonizzare questi settori richiede l'adozione di una serie di strumenti e soluzioni tecnologiche, compreso l'impiego dell'idrogeno, specie dove l'elettrificazione diretta non è possibile o non risulta implementabile per la tipologia di bene prodotto.

Un'analisi di sensitività (Studio ENEA-Confindustria), condotta ipotizzando la sostituzione del 20% del gas naturale attualmente utilizzato per scopi termici con idrogeno rinnovabile, a parità di potenza termica erogata, indica una potenziale domanda di idrogeno a livello nazionale pari a circa 0,24 Mton/anno. Tale domanda di idrogeno richiederebbe una potenza installata di elettrolisi pari a 7,2 GWe (ipotizzando circa 2000 ore di funzionamento ed efficienza del 60%). Nel dettaglio, escludendo il settore della raffinazione, che risulta quello con maggiori consumi di idrogeno come gas di processo (feedstock), il settore della carta è quello che presenta maggiori consumi di idrogeno come gas di servizio, nelle applicazioni termiche, con circa 53 kt/anno, seguito dalla siderurgia con 42 kt/anno, dalla chimica con 40 kt/anno, dalla ceramica con 30 kt/anno, dal cemento con 29 kt/anno e dal vetro con 20 kt/anno. Infine, qualora si considerasse anche il potenziale di trasformazione da idrogeno grigio ad idrogeno verde o rinnovabile di quanto attualmente viene prodotto e consumato come feedstock (pari a circa 366 kt/anno) nell'industria della raffinazione, petrolchimica e chimica, i target prefissati nelle Linee Guida MISE potrebbero essere raggiunti per quasi l'87%.

L'implementazione dell'idrogeno come leva per decarbonizzare i settori industriali porterebbe ad una diminuzione dal 2% all'8% delle quote di CO₂ attualmente in essere (2019). Complessivamente in queste condizioni si avrebbe un contenimento del 3% delle 84 Mton emissioni di CO₂ emesse (scope 1) dal settore industriale con i relativi risparmi relativi alle quote ETS.

◆ **POLITICHE DI PROMOZIONE DELL'IDROGENO VERDE E RINNOVABILE**

L'Italia prevede di raggiungere gli obiettivi nazionali al 2030 mediante l'impiego delle seguenti misure, oltre ad ulteriori partecipazioni a progetti europei.

▪ **Incentivi alla produzione finalizzata all'uso di idrogeno**

La principale politica di promozione dell'idrogeno rinnovabile avverrà per il tramite del meccanismo tariffario previsto dall'articolo 11, comma 2 del Dlgs 199/2021; la misura, infatti, garantirà la copertura dei costi di funzionamento degli impianti di produzione di idrogeno, tenendo adeguatamente conto anche dei costi di investimento. La previsione della definizione di uno specifico decreto, tra l'altro, sarà inserita anche nel RepowerEU.

Saranno effettuate le necessarie valutazioni, anche rispetto al framework normativo degli aiuti di Stato, al fine di considerare l'opportunità di incentivare sia la produzione di idrogeno rinnovabile, sia la produzione di idrogeno a basse emissioni, comprese tecnologie diverse da quella elettrolitica. In considerazione della scarsa efficienza del processo di produzione dell'idrogeno rinnovabile, dell'elevato costo di produzione e della necessità di prevedere una potenza elettrica rinnovabile addizionale rispetto a quella già installata, la misura sarà focalizzata in prevalenza alla promozione dell'uso dell'idrogeno, specie nei settori HTA, compresi i trasporti. Come anticipato, la definizione della tariffa dovrà garantire la copertura dei costi di investimento e di esercizio, per una durata di 10 anni, rispetto alla fonte fossile che viene spiazzata a seconda dei casi (ad esempio al gasolio, gas naturale, l'idrogeno grigio).

Rispetto ai costi di investimento, inoltre, sarà opportuno considerare anche i contributi in conto capitale già concessi nell'ambito del PNRR. Relativamente ai costi di esercizio, invece, si dovrà tener

³⁷ Fonte: Decarbonizzazione settori Hard To Abate, Boston Consulting Group 2021

opportunamente conto delle garanzie di origine e delle quote ETS connesse all'idrogeno rinnovabile, nonché degli ulteriori contributi sulla decurtazione degli oneri di sistema dell'energia rinnovabile utilizzata ai sensi del DM 21 settembre 2020. Infine, sotto il profilo tecnico, l'idrogeno prodotto dovrà rispettare le condizioni degli atti delegati RNFBO e GHG. Anche in funzione dei costi attesi, sarà valutata un'ulteriore copertura della misura nell'ambito delle bollette gas e delle accise sul gasolio.

▪ **Permitting ambientale**

Già nell'ambito del DL 13/2023 si sono introdotte misure semplificative del permitting ambientale degli impianti di produzione di idrogeno. In linea con quanto previsto in materia urbanistica dall'art. 38 del D.lgs 199/2021, si prevede di introdurre ulteriori semplificazioni per gli impianti di piccola taglia. La previsione della definizione di una specifica norma, tra l'altro, sarà inserita anche nel RepowerEU.

▪ **Ricerca e sviluppo nel settore dell'idrogeno**

Uno dei fattori abilitanti per la penetrazione dell'idrogeno sarà lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie afferenti alla catena del valore dell'idrogeno soddisfacendo i criteri di sostenibilità, competitività economica, protezione dell'ambiente e sicurezza dell'approvvigionamento energetico. La ricerca dovrà supportare lo sviluppo dell'intera filiera tecnologica; in particolare è possibile individuare priorità di ricerca a breve, medio e lungo termine in funzione della attuale maturità delle specifiche tecnologie, della disponibilità di rinnovabili, della prontezza di quei settori che rappresentano la domanda di idrogeno (industria, mobilità e trasporto, civile e residenziale, generazione di energia).

Gli obiettivi a breve termine si riferiscono alle esigenze di ulteriore ricerca, sviluppo e dimostrazione di materiali e di tecnologie di produzione, accumulo e utilizzo pronte per lo scaling-up e già sviluppate a TRL medio-alto (TRL 6-8, con applicazione in 1-3 anni); gli obiettivi a medio termine si riferiscono all'ulteriore sviluppo di tecnologie e processi che sono stati validati a livello di laboratorio (TRL 4-6, con applicazione prevista in 3-10 anni), infine, gli obiettivi a lungo termine si riferiscono alla ricerca di frontiera in grado di fornire soluzioni "disruptive" (TRL 1-4, quadro temporale per l'applicazione >10 anni).

Le principali sfide tecnologiche da affrontare sono individuate nel seguito:

- ricerca fondamentale ed applicata per favorire le innovazioni e nuove tecnologie fondanti;
- ridurre i costi delle tecnologie includendo quelle relative alla loro gestione, aumentare l'affidabilità, l'efficienza, la durata e la sicurezza, nonché sviluppare nuovi materiali e processi per favorire l'aumento delle prestazioni;
- integrare la produzione di idrogeno nel sistema energetico;
- incrementare il ruolo dell'idrogeno in un contesto di economia circolare;
- aumentare la resilienza del sistema energetico creando economie decentralizzate basate sull'idrogeno verde.

In quest'ottica, è previsto nell'ambito del RepowerEU la definizione di una specifica misura.

▪ **L'idrogeno come gestione dell'over-generation di energia rinnovabile**

L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) ha istituito presso la Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali (CSEA) un fondo di 35 milioni di euro, alimentato da una quota parte della componente tariffaria CRVI, destinato alla incentivazione di progetti pilota di ottimizzazione della gestione e utilizzi innovativi delle infrastrutture del settore del gas naturale, regolamentato con la delibera 404/2022/R/gas. Lo sviluppo dei progetti pilota è finalizzato all'ottimizzazione della gestione e all'utilizzo innovativo delle infrastrutture del gas esistenti, in relazione alle prospettive di transizione energetica e decarbonizzazione dell'economia. I progetti pilota potranno riguardare: soluzioni innovative per la produzione e immissione nella rete di trasporto di gas prodotto con fonti rinnovabile; power to gas/idrogeno e utilizzi innovativi delle reti di trasporto; immissione di biometano e gas rinnovabili nelle reti di distribuzione; possibili utilizzi delle reti di distribuzione del

gas naturale quale elemento di ottimizzazione dello sfruttamento delle fonti rinnovabili nella prospettiva del possibile sviluppo di soluzioni convergenti tra i settori gas ed elettrico.

L'Autorità ha adottato specifiche misure finalizzate a disciplinare temporanee deroghe o sospensioni di disposizioni regolatorie che potessero risultare di ostacolo allo sviluppo di innovazioni tecnologiche, o di prodotto o di nuovi modelli di business.

Le modalità di presentazione dell'istanza e i contenuti minimi sono stati definiti con la determinazione 20 dicembre 2022, n. 9/22. Le istanze di ammissione dei progetti pilota al trattamento incentivante sono state sottoposte all'Autorità a decorrere dal 15 gennaio 2023, con scadenza per la presentazione al 15 aprile 2023.

- Ambito progettuale 1: metodi e strumenti per la gestione ottimizzata delle reti (max contributo ammissibile 5M€);
- Ambito progettuale 2: utilizzi innovativi delle infrastrutture esistenti in relazione alla loro capacità di accogliere i c.d. gas rinnovabili, ivi compreso l'idrogeno, le applicazioni di tipo P2X2P che consentono di porre in connessione il sistema gas con quello elettrico (sector coupling) e le attività di cattura, sequestro e/o utilizzo dell'anidride carbonica (CCS, CCU) (max contributo ammissibile 5M€);
- Ambito progettuale 3: interventi di innovazione sulle infrastrutture regolate della filiera del gas naturale finalizzati all'incremento dell'efficienza energetica (max contributo ammissibile 2.5M€).

La graduatoria finale sarà oggetto di pubblicazione entro il 15 luglio 2023.

I progetti avranno durata triennale, le sperimentazioni dovranno essere concluse e documentate entro il 31/12/2026.

◆ **L'IDROGENO NEL PNRR**

Nell'ambito del PNRR, particolare rilevanza è stata attribuita all'idrogeno con 6 Investimenti attivati, per un totale di 3,64 mld€ e 2 riforme. Di seguito sono rappresentate sinteticamente tutte le misure avviate.

▪ **Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse**

L'Investimento è finalizzato ad incentivare (500 mln€) la realizzazione di almeno 10 progetti di produzione di idrogeno in aree industriali dismesse con capacità media di almeno 1-10 MW ciascuno. Con Avviso pubblico del 15 dicembre 2021, il Ministro della transizione ecologica ha invitato le regioni e le province autonome a trasmettere le proprie manifestazioni di interesse per la selezione di proposte nell'ambito del menzionato Investimento, nell'ottica di una gestione a regia; tutte le regioni e le province autonome hanno presentato manifestazioni di interesse. Inoltre, l'articolo 33, comma 3, lettera b), del DL 152/2021, ha previsto che il DARA presti supporto alle regioni e province autonome nella elaborazione, coerentemente con le linee del PNRR, di progetti aventi particolare rilevanza strategica c.d. *progetti bandiera*. Con Protocollo di intesa del 13 aprile 2022 tra il Ministero per gli affari regionali e le autonomie ed il Ministero della transizione ecologica, è stato previsto che i progetti bandiera debbano interessare anche l'Investimento 3.1 di cui sopra e che a riguardo sia prevista una riserva a valere sulle risorse PNRR. Con il decreto 21 ottobre 2022 è stato definito il quadro generale di attuazione all'Investimento in questione prevedendo, tra le altre cose, che 450 mln€ fossero destinati a progetti di produzione di idrogeno in aree industriali dismesse e 50 mln€ ai progetti bandiera. Mentre quest'ultimi sono ancora in fase di definizione, con l'Avviso pubblico n. 427 del 23 dicembre 2022 è stato definito in "Bando tipo", utilizzato poi dalle Regioni per la pubblicazione dei propri avvisi. Ne successivo mese di gennaio, tutte le Regioni hanno aperto gli sportelli e provveduto alla valutazione dei progetti, conclusi, nella quasi totalità delle regioni ad aprile 2023. Da dati preliminari relativi a 18 regioni su 21, sono stati ammessi oltre 50 progetti, saturando quasi del tutto l'intera dotazione disponibile, sono stati installati oltre 120 MW di elettrolizzatori e

oltre 260 MW di impianti rinnovabili addizionali, per una produzione stimata in circa 6-7.000 ton/anno di idrogeno rinnovabile.

▪ **Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori hard-to-abate**

L'Investimento è finalizzato ad incentivare (2 mld€) la decarbonizzazione di siti industriali appartenenti ai settori hard-to-abate, mediante l'impiego di idrogeno verde e rinnovabile.

Con il decreto 21 ottobre 2022 è stato definito il quadro generale di attuazione all'Investimento in questione prevedendo, tra le altre cose, che 1 mld€ fosse allocato per il progetto di DRI SpA, secondo quanto previsto dall'articolo 1, comma 1-quater, del DL 142/2019, e il restante miliardo alla decarbonizzazione degli altri settori hard-to-abate mediante l'impiego di idrogeno. Allo stesso tempo, il decreto ha previsto che l'impiego di idrogeno dovesse coprire almeno il 10% delle fonti fossili impiegate ante intervento, prevedendo una riserva per i progetti particolarmente virtuosi, ovvero quelli che prevedono l'impiego di idrogeno in quantità superiore al 90% delle fonti fossili ante intervento.

La misura è stata attuata per il tramite dell'Avviso pubblico n. 254 del 15 marzo 2023. Attualmente è ancora aperto lo sportello per la presentazione dei progetti, che sarà chiuso il 30 giugno 2023.

▪ **Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale**

In linea con la strategia europea, si è voluto promuovere la produzione e l'utilizzo di idrogeno nel trasporto, attraverso la realizzazione di una rete di stazioni di rifornimento di idrogeno (HRS). Ad ottobre 2022 è stato pubblicato il Decreto del MIMS che definisce le linee guida per l'attuazione della sperimentazione dell'uso dell'idrogeno nel trasporto stradale. Le risorse destinate dal PNRR all'Investimento in questione (230 mln€) sono indirizzate alla realizzazione di almeno 40 HRS per veicoli leggeri e pesanti entro il 30 giugno 2026, con l'obiettivo di avvicinarsi ai target posti dal regolamento Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR) che prevede la realizzazione di HRS, in grado di servire tutti i nodi urbani e punti posti ogni 200 km lungo la rete centrale TEN-T. A marzo 2023 il MIT ha pubblicato la graduatoria dei progetti per stazioni di rifornimento stradale di idrogeno ammessi ai finanziamenti. Sono 36 progetti con un finanziamento complessivo pari a 103 mln€, a fronte di risorse disponibili per 230 mln€.

▪ **Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario**

Nel marzo del 2023, il MIT ha approvato il Decreto Dirigenziale n. 144 del 31/3/2023, per la ripartizione delle risorse previste dal PNRR per l'investimento in questione (300 mln€). Sono stati assegnati 276 mln€ per la realizzazione di impianti di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno rinnovabile e 24 mln€ per l'acquisizione di treni alimentati a idrogeno. Per quanto riguarda gli impianti di produzione e stoccaggio di idrogeno, le risorse saranno suddivise come segue: Regione Lombardia, Ferrovienord S.p.A., linea Brescia-Iseo-Edolo (97,2 mln€); Gestione Governativa Ferrovia Circumetnea, Gestione Governativa Ferrovia Circumetnea, linea Circumetnea (15,4 mln€); Regione Campania, Ente Autonomo Volturno s.r.l., linea SMCV Piedimonte (29 mln€); Regione Puglia, Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici s.r.l., linee Lecce-Gallipoli, Novoli-Gagliano e Casarano-Gallipoli (13,4 mln€); Regione Calabria, Ferrovie della Calabria, linea Cosenza-Catanzaro (45,1 mln€); Regione Autonoma della Sardegna, ARST Spa, linee Sassari-Alghero (30 mln€), Macomer-Nuoro (30,3 mln€) e Monserrato-Isili (14,4 mln€). Per quanto riguarda invece l'acquisto di materiale rotabile, i 24 milioni destinati a tal fine sono stati assegnati interamente alla Regione Puglia, e per suo tramite a Ferrovie del Sud Est e Servizi Automobilistici s.r.l., per le linee Lecce-Gallipoli, Novoli-Gagliano e Casarano-Gallipoli.

▪ **Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno**

Si rimanda a quanto indicato nel paragrafo 4.6

▪ **Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno**

La riforma si sviluppa su diverse linee di azione tutte finalizzate a favorire la diffusione dell'idrogeno verde e rinnovabile come nuove vettore energetico. Di seguito sono riportate attività previste.

- emissione di norme tecniche di sicurezza su produzione, trasporto (criteri tecnici e normativi per l'introduzione dell'idrogeno nella rete del gas naturale), stoccaggio e utilizzo dell'idrogeno tramite decreti dei Ministri dell'Interno e Transizione ecologica. La norma è stata attuata per il tramite dell'aggiornamento del DM 18 maggio 2018;
- semplificazione amministrativa per la realizzazione di piccoli impianti di produzione di idrogeno verde. La misura è stata attuata per il tramite dell'articolo 38 del Dlg 199/2021;
- regolamentazione della partecipazione degli impianti di produzione di idrogeno ai servizi di rete, emanato da ARERA;
- sistema di garanzie di origine per l'idrogeno rinnovabile, in attuazione dell'articolo 46 del Dlg 199/2021. Il decreto è fase di finalizzazione;
- misure per consentire la realizzazione di stazioni di rifornimento di idrogeno presso aree di servizio autostradali, magazzini logistici, porti, ecc. tramite Accordo tra il MASE e il MIT per definire le aree di rifornimento selezionate lungo il locale della stazione di rifornimento per la realizzazione di corridoi H₂, partendo dalle regioni del Nord Italia fino alla Pianura Padana e agli hub logistici.

▪ **Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno**

La riforma prevede l'istituzione di:

- incentivi fiscali per sostenere la produzione di idrogeno verde
- misure per la diffusione del consumo di idrogeno verde nel settore dei trasporti attraverso il recepimento della Direttiva Europea RED II.

Rispetto alla prima misura, l'articolo 23 del DL 36/2022 ha previsto che l'energia elettrica impiegata negli impianti di elettrolisi per la produzione di idrogeno verde non è soggetta al pagamento degli oneri generali afferenti al sistema elettrico. Al fine di attuare la misura, è stato quindi emanato il DM n. 347 del 21 settembre 2021, che ha definito i criteri generale del meccanismo di incentivazione, prevedendo, tra le altre cose, l'emanazione di una delibera dell'ARERA per la definizione delle condizioni tecniche di attuazione e di un successivo decreto che istituisca il regime di aiuto (deliberazione 8 novembre 2022, n. 557/2022/R/EEL). Il decreto di istituzione del regime di aiuto sarà invece realizzato nell'ambito del decreto di istituzione del meccanismo tariffario per l'idrogeno descritto nei successivi paragrafi.

▪ **Investimento 5.2: Idrogeno**

L'Investimento è finalizzato ad incentivare (0,45 mld€) la realizzazione di stabilimenti di produzione per una potenza complessiva di almeno 1 GW/anno. Con il DM n. 168 del 27 aprile 2022 è stato definito il quadro generale di attuazione all'Investimento in questione prevedendo la realizzazione di tre linee di azione:

- realizzazione di progetti afferenti alla realizzazione di impianti industriali per la produzione di elettrolizzatori, nell'ambito del Fondo IPCEI (0,25 mld€);
- realizzazione di ulteriori progetti afferenti alla realizzazione di impianti industriali per la produzione di elettrolizzatori, al fine del raggiungimento del target previsto dall'Investimento di 1 GW/anno di capacità produttiva al 2026 (0,1 mld€);
- programmi di investimento, finalizzati allo sviluppo della filiera produttiva degli elettrolizzatori e/o delle relative componenti (0,1 mld€).

Rispetto alla linea di azione A, nel mese di giugno 2022 sono stati selezionati dal MASE due progetti finalizzati alla realizzazione di impianti per la produzione di elettrolizzatori per una potenza

complessiva di 800 MW l'anno da raggiungere entro il mese di giugno 2026. Una fabbrica per la produzione di elettrolizzatori con tecnologia PEM e componentistica per celle a combustibile sarà realizzato nel Comune di Cernusco sul Naviglio da una Joint Venture tra Industrie De Nora e Snam. L'altra fabbrica per la produzione di elettrolizzatori con capacità di 300 MW l'anno, sarà realizzata da Ansaldo Energia nel Comune di Genova.

Rispetto alle altre due linee di azione, entro l'anno saranno pubblicati i decreti attuativi per la presentazione delle proposte progettuali.

ii. Ove pertinente, misure specifiche per la cooperazione regionale, nonché, facoltativamente, la produzione eccedentaria stimata di energia da fonti rinnovabili che potrebbe essere oggetto di trasferimento verso altri Stati membri al fine di conseguire il contributo nazionale e le traiettorie di cui al punto 2.1.2

La cooperazione regionale sulle FER con i Paesi confinanti (Malta, Croazia, Austria, Grecia e Francia) potrebbe basarsi sulla condivisione di progetti di sviluppo di impianti in mare (eolico off shore, maree, moto ondoso) e della relativa filiera cantieristica marittima, sull'apertura dei meccanismi di supporto, sulle interconnessioni elettriche, i gasdotti e gli approvvigionamenti di gas naturale. Per quanto concerne il trasferimento statistico su cui si è dibattuto nei confronti intercorsi, tutti gli Stati sono rimasti possibilisti in quanto sarà una necessità da valutare eventualmente solo in itinere.

iii. Misure specifiche in materia di sostegno finanziario ove applicabile, compresi il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, per promuovere la produzione e l'uso di energia da fonti rinnovabili nei settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e del raffreddamento e dei trasporti.

Come descritto in dettaglio nel punto i, numerose misure previste ai fini del raggiungimento degli obiettivi sono di natura economica, e prevedono pertanto un sostegno finanziario, sia sotto forma di tariffe di incentivazione corrisposte in corso di esercizio dell'impianto/intervento, come accade tipicamente nel settore elettrico, sia sotto forma di contributi in conto capitale. Con particolare riferimento a tale ultima fattispecie, si fa presente che, come riportato dettagliatamente al punto i, alcune misure adottate prevedono il sostegno mediante fondi dell'Unione ed in particolare tramite risorse PNRR. Tra queste figurano ad esempio le misure per l'agrivoltaico, il parco agrisolare, il supporto al biometano, il supporto per la realizzazione di infrastrutture TLR e per l'idrogeno verde.

iv. Ove applicabile, la valutazione del sostegno a favore dell'energia elettrica da fonti rinnovabili che gli Stati membri sono tenuti a effettuare a norma dell'articolo 6, paragrafo 4, della Direttiva (UE) 2018/2001

La valutazione dell'efficacia del sostegno all'energia elettrica da fonti rinnovabili e i suoi principali effetti distributivi sulle differenti categorie di consumatori e sugli investimenti è eseguita nell'ambito del monitoraggio del Piano.

L'Italia promuove da molti anni la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili con diversi meccanismi. Lo strumento di promozione principale nel settore elettrico è costituito dagli incentivi tariffari gestiti da GSE. Nel 2021 sono state gestite quasi 1,45 milioni di convenzioni con soggetti privati e pubblici. Queste convenzioni supportano l'esercizio di quasi 1 milione di impianti rinnovabili, per una potenza

complessiva di circa 38 GW. L'energia rinnovabile incentivata relativa a tali impianti ammonta a 65 TWh. L'onere complessivo degli incentivi per la generazione elettrica ammonta a 10,6 mld€ nel 2021, con il maggior contributo ascrivibile alla fonte fotovoltaica, per 5,9 mld€. Le risorse per finanziare tali incentivi sono prelevate dalle bollette elettriche, in particolare dalla componente tariffaria ASOS degli oneri di sistema, che per una famiglia tipo (consumo elettrico assunto pari a 2.700 kWh) nel 2021 ha comportato una spesa annua di circa 60 € a fronte di una bolletta per l'energia elettrica di circa 630 € (in anni precedenti gli oneri di sistema hanno inciso con maggiore entità, fino a circa il 20%, ma nel 2021 sono state attuate misure di mitigazione degli oneri di sistema, come sostegno alle famiglie in un contesto di alti prezzi dell'energia). A questi costi sostenuti dalla collettività corrispondono una serie di benefici, tra i quali si segnalano un equivalente risparmio energetico teorico calcolabile in circa 11 Mtep di energia primaria fossile e teoriche emissioni evitate di gas a effetto serra stimabili in circa 30 MtCO₂eq (cui si possono aggiungere ulteriori 5 MtCO₂eq evitata valutando l'intero ciclo di vita delle fonti e tecnologie energetiche). Vanno inoltre ulteriormente annoverati tra i benefici quelli di tipo economico-occupazionale.

v. Misure specifiche volte a introdurre uno o più punti di contatto, razionalizzare le procedure amministrative, fornire informazioni e formazione e facilitare l'adozione di accordi a lungo termine di compravendita di energia elettrica. Sintesi delle politiche e delle misure ai sensi del quadro di riferimento che dovranno essere messe in atto dagli Stati membri a norma dell'articolo 21, paragrafo 6, e dell'articolo 22, paragrafo 5, della Direttiva (UE) 2018/2001 per promuovere e agevolare lo sviluppo dell'autoconsumo e le comunità produttrici/consumatrici di energia rinnovabile

Nel paragrafo 3.1.2, punto i, sono state approfondite le misure di supporto alla diffusione degli impianti a fonti rinnovabili. Tra queste è stato illustrato anche il percorso in atto di supporto alle configurazioni di autoconsumo collettivo e comunità energetiche, che prevede un quadro transitorio di incentivazione in vigore e un aggiornamento già pianificato del sostegno, in parte anche mediante risorse PNRR. Nel medesimo paragrafo sono state altresì descritte le misure di promozione dei contratti di lungo termine (PPA) principalmente attraverso strumenti per promuovere l'incontro tra domanda e offerta, l'aggregazione e la mitigazione dei rischi contrattuali.

In merito alle procedure autorizzative si è intrapreso un progressivo percorso di semplificazione e snellimento delle stesse, atte ad accelerare l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Rispetto ai primi anni 2000 è peraltro significativamente mutata la geografia delle competenze tra gli enti coinvolti, con un ruolo di potestà concorrente tra Stato e Regioni sui temi energetici ed ambientali. I principali iter procedurali previsti dalla normativa vigente per la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili, differenziati a seconda della taglia, delle caratteristiche tecnologiche e delle aree di installazione, sono: l'Autorizzazione Unica, la Procedura Abilitativa Semplificata, la Dichiarazione di Inizio Lavori Asseverata, la Comunicazione al Comune. Si rimanda al paragrafo 3.1.2.i per maggiori dettagli in merito alla semplificazione delle procedure autorizzative e alla individuazione di aree idonee.

In merito alla formazione, l'Italia ha già adottato uno standard formativo per l'attività di installazione e manutenzione straordinaria di impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda l'informazione, sono stati già introdotti portali recanti informazioni sugli incentivi nazionali per le fonti rinnovabili, su costi e benefici dei sistemi. Grazie alla condivisione dell'importante patrimonio di conoscenze e dati disponibili presso il GSE, soggetto incaricato della gestione dei principali meccanismi di sostegno per le fonti rinnovabili, e presso l'ENEA (che ricopre il ruolo di agenzia per l'efficienza energetica), sono già disponibili guide informative, tool e simulatori.

vi. Valutazione della necessità di costruire nuove infrastrutture per il teleriscaldamento e il teleraffreddamento da fonti rinnovabili

Come risultato dal più recente rapporto di valutazione del potenziale nazionale di applicazione della Cogenerazione ad Alto Rendimento e del teleriscaldamento efficiente, previsto dall'articolo 14 della Direttiva EED e redatto dal GSE nel 2021, il potenziale tecnico di sfruttamento del teleriscaldamento efficiente è stimato pari a circa 57 TWh (circa 6 volte i livelli attuali di sviluppo). Il potenziale economico-finanziario al momento della redazione dello studio era valutato in almeno 21 TWh, poco più del doppio dell'attuale livello di penetrazione, concentrato principalmente nelle regioni settentrionali del Paese. Relativamente alle fonti rinnovabili, il potenziale economico è stato stimato in circa 3,3 TWh, che comporterebbe un incremento di oltre il 35% rispetto al dato 2018 (anno base per la redazione dello studio).

Un contributo importante per lo sviluppo di sistemi di teleriscaldamento efficienti sarà garantito dalla citata Componente 3 - Misura 3 della Missione 2 del PNRR, che finanzia progetti relativi alla costruzione di nuove reti o all'estensione di reti esistenti, in termini di clienti riforniti, compresi gli impianti per la loro alimentazione, dando come si è visto priorità allo sviluppo del teleriscaldamento efficiente, ovvero basato sulla distribuzione di calore generato da fonti rinnovabili, da calore di scarto o cogenerato in impianti ad alto rendimento.

In generale, l'insieme delle misure di questo Piano (in particolare quelle finalizzate alla decarbonizzazione, allo sviluppo delle rinnovabili e dell'efficienza energetica) si ritiene possano portare complessivamente a delineare un quadro favorevole anche per il teleriscaldamento e teleriscaldamento da fonti rinnovabili.

vii. Ove applicabile, misure specifiche per la promozione dell'uso di energia proveniente dalla biomassa, in particolare per la nuova mobilitazione delle biomasse prendendo in considerazione quanto segue:

- *la disponibilità di biomassa, inclusa la biomassa sostenibile: potenziale nazionale e importazioni da paesi terzi;*
- *altri usi della biomassa in altri settori (agricoltura e settori forestali); nonché misure per la sostenibilità della produzione e dell'uso di biomassa*

3.1.3 Altri elementi della dimensione

i. Politiche e misure nazionali con un impatto sul settore ETS e valutazione della complementarità e degli effetti sull'ETS dell'UE, se del caso

Tra le politiche e misure con impatto, tra le altre cose, sui settori ETS, sono di seguito descritte il *phase out* del carbone e il fondo transizione ecologica, sebbene quest'ultimo sia destinato, in parte minore, anche ad impianti non ricadenti nel campo di applicazione della direttiva ETS.

❖ **PHASE OUT DEL CARBONE**

Gli obiettivi fissati nel PNIEC 2019

L'Italia si è assunta l'impegno, già prima del 2019, di programmare la graduale cessazione della produzione elettrica tramite carbone entro il 2025. Nel PNIEC 2019, tale obiettivo è stato definito con maggiore accuratezza, in particolare per quanto riguarda le condizioni indispensabili per poterlo realizzare. L'abbandono del carbone è stato ipotizzato in maniera progressiva attraverso un primo significativo *step* al 2021, compensato, oltre che da un significativo incremento della produzione tramite energia rinnovabile, anche da un piano di interventi infrastrutturali in generazione flessibile, sviluppo delle reti e incremento dei sistemi di accumulo. La realizzazione in parallelo del processo di dismissione dei gruppi a carbone e dello sviluppo delle infrastrutture sopra menzionate è stata ritenuta indispensabile per arrivare al risultato senza generare criticità a carico dell'adeguatezza del sistema elettrico e, di conseguenza, in condizioni di piena sicurezza per il sistema energetico nazionale

Nonostante l'apporto della generazione termoelettrica da carbone in Italia sia limitato in confronto con altri Paesi europei, si è quindi ritenuto che la dimensione della decarbonizzazione dovesse pertanto andare di pari passo con la dimensione della sicurezza e dell'economicità delle forniture. Oltre a contribuire all'adeguatezza del sistema, peraltro, le centrali a carbone concorrono:

- alla stabilizzazione dei profili di tensione in specifici nodi e porzioni di rete, mantenendoli entro i limiti normativi, ai fini sia della sicurezza che della qualità del servizio;
- alla fornitura di inerzia al sistema, la cui riduzione può determinare un inasprimento delle variazioni della frequenza (in termini di ampiezza e rapidità della perturbazione) che devono essere mitigate tramite servizi caratterizzati da tempi di risposta estremamente rapidi;
- al mantenimento di adeguati livelli della potenza di cortocircuito nei nodi di rete, essenziale per contenere la severità dei buchi di tensione e per garantire il corretto funzionamento dei sistemi di protezione e dei collegamenti HVDC.

Una prima individuazione delle opere infrastrutturali necessarie per poter realizzare il *phase out* dal carbone era stata effettuata da Terna, sulla base di consolidate metodologie di analisi, ed è contenuta nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017. Nel PNIEC 2019, alla luce dei nuovi scenari energetici a livello internazionale e dei nuovi obiettivi condivisi a livello europeo, l'analisi è stata raffinata e ha portato ad individuare una serie di obiettivi abilitanti declinati con maggior dettaglio, ovvero:

- nuova capacità a gas per circa 3 GW, di cui circa il 50% sostanzialmente connesso al *phase out*, coerentemente con la pianificazione e la regolamentazione (paesaggistica e ambientale) regionale;
- nuovi sistemi di accumulo centralizzato per 3 GW (idroelettrici ed elettrochimici) nelle aree centro-sud, sud e Sicilia;
- rinforzo della rete di trasmissione nel Polo di Brindisi per sicurezza di esercizio (già autorizzata e in corso di realizzazione);

- nuova dorsale adriatica per almeno 1 GW di capacità di trasporto;
- installazione di almeno 3.000 MVAR di nuovi compensatori sincroni, in particolare nelle zone sud e centro-sud, per far fronte a quelle che saranno le conseguenti esigenze sorgenti di regolazione di tensione;
- in correlazione con il *phase out* dal carbone in Sardegna, realizzazione della nuova interconnessione elettrica Sardegna-Sicilia-Continente (tratto Sardegna-Sicilia ancora da autorizzare), insieme a nuova capacità di generazione a gas o capacità di accumulo per 400 MW localizzata nell'isola, nonché l'installazione di compensatori per almeno 250 MVAR.

La realizzazione della nuova capacità di generazione a gas e dei sistemi di accumulo necessari sarebbero stati agevolati attraverso il *capacity market*, dal momento che i segnali di prezzo sui mercati spot non erano tali da sostenere la realizzazione dei nuovi investimenti. Il meccanismo, gestito dal TSO Terna, avrebbe dovuto favorire sia la realizzazione della nuova potenza a gas, sia lo sviluppo dei sistemi di accumulo elettrochimico, mentre ulteriori misure, all'epoca non ancora individuate, avrebbero dovuto agevolare lo sviluppo dei sistemi di accumulo elettrochimico.

Avanzamento delle attività finalizzate al raggiungimento degli obiettivi del PNIEC 2019

Gli scenari che hanno portato alla definizione del quadro riportato nel paragrafo precedente sono profondamente mutati negli ultimi 2-3 anni in virtù delle criticità indotte dalla Pandemia Covid 19 e dal conflitto in Ucraina, le quali hanno reso indispensabile l'adozione a livello europeo di nuovi strumenti di finanziamento (PNRR e Repower EU), nonché la condivisione dei nuovi e più sfidanti obiettivi del pacchetto FF55. Questi eventi, unitamente al verificarsi di condizioni climatiche avverse come prolungate ondate di caldo estive e situazioni eccezionali di siccità, hanno costretto a riesaminare le condizioni di sicurezza del sistema energetico nazionale rendendo indispensabile un incremento dei livelli di resilienza del sistema.

Il sistema energetico ha quindi dovuto fare i conti con una pesante emergenza gas, indotta dal conflitto in Ucraina e acuita da improvvisi rialzi dei prezzi della materia prima e, di conseguenza, dell'energia elettrica. Per fronteggiare queste criticità è stato indispensabile procedere con una serie di misure emergenziali, prevalentemente lato gas (si veda paragrafo di riferimento), tra cui, con specifico riferimento al sistema elettrico, un programma di massimizzazione della generazione tramite combustibili alternativi al gas; a tal riguardo, il Ministro dell'Ambiente e della sicurezza energetica ha richiesto a Terna la predisposizione e l'attuazione di un apposito programma, il cui recente rinnovo prevede l'obiettivo di perseguire un risparmio di 1,8 Mld di mc di gas nel periodo settembre'22-mar'23.

Gli accadimenti sopra descritti hanno comportato importanti ripercussioni a carico degli obiettivi fissati nel PNIEC 2019, con particolare riferimento al *phase out* dal carbone. Pertanto, è indispensabile una verifica puntuale di quanto realizzato rispetto agli obiettivi abilitanti fissati nel PNIEC 2019 nonché delle ulteriori misure introdotte per fronteggiare le criticità occorse successivamente, allo scopo di valutare la sostenibilità dell'obiettivo ai fini della sicurezza del sistema.

Per quanto attiene i risultati concreti relativi alle iniziative funzionali al raggiungimento degli obiettivi del PNIEC 2019, si segnala quanto segue:

- n.27 impianti di accumulo elettrochimico autorizzati per una potenza complessiva di circa 1.400 MW – risultano avviate le attività di realizzazione solo per una quota pari a 240 MW (3 cantieri) – tale dato rende indispensabile un'analisi delle motivazioni e l'adozione di opportuni correttivi, come si dirà di seguito.
- n. 4 impianti di pompaggio idroelettrico in fase autorizzativa per una potenza totale di 1.500 MW circa. Tale dato, tuttavia, dovrà essere rivisto al ribasso (stima 1.000-1.200) in quanto due di questi progetti insistono nel medesimo bacino esistente, pertanto, solo uno dei due potrà essere realizzato.

- n. 14 iniziative autorizzate per impianti termoelettrici (upgrade o sostituzione di turbine esistenti o realizzazioni di gruppi termoelettrici a gas), 5 delle quali costituiscono nuove centrali per una potenza complessiva di circa 3.500 MW, 6 costituiscono interventi di upgrade per una potenza aggiuntiva di circa 510 MW e 3 riguardano interventi di ammodernamento o rifacimento senza incrementi di potenza – le attività risultano quasi tutte avviate pertanto la potenza aggiuntiva di circa 4.000 MW autorizzata è prevista entrare in esercizio gradualmente tra il 2023 e il 2026;

Con riferimento alla dismissione delle centrali a carbone, oltre alla messa fuori servizio dell'impianto di Gualdo Cattaneo – Bastardo (PG) (75 MW), la riconversione dell'impianto di La Marmora (70 MW) (BS) e del gruppo BS2 della centrale Federico II di Brindisi (660 MW) si segnala la messa fuori servizio definitiva dei gruppi 1 e 2 della centrale ENEL di Fusina (VE), per un totale di 336 MW, e della centrale termoelettrica ENEL di La Spezia, di potenza pari a 600 MW. Queste sezioni risultano già fuori servizio.

Il processo di phase out degli altri impianti a carbone (Civitavecchia, Brindisi, Monfalcone, Sulcis, Fiumesanto), per un totale di 5.500 MW di cui 1.000 MW in Sardegna, incontra alcune difficoltà in seguito alla crisi geopolitica causata dalla guerra in Ucraina poiché, come detto, per ragioni di sicurezza è stato necessario procedere ad una massimizzazione della generazione convenzionale non alimentata a gas.

Al netto degli aspetti legati alla massimizzazione, le azioni già messe in atto e pianificate sarebbero comunque adeguate per consentire il phase-out delle centrali a carbone ancora in esercizio sul Continente. Al riguardo, nella tabella seguente si riporta la capacità a carbone che sarebbe possibile dismettere gradualmente sul Continente nei prossimi anni.

Tabella 34 Dismissione della capacità a carbone

Mese/anno	Capacità abilitata alla dismissione (MW)	Vincoli tecnici alla dismissione
Aprile 2024	1.480	Entrata in servizio della capacità di generazione e accumulo contrattualizzata nelle aste CM
Aprile 2025	1.210	
Gennaio 2026	1.845	

Per la Sardegna invece, lo sviluppo di FER, accumuli e nuove interconnessioni con il Continente (Tyrrhenian link, SACOI 3) è indispensabile per l'abbandono del carbone nella produzione elettrica (totale circa 1.000 MW) e ad oggi vi sono difficoltà a conseguire tale obiettivo al 2025, anche a causa dei ritardi dovuti alla difficoltosa condivisione degli scenari energetici (DPCM Sardegna) con la Regione Autonoma della Sardegna; appare quindi realistica, come già detto, l'ipotesi di avviare il phase-out nell'Isola al 2025 e completare il processo nel 2028. Di seguito la tabella per la Sardegna alla luce delle considerazioni fatte.

Tabella 35 Dismissione della capacità a carbone in Sardegna

Mese/anno	Capacità abilitata alla dismissione (MW)	Vincoli tecnici alla dismissione
Aprile 2025	445	Entrata in servizio della capacità di accumulo contrattualizzata in Sardegna per le aste CM 2024
Gennaio 2028	250	Entrata in esercizio del primo cavo ramo Ovest Tyrrhenian Link
Gennaio 2029	265	Completamento del collegamento Tyrrhenian Link

Sul fronte delle nuove misure implementate nel periodo 2019-2023, in considerazione dei tempi medi di progettazione e di autorizzazione delle opere, è stata ritenuta prioritaria un'azione di accelerazione dei procedimenti autorizzativi per poter raggiungere gli obiettivi e stimolare l'adesione al risultato da parte di tutte le Amministrazioni coinvolte. A tal fine è stato adottato il DL 76/2020 (DL semplificazioni) nel luglio 2020, convertito con L.120 del 2020, il quale ha previsto un iter autorizzativo specifico per gli impianti di accumulo elettrochimico nonché un iter semplificato per la realizzazione di modifiche minori agli impianti termoelettrici esistenti, con particolare riferimento alle modifiche finalizzate a incrementarne l'efficienza e a ridurre l'impatto ambientale.

Le previsioni del DL 76/2020 sono state successivamente modificate dal DL 77/2021 del maggio 2021, convertito con L. 108 del 2021 recante "Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", il quale ha previsto significative semplificazioni degli iter di valutazione ambientale, prevedendone l'esclusione per gli accumuli stand-alone chiamati a erogare servizi di flessibilità per la rete elettrica nazionale.

Sempre sul fronte dei procedimenti autorizzativi, la legge 34/2022 ha stabilito le modalità di autorizzazione per gli impianti di pompaggio puro (d.lgs. 387/2003) attribuendo la competenza statale e prevedendo l'autorizzazione unica con il parere vincolante del MIT e previa l'acquisizione delle opportune concessioni idriche. Più recentemente, con la conversione in legge del DL PNRR (legge n. 41/2023), è stata introdotta una nuova disciplina per l'autorizzazione degli accumuli elettrochimici, che prevede un iter unico statale di competenza del MASE ai sensi dell'art. 12 del d.lgs. 387/2003, della durata massima di 60 giorni, senza necessità di acquisire l'Intesa Regionale.

Per quanto riguarda gli strumenti finalizzati allo stimolo di nuovi investimenti nel settore, il *capacity market* ha sicuramente favorito lo sviluppo degli interventi per nuova generazione a gas, contribuendo tra l'altro al rinnovamento del parco di generazione verso assetti più sostenibili dal punto di vista ambientale ed efficienti. Nel corso del 2021, in linea con i criteri e le metodologie previste dal Regolamento UE n. 943/2019, con decreto del Ministro della transizione ecologica n. 439 del 28 ottobre 2021 è stata inoltre approvata la nuova disciplina del meccanismo, con lo svolgimento di nuove aste agli inizi del 2022. Attraverso tale meccanismo, Terna ha approvvigionato un totale di nuova capacità³⁸ poco inferiore ai 5 GW nell'asta *capacity market* 2024, di cui poco meno di 3 GW di nuova capacità a gas.

Complessivamente, il contingente di potenza contrattualizzata in tutte le aste *capacity market* risulta adeguato a garantire la possibilità di procedere con il phase out, su tutto il territorio nazionale, laddove venisse autorizzato e realizzato nei tempi previsti.

Allo stato attuale quindi, rispetto al quadro fatto nel PNIEC 2019, nell'ambito degli interventi complessivi (nuova generazione FER, accumuli, reti, generazione flessibile, altre opere di rete) da realizzare per il target 2030, sarà indispensabile, per poter trarre in sicurezza lo scenario di phase out dal carbone, che si verifichino le seguenti condizioni abilitanti:

- una crescita della domanda di energia elettrica in linea con le attuali previsioni di Terna e contenute nel documento di scenario congiunto Terna Snam, in assenza quindi di possibili rilevanti incrementi oggi non prevedibili;
- una crescita delle FER in linea con gli obiettivi del piano al 2030 (cf. capitolo 3.1.2);
- uno sviluppo degli accumuli in linea con gli obiettivi del piano al 2030 (cf. capitolo 3.2);
- le entrate in esercizio dei gruppi di generazione selezionati nell'ambito del *capacity market* (aste 2022, aste 2023 e aste 2024), inclusi quelli al momento non ancora autorizzati, la cui entrata in esercizio è stata stimata sulla base delle migliori informazioni ad oggi disponibili;

³⁸ La nuova capacità prevede sia la realizzazione di nuovi impianti che il ripotenziamento di impianti esistenti.

- l'entrata in esercizio degli interventi di adeguamento e rinforzo della rete elettrica così come previsti nei piani di sviluppo e sicurezza della RTN, in particolare con riferimento alle interconnessioni con le isole maggiori.
- l'assenza di dismissioni di impianti di generazione a gas oggi in esercizio (ad esempio per motivi di sostenibilità economica);
- l'assenza di significative riduzioni della disponibilità dell'import, in particolare dalla frontiera Nord (ad esempio problematiche diffuse di indisponibilità della capacità nucleare francese).

La disponibilità alla messa fuori servizio definitiva degli impianti a carbone sarà comunque da confermare in prossimità dei mesi indicati nelle tabelle sulla base dell'effettivo verificarsi delle assunzioni sopra descritte, con particolare riferimento allo stato di adeguatezza del sistema elettrico.

❖ **FONDO PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE**

Il fondo denominato «Fondo per la transizione energetica nel settore industriale», istituito con decreto legislativo 13 marzo 2013, n. 30, così come sostituito dall'articolo 13, comma 2, del decreto legge 3 settembre 2019, n. 101, convertito con modificazioni dalla legge 2 novembre 2019, n. 128, è alimentato secondo le previsioni dell'articolo 23, comma 8, del decreto legislativo 9 giugno 2020, n. 47 nel rispetto della normativa europea in materia di aiuti di Stato e della normativa relativa al sistema per lo scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra (ETS).

Nello specifico, la quota annua dei proventi derivanti dalle aste di allocazione delle quote EU ETS, eccedente il valore di 1.000 milioni di euro, è destinata, nella misura massima complessiva di 100 milioni di euro per l'anno 2020 e di 150 milioni di euro annui a decorrere dall'anno 2021, al Fondo per la transizione energetica nel settore industriale, con l'assegnazione di una quota fino a 10 milioni di euro al finanziamento di interventi di decarbonizzazione e di efficientamento energetico del settore industriale e della restante quota alle finalità di cui al comma 2 dell'articolo 29 del d.lgs. 47/2020, ossia agli aiuti per compensare i costi indiretti connessi alle emissioni di gas a effetto serra trasferiti sui prezzi dell'energia elettrica sostenuti da determinate imprese operanti in settori e sottosettori ritenuti esposti a un rischio elevato di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio.

La «rilocalizzazione delle emissioni di anidride carbonica» si riferisce a uno scenario caratterizzato dall'incremento delle emissioni globali di gas a effetto serra nel quale le imprese trasferiscono la produzione al di fuori dell'Unione europea perché non possono trasferire l'aumento dei costi provocato dall'EU-ETS alla propria clientela senza incorrere nella perdita di una quota importante di mercato.

Affrontando il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di anidride carbonica si persegue un obiettivo ambientale, in quanto gli aiuti mirano a evitare un incremento delle emissioni globali di gas a effetto serra a causa del trasferimento della produzione al di fuori dell'Unione, in assenza di un accordo internazionale vincolante in materia di riduzione delle emissioni di gas serra.

Pertanto, con il decreto del Ministro della Transizione Ecologica n. 466 del 12 novembre 2021, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.304 del 23 dicembre 2021, si è dato attuazione all'articolo 29, comma 2, del decreto legislativo 9 giugno 2020 n. 47, definendo criteri, condizioni e procedure per l'utilizzo delle risorse del Fondo per la compensazione dei costi indiretti delle emissioni e perseguendo tre obiettivi specifici: ridurre al minimo il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di anidride carbonica, mantenere l'obiettivo dell'ETS-UE di procedere a una decarbonizzazione efficace in termini di costi e ridurre al minimo le distorsioni della concorrenza nel mercato interno, con un'intensità dell'aiuto che non compensa integralmente i costi delle quote UE trasferiti sui prezzi dell'energia elettrica.

*i. Politiche e misure volte a conseguire altri obiettivi nazionali, se del caso***❖ ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, adottata nel 2015, ha delineato un quadro nazionale degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse e processi ambientali e sui sistemi socio-economici del territorio italiano e ha elaborato una visione nazionale dei percorsi da intraprendere per farvi fronte. In attuazione della Strategia è stata avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), attualmente sottoposto a procedimento di Valutazione Ambientale Strategica. Nel mese di aprile del 2023 si è conclusa la fase di consultazione pubblica sulla proposta di Piano e sul Rapporto Ambientale. A conclusione della procedura, apportate le opportune revisioni al Piano sulla base delle osservazioni pervenute, si prevede l'approvazione formale con decreto ministeriale.

Il PNACC pone le basi per una azione di breve e di lungo termine, articolata su due livelli di intervento: uno "sistemico", l'altro di "indirizzo". Sul piano sistemico, il PNACC mira alla costruzione di un contesto organizzativo incentrato sul sistema di governance e sullo sviluppo delle conoscenze. La funzione di indirizzo, in particolare verso il livello regionale e locale, è espletata attraverso una cornice di riferimento entro la quale possano svilupparsi la pianificazione e la realizzazione delle azioni di adattamento. In primo luogo, è definito un quadro organico di possibili opzioni di adattamento, articolato in misure settoriali, che troveranno applicazione nei Piani settoriali e intersettoriali nelle modalità che saranno individuate dalla struttura di governance. Inoltre, sono allegati al PNACC due documenti di indirizzo per la definizione di strategie/piani regionali e locali di adattamento ai cambiamenti climatici.

A seguito dell'approvazione del PNACC si aprirà una fase finalizzata a garantire l'immediata operatività del Piano mediante il lancio delle azioni. Questa fase, che sarà gestita dalla struttura di governance, è finalizzata alla pianificazione ed attuazione delle azioni di adattamento nei diversi settori, attraverso la definizione di priorità, ruoli, responsabilità e fonti/strumenti di finanziamento e, inoltre, attraverso la rimozione degli ostacoli all'adattamento costituiti sia dal mancato accesso a soluzioni praticabili, sia da impedimenti di carattere normativo/regolamentare/procedurale. I risultati di questa attività convergeranno in piani settoriali o intersettoriali, nei quali saranno delineati gli interventi da attuare.

Parallelamente alle attività finalizzate all'approvazione del PNACC e alla sua piena operatività, sono state introdotte iniziative sull'adattamento per contrastare alcuni fenomeni climatici già in atto in Italia.

Nel 2021 è stato definito il "Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano", finalizzato ad aumentare la resilienza dei centri urbani ai rischi generati dai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle ondate di calore e ai fenomeni di precipitazioni estreme e di siccità.

Si tratta della prima iniziativa a porsi questi obiettivi a livello nazionale, per ora destinata ai Comuni con popolazione superiore ai 60.000 abitanti, tesa a favorire la pianificazione a livello locale per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la sperimentazione di misure da attuare nelle aree urbane per ridurre la vulnerabilità delle città agli impatti dei cambiamenti climatici in atto e attesi.

In particolare, il Programma destina circa 80 milioni di euro per la realizzazione di interventi green, blue e grey, oltre che di misure soft.

Sono stati finanziati interventi per la realizzazione di:

- spazi verdi in ambito urbano e riforestazione periurbana;
- pavimentazioni o strutture ombreggianti con utilizzo di materiali riflettenti/a basso assorbimento di calore;
- tetti e pareti verdi, boschi verticali, barriere alberate ombreggianti, sistemi di coibentazione e ventilazione naturale degli edifici pubblici;

- sistemi di raccolta e accumulo delle acque meteoriche e delle acque reflue depurate, finalizzati al riciclo per usi non umani;
- aree pedonali, parcheggi, piazze, con rimozione della pavimentazione esistente e il ripristino della permeabilità del suolo;
- soluzioni per il drenaggio urbano sostenibile, come spazi multifunzione o strutture deputate alla raccolta e al deflusso dell'acqua meteorica.

Inoltre, sono finanziate misure finalizzate a migliorare le conoscenze e la capacità di previsione a livello locale, nonché alla redazione di strumenti di pianificazione comunale per l'adattamento, misure di sensibilizzazione, formazione e partecipazione a livello locale.

Alcuni degli interventi strutturali finanziati con il Programma intervengono direttamente sulla dimensione della decarbonizzazione. Altri, invece, andando ad incidere sull'efficientamento energetico degli edifici pubblici e sulla gestione della risorsa idrica, hanno effetti anche sulle dimensioni dell'efficienza e della sicurezza energetica.

Il Programma sperimentale è strutturato in modo tale da privilegiare gli interventi green, da realizzare attraverso la messa in campo di soluzioni basate sulla natura. La conclusione degli interventi è prevista entro la fine del 2024, successivamente alla quale potrà essere valutata la loro efficacia attraverso l'uso di opportuni indicatori.

In merito alla gestione della risorsa idrica, ai fini anche della resilienza del sistema energetico ai fenomeni, sempre più frequenti, di scarsità della risorsa, il quadro delle possibili misure individuate nella proposta di PNACC include, ad esempio, misure finalizzate alla razionalizzazione dei consumi idrici, alla gestione ottimizzata della domanda, alla riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione, alla riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri. Per quanto riguarda la tutela della biodiversità, essa è trattata in modo trasversale nella proposta di PNACC, essendo presente un quadro di possibili misure finalizzate alla protezione della biodiversità, in particolare, nei seguenti settori: ambienti marini, ecosistemi terrestri, foreste, suolo e territorio.

iii. Politiche e misure volte a conseguire la mobilità a basse emissioni (compresa l'elettrificazione dei trasporti)

Nel presente paragrafo sono elencate le principali politiche del settore trasporti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni GHG e agli altri obiettivi del Piano.

Come indicato nel Cap 2 e nel Cap 4 il settore dei trasporti rimane cruciale per il conseguimento del nuovo e più ambizioso obiettivo ESR. In tale ottica sarà necessario individuare e promuovere, rispetto a quanto già indicato, misure aggiuntive tese a ridurre la domanda di mobilità attraverso lo shift modale di persone e merci e lo sviluppo delle infrastrutture necessarie, nonché favorire una maggiore diffusione di modalità di trasporto alternative. Inoltre, in prospettiva, un ruolo di impulso alla decarbonizzazione del settore, viene dalla revisione della direttiva ETS, che prevede, inter alia, la creazione di un sistema ETS ad hoc che disciplinerà anche il settore dei trasporti: il meccanismo di cap and trade si affiancherà, partendo dal 2027, alle politiche e misure nazionali identificate.

Si segnala che il tema dei "biocarburanti" è trattato nel par. 3.1.2, e che il finanziamento dei veicoli a basse emissioni e lo shift modale merci sono stati trattati in modo più dettagliato nel par. 3.2 nell'ambito della descrizione delle politiche per l'efficienza energetica.

❖ **LA MOBILITÀ A BASSE EMISSIONI E IL POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE**

◆ **RINNOVO DEL PARCO AUTO**

▪ **Ecobonus veicoli**

Il Governo intende promuovere una progressiva riduzione di autoveicoli con motori diesel e benzina, al fine di contenere le emissioni inquinanti e conseguire gli obiettivi dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici. A tale scopo sono state previste una serie di misure di finanziamento per favorire i veicoli a basse emissioni (per il dettaglio della misura vedasi il par. 3.2)

▪ **Obbligo di acquisto di veicoli a combustibili alternativi per la Pubblica Amministrazione**

La Legge di Bilancio 2020 ha stabilito che le pubbliche amministrazioni sono tenute, in occasione del rinnovo dei veicoli in dotazione tramite acquisto o noleggio di almeno due veicoli, a procedere, dal 1° gennaio 2020, all'acquisto o al noleggio, in misura non inferiore al 50%, di veicoli adibiti al trasporto su strada alimentati ad energia elettrica, ibrida o a idrogeno, nei limiti delle risorse di bilancio destinate a tale tipologia di spesa.

La misura ha la finalità di accelerare quanto previsto al comma 10 dell'articolo 18 del D.Lgs. 257/2016 (recepite della Direttiva DAFI) prevedendo che le pubbliche amministrazioni, gli enti e le istituzioni da esse dipendenti o controllate, le Regioni, gli enti locali e i gestori di servizi di pubblica utilità per le attività svolte nelle province ad alto inquinamento di particolato PM₁₀, al momento della sostituzione del rispettivo parco autoveicoli, autobus e mezzi di servizio di pubblica utilità, ivi compresi quelli per la raccolta dei rifiuti urbani, siano obbligati all'acquisto di almeno il 30% entro il 2022, il 50% entro il 2025 e l'85% entro il 2030 di veicoli elettrici e veicoli ibridi con ricarica esterna, a metano e a idrogeno, nonché elettrici o metano nel caso degli autobus.

▪ ***Rinnovo dei veicoli adibiti al trasporto merci***

Nell'ottica di favorire lo sviluppo dei veicoli commerciali alimentati con carburanti alternativi, con il D.M. del Ministro delle Infrastrutture 221/2018 sono stati previsti incentivi per l'anno 2018 per l'acquisizione di veicoli industriali con motorizzazione alternativa a gas adibiti al trasporto di merci di massa complessiva a pieno carico pari o superiore a 3,5 tonnellate a trazione alternativa a metano CNG, gas naturale liquefatto GNL ed elettrica (full electric).

A tal fine risorse pari a circa 33,6 mln€ sono state destinate a favore di iniziative per la realizzazione di progetti d'investimento in conto capitale per il rinnovo del parco veicolare delle imprese di autotrasporto.

▪ ***Misure fiscali***

La Legge di Bilancio 2020 inasprisce, a partire da luglio 2020, la tassazione del beneficio accessorio sulle auto aziendali maggiormente inquinanti e di nuova immatricolazione. Il beneficio accessorio scende al 25% sulle auto aziendali con emissioni di CO₂ inferiori a 60 g/km; resta al 30% per quelle con emissioni superiori a 60 g/km fino a 160 g/km. Per i veicoli con emissioni superiori a 160 g/km fino a 190 g/km, la percentuale passa al 40% (50% dal 2021), mentre per tutte le auto con emissioni superiori a 190 g/km sale al 50% (60% dal 2021).

Il D.L. n. 124 del 2019, convertito con la Legge 19 dicembre 2019, n.157 (c.d. D.L. Fiscale 2020) estende l'applicazione dell'aliquota IVA super ridotta al 4% alla cessione di autoveicoli e motoveicoli ibridi ed elettrici a soggetti con ridotte o impedito capacità motorie permanenti, a soggetti non vedenti, a soggetti sordomuti e ai loro familiari, nonché alle spese per le prestazioni rese dalle officine per adattare tali veicoli alle esigenze dei conducenti. È, inoltre, prevista l'esenzione dall'imposta erariale di trascrizione, dell'addizionale provinciale all'imposta erariale di trascrizione e dell'imposta di registro sugli atti traslativi o dichiarativi.

◆ **POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE**

Per quanto attiene al potenziamento delle infrastrutture, la direttiva 2014/94/UE sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi ha definito un quadro di misure comuni per la realizzazione di tale infrastruttura nell'UE imponendo agli Stati membri di istituire quadri strategici

nazionali per creare mercati per i combustibili alternativi e assicurare la disponibilità di un numero adeguato di punti di ricarica e di rifornimento accessibili al pubblico, in particolare anche per consentire la libera circolazione transfrontaliera di veicoli e navi a carburante alternativo sulla rete TEN-T.

Nel 2016, con il D.Lgs. n.257/2016, di recepimento della Direttiva erano state introdotte misure in favore dello sviluppo e della diffusione della mobilità elettrica, in particolare:

- misure atte a favorire la diffusione di infrastrutture di ricarica negli edifici (art. 15, commi 1 e 2);
- misure destinate a favorire la diffusione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici;
- semplificazione delle autorizzazioni edilizie attraverso l'individuazione univoca di dichiarazioni, attestazioni, asseverazioni, nonché elaborati tecnici da presentare per la richiesta di autorizzazione necessaria all'installazione di infrastrutture di ricarica (art. 15, comma 4);
- introduzione dell'obbligo per le pubbliche amministrazioni, gli enti e le istituzioni da esse dipendenti o controllate, le Regioni, gli enti locali e i gestori di servizi di pubblica utilità da essi controllati, al momento della sostituzione del rispettivo parco autoveicoli, autobus e mezzi della raccolta dei rifiuti urbani, dell'acquisto di almeno il 25% di veicoli a GNC, GNL e veicoli elettrici (art. 18, comma 10);
- modifica del Codice della Strada sulla regolamentazione delle aree di sosta e fermata dedicate (art. 17, comma 1);
- previsione della stipula di un'intesa per assicurare la realizzazione di posizioni unitarie in termini di regolazione della sosta, accesso ad aree interne delle città, misure di incentivazione e armonizzazione degli interventi e degli obiettivi comuni nel territorio nazionale in materia di reti infrastrutturali di ricarica a servizio dei veicoli alimentati a energia elettrica (art. 17, comma 2);
- misure volte a stimolare l'installazione di infrastrutture per combustibili alternativi presso nuovi e rinnovati impianti di distribuzione di carburante (art. 18).

In Italia già da alcuni anni si riscontra un trend di nuove infrastrutture di ricarica in continuo aumento (circa 41.000 a marzo 2023), tuttavia i numeri non sono ancora in grado di soddisfare il fabbisogno di ricarica atteso nei prossimi anni (le auto elettriche pure circolanti in Italia al 31 marzo 2023 sono all'incirca 183.467) con le immatricolazioni "full electric" di cui si prevede una fortissima crescita nei prossimi anni.

In tale contesto, e parallelamente ai lavori di definizione del Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, che abroga la direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, sono stati implementati gli schemi di decreto previsti dalla Missione 2, Componente 2, Investimento 4.3 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, al fine di incentivare la realizzazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici veloci e ultra-veloci, sostenendo anche la transizione della rete di distribuzione dei carburanti tradizionali e con l'obiettivo finale di realizzare una rete di ricarica uniformemente distribuita sull'intero territorio nazionale. I decreti, in attuazione dell'articolo 14, comma 1, lettera g), del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, definiscono criteri e modalità per la concessione dei predetti benefici a fondo perduto, al fine di realizzare – in ottemperanza alle milestones previste dal PNRR per la misura in questione - almeno 7.500 stazioni di ricarica super-veloci per veicoli elettrici su strade extraurbane (autostrade escluse) e almeno 13.755 stazioni di ricarica veloci nei centri urbani. Sulle superstrade sono complessivamente stanziati 359.943.750 mln € ripartiti nel triennio 2023-2025. Per quanto riguarda le installazioni di nuove colonnine nei centri urbani, le risorse stanziare sono pari a 353.159.625 mln, € anch'essi ripartiti nel triennio 2023-2025.

In aggiunta alla misura PNRR, focalizzata sulla creazione di una rete di ricarica pubblica diffusa in modo omogeneo sul territorio nazionale, è stata adottata anche una misura destinata alla ricarica

privata al fine di favorire la diffusione di punti di ricarica elettrica per autoveicoli mediante l'erogazione del contributo previsto dalla legge 13 ottobre 2020, n. 126, che istituisce un fondo di 90 mln€ destinato a soggetti privati, individuati dalla legge stessa in imprese di qualunque dimensione e operanti in tutti i settori, e nelle persone fisiche esercenti arti e professioni.

E' stato inoltre dato seguito alla Piattaforma Unica Nazionale (PUN) mediante il decreto n. 106 del 16/03/2023 concernente le modalità per il funzionamento della Piattaforma Unica Nazionale dei punti di ricarica per veicoli ad energia elettrica.

La PUN prevista originariamente dall'art. 8 del D.Lgs. 16 dicembre 2016, n. 257, di attuazione della Direttiva 2014/94/UE, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi, la cui dotazione finanziaria è stata disposta dall'art. 45, comma 3, del D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, consente di realizzare il censimento anagrafico delle infrastrutture di ricarica a pubblico accesso, dei connessi punti di ricarica, nonché dei relativi gestori (CPO – Charging Point Operators) e fornitori di servizi di mobilità elettrica (E-MPS – E-Mobility Service Providers) garantendo nel contempo uniformità ed omogeneità delle informazioni in essa contenute. Essa costituisce un elemento necessario per la diffusione dei veicoli elettrici nel Paese e lo sviluppo di un mercato dei servizi di ricarica ad esso collegati, e per l'efficace pianificazione degli interventi e investimenti pubblici e privati.

La PUN definisce un punto "unico" di accesso nazionale tramite cui i dati ivi gestiti sono resi accessibili per l'utilizzo da parte degli utenti finali. La PUN fornisce, in particolare, i seguenti servizi base:

- servizi di info-mobilità a favore degli utenti finali possessori di veicoli elettrici, (quali, a titolo esemplificativo, la geolocalizzazione delle infrastrutture di ricarica a pubblico accesso, le caratteristiche tecniche dei relativi dispositivi di ricarica, nonché i dati relativi allo stato operativo, alla disponibilità all'erogazione del servizio di ricarica ed ai prezzi ad hoc ivi applicati);
- servizi a supporto degli operatori economici;
- servizi di supporto alla pianificazione e al governo del territorio a favore degli enti territoriali e locali, utili alla programmazione dell'installazione, della realizzazione e della gestione delle infrastrutture di ricarica ad accesso pubblico.

Linee evolutive

La Direttiva UE RED III, attualmente in via di approvazione, prevede, inoltre, di introdurre un meccanismo obbligatorio di crediti per l'energia rinnovabile immessa nei trasporti tramite ricarica pubblica analogo a quello già implementato per biocarburanti e biometano (lasciando la facoltà agli Stati membri di estendere tale meccanismo anche alla ricarica privata, fermo restando la capacità di dimostrare che l'energia viene utilizzata per i veicoli).

La proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, che abroga la direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, tenta di assicurare la disponibilità e la fruibilità di una rete capillare e diffusa di infrastrutture per i combustibili alternativi in tutta l'UE. Tutti gli utenti di veicoli alimentati con combustibili alternativi (compresi navi e aeromobili) hanno la necessità di potersi muovere nell'UE con facilità, mediante infrastrutture chiave quali autostrade, porti e aeroporti. Essa è coerente con le altre iniziative politiche del pacchetto "Pronti per il 55 %" e integra in particolare:

- i regolamenti che fissano livelli di prestazione in materia di emissioni di CO2 delle autovetture nuove e dei veicoli commerciali leggeri nuovi, nonché dei veicoli pesanti;
- la proposta legislativa per la definizione di nuovi livelli di prestazione in materia di emissioni di CO2 delle autovetture nuove e dei veicoli commerciali leggeri nuovi dopo il 2020, anch'essa parte del pacchetto "Pronti per il 55 %".

I livelli di prestazione in materia di emissioni di CO2 offrono una forte spinta allo sviluppo di veicoli a basse emissioni e a zero emissioni, creando così anche una domanda di infrastrutture per i combustibili alternativi. La presente iniziativa consentirà tale transizione assicurando la disponibilità per il pubblico di un'infrastruttura sufficiente di ricarica e di rifornimento per i veicoli leggeri e pesanti utilizzati per il trasporto su strada.

La suddetta proposta di regolamento è sinergica con la revisione della direttiva sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili, con la proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio per assicurare la parità di condizioni ai fini di un trasporto aereo sostenibile (iniziativa RefuelEU Aviation) e con la proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sull'uso di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo (iniziativa FuelEU Maritime); tali strumenti stabiliscono obblighi per l'offerta e la domanda di carburanti rinnovabili e a basse emissioni di carbonio per il trasporto e promuovono un aumento dell'offerta o della domanda di combustibili alternativi sostenibili in uno o più modi di trasporto.

❖ **LE MISURE DI RIDUZIONE DELLA DOMANDA DI MOBILITA'**

Nell'ambito delle attività finalizzate alla riduzione delle emissioni di GHG occorre incentivare misure tese a trasferire gli spostamenti dell'utenza dal trasporto privato a quello pubblico attraverso lo shift modale e quelle volte a favorire la mobilità dolce oltre a fornire gli strumenti per la pianificazione della mobilità.

◆ **MISURE PER LA PROMOZIONE DELLO SHIFT MODALE**

▪ **Rafforzamento del Trasporto Pubblico Locale (TPL)**

La predisposizione del Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile prevista dall'articolo 1, commi da 613 a 615, della legge n° 232/2016 (Legge di bilancio 2017) ha come principale finalità il rinnovo del parco autobus TPL tramite l'acquisto di autobus ad alimentazione alternativa (elettrica, idrogeno, metano) e relativa rete infrastrutturale (ad es. impianti di ricarica dei mezzi) in modo da consentire nel tempo la completa sostituzione dei mezzi attualmente in circolazione, ormai al limite della loro vita utile, con veicoli a basso impatto ambientale.

Per tale finalità è stato previsto uno stanziamento statale complessivo di 3,885 miliardi di euro nel periodo dal 2019 al 2033. Le risorse sono erogate in 3 periodi quinquennali a partire dal 2019, prevedendo graduatorie differenti, rispettivamente per assegnare i contributi.

Sono stati inoltre emanati i 3 decreti direttoriali relativi alle modalità di erogazione, rendicontazione e monitoraggio delle risorse.

Tabella 36 Sintesi delle misure per le modalità di erogazione, rendicontazione e monitoraggio delle risorse per il rafforzamento del TPL

Ente beneficiario	Periodo	Risorse	Decreto Interministeriale di riparto delle risorse	DD modalità di erogazione, rendicontazione e monitoraggio delle risorse
Regioni	2019-2033	2.200 milioni di euro	DI n° 81 del 14/02/2020	DD n° 134 del 27/05/2021

Città ad alto inquinamento di Pm10 e biossido di Azoto	2019-2023	398 milioni di euro	DI n° 234 del 06/06/2020	DD n° 175 del 22/06/2021
comuni e città metropolitane con più di 100.000 abitanti	2019-2033	1.102+ 185 milioni del fondo investimenti 2019	DI n° 71 del 09/02/2021	DD n° 287 del 16/11/2021

All'interno del Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile è stato previsto, inoltre, un finanziamento, pari a 100 mln€, destinato al sostegno della competitività delle imprese della filiera dei mezzi di trasporto pubblico su gomma, in un'ottica di transizione verso forme produttive più moderne e sostenibili, con particolare riferimento alla ricerca e sviluppo di modalità di alimentazione alternativa al diesel. Con fondi PNRR sono stati aggiunti ulteriori 250 mln€ per nuovi progetti per la trasformazione verde e digitale dell'industria degli autobus. Oltre al Piano Strategico, con DM n° 530 del 23/12/2021 sono state ripartite le risorse previste per l'acquisto di autobus a zero emissioni (elettrici e ad idrogeno) e relative infrastrutture di supporto per un importo complessivo pari a 2.415 mln€, di cui 1.915 mln€ da PNRR e 500 mln€ da legislazione vigente.

▪ **Divieto progressivo di circolazione di autobus più inquinanti**

Il rinnovo del parco bus circolante è stato favorito, inoltre, da quanto previsto dall'art. 1, comma 232, della legge 23.12.2014 n. 190, che ha vietato, su tutto il territorio nazionale a decorrere dal 1.1.2019, la circolazione di veicoli a motore delle categorie M2 e M3 alimentati a benzina o gasolio con caratteristiche antinquinamento Euro 0.

Linee evolutive

L'articolo 4, comma 3 bis, del DL 10 settembre 2021 n. 121 (e successiva modifica Decreto Milleproroghe), ha previsto che gli autobus, adibiti a servizi di trasporto pubblico locale, alimentati a benzina o gasolio delle classi di emissioni più vetuste vadano progressivamente dismessi e, pertanto, dal 30 giugno 2022 non possono più circolare gli euro 1 e, dal 1° gennaio 2024, gli autobus a benzina o gasolio Euro 2 e 3. Tale divieto ha prodotto un importante abbassamento dell'età media tra il 2022 e il 2023, passando da 10,41 anni del 2022 a 9,73 anni del 2023.

▪ **Fondo per la mobilità sostenibile**

Istituito con la Legge di Bilancio per il 2022 (per la ripartizione dei finanziamenti si è proceduto con il DI n° 347 del 21/10/2022 e con la con legge di bilancio 2023 per un ammontare a pari a circa 1,9 mld€ per il periodo 2023-2034) il Fondo, destinato a sostenere la transizione ecologica del settore dei trasporti, e così contribuire al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti nel pacchetto della Commissione europea 'Fit for 55', finanzierà il rinnovo degli autobus in senso ecologico, l'acquisto di treni a idrogeno, la realizzazione di piste ciclabili, lo sviluppo dell'intermodalità nel trasporto delle merci, l'adozione di carburanti alternativi per navi e aerei, la trasformazione degli aeroporti, il rinnovo dei mezzi per l'autotrasporto. Un miliardo di euro è destinato a migliorare la sostenibilità della mobilità urbana e ridurre le emissioni inquinanti in 44 Comuni e aree metropolitane con più di 100.000 abitanti.

▪ **Sistemi di trasporto rapido di massa**

Nella strategia di sostegno al trasporto pubblico locale un ruolo di primo piano è rivestito dal "trasporto rapido di massa", che riguarda sistemi ad alimentazione elettrica di grande capacità (metropolitane, tranvie, filovie e sistemi simili). Alla luce di tali esigenze è stato attivato un significativo programma di finanziamento a partire dall'anno 2017 (la Legge di Bilancio per il 2017 ha

previsto l'istituzione del fondo di investimento). Il MIT sta gestendo risorse nel settore per circa 14 mld€, ai quali vanno aggiunti ulteriori fondi PNRR pari a 2,2 mld€ che prevedono la realizzazione di 240 km di rete attrezzata per le infrastrutture del trasporto rapido di massa.

Linee evolutive

Nel 2022, al fine di promuovere ulteriormente il trasporto rapido di massa sono state destinate ulteriori risorse statali (DI MIT-MEF 97/2022 e il D.M. MIT 409/2022) da destinare all'estensione e al potenziamento della rete metropolitana e del trasporto rapido di massa, per un ammontare di 4,8 mld€. Con gli interventi finanziati nel 2022 (per il tramite dei decreti sopra citati) si realizzeranno infrastrutture di trasporto rapido di massa per circa 50 km, di cui 40 di metropolitana e 10 di linea tranviaria, cui si aggiungono due impianti funiviari per una lunghezza di circa 4 km.

❖ **TRASPORTO FERROVIARIO**

Nell'ambito del Trasporto ferroviario il MIT, nel corso degli ultimi anni, ha previsto finanziamenti per un ammontare di 1,75 mld€ così ripartiti:

- D.M. 408/2017: 2015-2016: per il rinnovo del materiale rotabile ferroviario, la legge di stabilità per il 2016 (art. 1, comma 866, della Legge 28 dicembre 2015, n.208) ha stanziato 640 mln€ ripartiti tra il 2019 e il 2022. Con il cofinanziamento regionale minimo del 40% si raggiunge una somma complessiva pari ad 1 mld€.
- FONDI FSC 2014-2020 Piano Sviluppo E Coesione (PSC)- MIMS -Asse F: 775 mln€ di finanziamento statale. Anche in questo caso è previsto un cofinanziamento da parte delle Regioni pari ad almeno il 40% del costo complessivo delle forniture (assicurato dalle Regioni che non vi abbiano rinunciato in applicazione delle disposizioni del comma 7, art. 200 del D.L. 19 maggio 2020, n. 34) e le risorse sono destinate per l'80% alle Regioni del Mezzogiorno (Tabella 2.B).
- FONDI FSC 2014-2020 Piano Sviluppo E Coesione (PSC)- MIMS-Asse C: 158,70 mln€ di investimento per il potenziamento del trasporto rapido di massa nel trasporto nelle aree urbane e metropolitane.
- DM 164 del 21/04/2021: 169,5 mln€ di finanziamento statale dal 2021 al 2033.

All'interno del Piano Complementare al PNRR è stato, inoltre, finanziato un programma di intervento per il potenziamento delle linee ferroviarie e il contestuale potenziamento e/o rinnovo del parco rotabile per un importo pari a 1.550 mln€ di cui 278,41 destinati al rinnovo del parco rotabile su ferro. Le risorse sono state ripartite con DM n° 363 del 23/09/2021.

Infine con il DM n° 319 del 09/08/2021, tramite Fondi PNRR, sono state ripartite, tra le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, le risorse destinate all'acquisto di treni ad alimentazione elettrica o ad idrogeno per un totale pari a 500 mln€ di cui il 50% destinato alle regioni del Sud. La misura prevede l'acquisto di 50 nuovi treni per sostituire un numero equivalente di treni entro il II semestre 2026. Il decreto in questione prevede che i beneficiari dovranno acquistare almeno 1 treno entro il 31/12/2024 e completare il programma delle forniture entro il 30/06/2026.

❖ **SHIFT MODALE NELL'AMBITO DEL TRASPORTO DELLE MERCI**

Aumentare la quota parte del trasporto merci attraverso le vie marittime e la ferrovia limitando l'utilizzo del mezzo stradale all'"ultimo miglio" è una misura necessaria per il raggiungimento degli obiettivi emissivi relativi al target ESR. Ad oggi le misure che intervengono sullo shift modale sono rappresentate dal "Marebonus" e "Ferrobonus" Si segnala che tali misure sono affrontate in modo dettagliato nel paragrafo 3.2

❖ **MISURE DI MOBILITÀ DOLCE**

Al fine di ridurre le emissioni legate alla mobilità privata, visti gli ambiziosi e sfidanti obiettivi ESR, e l'importante contributo in termini emissivi del settore trasporti, per il raggiungimento del target ESR sarà necessario individuare una serie di misure aggiuntive di promozione della mobilità dolce. Sarà necessario promuovere investimenti finalizzati a:

- sviluppo della mobilità ciclistica tramite piste ciclabili;
- promozione della mobilità condivisa (bike, car e moto sharing a basse o zero emissioni);
- integrazione tra i servizi di mobilità sostenibile (es. strutture di sosta per i velocipedi o servizi di car e bike sharing in prossimità delle fermate del trasporto pubblico) e parcheggi di interscambio;
- promozione degli strumenti di smart working;
- promozione del car pooling;
- sviluppo dell'ITS (gestione traffico, infomobilità, smart roads);

A tal proposito si segnala che tramite le Leggi di Bilancio 2016 e 2017 è stato finanziato il sistema nazionale delle ciclovie turistiche con risorse nazionali per complessivi 372 mln€ dal 2016 al 2024 e che la Legge di Bilancio 2019 ha istituito il Fondo per le ciclovie interurbane con uno stanziamento di 2 mln€ per l'anno 2019.

Il DM 12 agosto 2020 n. 344, pubblicato su G.U. del 10 ottobre 2020, si pone come obiettivo l'ampliamento della rete ciclabile urbana e metropolitana, in modo da rispondere alle esigenze di mobilità favorendo al contempo la limitazione dell'utilizzo dei mezzi privati a motore e il sovraffollamento dei mezzi pubblici. Per tali finalità è previsto un finanziamento pari a circa 137 mln€ per la progettazione e la realizzazione di ciclostazioni e di interventi concernenti la sicurezza della circolazione ciclistica cittadina. In via sperimentale, circa 4 mln€ sono stati destinati all'immediata realizzazione di piste ciclabili di collegamento tra le Università e le principali stazioni ferroviarie, al fine di favorire gli spostamenti di ultimo miglio con modalità di trasporto "dolce" (DM n° 73 del 16/03/2021.)

Con i fondi PNRR è stato emanato il decreto n° 509 del 15/12/2021 con cui sono state ripartite le risorse destinate ai comuni superiori ai 50.000 abitanti che siano sedi universitarie, per un importo complessivo pari a 200 mln€ di cui 150 mln da fondi PNRR e 50 mln da progetti a legislazione vigente, per il rafforzamento della mobilità ciclistica in ambito urbano e metropolitano. La misura prevede la realizzazione di circa 565 km di piste ciclabili urbane e metropolitane entro il II semestre 2026.

Inoltre si segnalano le seguenti misure in capo al MASE:

- Programma sperimentale casa-scuola casa-lavoro

Con decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 208 del 20 luglio 2016 è stato istituito il Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro, che cofinanzia la realizzazione di progetti predisposti da enti locali, anche in forma associata, e riferiti a un ambito territoriale con popolazione superiore a 100.000 abitanti, diretti a incentivare iniziative di mobilità urbana alternative all'autovettura privata, al fine di ridurre il traffico, l'inquinamento e la sosta degli autoveicoli in prossimità degli istituti scolastici e delle sedi di lavoro. I progetti ammessi a cofinanziamento sono in totale 80, hanno un valore complessivo di circa 164 mln€.

- Programma Incentivazione Mobilità Urbana Sostenibile

È in corso di attuazione il Programma di Incentivazione della Mobilità Urbana Sostenibile (PRIMUS), istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con decreto n. 417 del 21 dicembre 2018, successivamente modificato con Decreto della Direzione Generale per il Clima, l'Energia e l'Aria n. 4 del 19 febbraio 2020. Il programma, rivolto ai Comuni con popolazione non inferiore a 50.000 abitanti, è finalizzato alla riduzione del traffico veicolare stradale attraverso la

realizzazione di nuove piste ciclabili per gli spostamenti urbani casa-scuola e casa-lavoro, lo sviluppo della sharing mobility in ambito urbano e la promozione delle attività di mobility management. Con una dotazione di oltre 16 mln€, il programma prevede il cofinanziamento di 46 progetti, per un costo complessivo di oltre 26 mln€.

- Trasporto Scolastico Sostenibile

Con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 222 del 28 ottobre 2020 è stato approvato il Programma di finanziamento per la promozione del trasporto scolastico sostenibile, rivolto ai Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti interessati dalle procedure di infrazione comunitaria n. 2014/2147 e/o n. 2015/2043 per la non ottemperanza dell'Italia agli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria. Nel novembre 2021 sono stati ammessi a finanziamento 19 progetti, per un importo di oltre 18 mln€.

- Cargo Bike

L'art. 1, comma 698 della Legge 30 dicembre 2020, n. 178 riconosce alle microimprese e piccole imprese che svolgono attività di trasporto merci urbano di ultimo miglio, un credito d'imposta annuo, nel limite massimo complessivo di 2 mln€ per l'anno 2021, nella misura massima del 30% delle spese sostenute per l'acquisto di cargo bike e cargo bike a pedalata assistita fino ad un importo massimo annuale di 2.000 euro per ciascuna impresa beneficiaria.

Linee evolutive

Con Decreto MIT MEF n° 417 del 28/12/2022 è stata prevista la misura "Promozione dello Shift modale e intermodalità". Le risorse sono destinate alle regioni per il finanziamento dei progetti relativi ai servizi di sharing mobility. Le risorse sono pari a circa 45,5 mln€ per il triennio 2022-2024 così suddivisi

Tabella 37 Dismissione della capacità a carbone

Anno	Risorse (€)
2022	14.923.662
2023	15.223.662
2024	15.223.662

I progetti candidabili sono esclusivamente servizi di sharing mobility, prevalentemente ad alimentazione elettrica o muscolare, complementari ai servizi di trasporto pubblico locale e regionale, e in particolare l'attuazione e la promozione, la messa a disposizione, il rafforzamento e il potenziamento di:

- servizi di vehicle sharing, sia con modello operativo station-based che free-floating, compresa l'estensione geografica e/o oraria dell'area di copertura di servizi di vehicle sharing già attivati;
- servizi di carpooling quale misura di mobility management aziendale o di ente;
- servizi di Demand Responsive Transit;
- altri servizi complementari e incentivanti rispetto ai servizi di mobilità condivisa e innovativa.

❖ **LA PIANIFICAZIONE DELLA MOBILITÀ**

◆ **PUMS: PIANI URBANI PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE**

Con DM 444/21 l'adozione dei PUMS è diventato requisito indispensabile da gennaio 2023 per l'accesso ai finanziamenti sia del Trasporto Rapido di Massa che della Ciclabilità. Per tutto il 2022 l'adozione dei PUMS è stato elemento premiale nell'eventuale ripartizione delle risorse relative al TRM e alle ciclovie. La piattaforma dell'osservatorio per le politiche del TPL è diventato il sistema di monitoraggio e verifica dell'adozione dei PUMS da parte degli enti locali.

Nell'ambito del Tavolo Tecnico interministeriale di monitoraggio, previsto dall'art. 4, comma 4, del DM 397/2017, di cui fanno parte, oltre al MIT, il MITE, il MEF, il MISE, il Ministero del Turismo, l'ANCI e le Regioni, si sta procedendo al monitoraggio della redazione dei PUMS e alla valutazione degli stessi.

Linee evolutive

Per aiutare gli enti nella redazione/aggiornamento dei PUMS è stato predisposto un Vademecum dei PUMS. Tale documento, che descrive in maniera più approfondita i passi procedurali necessari per la redazione dei PUMS, in conformità alle linee guida italiane ed europee, è stato inviato a tutti i componenti del tavolo già nel mese di luglio 2022 per recepire eventuali osservazioni e/o /integrazioni, nel mese di settembre 2022 il Vademecum è stato condiviso con il Tavolo Tecnico PUMS nella riunione del 27/09/2022 e poi pubblicato sul sito istituzionale del Ministero.

◆ **LE LINEE GUIDA SUI BICI PLAN**

In accordo con quanto previsto dall'art. 6 della legge 11 gennaio 2018, n. 2 "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica", i comuni con popolazione superiore ai 100.000 abitanti (non facenti parte delle città metropolitane) e le città metropolitane predispongono e adottano i piani urbani della mobilità ciclistica, denominati 'Biciplan', quali piani di settore PUMS. Le linee guida, redatte dal gruppo di lavoro composto dai rappresentanti della DG per i Sistemi di trasporto ad impianti fissi e il Trasporto Pubblico Locale, della Struttura Tecnica di Missione, dell' ANCI e dell' AIIT (Associazione Italiana per l'Ingegneria del Traffico e dei Trasporti), pubblicate a ottobre 2020 sul sito del MIT, si pongono come obiettivo quello di fornire utili indicazioni e orientamenti per la redazione dei Biciplan anche alle amministrazioni locali di qualsiasi dimensione che intendano dotarsi di tale strumento.

Tali linee guida sono state recepite, almeno in parte, nel piano generale della mobilità ciclistica approvato nel mese di agosto 2022.

◆ **LE LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE E L'IMPLEMENTAZIONE DEL PIANO PER GLI SPOSTAMENTI CASA-LAVORO (PSCL)**

Con Decreto direttoriale n° 209 del 04/08/2021 del Ministero della transizione ecologica sono state approvate le linee guida per la redazione e l'implementazione dei Piani di spostamento casa-lavoro previsti dall'articolo 3 comma 5 del Decreto interministeriale n. 179 del 12 maggio 2021.

La predisposizione dei PSCL è un elemento essenziale verso l'adozione sempre più diffusa di iniziative di mobilità sostenibile volte, in particolare, alla razionalizzazione degli spostamenti sistematici casa-lavoro con conseguente riduzione degli spostamenti individuali con veicoli privati.

I PSCL sono finalizzati, altresì, a una più efficace distribuzione degli utenti del trasporto pubblico locale, a realizzare un coordinamento tra gli orari di inizio e termine delle attività economiche, lavorative e gli orari dei servizi di trasporto pubblico locale, urbano ed extraurbano.

◆ **TAVOLO TECNICO SUL MOBILITY MANAGEMENT**

Il tavolo tecnico sul mobility management, istituito presso il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibile con Decreto n. 231 del 22 luglio 2022, di cui fanno parte, oltre al MIT, il MITE, l'ANCI, i rappresentanti di città metropolitane e di città di grandi e medie dimensioni, ha tra i suoi compiti:

- consolidare la rete dei mobility manager d'area;
- proporre eventuali modifiche al decreto interministeriale n.179/2021 o indicazioni per nuove proposte normative;
- proporre analisi e studi relativi alle attività di mobility management a livello urbano e metropolitano;
- supportare il ruolo del mobility manager d'area nella definizione e implementazione delle politiche di mobilità locale sostenibile.

❖ **IL SETTORE MARITTIMO**

Il settore marittimo, vitale per la circolazione delle merci nel globo, è stato stimato incidere per circa il 3% delle emissioni totali di GHG. Su questo tema è attualmente in fase di revisione la strategia di riduzione dei gas climalteranti derivanti dal settore marittimo adottata nel 2018 da parte dell'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO), l'Agenzia specializzata delle Nazioni Unite per il trasporto marittimo, strategia che aveva come obiettivo quello di raggiungere un livello di emissione pari al 50% rispetto alle emissioni del 2008.

La nuova strategia che verrà approvata durante l'ottantesima sessione del Comitato per la Protezione dell'Ambiente Marino (MEPC, l'organo politico dell'IMO deputato ad approvare le normative in maniera ambientale), che si svolgerà dal 3 al 7 luglio 2023 presso l'IMO, comporterà l'adozione di obiettivi ancora più ambiziosi e sfidanti, puntando al raggiungimento nel 2050 di un valore delle emissioni di gas climalteranti derivanti dal settore navale il più possibile vicino allo zero o al "net zero". Questa revisione complessiva della strategia dovrà appoggiarsi su un insieme di strumenti, inclusa la possibilità di meccanismi collegati alla creazione di un sistema per il settore navale simile all'emission trading, che penalizzi le emissioni di gas serra e i cui proventi dovranno essere indirizzati a supportare i paesi meno tecnologicamente avanzati per consentire loro il raggiungimento degli obiettivi.

In ambito europeo, invece, all'estensione degli obblighi relativi all'emission trading per il settore navale si affiancano anche quelli di riduzione di GHG fissati attraverso la proposta di regolamento Fuel EU, sull'uso di carburanti rinnovabili e a basse emissioni di carbonio nel trasporto marittimo che abroga la Direttiva 2009/16 CE relativa al controllo da parte dello Stato di approdo.

La proposta di regolamento ha superato la fase del trilatero ed è prossima ormai alla promulgazione.

Sono state fissate le seguenti percentuali di riduzione dei GHG: 2% dal primo gennaio 2025, 6% dal primo gennaio 2030, 14,5% dal primo gennaio 2035, 31% dal primo gennaio 2040, 62% dal primo gennaio 2045, 80% dal primo gennaio 2050.

Inoltre, a seguito della revisione del sistema ETS, il settore navale è stato inserito tra quelli soggetti agli obblighi di monitoraggio, rendicontazione e restituzione delle emissioni annuali dei gas serra rilasciate da ogni singola nave, calcolati come CO2 equivalente.

Tutte le azioni sopra indicate, come già specificato, mirano a ridurre le emissioni di GHG attraverso obiettivi di riduzione che puntano a rendere economicamente sostenibile l'utilizzo di tecnologie verdi rispetto all'uso di combustibili convenzionali che, invece, vengono indirettamente penalizzati.

Sempre all'interno della proposta di regolamento di cui sopra, è fatto obbligo di collegarsi alla rete elettrica del porto alle navi che attraccano in porti soggetti all'art.9 del regolamento sull'infrastruttura per i combustibili alternativi, a partire dal primo gennaio 2030.

Per le navi portacontainer e passeggeri, tale obbligo è poi esteso, dal primo gennaio 2035, anche nei porti non rientranti nel citato articolo 9 ma comunque dotati dell'infrastruttura necessaria.

Questa tempistica però potrà essere anche anticipata al 2030 qualora, a seguito di una consultazione con tutti gli stakeholder direttamente interessati, si verifichi la sussistenza delle condizioni necessarie per consentire alla nave il corretto allaccio alla rete elettrica del porto.

Per far fronte agli impegni di riduzione indicati sopra, si rende quindi necessario attuare azioni che consentano la riduzione dei GHG, che potrà essere ottenuta attraverso:

- incremento dell'efficienza energetica delle navi;
- utilizzo di nuovi combustibili a basse – nulle emissioni di GHG;
- utilizzo di nuovi sistemi tecnologici per la cattura ed il sequestro delle emissioni di GHG, attualmente in fase sperimentale.

Per accompagnare questa complessa fase di transizione sarà fondamentale, oltre che promuovere lo sviluppo tecnologico in questo settore, garantire la disponibilità di carburanti alternativi a quelli di origine fossile attraverso il potenziamento dei sistemi di produzione e la realizzazione delle infrastrutture di stoccaggio e di rifornimento che si renderanno necessarie per la loro diffusione. Tale necessità appare impellente, in considerazione del fatto che le navi a emissioni zero nel 2050 dovranno essere costruite a breve se non oggi. È importante dare quindi velocemente un chiaro segnale ai settori coinvolti e garantire un quadro operativo certo agli investimenti che dovranno essere realizzati per il rinnovamento della flotta; richiesta che peraltro giunge dagli stessi stakeholder, preoccupati dall'incertezza attuale sulla disponibilità futura di carburante e di infrastrutture, che mette a rischio le ambizioni di raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione.

Per raggiungerli, il trasporto marittimo dovrà nel prossimo futuro, vivere una profonda trasformazione che richiede scelte precise di pianificazione da parte del governo, non solo relativamente alle misure di riduzione, ma soprattutto con riguardo all'intera filiera di approvvigionamento e distribuzione, a possibili misure incentivanti ed alla gestione dell'ETS applicato al settore marittimo.

iv. Ove applicabile, politiche nazionali, tempistiche e misure previste per eliminare gradualmente le sovvenzioni energetiche, in particolare per i combustibili fossili

L'importanza di un intervento volto a razionalizzare ed eliminare gli inefficienti sussidi ai combustibili fossili è stata più volte sottolineata nei vari vertici del G20, tenutisi a partire dal 2009. Nel Summit G20 di Pittsburgh del 2009, i Paesi si sono impegnati a razionalizzare ed eliminare nel medio termine gli inefficienti sussidi ai combustibili fossili che ne incoraggiano lo spreco. Nel 2018 l'Italia si è volontariamente sottoposta alla peer review del G20, elaborando e discutendo un rapporto nazionale sui sussidi ai combustibili fossili, in parallelo con l'Indonesia.

Un impegno politico analogo a quello del G20 è stato ribadito nel recente comunicato G7 di Sapporo, a presidenza giapponese:

73. Sovvenzioni ai combustibili fossili: Sottolineiamo che i sussidi ai combustibili fossili sono incompatibili con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi. L'eliminazione graduale degli inefficienti sussidi ai combustibili fossili è una componente chiave per realizzare l'articolo 2.1.c dell'Accordo di Parigi. Riaffermiamo il nostro impegno per l'eliminazione dei sussidi inefficienti ai combustibili fossili entro il 2025 o prima, e ribadiamo i precedenti appelli dei nostri Leader affinché tutti i Paesi lo facciano. Riferiremo sui progressi compiuti verso il raggiungimento del nostro impegno nel 2023, basandoci sul lavoro in corso presso il G20, l'ONU, l'OCSE e il suo inventario delle sovvenzioni e altri forum pertinenti per facilitare una maggiore trasparenza sulle sovvenzioni inefficienti ai combustibili fossili a livello globale, rafforzare la nostra azione, se necessario, e considerare le opzioni per lo sviluppo di inventari pubblici congiunti delle sovvenzioni ai combustibili fossili. Prenderemo inoltre provvedimenti per

umentare la cooperazione, la discussione e la condivisione delle migliori pratiche per eliminare le sovvenzioni inefficienti ai combustibili fossili e migliorare la trasparenza a livello internazionale.

Per l'attuazione di questi impegni, l'Italia prevede un percorso graduale basato sull'individuazione dei sussidi diretti e indiretti ai combustibili fossili (es. esenzioni e agevolazioni fiscali), sulla valutazione degli impatti della loro rimozione (inefficienze) e di eventuali forme di compensazione, impegnandosi nelle necessarie riforme.

Nel lungo periodo, dal punto di vista ambientale, tutti i sussidi ai combustibili fossili si possono considerare inefficienti, in quanto non internalizzano l'impatto sull'ambiente e sulla salute umana, non rispettando il principio "chi inquina paga". Nel breve e medio periodo, però, e da un punto di vista sociale ed economico, alcuni di questi sussidi sono ancora necessari per la difesa di gruppi sociali in difficoltà o di settori economici vulnerabili o maggiormente esposti alla concorrenza internazionale. Quindi, come indicato da numerose organizzazioni internazionali, quali ad esempio l'OCSE, occorrerà lavorare in prospettiva alla valutazione di quali finalità potrebbero essere venute meno, oppure in quali circostanze è possibile utilizzare altri strumenti economici per poter aiutare le fasce meno abbienti della popolazione o settori produttivi meritevoli di sostegno, lasciando inalterato il segnale di prezzo dei prodotti energetici e delle risorse naturali.

In Italia, un primo passo nella direzione di una riforma ambientale dei sussidi è rappresentato dall'elaborazione del "Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e favorevoli", richiesto dal Parlamento al Ministero dell'Ambiente, documento conoscitivo per individuare quei sussidi che fanno danno o favoriscono la salvaguardia dell'ambiente. Nel documento si suggeriscono aree di intervento o di riforma per il raggiungimento degli obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (declinazione nazionale degli SDG dell'Agenda 2030) e gli obiettivi climatici previsti dall'Accordo di Parigi. Va sottolineato che, per l'effetto delle dinamiche economiche e concorrenziali, la dimensione finanziaria dei sussidi riportata dal Catalogo potrebbe non corrispondere a entrate potenziali – o, comunque, di consistenza minore, conseguenza proprio dell'impatto della politica adottata – che il Governo potrebbe riscuotere o risparmiare in caso di rimozione delle sovvenzioni alle stesse fonti fossili.

Un secondo passo è rappresentato dalla costituzione di un meccanismo di governo finalizzato alla necessaria valutazione e prioritizzazione degli interventi di rimozione dei sussidi dannosi per l'ambiente. Nel 2021, con l'art. 4 del decreto-legge del 1° marzo 2021 n. 22, è stato istituito, presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE) con il compito di assicurare il coordinamento delle politiche nazionali per la transizione ecologica e la relativa programmazione (ferme restando le competenze del Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile). Il CITE è presieduto dal Presidente del Consiglio dei Ministri (o in sua vece dal ministro del Mase) e si avvale del supporto di un Comitato tecnico di supporto: si occupa dell'approvazione, dell'attuazione, del monitoraggio e dell'aggiornamento del Piano per la Transizione Ecologica (PTE) in funzione degli obiettivi e delle priorità indicate anche in sede europea, adottando le iniziative idonee a superare eventuali ostacoli e ritardi.

Secondo l'art. 4, infine, il CITE delibera sulla rimodulazione dei sussidi ambientalmente dannosi, di cui all'art. 68 della legge 28 dicembre 2015, n. 221, e, in tale ambito, il Comitato tecnico di supporto svolge i compiti della ex-Commissione per lo studio e l'elaborazione di proposte per la transizione ecologica e per la riduzione dei SAD (art. 1 c. 98 della Legge 27 dicembre 2019, n. 160).

Relativamente ai sussidi dannosi, il MASE invia alle Camere e al CITE, entro il 15 luglio di ogni anno, una relazione concernente gli esiti dell'aggiornamento del Catalogo e le proposte per la progressiva eliminazione dei sussidi ambientalmente dannosi e per la promozione dei sussidi ambientalmente favorevoli, anche al fine di contribuire alla realizzazione del PTE.

L'Italia, attraverso la mappatura del Catalogo e la creazione di un meccanismo governativo, che permetta una valutazione ponderata delle opzioni di intervento e la predisposizione di eventuali misure compensative di fiscalità e finanza pubblica, è ora nella condizione migliore per rispettare l'impegno della progressiva eliminazione dei sussidi inefficienti.

Allo studio dell'Amministrazione Pubblica vi sono diverse strade da poter percorrere. Alcuni sussidi sono relativamente facili da riformare; alcuni hanno bisogno di approfondimenti; altri richiedono accordi a livello europeo (ad es. le quote gratuite dell'ETS) o globale (ad es. esenzioni dei carburanti per il trasporto aereo e marittimo internazionali, legati alle convenzioni ICAO e IMO).

Il gettito – la cui quantificazione, come detto, è condizionata dalle variabili economiche e concorrenziali – derivante dagli interventi di riforma o di eliminazione delle sovvenzioni inefficienti nel settore energetico dovrà compensare i soggetti economici che ne usufruiscono, per una maggiore accettabilità sociale della loro riduzione/eliminazione, incoraggiando la ricerca di soluzioni innovative nazionali e massimizzando le opportunità della transizione energetica-ecologica nei settori direttamente coinvolti. Più in generale, l'ottimizzazione delle opportunità associate all'eliminazione dei sussidi dannosi per l'ambiente va ricercata nel quadro di una riforma fiscale più ampia, che sposti il carico fiscale dal lavoro e dalle imprese alle attività inquinanti e allo sfruttamento delle risorse naturali, così come auspicato dalle principali istituzioni internazionali.

Nel 2021, il CITE ha avviato il processo di riforma partendo dall'eliminazione di cinque sussidi alle fonti fossili (presenti nella lista prioritaria individuata dal PNIEC 2019), così come sancito dall'art. 18 del Decreto-Legge del 27 gennaio 2022 n. 4, con un effetto finanziario annuo evitato di 105,9 mln€. Questo provvedimento rappresenta un primo segnale politico in attuazione degli impegni di Governo assunti in sede comunitaria e internazionale.

Il processo di riforma continuerà nel breve e medio termine, sottoponendo a revisione 18 sussidi (Tab. 30) con impatto ambientale rilevante per il Piano energia e clima e individuati come inefficienti. Tale processo dovrà coinvolgere le Amministrazioni competenti e i rappresentanti dei cittadini e delle imprese interessati, al fine di individuare eventuali compensazioni.

Tabella 38 Elenco delle sovvenzioni/sussidi per l'energia da riformare

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
1	Agevolazioni fiscali sui fringe benefit a favore del lavoratore che utilizza in maniera promiscua l'auto aziendale (company car lavoratore dipendente)	Art. 51 c. 4 lett. a) TUIR; Art. 1 c. 632 e 633 L. 27 dicembre 2019 n. 160	1.231,0	1.231,0	1.231,0	1.231,0
2	Provvedimento 6/92 del Comitato Interministeriale dei Prezzi ("CIP6")	Provvedimento 6/92 del Comitato Interministeriale dei Prezzi ("CIP6")	422,0	376,1	307,4	0,6
3	Gasolio e GPL impiegati per riscaldamento in aree geograficamente o climaticamente svantaggiate (zone montane Sardegna isole minori)	Art. 8 c. 10 lett. c) L. n. 448/98; Art. 2 c. 12 L. n. 203/08; Art. 1 c. 242 L. n. 190/2014; DPCM 15/01/1999	152,8	152,8	152,8	152,8
4	Esenzione dall'imposta di consumo per gli oli lubrificanti impiegati nella produzione e nella lavorazione della gomma naturale e sintetica	Art. 62 c. 2 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	78,8	78,8	78,8	78,8

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
5	Franchigia sulle aliquote di prodotto della coltivazione di gas naturale e petrolio (royalties)	Art. 19 D.Lgs. 25 novembre 1996 n. 625; Art. 45 L. 23 luglio 2009 n. 99 e s.m.i ex art. 736 e 737; L. 27 dicembre 2019 n. 160	52,0	52,0	5,0	5,0
6	Deduzione forfetaria dal reddito di impresa a favore degli esercenti impianti di distribuzione carburante	Art. 21 c. 1 L. 448/1998; Art. 6 c. 3 L. n. 388/2000; Art. 1 c. 129 L. 266/2005; Art. 1 c. 393 L. 296/2006; Art.1 c. 168 L. 244/2007; Art.1 c. 8 D.L. 194/2009; Art. 2 c. 5 D.L. 225/2010; Art. 34 co. 1-3 L. 183/2011	41,1	42,5	39,3	42,5
7	Riduzione dell'accisa sul gas naturale impiegato per usi industriali termoelettrici esclusi da soggetti che registrano consumi superiori a 1.200.000 mc annui	Art. 4 D.L. 1 ottobre 2001 n. 356 convertito con modifica in L. 30 novembre 2001 n. 418 e divenuta agevolazione strutturale ai sensi dell'art. 2 c. 11 della L. 22 dicembre 2008 n. 203	29,1	29,0	7,4	29,1
8	Riduzione dei costi per le Forze armate nazionali	Tab. A punto 16-bis TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	15,7	12,6	4,7	12,6
9	Riduzione dell'accisa sul GPL utilizzato negli impianti centralizzati per usi industriali	Tab. A punto 15 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	11,3	11,8	13,0	11,8
10	Riduzione dell'aliquota normale dell'accisa sui carburanti per i Taxi	Tab. A punto 12 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	10,6	11,8	8,5	11,4
11	Riduzione dell'accisa sui carburanti per le autoambulanze	Tab. A punto 13 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	2,4	2,4	2,4	2,4
12	Esenzione dall'accisa sui carburanti per il prosciugamento e la sistemazione dei terreni allagati nelle zone colpite da alluvione	Tab. A punto 6 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	0,5	0,5	0,5	0,5
13	Esenzione dall'accisa sui carburanti per il sollevamento delle acque allo scopo di agevolare la coltivazione dei fondi rustici sui terreni bonificati	Tab. A punto 7 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	0,5	0,5	0,5	0,5
14	Riduzione dell'accisa sui carburanti per le prove sperimentali e collaudo di motori di aviazione e marina	Tab. A punto 8 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	0,5	0,5	0,5	0,5
15	Riduzione dell'accisa sul gas naturale impiegato negli usi di cantiere nei motori fissi e nelle operazioni di campo per l'estrazione di idrocarburi	Tab. A punto 10 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	0,2	0,2	0,3	0,2
16	Esenzione dall'accisa su prodotti energetici iniettati negli altiforni per la realizzazione dei processi produttivi	Tab. A punto 16 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.
17	IVA agevolata per l'energia elettrica e gas per uso di imprese estrattive agricole e manifatturiere	Tab. A parte III D.P.R. n. 633/1972 (IVA agevolata 10%)	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
18	IVA agevolata per oli minerali greggi oli combustibili	Tab. A parte III D.P.R. n. 633/1972 (IVA agevolata 10%)	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.
Totale dei sussidi all'energia ambientalmente dannosi (inclusi i combustibili fossili) da riformare prioritariamente			2.048,5	2.002,5	1.852,1	1.579,7

Punti qualificanti della riforma dovranno, quindi, essere il “principio della gradualità” per dar tempo ai settori produttivi di sviluppare, sperimentare ed implementare soluzioni tecnologiche ed energetiche meno inquinanti, e il “principio della compensazione”, almeno nei casi in cui l’eliminazione del sussidio potrebbe portare ad una perdita di competitività per i comparti più dipendenti dai combustibili fossili, per evitare di compromettere le opportunità economiche ed occupazionali associate alla graduale decarbonizzazione dell’economia.

3.2 Dimensione dell'efficienza energetica

Politiche, misure e programmi previsti volti a conseguire i contributi nazionali indicativi di efficienza energetica al 2030, nonché altri obiettivi di cui al punto 2.2 tra cui misure e strumenti (anche di natura finanziaria) previsti per migliorare la prestazione energetica degli edifici, in particolare per quanto riguarda gli aspetti seguenti:

i. regimi obbligatori di efficienza energetica e misure programmatiche alternative ai sensi degli articoli 7 bis e 7 ter e dell'articolo 20, paragrafo 6, della direttiva 2012/27/UE ed elaborati conformemente all'allegato II

L'Italia, al fine di raggiungere il risparmio di energia finale cumulato da conseguire nel periodo 2021-2030 ai fini dell'obiettivo della direttiva efficienza energetica per i regimi obbligatori si avvarrà dello schema d'obbligo basato sui Certificati Bianchi e di un set di misure alternative perlopiù già attuate, che saranno oggetto di revisione e potenziamento nei prossimi anni al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Al fine di conseguire un miglioramento dell'efficacia nei regimi di sostegno vigenti si è orientati a promuovere una maggiore specializzazione degli strumenti per settori e per interventi, con l'obiettivo di eliminare sovrapposizioni e concorrenzialità tra misure, concentrare le risorse, facilitare l'accesso, e massimizzare i risparmi.

In particolare, gli strumenti espressamente dedicati alla promozione dell'efficienza energetica in vigore e monitorati ai fini del conseguimento del target di risparmio di cui all'articolo 8 della EED III (ex articolo 7 della direttiva EED II) sono i seguenti:

- lo schema d'obbligo dei Certificati Bianchi;
- le detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica e il recupero del patrimonio edilizio esistente;
- il Conto Termico;
- il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE);
- il Piano Transizione 4.0 e 5.0 (ex Piano Impresa 4.0);
- il Programma per la Riqualificazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC);
- il Piano nazionale di Informazione e Formazione per l'efficienza energetica (PIF);
- il Fondo Kyoto;
- alcune misure PNRR;
- le politiche di coesione;
- l'obiettivo di risparmio energetico per la pubblica amministrazione;
- l'applicazione dei requisiti minimi di prestazione energetica in ambito edilizio;
- un pacchetto di misure per la mobilità sostenibile che comprende:
 - o il rinnovo del parco veicoli del trasporto pubblico locale;
 - o gli interventi di shift modale nel trasporto merci (Marebonus, Ferrobonus)
 - o l'ecobonus veicoli
 - o l'elettrificazione delle banchine portuali (Cold ironing)

Tutte le misure suddette, già operative a livello nazionale o in fase di avvio, saranno sinteticamente descritte nei seguenti paragrafi includendo per ciascuna di esse una stima dei risparmi attesi tali da soddisfare nel loro insieme gli obiettivi di risparmio illustrati al Par. 2.2.

La stima del risparmio derivante dalle misure sopra elencate, e contenuta nel presente capitolo, è svolta considerando gli stanziamenti programmati nei prossimi anni e, laddove non disponibili, ipotizzando che il loro funzionamento e finanziamento sia prorogato fino al 2030.

In Italia sono state poi attuate e pianificate numerose misure di promozione dell'efficienza energetica, in particolare nel settore dei trasporti, che potranno essere sottoposte a monitoraggio e rendicontazione a seguito degli approfondimenti a oggi in corso.

Si rimanda inoltre alla relazione trasmessa in allegato al PNIEC 2020, redatta in base all'Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell'Unione dell'energia (in cui vengono notificati le misure e i metodi adottati dagli stati membri per l'applicazione dell'articolo 7 della Direttiva 2012/27/UE) per maggiori approfondimenti e una trattazione dettagliata di molte delle singole misure qui a seguito descritte (soggetti beneficiari, coinvolti e responsabili dell'attuazione, interventi ammissibili, metodi di calcolo del risparmio, monitoraggio, verifica e audit).

❖ **CERTIFICATI BIANCHI**

Il meccanismo dei "Certificati Bianchi", disciplinato da ultimo dal decreto ministeriale del 21 maggio 2021, si fonda sull'obbligo imposto ai distributori di energia elettrica e gas con più di 50.000 clienti di conseguire una quantità di risparmio minima su base annuale: in particolare, i soggetti obbligati dimostrano di ottemperare all'obbligo attraverso titoli negoziabili (appunto i CB), che certificano risparmi negli usi finali di energia realizzati da soggetti terzi qualificati (un certificato equivale al risparmio di una Tonnellata Equivalente di Petrolio-TEP). L'obbligo è determinato sulla base del rapporto tra la quantità di energia elettrica e gas naturale distribuita dai singoli distributori e la quantità complessivamente distribuita sul territorio nazionale dalla totalità dei soggetti obbligati. I soggetti obbligati possono adempiere alla quota d'obbligo realizzando direttamente i progetti di efficienza energetica per i quali vengono riconosciuti i CB dal GSE oppure, in alternativa, acquistando i titoli attraverso le negoziazioni sul mercato dei CB gestito dal Gestore dei Mercati Energetici (GME) o attraverso transazioni bilaterali. Recentemente il meccanismo è stato innovato ed implementato dai seguenti provvedimenti:

- il decreto direttoriale DGCEE, del 3 maggio 2022, concernente aggiornamento e integrazione dei progetti standardizzati. Tra le principali modifiche introdotte vi sono: chiarimenti sul consumo di baseline, nuove modalità di presentazione dei progetti, introduzione dei progetti di efficientamento energetico integrato, premialità per interventi realizzati in attuazione di sistemi di gestione aziendale e di studi LCA. Il decreto, inoltre, ha introdotto nuove schede di progetto a consuntivo aventi ad oggetto: sostituzione di una pompa con una più efficiente; installazione di gruppi frigoriferi elettrici a compressione condensati ad aria e ad acqua, sostituzione di caldaie alimentate a combustibile fossile per la produzione di energia termica con Pompe di Calore; sostituzione di pompe di calore per la produzione di energia termica con pompe di calore; nuova installazione di impianti per la produzione di aria compressa; sostituzione di sistemi per l'illuminazione pubblica; sostituzione degli apparecchi di illuminazione con lampade a led; allaccio di nuove utenze a reti di teleriscaldamento; sostituzione di una caldaia con una a più alta efficienza. Il decreto direttoriale, infine, aggiorna la tabella degli interventi ammissibili nell'ambito del meccanismo CB.
- il decreto direttoriale DGCEE, del 4 maggio 2023, concernente aggiornamento e integrazione dei progetti standardizzati, che ha introdotto un nuovo progetto standardizzato denominato "*Adozione di sistemi di segnalazione e gestione efficienti*", e modificato due progetti già approvati con il decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 maggio 2018, rispettivamente "*Acquisto flotte di veicoli ibridi*" e "*Acquisto flotte di veicoli elettrici alimentati da energia rinnovabile*".

Dal momento in cui il meccanismo dei Certificati Bianchi è divenuto operativo anno 2006 al 2021, sono stati certificati complessivamente risparmi addizionali di energia primaria pari a circa 28,9 Mtep e riconosciuti circa 57,1 milioni di titoli di efficienza energetica. Il valore annuale dei titoli riconosciuti nel 2021 ammonta a circa 1,1 milioni di TEE, pari a circa 0,35 Mtep di risparmi annuali certificati.

L'andamento dei titoli e dei risparmi annuali nel 2021 registra un decremento di circa il 35% rispetto al volume dei titoli riconosciuti nel 2020.

Si evidenzia, inoltre, come l'andamento del tasso di presentazione dei nuovi progetti abbia subito una riduzione nel corso del triennio 2019-2022. In particolare, dal 2019 al 2020 la riduzione è stata pari al 17,51%, dal 2020 al 2021 una lieve riduzione pari al 2,97%, la riduzione del tasso di presentazione, invece, torna a crescere tra il 2021 ed il 2022 in misura pari al 31,51%. Mentre tra il 2019 ed il 2022, si registra il tasso di riduzione più elevato pari al 45,18% in meno di progetti presentati.

Per quanto riguarda invece la distribuzione settoriale degli interventi presentati e accolti nel triennio 2019-2022, si registra una netta prevalenza di interventi nel settore industriale, delle reti, servizi e trasporti.

In termini di nuovi risparmi annuali, validi ai fini del conseguimento dell'obiettivo di risparmio da politiche attive fissato dalla direttiva EED, i certificati bianchi hanno visto nel 2021 un risparmio derivante da nuovi interventi pari a 0,113 Mtep. I dati preliminari per il 2022 mostrano un incremento dei risparmi (0,162 Mtep).

Linee evolutive previste

È in atto il processo di aggiornamento del meccanismo dei Certificati Bianchi nell'ottica, in primo luogo, del potenziamento della misura. In secondo luogo, sono allo studio misure volte a garantire la semplificazione, l'ottimizzazione delle metodologie di quantificazione e riconoscimento del risparmio energetico, la riduzione dei tempi per l'approvazione, l'emissione e l'offerta dei titoli sul mercato. Tali aspetti di miglioramento sono ritenuti fondamentali per il prosieguo efficace della misura nel periodo 2021-2030 e per superare la crisi derivante dalla progressiva riduzione degli interventi attivati nell'ambito del meccanismo dei CB, determinata sia dalla complessità del funzionamento del meccanismo (fase di accesso/rendicontazione/riconoscimento degli incentivi), sia dall'introduzione nel 2018 di un tetto al ristoro economico riconosciuto a ogni singolo Certificato Bianco prodotto, fissato a 250 €/TEP.

La misura di potenziamento del meccanismo prevedrà un nuovo sistema di incentivazione dei risparmi, secondo i seguenti criteri:

- aste al ribasso con oggetto il valore economico del TEP risparmiato [€/TEP];
- criterio del *pay as bid* con valore costante per il periodo di incentivazione specificato nel bando d'asta gestito dal GSE;
- aste su specifiche tecnologie, tipologie progettuali, ambiti di intervento o settori economici;
- valore posto a base d'asta legato all'andamento dei prezzi dei CB, alle specificità della tecnologia o della tipologia progettuale, alle esternalità ambientali positive generate;
- accesso alle aste riservato ai soggetti che sostengono l'investimento in linea con il meccanismo dei CB;
- copertura dei costi del meccanismo a valere sulle tariffe dell'energia elettrica e del gas naturale.

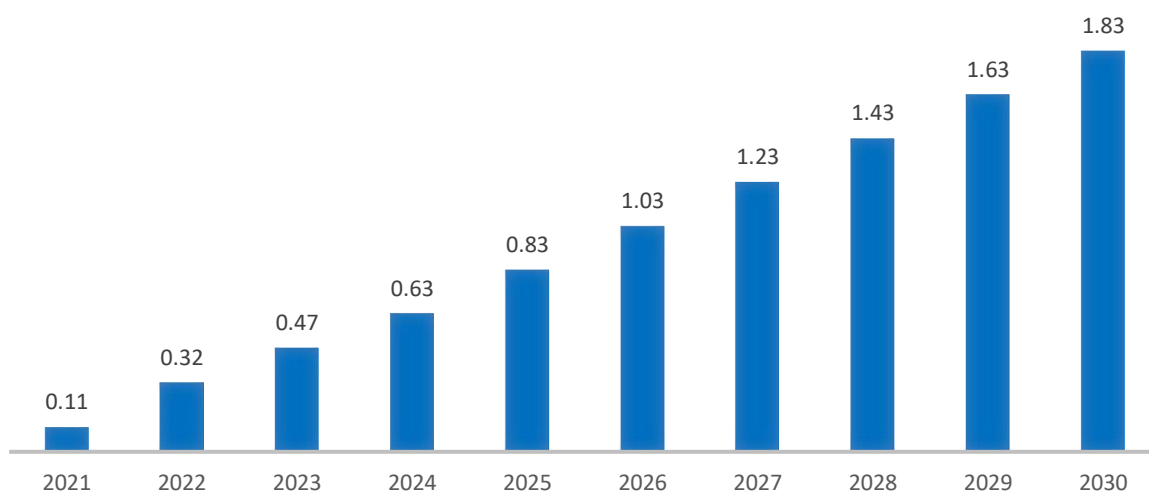
Sul lato degli interventi ammissibili sarà fondamentale la più efficace promozione di quelli ricadenti nei settori civile e trasporti, anche tramite lo sviluppo delle misure comportamentali. Inoltre, sarà dedicata maggiore attenzione al supporto nei confronti degli operatori. Aspetti, questi ultimi, rilevanti al fine del necessario miglioramento della qualità dei progetti presentati, a beneficio anche del carico amministrativo sostenuto dal GSE.

Infine, un importante contributo alla riduzione dei consumi è quello che può derivare da interventi che hanno ad oggetto l'efficientamento dei Data Center. Al riguardo, è in corso di valutazione l'avvio di uno studio volto a verificare la possibilità di estendere il meccanismo dei CB anche a tali fattispecie.

Stima degli indicatori energetici

Al fine di stimare l'apporto del meccanismo dei Certificati Bianchi agli obiettivi di risparmio si valutano i risparmi di energia finale degli interventi già realizzati e promossi dal meccanismo dal 1° gennaio 2021 e quelli nuovi che si stima verranno generati negli anni seguenti e continueranno a generare benefici fino almeno al 31 dicembre 2030. Nella Figura seguente si riporta una stima della generazione annuale di tali risparmi pari a circa 9,5 Mtep di energia finale in valore cumulato.

Figura 34 - Risparmi annui di energia finale attesi da nuovi interventi promossi con il meccanismo dei Certificati Bianchi (Mtep)



❖ **DETRAZIONI FISCALI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E IL RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO**

Ai fini dell'agevolazione degli interventi di riqualificazione degli edifici residenziali, sono ad oggi attive diverse misure di incentivazione che adottano il meccanismo delle detrazioni fiscali. Tra queste:

- **Superbonus:** riconosce, fino al 2025, una detrazione dilazionata in 4 anni e con aliquote decrescenti (110%, 90%, 70%, 65%) in funzione del tipo di soggetto beneficiario, per interventi di riqualificazione profonda sotto il profilo energetico e sismico. La misura è finanziata per circa 14MLD€ con risorse PNRR (M2C2-I.2.1), per circa 4,5MLD€ con risorse del Piano nazionale complementare al PNRR e con risorse nazionali da pianificazione di bilancio 2021-2026. A dicembre 2021, il numero totale delle asseverazioni è pari a 95.718 unità, per un totale di circa 16,2 miliardi di euro di investimenti ammessi a finanziamento (11,2 miliardi per lavori già conclusi);
- **Ecobonus:** riconosce, fino al 2024, una detrazione dilazionata in 10 anni e con aliquote variabili (50-75%) in funzione della singola tipologia di intervento di efficienza energetica realizzato. La misura è finanziata con risorse nazionali da pianificazione di bilancio. Dal 2007 al 31 marzo 2021 sono stati realizzati circa 5,5 milioni di interventi ed attivati circa 53MLD€ di investimenti; dal 2014 al 2020 il tasso investimenti mobilitati è stato costante e di poco superiore ai 3MLD€, nel solo 2021 sono stati realizzati oltre 1 milione di interventi, ovvero 7,5MLD€ di investimenti;
- **Bonus facciate:** riconosce, fino al 2024, una detrazione dilazionata in 10 anni e con aliquote variabili (60%) per interventi di rifacimento di facciate e balconi, compresi gli interventi di isolamento termico;

- **Bonus casa**: riconosce, fino al 2024, una detrazione dilazionata in 10 anni del 50% per singoli interventi di riqualificazione degli edifici, compresi interventi di efficienza energetica;
- **Bonus elettrodomestici**: riconosce, fino al 2024, una detrazione dilazionata in 10 anni del 50% per acquisto di elettrodomestici ad alta efficienza;
- **Sismabonus**: riconosce, fino al 2024, una detrazione dilazionata in 10 anni e con aliquote variabili (50-85%) per interventi di riduzione del rischio sismico degli edifici, anche congiuntamente ad intervento di efficienza energetica;
- **Altri bonus**: riconoscono detrazioni in misura variabile (50-75%) in 5-10 anni per singoli interventi non di natura energetica come Bonus verde e Bonus per abbattimento delle barriere architettoniche. Fino al 2021 erano inoltre attivi il Bonus idrico ed il Bonus ricariche elettriche.

Alle citate detrazioni, sono inoltre affiancati strumenti finanziari di supporto, ovvero la cessione del credito e lo sconto in fattura di cui all'art. 121 del DL 34/2020.

Per ulteriori approfondimenti sulle misure, si rimanda alla relazione dell'Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Linee evolutive previste

Al fine di rispondere agli sfidanti obiettivi per il settore residenziale al 2030 e al 2050 previsti dalle nuove direttive EED e EPBD (c.d. Case green) in corso di approvazione e dal presente Piano, nonché dalla STREPIN 2020, si prevede l'attuazione di una riforma generale delle detrazioni, che affronti con un approccio integrato ed efficiente le opere di riqualificazione degli edifici residenziali esistenti e superi l'attuale frammentazione delle varie detrazioni ad oggi attive.

Un approccio integrato, infatti, consentirebbe di ottimizzare le tempistiche ed i costi di riqualificazione di un edificio, favorendo gli interventi di riqualificazione profonda in un'ottica di sostenibilità che interessi vari ambiti: quello energetico, sotto il profilo dell'efficienza, della produzione di energia da fonti rinnovabili e dell'elettrificazione dei consumi; quello della digitalizzazione degli edifici e del dialogo con le altre infrastrutture quali quella dei trasporti; quello della sicurezza con riferimento agli aspetti sismici e all'antincendio; quello di tutela ambientale con riferimento alla riduzione dei consumi idrici e all'uso del verde.

La riforma del quadro normativo, pertanto, riguarderà congiuntamente tutti gli aspetti citati, prevedendo diverse aliquote di detrazione, in funzione delle performance generali raggiunte dall'edificio, da ottenere attraverso interventi con vari livelli di priorità. La riforma dovrà avere una durata almeno decennale per rispondere agli sfidanti obiettivi previsti per il settore residenziale. In particolare, essa dovrà:

- essere indirizzata prevalentemente alle unità immobiliari soggette all'obbligo della direttiva Case green (prime case, unità immobiliari con classe energetica bassa, unità immobiliari non storiche, etc.);
- garantire aliquote distribuite in 10 anni;
- ammettere interventi sia singoli di qualunque natura (energetici, sismici, abbattimento barriere architettoniche, etc.), sia di riqualificazione energetica profonda (combinazione di più interventi);
- garantire una sola aliquota ridotta per interventi singoli e, per gli interventi di riqualificazione energetica profonda, poche aliquote crescenti in funzione della performance energetica raggiunta, tenendo anche conto delle performance sismiche per le aree ad alto rischio. Le aliquote dovranno agevolare maggiormente le persone a basso reddito, i condomini con persone in condizione di povertà energetica e l'edilizia residenziale pubblica. Gli interventi energetici saranno "trainanti" rispetto a tutti gli altri interventi che beneficeranno della medesima aliquota;

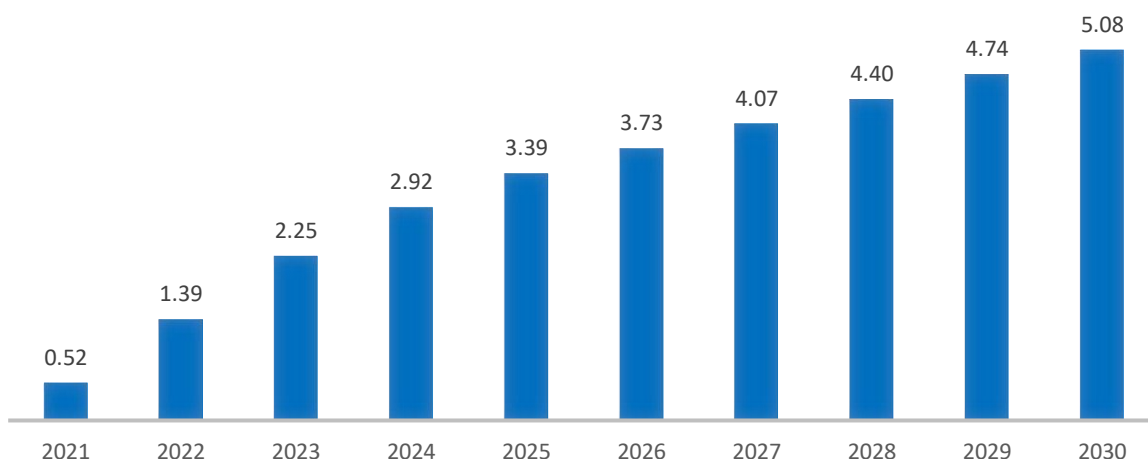
- garantire costi massimi specifici omnicomprensivi sia per singoli interventi, sia per interventi di riqualificazione energetica profonda, di semplice verifica e univoci per l'intero territorio nazionale;
- essere affiancata da strumenti finanziari di supporto, ad esempio finanziamenti a tasso agevolato, anche a copertura totale dei costi di investimento, e cessione del credito, con condizioni di favore per le persone in condizioni di povertà energetica. In tale ambito, sono in previsione anche l'individuazione di sinergie con la riforma del Fondo nazionale efficienza energetica.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

I risultati ottenuti dall'attivazione dello strumento a oggi sono stati notevoli e permettono di effettuare una stima del potenziale di risparmio del meccanismo negli anni futuri e fino al 2030. Nella Figura seguente si riporta la stima dei risparmi annui conseguibili fino al 2030, considerando gli apporti connessi alle misure vigenti, ovvero quelli derivanti da nuovi investimenti stimolati dalla citata riforma.

L'apporto complessivo della misura agli obiettivi suddetti è pari a circa 32,5 Mtep di energia finale in valore cumulato.

Figura 35- -Risparmi di energia finale previsti per le detrazioni fiscali (Mtep)



❖ **CONTO TERMICO**

Il Conto Termico è lo strumento messo a disposizione dei privati e della PA per incentivare la realizzazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Il meccanismo è disciplinato dal D.M 16 febbraio 2016, recante aggiornamenti al D.M. 28 dicembre 2012, che concorre al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti dai Piani di azione per le energie rinnovabili e per l'efficienza energetica.

Gli interventi incentivabili mediante il Conto Termico sono volti alla riqualificazione del patrimonio edilizio grazie a un processo di trasformazione dell'assetto edificio-impianto mediante la sostituzione degli elementi preesistenti e operano per il raggiungimento dell'efficienza stimolando la riduzione del fabbisogno di energia termica, la produzione di energia necessaria attraverso apparecchi più performanti e, infine, l'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione dell'energia termica necessaria agli usi finali. Per la descrizione dettagliata della misura, si rimanda alla relazione di cui all'Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Nel 2021 il meccanismo ha confermato l'andamento positivo registrato negli ultimi anni, registrando volumi di richieste pari al 25% di tutto ciò che è pervenuto negli anni precedenti (2013-2020). Nel 2021, sebbene siano pervenute meno richieste dell'anno precedente, 100.074 a fronte delle 113.498 del 2020, ad esse è corrisposto un incentivo pari a 496,1 mln€, con una crescita del 10% rispetto al 2020. Nell'anno 2021 si è registrato un aumento degli importi richiesti per la modalità di accesso "a prenotazione" da parte della PA, con una richiesta di ammissione agli incentivi per quasi 167 mln€.

In termini di nuovi risparmi annuali, validi ai fini del conseguimento dell'obiettivo di risparmio da politiche attive fissato dalla direttiva EED, il conto termico ha visto nel 2021 un risparmio derivante da nuovi interventi pari a 0,086 Mtep. I dati preliminari per il 2022 mostrano una leggera diminuzione dei risparmi (0,064 Mtep).

Linee evolutive previste

Il Conto termico, seppur partito con volumi di richieste ridotti, ha mostrato un importante trend di crescita dei risultati, particolarmente per gli interventi di riqualificazione degli edifici della Pubblica Amministrazione attraverso l'impiego dello strumento della prenotazione. Il meccanismo del Conto termico è uno strumento di incentivazione particolarmente adatto a favorire la realizzazione di interventi di efficientamento degli immobili della pubblica amministrazione sia in quanto a esse è precluso l'accesso alle detrazioni fiscali sia in virtù della possibilità di accedere agli incentivi mediante la prenotazione, utile non solo per la possibilità che offre di riconoscere gli incentivi in anticipo rispetto alla realizzazione degli interventi, ma anche perché in grado di facilitare l'accesso a ulteriori fonti di finanziamento complementari. Per tale ragione si prevede di rimodulare il plafond a disposizione della PA.

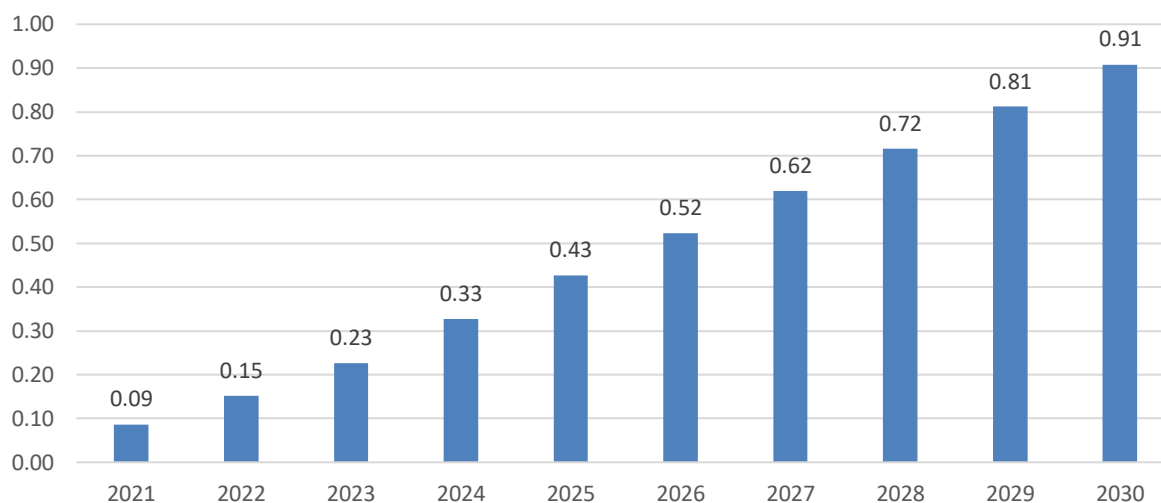
La revisione della disciplina del Conto Termico, terrà conto delle linee evolutive indicate nel precedente PNIEC e del protocollo di intesa che istituisce il "Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria" firmato dalle amministrazioni competenti dello Stato centrale e dalle regioni e province autonome coinvolte nel problema di superamento dei limiti di inquinanti nell'aria. In particolare, si prevede l'ampliamento dei soggetti ammessi ai benefici includendo anche le amministrazioni pubbliche centrali e gli enti del terzo settore. Per quanto riguarda invece i settori ammessi, si prevede l'inclusione degli interventi di riqualificazione degli edifici del settore non residenziale sia pubblico che privato. Si terrà, inoltre, conto dell'esigenza di semplificare l'accesso al meccanismo, anche attraverso la promozione e l'utilizzo di contratti di tipo EPC, e dell'opportunità di ampliare gli interventi ammissibili, quali, ad esempio, gli interventi di allaccio a sistemi di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente. Si prevede inoltre la possibilità, nell'ambito degli interventi di riqualificazione profonda dell'edificio, di promuovere l'installazione di tecnologie volte a incrementare il consumo dell'energia rinnovabile prodotta a livello locale.

Sempre nell'ambito del conto termico, al fine di promuovere l'utilizzo dell'energia termica da fonti rinnovabili, in attuazione di quanto previsto dall'articolo 10, del decreto legislativo 199/2021, è in corso lo studio per la definizione di un meccanismo ad aste per l'incentivazione di impianti per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

I risultati ottenuti dall'attivazione dello strumento a oggi permettono di effettuare una stima sul potenziale di risparmio del meccanismo negli anni futuri e fino al 2030. Nella Figura seguente si riporta la stima dei risparmi annui conseguibili fino al 2030. L'apporto complessivo della misura agli obiettivi suddetti è pari a circa 4,8 Mtep di energia finale in valore cumulato.

Figura 36 - Risparmi di energia finale previsti per il Conto Termico (Mtep)



❖ **FONDO NAZIONALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA**

Il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE), istituito dall'articolo 15 del D.Lgs. 102/2014, è un fondo a natura mista destinato al finanziamento di interventi di efficienza energetica. Attivo dal maggio 2019, è disciplinato dal DM 22 dicembre 2017 e gestito da Invitalia, con una dotazione finanziaria di circa 350M€. Il FNEE è articolato in due sezioni: il 30% delle risorse è destinato alla concessione delle garanzie ed il 70% all'erogazione dei finanziamenti agevolati, con un tasso del 0,25%.

Dall'avvio del meccanismo al 31 dicembre 2021 sono stati ammessi a finanziamento 26 progetti di efficienza energetica, per un valore complessivo di circa 19 milioni di euro, che corrispondono a oltre 33M€ investimenti attivati, per un risparmio atteso di circa 10,1 ktep.

Per ulteriori approfondimenti sulla misura, si rimanda alla relazione di cui all'Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Linee evolutive previste

Nell'ambito del PNRR (M2C3), tra le misure previste dalla Riforma 1.1 "Semplificazione e accelerazione delle procedure per gli interventi di efficientamento energetico" è stato inserito l'aggiornamento ed il potenziamento del FNEE (sotto riforma 1.1c). A tal fine, è stato predisposto uno schema di decreto attuativo che modifica il DM 22 dicembre 2017, con l'introduzione di modifiche significative nell'operatività dello strumento. In particolare, le principali novità riguardano:

- la possibilità di concedere una quota parte dei finanziamenti a fondo perduto (come previsto dall'art. 1, comma 514, della Legge di Bilancio 2022), nel limite massimo di 8 milioni di euro annui;
- l'introduzione delle modifiche conseguenti all'aggiornamento del Regolamento GBER da parte del Regolamento (UE) 2021/1237 della Commissione del 23 luglio 2021
- l'estensione delle agevolazioni al settore dei trasporti e della mobilità sostenibile;
- l'introduzione di misure di semplificazione.

Inoltre, al fine di potenziare ulteriormente lo strumento, si prevede sia una collaborazione con la Banca Europea degli Investimenti, sia una cooperazione con GSE ed ENEA per un utilizzo congiunto delle risorse del Fondo con quelle degli strumenti incentivanti presenti nel panorama dell'efficienza energetica. In considerazione del prossimo aggiornamento del Regolamento GBER, approvato il 9

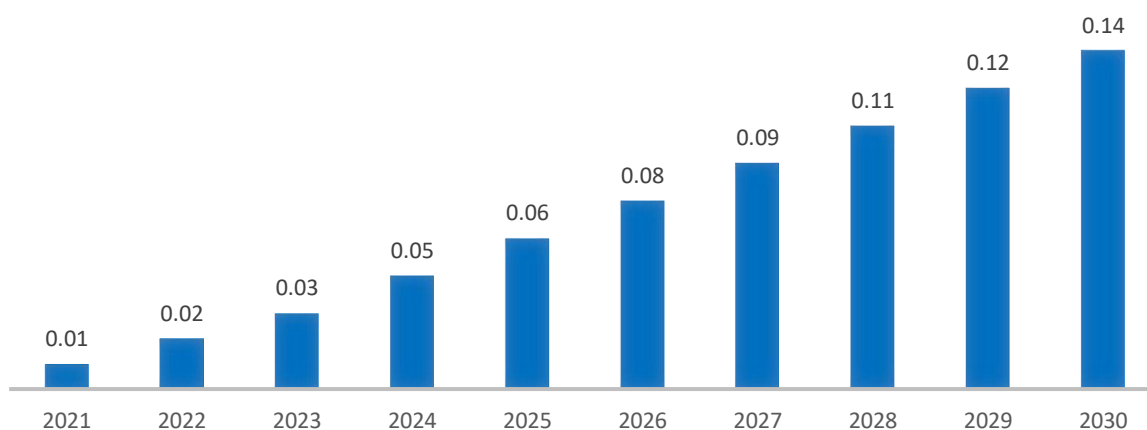
marzo 2023, è in previsione l'adeguamento dello schema di decreto attuativo alle ulteriori nuove regole introdotte dal Regolamento medesimo. Inoltre, sarà attivata la sezione garanzie, in esito all'attività di concertazione avviata con il MEF.

Infine, sempre a valere sulle risorse del Fondo, è in previsione l'attuazione del c.d. Ecoprestito di cui all'articolo 14, comma 3. quater del DL 63/2013, finalizzato all'introduzione di una specifica sezione per il rilascio di garanzie su interventi di finanziamento delle riqualificazioni energetiche degli edifici da parte di istituti di credito, in particolare per il settore residenziale privato. Per tale sezione è in previsione anche l'individuazione di sinergie con la riforma delle detrazioni fiscali.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Il Fondo è pienamente operativo dal maggio 2019. Nella Figura successiva si riporta la stima dei risparmi annui conseguibili fino al 2030, sulla base delle performance della misura al 2021. L'apporto complessivo della misura agli obiettivi suddetti è pari a circa 0,7 Mtep di energia finale in valore cumulato.

Figura 37 - Risparmi di energia finale previsti per il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (Mtep)



❖ **PIANO TRANSIZIONE 4.0 E 5.0 (EX PIANO IMPRESA 4.0)**

È una misura che raccoglie diversi interventi legislativi volti a fornire crediti d'imposta per stimolare gli investimenti da parte delle imprese nell'innovazione e nella sostenibilità che comprendono:

- credito d'imposta per investimenti in beni strumentali: volto a supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali nuovi, materiali e immateriali, funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi.
- Credito d'imposta ricerca e sviluppo, innovazione tecnologica, design e ideazione estetica: volto a stimolare gli investimenti in ricerca e sviluppo, Innovazione tecnologica, anche nell'ambito del paradigma 4.0 e dell'economia circolare, Design e ideazione estetica.
- Credito d'imposta formazione 4.0: volto a sostenere le imprese nel processo di trasformazione tecnologica e digitale creando o consolidando le competenze nelle tecnologie abilitanti necessarie a realizzare il paradigma 4.0.

Linee evolutive previste

A partire dal 2024 è attesa un'evoluzione dell'attuale Piano Transizione 4.0, finanziato per i periodi d'imposta 2020-2022 anche con risorse RRF e dal 2023 al 2025 con risorse esclusivamente nazionali.

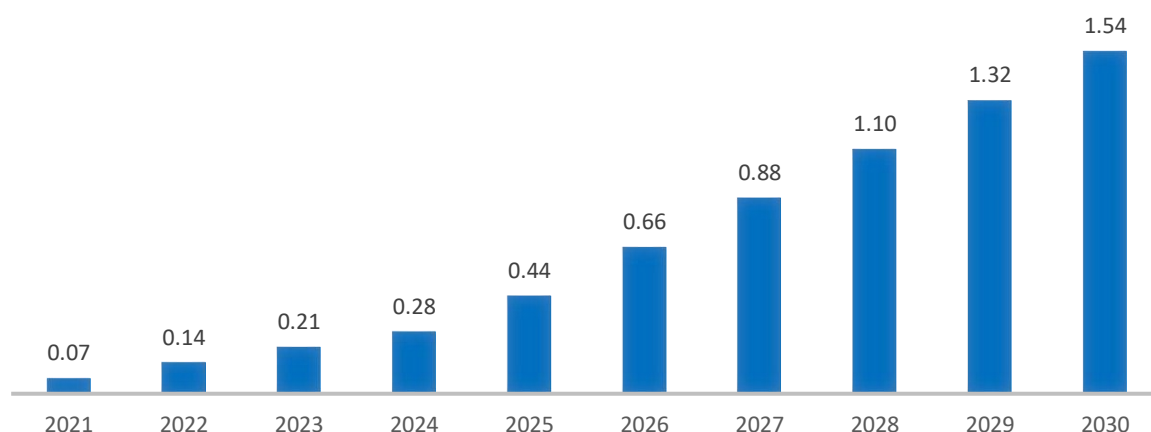
La nuova misura intende proiettare il Piano Transizione 4.0 verso il paradigma 5.0, in un'ottica strettamente orientata verso la transizione ecologica. Con la riforma del meccanismo si intende concedere a tutte le imprese residenti nel territorio dello Stato e alle stabili organizzazioni di soggetti non residenti un credito d'imposta per la realizzazione di investimenti finalizzati al perseguimento di obiettivi green. La concessione del beneficio tramite credito d'imposta sarà legata al valore complessivo degli investimenti effettuati e dei costi sostenuti nell'ambito di un progetto certificato di riconversione e trasformazione dei processi produttivi in un'ottica green. Saranno ammesse tutte le imprese residenti nel territorio dello Stato e le stabili organizzazioni di soggetti non residenti, a prescindere dalla dimensione e dal settore produttivo.

La misura prevede 4 miliardi di euro di risorse pubbliche per la concessione di agevolazioni sotto forma di incentivi fiscali da determinarsi attraverso apposito atto normativo. La proposta di misura dovrebbe essere finanziata attraverso fondi Repower EU

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Per gli interventi di efficientamento energetico effettuati in conformità al Piano Transizione 4.0 e 5.0 si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 6,6 Mtep di energia finale, ipotizzando che le misure sopra descritte del Piano Industria 4.0, o similari, rimangano attive fino al 2030.

Figura 38 - Risparmi di energia finale previsti per Piano Transizione 4.0 e 5.0 (Mtep)



❖ **PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE (PREPA) (EX PREPAC)**

Il Programma ha l'obiettivo di efficientare annualmente almeno il 3% della superficie utile climatizzata del patrimonio edilizio dello Stato, attraverso erogazione di finanziamenti in conto capitale nella misura del 100% dei costi ammissibili, così come previsto dall'art. 5 del D.Lgs. 102/2014. La valutazione dei progetti avviene con il supporto tecnico del GSE ed ENEA, mentre la concessione dei finanziamenti avviene ad opera del MASE. Le fasi realizzative sono invece gestite direttamente dal Ministero della Difesa per gli edifici di competenza, ovvero dai Provveditorati per le Opere Pubbliche, anche con il supporto dell'Agenzia del Demanio. Le proposte progettuali approvate nel periodo 2014-2018 ha sempre garantito il raggiungimento dell'obiettivo di riqualificazione, performance inferiori si sono registrate dal 2019 ad oggi. Su circa 260 progetti approvati al 31/12/2021 (circa 385M€ di investimento), il 17% sono in corso di esecuzione o conclusi.

Per ulteriori approfondimenti sulla misura, si rimanda alla relazione di cui all'Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Linee evolutive previste

Al fine di accelerare la fase realizzativa dei progetti, nell'ambito del PNRR (M2C3), tra le misure previste dalla Riforma 1.1 *"Semplificazione e accelerazione delle procedure per gli interventi di efficientamento energetico"* è stato inserito il potenziamento del PREPAC (sotto riforma 1.1d). A tal fine, con l'articolo 19 del DL 17/2022 è stata introdotta una disposizione in base alla quale l'Agenzia del Demanio può affiancare i Provveditorati interregionali delle opere pubbliche nella realizzazione degli interventi, anche avvalendosi di strumenti di acquisto e negoziazione telematici.

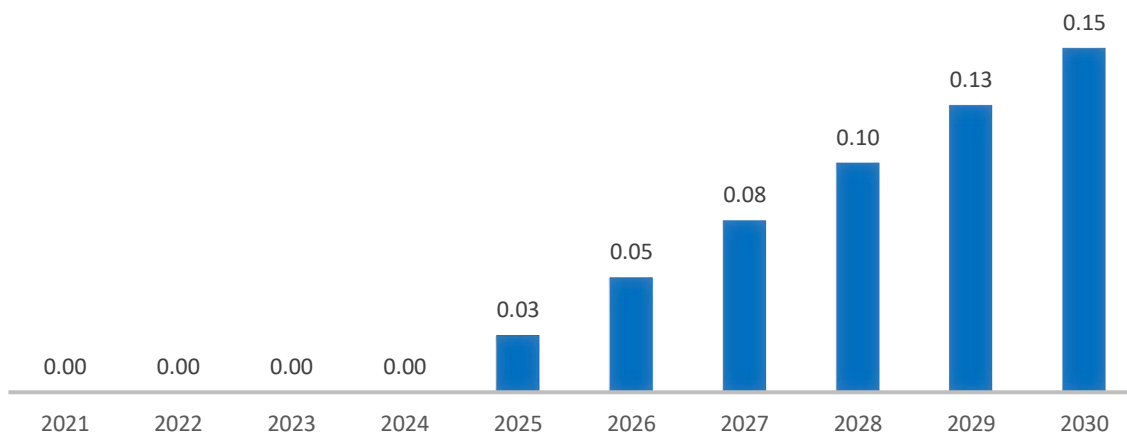
Considerando tuttavia che, in attuazione del Dlgs 102/2014, la misura sarà attiva fino al 2030, si ritiene opportuno una profonda riforma della stessa, anche in considerazione dell'obbligo minimo di riqualificazione energetica degli edifici di tutte le pubbliche amministrazioni locali e di risparmio energetico minimo annuale, imposto dalla direttiva EED in fase di pubblicazione. Conseguentemente, si prevede di creare un meccanismo di allocazione del predetto obbligo a livello regionale, mantenendo una governance centrale presso il MASE. Il sistema dovrà pertanto prevedere:

- una quantificazione degli obblighi (centrali e regionali), sulla base di una puntuale identificazione del patrimonio immobiliare interessato, valorizzando anche le informazioni del Portale Nazionale sulla prestazione energetica degli edifici;
- la definizione di un quadro normativo di raccordo tra tutti i meccanismi nazionali (Conto termico, FNEE, Fondo Kyoto, certificati bianchi) attualmente vigenti che interessano gli edifici della pubblica amministrazione, al fine di massimizzare l'impiego delle risorse;
- la previsione che tutte le programmazioni di settore regionale debbano concorrere al raggiungimento del predetto obiettivo;
- l'introduzione di misure di semplificazione per la realizzazione degli interventi di efficienza energetica, sia con riferimento al codice degli appalti pubblici, sia con riferimento all'impiego di strumenti di negoziazione CONSIP;
- la definizione di un meccanismo incentivante per interventi o tipologia di edifici non già coperti da altre misure nazionali, prevedendo agevolazioni fino al 100% dei costi ammissibili ricorrendo in prevalenza al contributo in conto capitale, eventualmente supportato per la quota mancante da finanziamenti a tasso agevolato;
- la definizione di un puntuale sistema di monitoraggio di tutti i meccanismi attualmente vigenti (sia nazionali, che regionali) che interessano gli edifici della pubblica amministrazione.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Per gli interventi di efficientamento energetico effettuati in conformità al PREPA si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 0,54Mtep di energia finale, derivanti da nuovi progetti realizzati a partire dal 2025.

Figura 39 - Risparmi di energia finale previsti dalla misura PREPA (Mtep)



❖ **PROGRAMMI D'INFORMAZIONE E FORMAZIONE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA**

L'art. 13 del D.lgs. 102/2014, ha previsto che l'ENEA, a partire dal 2021 e fino al 2030, attui un programma di informazione e formazione (PIF) triennale finalizzato a promuovere e facilitare l'uso efficiente dell'energia. I cardini del primo PIF 2021-2023, approvato definitivamente nel 2022, risiedono nella valorizzazione degli strumenti incentivanti attivi e sulla promozione di una cultura indirizzata alla riqualificazione degli edifici. Il PIF costituisce la cornice di riferimento per le attività di comunicazione e disseminazione dell'iniziativa: Italia in classe A, campagna nazionale realizzata da ENEA.

Per ulteriori approfondimenti sulla misura, si rimanda alla relazione di cui all'Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Linee evolutive previste

Il D.lgs. 102/2014 prevede un importo di 3 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2021 al 2030, a valere sulla quota spettante al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) dei proventi annui delle aste delle quote di emissione di CO₂.

Nel periodo 2021-2030 sarà attribuita ulteriore importanza alle attività di informazione e formazione e si valuterà pertanto l'avvio di un nuovo programma sulla scorta dell'esperienza maturata con il PIF in corso di attuazione. Sarà ad ogni modo garantita:

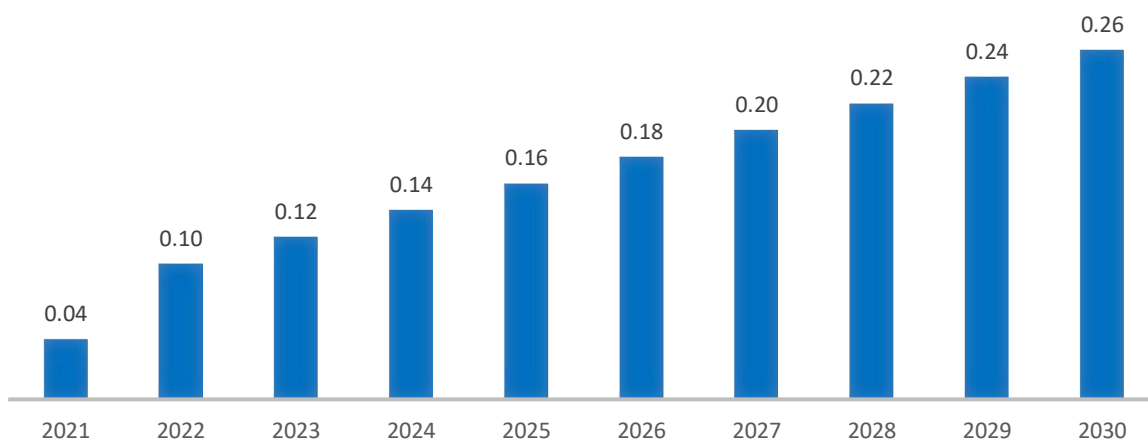
- la valorizzazione degli strumenti incentivanti attivi;
- la promozione dell'efficienza energetica nel settore civile (residenziale e terziario);
- la promozione della decarbonizzazione del settore industriale attraverso l'efficienza degli usi finali, l'elettificazione dei consumi e i gas rinnovabili nei settori hard-to-abate, anche valorizzando le attività svolte nell'ambito delle diagnosi energetiche.

Infine, sarà approfondito il tema del monitoraggio dei risparmi generati con le politiche di sensibilizzazione, al fine di offrire un supporto sempre più solido alle decisioni in tale ambito, oltre che ai fini del conseguimento degli obiettivi di efficienza energetica.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Per gli interventi di efficientamento energetico effettuati grazie ai Programmi d'informazione e formazione dei consumatori, si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 1,7 Mtep di energia finale.

Figura 40- Risparmi annui di energia finale attesi dal programma di informazione e formazione (Mtep)



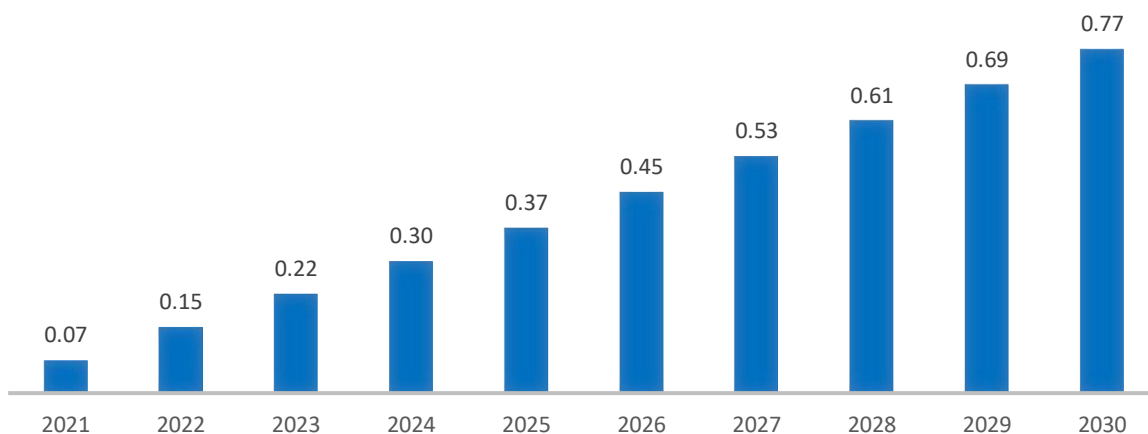
❖ **FONDO KYOTO**

Per la descrizione della misura e delle sue principali linee evolutive si rimanda alla parte viii del presente paragrafo

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Per gli interventi di efficientamento energetico effettuati grazie al Fondo Kyoto, si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 4,2 Mtep di energia finale.

Figura 41- Risparmi annui di energia finale attesi da Fondo Kyoto (Mtep)



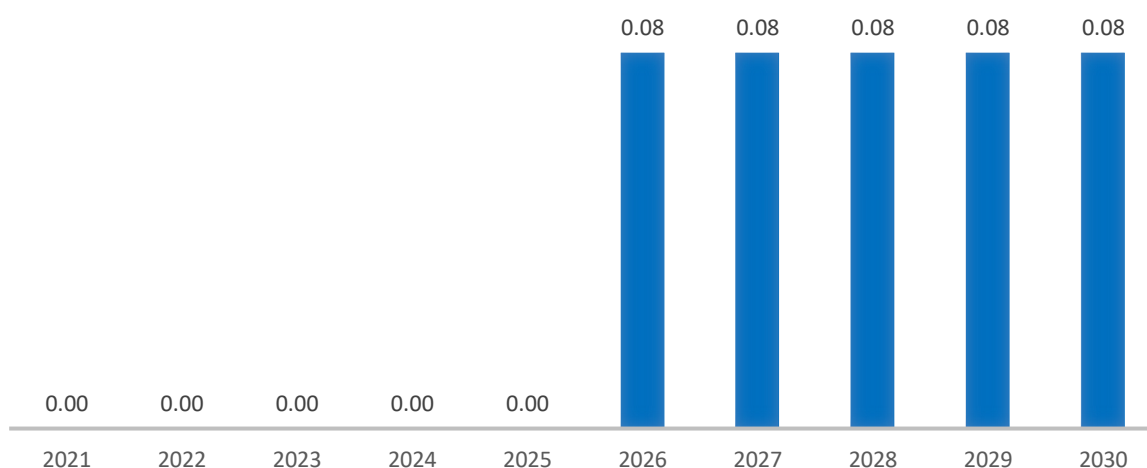
❖ **MISURE PNRR**

Per la descrizione delle misure si rimanda alla parte viii del presente paragrafo

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Per gli interventi di efficientamento energetico effettuati grazie alle misure PNRR, si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 0,4 Mtep di energia finale.

Figura 42- Risparmi annui di energia finale attesi da Misure PNRR (Mtep)



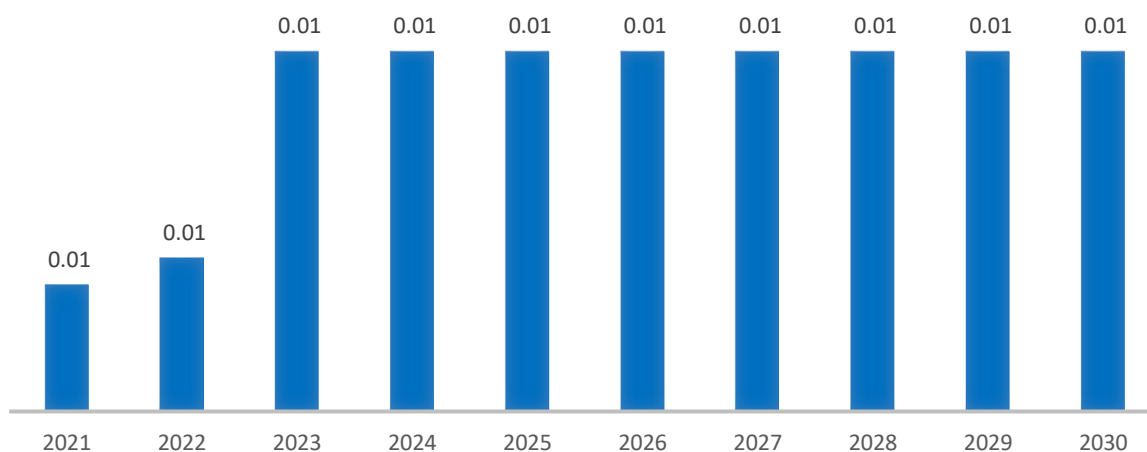
❖ **POLITICHE DI COESIONE**

Per la descrizione delle misure si rimanda alla parte viii del presente paragrafo

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Per gli interventi di efficientamento energetico effettuati grazie alle politiche di coesione, si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 0,07 Mtep di energia finale.

Figura 43- Risparmi annui di energia finale attesi da politiche di coesione (Mtep)



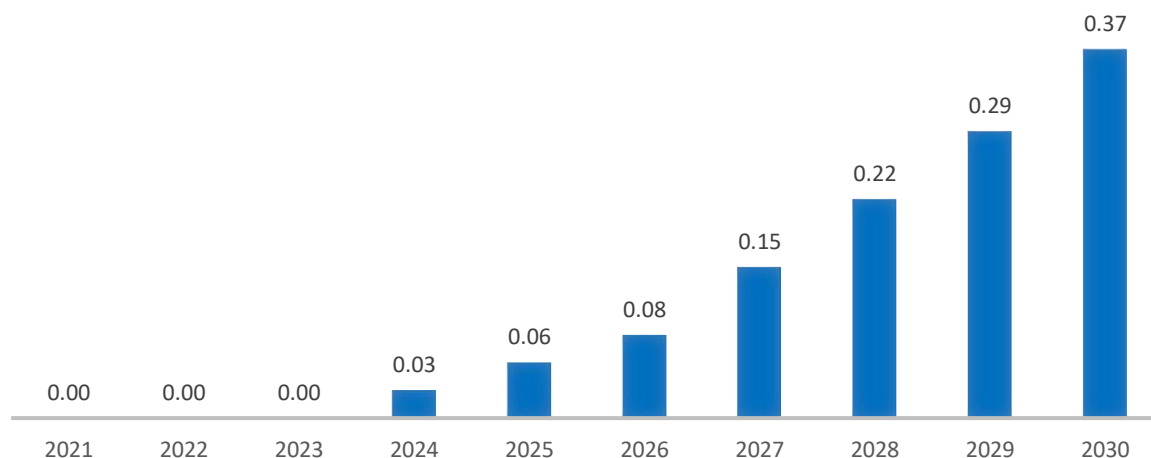
❖ **OBIETTIVO DI RISPARMIO ENERGETICO PER LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

Per la descrizione dell'obiettivo di risparmio energetico relativo alla pubblica amministrazione si rimanda al Par. 2.2 (4) dove è effettuato il calcolo dell'obiettivo ai sensi dell'articolo 6 della EED III.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Assumendo il conseguimento dell'obiettivo menzionato, si è stimato un risparmio cumulato al 2030 pari a 1,19 Mtep di energia finale.

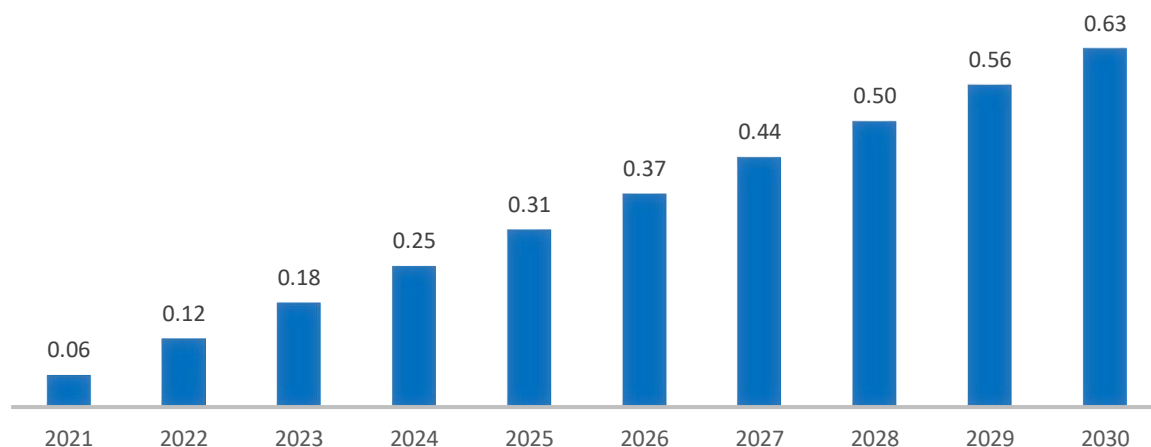
Figura 44- Risparmi annui di energia finale attesi dall'obiettivo risparmio per la pubblica amministrazione (Mtep)



❖ **REQUISITI MINIMI**

La stima del risparmio energetico derivante dall'applicazione dei requisiti minimi di efficienza previsti dalla Direttiva EPBD per gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione, depurati dai risparmi degli interventi che accedono ai meccanismi di incentivazione descritti nel presente paragrafo, ammonta in termini di risparmio cumulato al 2030 pari a 3,4 Mtep di energia finale.

Figura 45- Risparmi annui di energia finale attesi da requisiti minimi (Mtep)



❖ **PACCHETTO MISURE MOBILITÀ SOSTENIBILE**

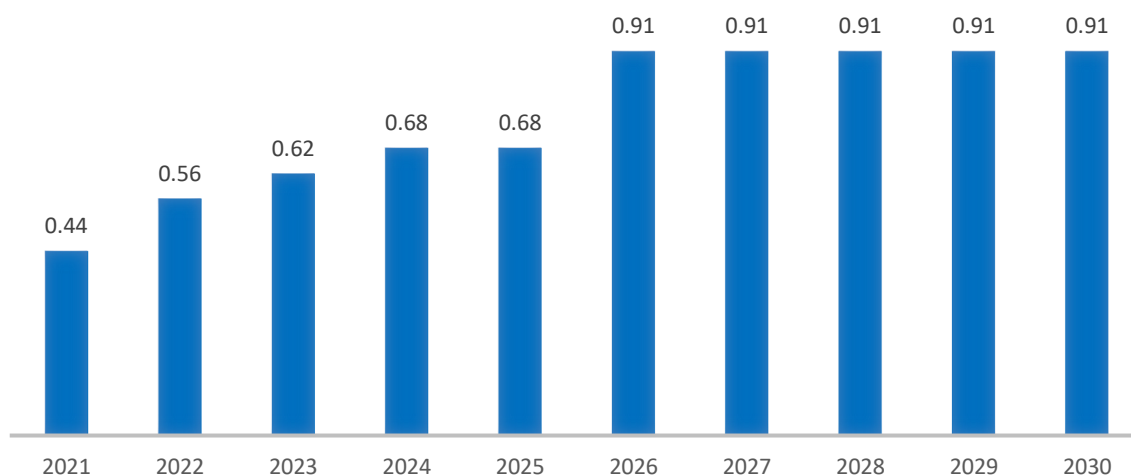
Diverse sono le misure nazionali e locali attive nel settore dei trasporti e finalizzate alla riduzione dei consumi e delle emissioni. La rassegna delle principali misure nel settore trasporti è contenuta nel paragrafo 3.1.3 riguardante, tra le altre cose, la mobilità a basse emissioni. Nel presente paragrafo sono trattate due tipologie di misure che si ritiene possano apportare un contributo significativo per il raggiungimento del target minimo di risparmio energetico fissato per i regimi obbligatori. Si tratta:

- del rinnovo del parco veicoli del trasporto pubblico locale;
- delle misure per promuovere lo shift modale nel trasporto merci

- dell'ecobonus veicoli
- dell'elettrificazione delle banchine "cold ironing"

Si è stimato che, per effetto dell'insieme delle misure previste per favorire l'efficienza energetica nel settore trasporti, si otterrà un risparmio cumulato al 2030 pari a circa 8,3 Mtep di energia finale.

Figura 46- Risparmi annui di energia finale attesi da misure mobilità sostenibile (Mtep)



A seguire si riporta una breve disamina delle principali misure comprese nel pacchetto misure mobilità sostenibile.

❖ **RINNOVO DEL PARCO VEICOLI ADIBITI AL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE**

Per la descrizione della misura e delle sue principali linee evolutive si rimanda al Paragrafo 3.1.3

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Si è stimato che, per effetto delle misure previste per il rinnovo dei veicoli pubblici adibiti al trasporto persone, si otterrà un risparmio cumulato al 2030 pari a 0,02 Mtep di energia finale.

❖ **SHIFT MODALE NELL'AMBITO DEL TRASPORTO DELLE MERCI (MAREBONUS, FERROBONUS)**

Per favorire lo shift modale nelle merci verso modalità di trasporto (navale, ferroviario) caratterizzate da minori consumi energetici per tonnellata kilometro trasportata sono in corso di attuazione due misure: Marebonus e Ferrobonus.

Il Marebonus prevede ai sensi di quanto previsto dall'articolo 1, comma 649, della legge 28 dicembre 2015, n. 208, l'erogazione di contributi destinati all'attuazione di scelte modali finalizzate a migliorare e ottimizzare la catena intermodale con conseguente decongestione della rete viaria e riduzione delle esternalità negative del trasporto merci mediante un maggior utilizzo di servizi marittimi Ro-Ro e Ro-Pax in arrivo e/o in partenza da porti situati in Italia verso porti situati in Italia o negli Stati membri dell'Unione Europea o dello Spazio Economico Europeo.

Il Ferrobonus è una misura incentivante a favore degli operatori economici che operano scelte di trasporto a favore del trasporto combinato o intermodale su ferrovia in alternativa al tutto strada. La base giuridica della misura è costituita dall'art. 1, comma 648-649 della legge n. 208/2015 con cui il Governo italiano ha previsto lo stanziamento di risorse statali a favore delle imprese che utilizzano

la ferrovia per il trasporto combinato di merci, con origine o destinazione nei nodi logistici del territorio nazionale o degli Stati membri dell'Unione Europea o dello Spazio economico europeo.

Linee evolutive previste

La misura Ferrobonus è stata finanziata dalla legge di Bilancio 2021 (Legge 30 dicembre 2020, n. 178) fino al 2026 e da ulteriori fondi previsti fino al 2030 nel Decreto Interministeriale N. 347/2022 tra le categorie di intervento del "Fondo per la strategia di mobilità sostenibile".

La misura Marebonus è stata finanziata dalla legge di Bilancio 2021 (Legge 30 dicembre 2020, n. 178) fino al 2026. Ai fini del presente calcolo si ipotizza una sua proroga fino al 2030.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Si è stimato che, per effetto delle misure previste per favorire lo shift modale nell'abito del trasporto delle merci (Ferrobonus e Marebonus), si otterrà un risparmio cumulato al 2030 pari a circa 3,9 Mtep di energia finale.

❖ **ECOBONUS VEICOLI**

La misura consiste in un contributo all'acquisto, con o senza rottamazione, di veicoli più efficienti e a ridotte emissioni di CO₂. Il contributo viene riconosciuto come minor prezzo praticato dal concessionario in fattura al momento dell'acquisto. Lo sconto sul prezzo di acquisto viene poi recuperato sotto forma di credito d'imposta per i costruttori ed importatori.

Le categorie di veicoli promossi comprendono:

- Auto elettriche, ibride e a motore termico con un livello di emissioni fino a 135 gr/km di CO₂;
- Motocicli e ciclomotori elettrici e non elettrici di classe di omologazione uguale o superiore a Euro 5;
- Veicoli commerciali elettrici

Linee evolutive previste

La misura prevede stanziamenti al momento fino al 2024 per i seguenti importi:

- Anno 2021: 1.148 milioni di euro;
- Anno 2022: 630 milioni di euro;
- Anno 2023: 630 milioni di euro;
- Anno 2024: 640 milioni di euro.

È in corso la revisione della misura per reimpiegare le risorse avanzate nel 2022 e reindirizzare al meglio il restante periodo di applicazione, anche in considerazione dei contributi emersi dal tavolo settoriale sull'automotive gestito dal MIMIT.

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Si è stimato che, per effetto della misura Ecobonus veicoli, si otterrà un risparmio cumulato al 2030 pari a circa 3,3 Mtep di energia finale.

❖ **ELETRIFICAZIONE BANCHINE COLD IRONING**

Si tratta di un programma di interventi infrastrutturali in ambito portuale sinergici e complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di cui al Decreto Ministeriale numero 330 del 13 agosto 2021 – MIT. La misura si pone l'obiettivo di elettrificare le banchine al fine di aumentare l'efficienza energetica, ridurre la dipendenza dai prodotti petroliferi e diminuire l'impatto emissivo nell'ambito dei porti spesso localizzati all'interno dei centri abitati. La misura è in linea con la Direttiva 2014/94/UE (Direttiva DAFI) che stabilisce un quadro comune di misure per la realizzazione di

un'infrastruttura per combustibili alternativi nell'Unione Europea. Tale direttiva richiede la realizzazione di una rete di fornitura di energia elettrica lungo le coste con l'obiettivo di completarla entro il 31 dicembre 2025, con preferenza per i porti della rete centrale TEN-T nonché per gli altri porti a meno che non ci sia domanda e/o i costi siano sproporzionati rispetto ai benefici, compresi i benefici ambientali. L'investimento proposto, in linea con gli obiettivi nazionali di decarbonizzazione in termini di efficienza energetica nei trasporti, si propone la realizzazione di una rete di energia elettrica con potenza elettrica installata pari a 682 MW ripartita in 34 porti, di cui 32 appartenenti alla rete TEN-T. Esso consiste nella realizzazione di una rete di sistemi per la fornitura di energia elettrica dalla riva alle navi durante la fase di ormeggio, in modo da ridurre al minimo l'utilizzo dei motori ausiliari di bordo per l'autoproduzione dell'energia elettrica necessaria, riducendo sensibilmente emissioni di CO₂, ossidi di azoto e polveri sottili. Le risorse destinate alla Misura "Cold Ironing" (PNC- Inv.11) assommano a complessivi euro 675,63 milioni, di cui 326,43 milioni di euro sono stati destinati ad interventi delle Regioni del Sud (circa 48,32%) e 349,20 milioni di euro per interventi delle Regioni del Centro – Nord (circa 51,68%).

Stima dei risparmi energetici conseguibili

Si è stimato che, per effetto della misura di cold ironing, si otterrà un risparmio cumulato al 2030 pari a circa 1,2 Mtep di energia finale.

❖ **SINTESI DELLE MISURE**

L'Italia, come descritto nei precedenti paragrafi, si propone di raggiungere i risparmi di energia finale calcolati in base a quanto previsto nell'articolo 8, paragrafo 1 della EED per mezzo di diversi meccanismi fondamentali, già attivati o da attivare a livello nazionale.

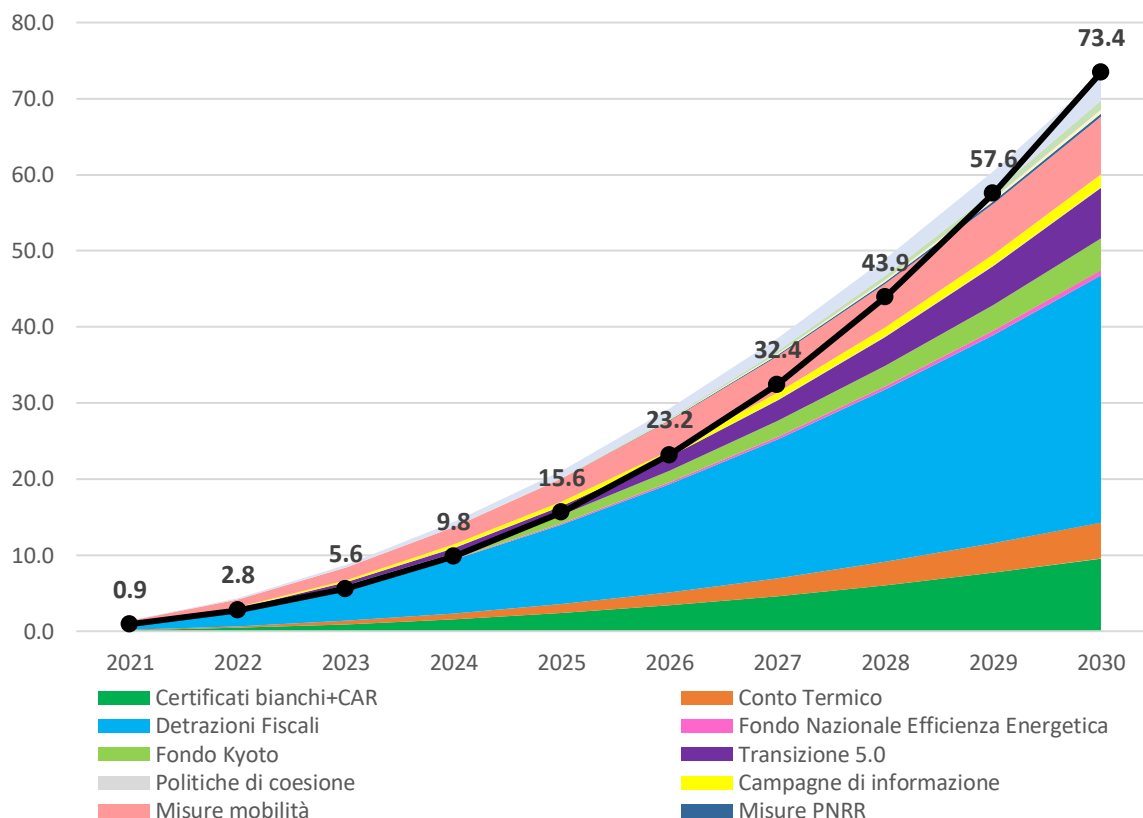
Si riporta di seguito una tabella di sintesi dei principali elementi degli strumenti descritti.

Tabella 39 - riepilogo misure per conseguire i target art.8 EED e i principali settori a cui si rivolgono

Tipologia Misura	Denominazione misura	Settori				Povertà energetica
		Residenziale	Terziario	Industria	Trasporti	
Schema d'obbligo	Certificati Bianchi	X	X	X	X	
	Detrazioni fiscali (bonus casa + Ecobonus)	X	X			X
Misure alternative	Conto Termico	X	X			X
	Fondo Nazionale Efficienza Energetica	X	X		X	X
	Piano Impresa 4.0		X	X	X	
	PREPAC		X			
	Politiche di coesione	X	X	X	X	X
	Piano informazione e formazione	X	X	X	X	
	Misure PNRR		X	X	X	
	Fondo Kyoto		X		X	
	Risparmio Enti Pubblici		X		X	
	Requisiti Minimi	X	X		X	
	Misure trasporti				X	

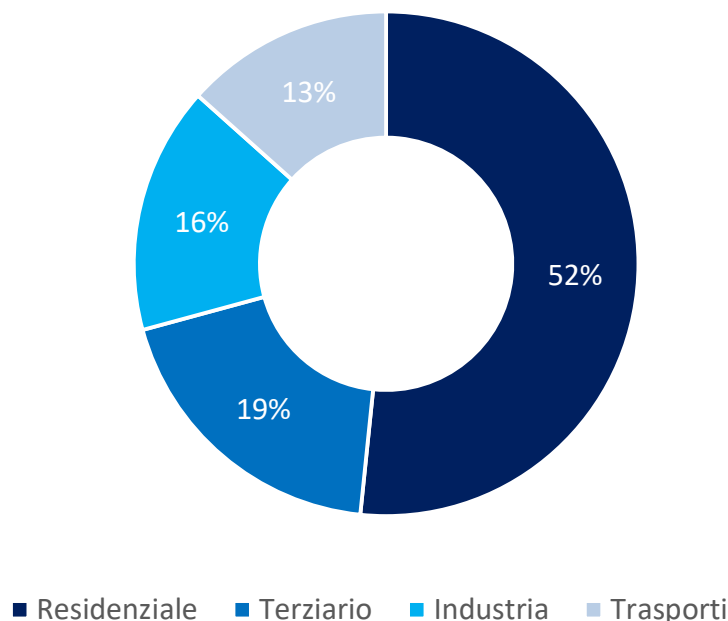
Nella figura seguente si riporta un quadro di sintesi degli obiettivi di risparmio cumulati assegnati ai meccanismi proposti. A fronte di un obiettivo minimo di risparmio di energia finale ai sensi dell'articolo 8 EED pari a 73,4 Mtep, stime preliminari dell'impatto dei meccanismi proposti conducono a un risparmio cumulato di 73,2 Mtep. Per mezzo dei risultati annuali forniti dai collaudati strumenti di monitoraggio già impiegati nel periodo 2014-2020, sarà possibile agire qualora si rilevasse una progressione dei risparmi insufficiente al raggiungimento degli obiettivi e proporre opportuni aggiornamenti laddove si osservassero discostamenti tra obiettivi e risultati.

Figura 47 - Quadro di sintesi del conseguimento dei risparmi (Mtep di energia finale)



Nel grafico seguente si riporta una valutazione indicativa della ripartizione a livello settoriale dei risparmi cumulati che si stima ottenere al 2030 dalle misure descritte.

Figura 48- Quadro di sintesi dei risparmi attesi 2021-2030 dalle misure di promozione dell'efficienza energetica, per settore (percentuale)



Al fine di potenziare il sistema di monitoraggio di tutte le misure attive e di promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, sarà valutata l'opportunità di predisporre in affiancamento al *Portale Nazionale sulla prestazione energetica degli edifici* descritto nei paragrafi seguenti, ulteriori portali nazionali anche per il settore industriale e dei trasporti. Detti portali, potrebbero infatti fornire informazioni e supporto tecnico utili al MASE e alle altre amministrazioni pubbliche, per il monitoraggio degli obiettivi nazionali in materia di efficienza energetica e integrazione delle energie rinnovabili, nonché per l'elaborazione di strategie, programmi e misure di promozione dell'efficienza energetica. In quest'ottica, potranno svolgere anche funzione di informazione e promozione dell'efficienza energetica raccogliendo le best practice di settore.

Nell'ambito industriale sarà valutato di mettere a sistema tutte le informazioni derivanti dal meccanismo ETS, dai Certificati bianchi, dalla Cogenerazione ad alto rendimento, dalle Diagnosi energetiche e dalle altre misure di incentivazione delle fonti rinnovabili, compreso l'idrogeno.

Analogamente nell'ambito dei trasporti, lo strumento potrà mettere a sistema le politiche di settore attuate ai vari ministeri (MASE, MIMIT e MIT) creando nuove sinergie.

ii. Strategia di ristrutturazione a lungo termine per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati³⁹, comprese politiche, misure e azioni volte a stimolare ristrutturazioni degli edifici profonde ed efficaci in termini di costi e politiche e azioni volte ad affrontare i segmenti del parco nazionale di edifici caratterizzati dalle prestazioni peggiori, conformemente all'articolo 2 bis della Direttiva 2010/31/UE

³⁹ Conformemente all'articolo 2 bis della Direttiva 2010/31/UE.

A fine novembre 2020, è stata adottata, ai sensi dell'articolo 2-bis della direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, come modificata dalla direttiva 2018/844/UE, la *"Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale"*.

In attuazione di quanto previsto dal decreto legislativo 10 giugno 2020, n. 48, di recepimento della direttiva (UE) 2018/844, sulla prestazione energetica degli edifici, l'aggiornamento del DM requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (decreto MISE 26 giugno 2015).

Per la trattazione di tali provvedimenti si rimanda a quanto contenuto nel paragrafo 2.2 ii.

Si prevede inoltre:

- L'introduzione di misure per migliorare la qualità degli Attestati di Prestazione Energetica (APE) nonché di modalità per favorire l'acquisto di abitazioni in alta classe energetica.
- La promozione dell'adozione di tecnologie di demand response, sistemi di ICT e domotica che consentano il monitoraggio e il controllo della performance degli edifici, come evidenziato anche nella consultazione pubblica.
- Il rafforzamento delle verifiche sul rispetto di normative e standard.
- Il miglioramento dell'integrazione tra le regole per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili negli edifici. Al riguardo, si richiama la disciplina relativa obblighi per i nuovi edifici, per gli edifici esistenti e per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, prevista dall'Allegato 3 del decreto legislativo n.199/2021. In particolare, per quanto riguarda gli obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili, si prevede che gli edifici nuovi, o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti ai sensi del decreto legislativo n. 28/2011, siano progettati e realizzati in modo da garantire, tramite il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili, il contemporaneo rispetto della copertura del 60% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 60% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.
- La possibilità di introdurre obblighi di efficientamento energetico in occasione delle ristrutturazioni, laddove giustificato in termini di rapporto tra costi e benefici e l'introduzione di nuovi limiti sull'utilizzo degli impianti di raffrescamento.
- La promozione di sinergie con le fonti rinnovabili in regime di autoconsumo e comunità energetiche, come evidenziato anche nella consultazione pubblica.

Particolare attenzione sarà posta all'aggiornamento e integrazione degli strumenti di promozione, per i quali si prevede di mettere in campo azioni per incrementare l'efficacia in termini di costi per i beneficiari e per il sistema Paese e per stimolare le ristrutturazioni profonde. Saranno, inoltre, rafforzati i meccanismi di promozione degli interventi negli edifici della Pubblica Amministrazione, che dovranno svolgere un ruolo di esempio e guida per l'intero comparto economico.

Fattori fondamentali per il successo delle misure menzionate sono, inoltre, la semplificazione delle procedure amministrative, l'azione di controllo e di enforcement delle misure implementate, il rafforzamento e la qualificazione del modello ESCo, le azioni di comunicazione e sensibilizzazione, il miglioramento del sistema di monitoraggio e contabilizzazione dei risultati e il supporto alla ricerca e all'innovazione.

Si valuterà la sistematizzazione, a livello nazionale, di tutti i dati meteorologici detenuti a vario titolo da enti pubblici e/o di ricerca e da campagne di rilevamento e certificazione di dati meteorologici in regime continuo, con il fine di costruire una base dati solida per l'implementazione di modelli di simulazione e certificazione energetica degli edifici in regime dinamico.

La Strategia prevede tappe indicative per il 2030, 2040 e 2050, coordinate con il Piano energia e clima e con la Strategia di lungo termine per la decarbonizzazione al 2050: in tale contesto la Strategia italiana ipotizza ambiziosi scenari di riduzione delle emissioni, in linea con gli orientamenti comunitari.

iii. Descrizione di politiche e misure volte a promuovere i servizi energetici nel settore pubblico e delle misure per eliminare gli ostacoli regolamentari, e non regolamentari, che impediscono l'introduzione di contratti di rendimento energetico e altri modelli di servizi di efficienza energetica⁴⁰

L'articolo 14, comma 4, del D.Lgs. 102/2014 di recepimento della EED, ha previsto il miglioramento del modello contrattuale EPC - già previsto dal D.Lgs. 192/2005 di recepimento della EPBD - tramite gli elementi minimi che devono figurare nei contratti di rendimento energetico sottoscritti con il settore pubblico, elencati all'allegato 8 dello stesso Decreto.

Le recenti modifiche al Codice dei contratti per effetto dell'art. 8, comma 5, lettera c-quater), della legge n. 120 del 2020 hanno introdotto la tipologia del contratto di efficientamento energetico nell'ambito della più ampia categoria delle operazioni di partenariato pubblico privato. In tal modo il Legislatore ha riconosciuto che l'interesse pubblico all'efficientamento energetico oltre a produrre effetti benefici sotto il profilo ambientale con la riduzione delle emissioni climalteranti e a ridurre la dipendenza energetica, costituisce un volano per la crescita economica. Tuttavia, benché il modello proposto è indirizzato alle pubbliche amministrazioni per agevolare nella stipula di contratti per promuovere l'efficienza energetica negli edifici da esse occupati; esso è finalizzato a favorire il coinvolgimento degli operatori privati (ESCO, Istituti di credito, ecc.), al fine di generare economie di scala, rendere trasparenti e certi i risultati da conseguire, ancora oggi si registra una scarsa diffusione di tale strumento contrattuale.

Per fare fronte alle difficoltà di implementazione e favorirne la diffusione, su iniziativa del Ministero dell'economia e delle finanze- Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato è stato costituito un apposito Gruppo di lavoro nell'ambito del Tavolo inter-istituzionale sulle operazioni di partenariato pubblico privato, che vede impegnate primarie istituzioni quali l'Anac, l'Istat, l'Anci, il MASE, MIMIT nonché il Dipartimento per programmazione e il coordinamento della politica economica della Presidenza del Consiglio dei Ministri per la definizione delle condizioni minime tecniche, economiche e giuridiche che possano garantire una facilitazione all'uso da parte delle Pubbliche Amministrazioni di questa tipologia di contratto. Al riguardo, si prevede la pubblicazione di un format di "Contratto tipo di rendimento energetico per gli edifici pubblici", in grado indirizzare e supportare le amministrazioni pubbliche nell'utilizzo di questo strumento contrattuale, in grado di incidere oltre che sull'esecuzione dei servizi tecnici richiesti anche sulla gestione economico-finanziaria dell'amministrazione coinvolta. A conferma del ruolo fondamentale dell'EPC, si fa presente che è stata pubblicata la nuova norma UNI CEI EN 17669 "Contratti di prestazione energetica – Requisiti minimi". Per quanto di interesse, la predetta norma rappresenta un parametro di riferimento per effettuare valutazioni economiche sugli investimenti necessari per attuare le azioni di miglioramento della prestazione energetica oggetto del contratto a garanzia di prestazione.

Linee evolutive EPC

È in corso uno studio per verificare se sia opportuno prevedere un obbligo per la PA di adozione del modello contrattuale EPC quale requisito necessario ed ineliminabile per accedere alle misure di incentivazione. A tal riguardo, infatti, le Pubbliche Amministrazioni che si avvalgono di tale tipologia contrattuale, minimizzando o addirittura azzerando i costi di investimento e trasferendo il rischio sul partner privato, non dovranno iscrivere i costi degli interventi a bilancio (off balance). L'effetto leva dell'EPC, pertanto, è in grado di stimolare, con particolare riferimento alla PA, un notevole numero di interventi capaci di generare ingenti risparmi (si pensi alla vetusta degli immobili della PA) riducendo notevolmente i costi a carico della finanza pubblica.

⁴⁰ Conformemente all'articolo 18 della Direttiva 2012/27/UE.

In aggiunta a quanto sopra detto, in considerazione del potenziale di riduzione dei consumi nella PA e del ruolo esemplare che dovrebbe avere il sistema pubblico, sarà definito l'inserimento di clausole di risparmio obbligatorio nei contratti di servizi energetici sottoscritti dalla PA.

Inoltre, con riferimento agli obblighi di legge in materia di efficienza energetica, saranno previsti meccanismi di penalità e premialità ai dirigenti/funzionari preposti alla gestione dell'edificio.

Si ritiene, inoltre, opportuno rafforzare alcuni fattori abilitanti, fondamentali per attivare gli investimenti privati ai fini del raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica:

- strutturare e monitorare il processo di qualificazione degli operatori di settore, con particolare riferimento alle ESCo;
- semplificare il processo autorizzativo per l'accesso ai meccanismi di incentivazione;
- rafforzare le attività di controllo del rispetto di standard e normative.

Infine, è attualmente in discussione in Parlamento il D.D.L. cosiddetto "CantierAmbiente", che prevede che tutte le amministrazioni pubbliche individuino un green manager, con lo scopo di assicurare la corretta attuazione della normativa ambientale nell'ambito dell'amministrazione di appartenenza, nonché di promuovere attività di efficientamento energetico.

iv. Altre politiche, misure e programmi previsti volti a conseguire i contributi nazionali indicativi di efficienza energetica al 2030, nonché altri obiettivi di cui al punto 2.2 (ad esempio misure per promuovere il ruolo esemplare degli edifici pubblici e degli appalti pubblici soggetti a criteri di efficienza energetica, misure per promuovere audit energetici e sistemi di gestione dell'energia⁴¹, misure di informazione e formazione rivolte ai consumatori⁴², altre misure per promuovere l'efficienza energetica⁴³)

❖ **PUBLIC PROCUREMENT**

Il Public Procurement svolge un ruolo di primo piano nel processo attraverso il quale le amministrazioni pubbliche provvedono all'acquisizione di beni, servizi e lavori. La sua corretta implementazione, tramite ad esempio l'utilizzo del Green public procurement (GPP), l'utilizzo dei contratti di rendimento energetico (EPC) ed attraverso la digitalizzazione delle procedure di acquisto (e-procurement), può contribuire in modo determinante alla sostenibilità e all'adozione di scelte efficienti nell'ambito della contrattualistica pubblica. Esiste, infatti, uno stretto collegamento tra gli appalti della Pubblica amministrazione e l'ambiente, la sostenibilità e l'efficienza energetica.

Al riguardo, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha previsto come obiettivo essenziale la riforma del codice dei contratti; tale revisione si è concretizzata nell'approvazione di un nuovo codice dei contratti, il decreto legislativo del 31 marzo 2023, n.36.

Le novità principali del nuovo codice riguardano: 1) la definizione di una serie di principi generali che esprimono valori e criteri di valutazione, tra i quali emergono il principio del risultato, il principio della fiducia e dell'accesso al mercato, che rappresentano, inoltre, i criteri interpretativi delle singole disposizioni normative; 2) la digitalizzazione dell'intero ciclo di vita dei contratti pubblici ovvero delle fasi che riguardano la programmazione, la progettazione, la pubblicazione, l'affidamento e l'esecuzione dei contratti pubblici.

⁴¹ Conformemente all'articolo 8 della Direttiva 2012/27/UE

⁴² Conformemente agli articoli 12 e 17 della Direttiva 2012/27/UE

⁴³ Conformemente all'articolo 19 della Direttiva 2012/27/UE

Nell'ambito specifico dell'efficienza energetica la legislazione nazionale dispone, per gli acquisti delle pubbliche amministrazioni centrali, il rispetto di specifici requisiti minimi, mentre più in generale per tutte le stazioni appaltanti e gli enti concedenti, stabilisce l'integrazione nella documentazione progettuale e di gara almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM), adottati con decreto del ministero dell'Ambiente e della sicurezza energetica, al fine di contribuire al conseguimento gli obiettivi del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, (ovvero Piano Nazionale d'Azione sul Green Public Procurement - PAN GPP).

L'implementazione del Green Public Procurement (GPP), che consiste nella possibilità di inserire criteri di qualificazione ambientale nella domanda che le Pubbliche Amministrazioni esprimono in sede di acquisto di beni e servizi, potrà favorire la crescita di un mercato verde ed efficiente, attraverso:

- l'inserimento di criteri di preferibilità ambientale nelle procedure di acquisto della Pubblica Amministrazione nell'ambito dell'offerta economicamente più vantaggiosa;
- la possibilità di considerare i sistemi di etichettatura ambientale come mezzi di prova per la verifica di requisiti ambientali richiesti;
- la possibilità di considerare le certificazioni dei sistemi di gestione ambientale come mezzi di prova per la verifica delle capacità tecniche dei fornitori per la corretta esecuzione dell'appalto pubblico.

Il Public Procurement, inoltre, attraverso la propria domanda di beni, servizi e lavori ha la capacità di influenzare il mercato, favorendo lo sviluppo e la diffusione di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale e ad elevata efficienza energetica, tali obiettivi possono essere raggiunti aggiornando ed incrementando il numero dei CAM ad oggi esistenti con evidenti vantaggi in termini di efficienza e risparmio energetico.

Infine, il Public Procurement, tramite lo strumento del "Partenariato per l'innovazione" previsto dall'articolo 75 del nuovo codice dei contratti, può svolgere un ruolo determinante sulla promozione dell'innovazione tecnologica, incentivando l'attività di ricerca e sviluppo per la realizzazione e la commercializzazione di prodotti e servizi nuovi, che presentano elevate caratteristiche di sostenibilità ambientale. Ad esempio, un suo utilizzo potrebbe essere legato all'individuazione di soluzioni tecniche standardizzate per l'efficientamento energetico degli edifici.

Inoltre, l'applicazione del Partenariato per l'innovazione, consentirebbe alle PA di sviluppare prodotti e servizi innovativi non ancora disponibili sul mercato, consentendo alle stesse di procedere successivamente agli acquisti e alle attrezzature/servizi che ne risultano. I vantaggi derivanti dall'utilizzo del partenariato per l'innovazione consentirebbero, quindi, alle pubbliche amministrazioni di scegliere in maniera competitiva uno o più partner per lo sviluppo di un prodotto, un servizio o una soluzione innovativa adatta alle loro specifiche esigenze di risparmio energetico e di efficienza nei consumi.

❖ **PORTALE NAZIONALE SULLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

Con le modifiche apportate al Dlgs 192/2005, dal Dlgs 48/2020, è stato introdotto il Portale Nazionale sulla prestazione energetica degli edifici quale strumento volto sia a favorire la conoscenza del parco immobiliare nazionale, in termini di consistenza, consumi energetici e prestazione energetica, sia a offrire attività di supporto ai cittadini, alle imprese e alla Pubblica Amministrazione, al fine di stimolare l'esecuzione di interventi di riqualificazione energetica dei propri edifici. Il portale si propone inoltre come strumento a supporto dei principali stakeholders della filiera dell'edilizia per rispondere agli sfidanti obiettivi previsti al 2030 del presente Piano, nonché dalla Long Term Strategy e dalla Renovation wave che prevedono la totale decarbonizzazione del settore civile al 2050.

Il DM n. 304 del 4 agosto 2022 ha previsto che il portale sia sviluppato e gestito da ENEA ed ha definito le modalità di funzionamento dello stesso sia in termini di erogazione del servizio, che di gestione dei flussi informativi, definendo al contempo forme di collaborazione e raccordo tra le amministrazioni o enti detentori di banche dati, i cui dati devono confluire nel portale per l'adeguata fornitura dei servizi disciplinati dal medesimo decreto.

Tra i servizi che il Portale dovrà fornire, vi è quello di sportello unico nazionale, o "one-stop-shop", nonché i servizi di elaborazioni dati sia personalizzati sul proprio immobile, che in forma aggregata per finalità statistiche e di studio. In particolare, il citato decreto ha previsto che il Portale fornisca informazioni e supporto tecnico, utili al MASE e alla Conferenza Unificata, per il monitoraggio degli obiettivi nazionali in materia di efficienza energetica e integrazione delle energie rinnovabili negli edifici nonché per l'elaborazione delle strategie e dei programmi di promozione in materia di efficienza energetica negli edifici.

L'entrata in esercizio delle prime funzionalità del portale è stata inoltre inserita tra le sotto riforme (sotto riforma 1.1a) della Riforma 1.1 "Semplificazione e accelerazione delle procedure per gli interventi di efficientamento energetico" del PNRR M2C3 ed è avvenuta ad aprile 2022 (<https://pnpe2.enea.it>); il completo sviluppo del portale è previsto nell'arco di un periodo di 4 anni.

❖ **AUDIT ENERGETICI E SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA**

L'articolo 8 del D.Lgs. 102/2014 individua quali soggetti obbligati a eseguire una diagnosi energetica periodica, a partire dal 2015, le grandi imprese e le imprese a forte consumo di energia, cosiddette "energivore", in conformità all'Allegato 2 al citato decreto.

L'ENEA istituisce e gestisce una banca dati delle imprese soggette a diagnosi energetica e svolge i controlli che dovranno accertare la conformità delle diagnosi alle prescrizioni del decreto, tramite la selezione di un campione pari almeno al 3% del totale, oltre al controllo di tutte le diagnosi svolte da auditor interni all'impresa.

Nel 2021, terzo anno di obbligo del secondo ciclo di diagnosi obbligatorie, così come avvenuto per il 2020, il numero di diagnosi pervenute ad ENEA è stato nettamente inferiore al 2019, primo anno di obbligo del secondo ciclo, in quanto la gran parte delle imprese aveva già realizzato la diagnosi nel 2019. Complessivamente, difatti, sono state caricate sul portale ENEA 629 diagnosi energetiche, da parte di 469 imprese. Delle 469 imprese, 174 si sono dichiarate "Grandi Imprese", 271 "Imprese Energivore", 24 imprese sia "Grandi Imprese", che "Imprese Energivore".

Gli interventi potenziali da realizzare presso i soggetti obbligati censiti con le diagnosi energetiche trasmesse ad ENEA a dicembre 2021 sono oltre 1.800 e si riferiscono a 448 imprese, di cui 290 energivore; quelli realizzati sono 317 (130 imprese).

Gli interventi effettuati hanno generato un risparmio di energia finale di 2,8 ktep/anno e di un risparmio di energia primaria di 19,3 ktep/anno.

❖ **BANDO PARCHI**

Il Programma "Parchi per il Clima", istituito, coinvolge i 23 parchi nazionali d'Italia. Scopo del Programma è raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂, di mitigazione e adattamento e di tutela e valorizzazione della biodiversità in linea con l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, con la Strategia europea sulla biodiversità 2030 e con le politiche di sviluppo sostenibile. Le misure previste dal Programma prevedono progetti per il miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio immobiliare pubblico, la realizzazione di impianti di piccola dimensione di produzione di energia da fonti rinnovabili, servizi e infrastrutture di mobilità a basso impatto ecologico e interventi di gestione forestale sostenibile.

Il Programma è articolato in tre annualità e, relativamente agli interventi di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare pubblico nella disponibilità degli Enti Parco (Tipologia II), è stata prevista una dotazione pari a 27 Milioni di euro per l'annualità 2019; ulteriori risorse sono state allocate per le annualità 2020 e 2021.

❖ **BANDO "PROGETTI INTEGRATI INNOVATIVI PER LE ISOLE MINORI NON INTERCONNESSE"**

Con Decreto Direttoriale n. 340 del 14 luglio 2017 è stato istituito il Programma "Isole Minori", finalizzato alla realizzazione di interventi integrati diretti a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, favorire modalità di trasporto a basse emissioni e attivare misure di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici nelle isole minori italiane non interconnesse.

All'attuazione del programma sono stati destinati 15 milioni di euro, di cui 4,5 per la realizzazione di interventi per l'efficientamento energetico di edifici pubblici.

Ad oggi la previsione è che i primi interventi saranno completati nel 2023.

❖ **OBBLIGO INTEGRAZIONE RINNOVABILI NEGLI EDIFICI NUOVI O RISTRUTTURATI**

L'argomento, che risulta trasversale alle tematiche dell'efficienza e delle fonti rinnovabili, è trattato nelle sezioni di questo capitolo dedicate alle rinnovabili elettriche e termiche.

❖ **RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO**

Nel settore del riscaldamento e del raffrescamento saranno aggiornate le disposizioni relative agli impianti di condizionamento con lo specifico intento di sostituire progressivamente gli impianti altamente emissivi (quali caldaie a gasolio e impianti a biomasse non efficienti) con tecnologie a bassa emissione e alta efficienza.

Saranno, quindi, potenziate le misure per assicurare il rispetto di normative e standard, incrementando l'attività di monitoraggio delle ore di funzionamento degli impianti di riscaldamento al fine di verificare che non ci siano anomalie rispetto ai limiti di utilizzo.

Sarà poi valutata l'introduzione di nuovi limiti sull'utilizzo degli impianti di raffrescamento, attraverso la definizione di vincoli (e.g. giorni di utilizzo, orari, temperature minime) da disporre in relazione alla zona climatica di riferimento.

In questo ambito, sarà inoltre promosso lo sviluppo del teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente al fine di sfruttare il potenziale economico residuo evidenziato al capitolo 2. A tal fine, saranno messi in campo strumenti per aggiornare il quadro di agevolazione nel settore. È ad esempio già previsto un provvedimento attuativo della Legge 172/2017, che prevede agevolazioni per gli interventi sugli impianti di cogenerazione che comportino un incremento della producibilità termica finalizzato al mantenimento o raggiungimento di un assetto di sistema di teleriscaldamento efficiente ai sensi del D.Lgs. 4 luglio 2014, n.102, e che si abbinino a un'estensione della rete in termini di aumento della capacità di trasporto.

Sarà, infine, fondamentale accrescere la consapevolezza e il ruolo attivo dei consumatori, sfruttando, ad esempio, le tecnologie della domotica, della digitalizzazione delle reti e dello smart metering, di cui si valuterà la promozione con opportuni strumenti. Sarà completata e, se del caso, potenziata l'attuazione delle disposizioni già previste dal D.Lgs. 102/2014 in materia di sistemi di misurazione e fatturazione dei consumi energetici nel settore residenziale, al fine di fornire una corretta e tempestiva informazione del consumatore sul proprio consumo di energia, condizione necessaria per promuovere comportamenti correttivi o comunque più efficienti. A tale scopo si sfrutterà al meglio la crescente connettività digitale (banda ultralarga) e lo sviluppo di applicazioni per il controllo

remoto delle abitazioni, favorendo anche un diverso ruolo dei venditori di energia elettrica e gas, i quali potranno sviluppare proposizioni commerciali finalizzate non solo alla vendita della commodity, ma all'offerta di servizi di gestione dei consumi.

❖ **ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Nel contesto della PA si intende strutturare un programma di efficienza energetica a partire in primo luogo dall'illuminazione pubblica. In tale settore, il programma prevedrà un set di misure indirizzate alle amministrazioni locali, finalizzate all'accelerazione di un processo già in corso di sostituzione delle sorgenti luminose e all'installazione di sistemi di monitoraggio dei consumi, contestualmente a una riprogrammazione più efficiente delle ore di utilizzo.

In proposito, la Legge di Bilancio 2018 ha stabilito che le pubbliche amministrazioni sono obbligate a riqualificare le reti di illuminazione pubblica entro 31 dicembre 2023, garantendo una riduzione dei consumi elettrici pari almeno al 50% rispetto al consumo medio 2015-2016. Le imprese coinvolte nella realizzazione degli interventi possono fruire delle agevolazioni erogate a valere sul Fondo rotativo per il sostegno alle imprese e gli investimenti in ricerca, ove sono stati stanziati 300 mln€ per la concessione di finanziamenti a tasso agevolato.

❖ **COLLABORAZIONE TRA AMMINISTRAZIONE CENTRALE ED ENTI LOCALI IN TEMA DI EFFICIENZA ENERGETICA**

Si attiverà un modello di governance specifico che, ferma restando la centralità dello Stato, favorisca il contributo attivo di tutte le amministrazioni pubbliche centrali, delle Regioni e delle Municipalità al raggiungimento dei target di efficienza energetica nazionali, attraverso:

- il miglioramento continuo degli strumenti di efficienza energetica attivati in ambito nazionale e locale, riorganizzando, ad esempio, le misure dedicate all'efficienza energetica al fine di conseguire un maggiore coordinamento, eliminando le sovrapposizioni e la concorrenzialità (strumenti POR FESR - FNEE - Conto Termico);
- il monitoraggio, la valorizzazione e il sostegno alle iniziative disposte a livello centrale e locale e dei risultati ottenuti.

Uno strumento particolarmente utile in tal senso è stato il già citato burden sharing dell'obiettivo sulle fonti rinnovabili, espresso in quota dei consumi, in modo da stimolare anche gli interventi regionali e locali sull'efficienza energetica. Il nuovo Osservatorio PNIEC si occuperà più esplicitamente di efficienza energetica.

v. Ove applicabile, descrizione delle politiche e delle misure volte a promuovere il ruolo delle comunità locali produttrici/consumatrici di energia nel contribuire all'attuazione delle politiche e delle misure di cui ai punti i, ii, iii e iv

Vedi domanda 3.2.1.v

vi. Descrizione delle misure per sviluppare il potenziale di efficienza energetica dell'infrastruttura per il gas e l'elettricità⁴⁴

La regolazione tariffaria delle infrastrutture includerà il parametro efficienza energetica ai fini della remunerazione dei gestori.

⁴⁴ Conformemente all'articolo 15, paragrafo 2, della Direttiva 2012/27/UE

vii. Cooperazione regionale in questo settore, se del caso

Con i Paesi con cui l'Italia ha avviato il processo di cooperazione regionale, il confronto si baserà prevalentemente sullo scambio di best practices in merito alle politiche già adottate in Italia che hanno suscitato interesse negli altri Paesi.

viii. Misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, in questo settore a livello nazionale

Nella programmazione unitaria dei Fondi strutturali destinati all'Italia per il periodo 2021-2027, con particolare riferimento al Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR) e al Fondo di coesione attualmente in discussione, e per il successivo periodo 2028-2034, la priorità di indirizzo sarà rivolta all'attuazione del PNIEC.

Compatibilmente con gli altri obiettivi del ciclo di programmazione, particolare attenzione sarà dedicata all'allocazione di risorse significative a livello locale e nazionale per iniziative rivolte alla decarbonizzazione del parco immobiliare pubblico e privato e alle misure per il contenimento del fabbisogno di mobilità e all'incremento della mobilità collettiva, in particolare su rotaia, compreso lo spostamento del trasporto merci da gomma a ferro. Si ricorda, infatti, che tra le cinque priorità di investimento dell'UE si annoverano quelle mirate alla realizzazione di un'Europa più verde e priva di emissioni di carbonio.

Alcune tra le principali misure di finanziamento, anche con risorse messe a disposizione dall'Unione, dedicate anche alla promozione dell'efficienza energetica sono di seguito descritte.

❖ POLITICHE DI COESIONE

Al fine di incrementare lo sviluppo economico e sociale, nonché di ridurre i divari e le disparità tra territori, gli Stati Membri dell'Unione Europea e la Commissione europea promuovono una politica di coesione, strutturata per cicli di programmazione settennali definiti nell'ambito del documento di orientamento generale (Accordo di Partenariato). Detta politica è attuata per il tramite di 5 Fondi strutturali e d'investimento europei (SIE), gestiti congiuntamente dalla Commissione europea e dagli Stati Membri (il cofinanziamento nazionale avviene per la maggior parte con il Fondo nazionale di rotazione per l'attuazione delle politiche comunitarie) e per il tramite del Fondo nazionale di Sviluppo e Coesione (FSC). Nel caso vi siano risorse disponibili a valere sul Fondo di rotazione, dette risorse vengono impegnate con Programmi Operativi Complementari (POC), che hanno la funzione di rafforzare le azioni ricomprese nei Programmi finanziati dai fondi strutturali. Al fine di portare a unitarietà la programmazione delle risorse nazionali del FSC per le Amministrazioni Centrali, per le Regioni e Province Autonome e per le Città Metropolitane sono stati introdotti i Piani di sviluppo e coesione (PSC).

Tutti i citati Piani e Programma sia a livello nazionale, che regionale, nell'ambito della programmazione 2014-2020 prevedono specifiche linee di azione per la promozione dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e per la trasformazione intelligente delle reti di trasmissione e distribuzione di elettricità.

Linee evolutive previste

Nell'ambito dei Fondi SIE 2014-2020, a seguito dell'assegnazione delle risorse comunitarie del Programma REACT EU, con riferimento all'obiettivo specifico RA 4.1. "Riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazioni delle fonti rinnovabili" dell'Accordo di partenariato 2014-2020, sono state attribuiti 320M€ al Programma Operativo Nazionale Impresa e Competitività 2014-2020. Conseguentemente è stato quindi pubblicato l'Avviso pubblico C.S.E. 2022 "Comuni per la Sostenibilità e l'Efficienza

energetica” che prevede il finanziamento al 100% in conto capitale di interventi di efficienza energetica in edifici di amministrazioni comunali, mediante lo strumento M.E.P.A. di Consip.

Nell’ambito del POC 2014–2020, è stato istituito il Programma “*Energia e sviluppo dei territori*” che prevede, per quanto attiene l’obiettivo specifico 4.1, la realizzazione di interventi di efficienza energetica sugli edifici pubblici, compresa l’illuminazione pubblica, nelle isole minori delle regioni del mezzogiorno. Le risorse inizialmente appostate (16M€) sono state integrate nel 2020 con 234M€ saranno impiegati per la realizzazione di interventi di efficienza energetica negli edifici e nelle strutture pubbliche situati nelle aree svantaggiate del mezzogiorno. I progetti dovranno concludersi entro il 31 dicembre 2026. Ad oggi la previsione è che i primi interventi, tutti situati nelle isole minori non interconnesse delle aree del mezzogiorno e finanziati per un importo di 9 milioni di euro, saranno completati nel 2023.

Nell’ambito del PSC 2014–2020 del MASE sono confluite le risorse del Piano Operativo Ambiente FSC 2014-2020 di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e, con riferimento al settore di intervento 04.01 “*Efficienza energetica*”, sono stati destinati circa 94M€ per il finanziamento in conto capitale fino al 100% dei costi ammissibili di progetti di efficientamento energetico di edifici pubblici e ad uso pubblico. La misura è attuata per il tramite della Delibera CIPE n. 55 del 01/12/2016, con la quale è stato approvato il Piano Operativo Ambiente FSC 2014-2020 di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; la realizzazione degli interventi è prevista entro il 2025 e consentirà una riduzione del consumo annuale di energia primaria pari a circa 11,6 GWh/anno, ovvero 0,001Mtep/anno di energia primaria. Ad oggi la previsione è che i primi interventi saranno completati nel 2023.

L’Accordo di partenariato tra Italia e Commissione europea relativo al ciclo di programmazione 2021-2027 è stato approvato con Decisione di esecuzione della CE il 15 luglio 2022. Con il predetto accordo sono stato consolidati gli indirizzi e le priorità del nuovo ciclo di programmazione in linea con i traguardi fissati dal Green Deal europeo e dal Social Pillar europeo, nel più ampio contesto definito dall’Agenda ONU 2030 per lo sviluppo sostenibile e dalle Strategie nazionali e regionali di sviluppo sostenibile. Tra gli obiettivi da perseguire assume particolare rilievo l’efficienza energetica secondo il principio “*energy efficiency first*” cui concorreranno tutti i programmi regionali e alcune linee nazionali a rafforzamento dell’intensità di intervento nelle regioni meno sviluppate. Nell’ambito della Programmazione comunitaria 2021–2027 saranno quindi sostenuti investimenti di efficientamento energetico, tra cui: domotica; edilizia residenziale pubblica per combattere la povertà energetica; edifici; impianti produttivi delle imprese; reti di pubblica illuminazione. In particolare, per gli interventi di efficienza degli edifici pubblici le azioni saranno attivate, in linea con la STREPIN 2020. Priorità sarà data agli interventi sugli edifici ad elevato assorbimento di energia, favorendo la riqualificazione profonda degli stessi e la messa in sicurezza sismica. Ad oggi, tuttavia, non è ancora finalizzata la programmazione di dettaglio; si rimanda a quanto indicato nella relazione dell’Allegato III del Regolamento (UE) 2018/1999 sulla Governance dell’Unione dell’energia per le ipotesi di interventi e fabbisogno finanziario di competenza.

Relativamente al FSC 2021-2027, si conferma che gli interventi saranno attuati utilizzando lo strumento del PSC, attraverso la realizzazione di interventi afferenti alle 12 aree tematiche che caratterizzano gli attuali PSC; tra queste l’Area Tematica 04 “*Energia*” prevede la realizzazione di progetti relativi all’efficienza energetica, alle energie rinnovabili, alle reti e all’accumulo di energia.

❖ **FONDO KYOTO**

Il Fondo Kyoto è un fondo rotativo destinato al finanziamento delle misure finalizzate all’attuazione del Protocollo di Kyoto. Istituito dall’art. 1, commi 1110-1115, della Legge Finanziaria per il 2007, è attivo dal 2012, attraverso 5 diversi cicli di programmazione. Il Fondo, gestito con il supporto di Cassa

Depositi e Prestiti Spa, concede prestiti a tasso agevolato (0,25%) ed ha una dotazione iniziale di 635 mln €. Nello specifico, dal 2015 al 2018, 350 Mln € del Fondo sono stati destinati alla riqualificazione energetica degli edifici scolastici di proprietà pubblica. Con la Legge di Bilancio 2019 è stato esteso l'accesso anche alle strutture sanitarie ed agli impianti sportivi, con 200 M€ ancora a disposizione.

Al 31 dicembre 2021, il bando riservato alle scuole ha concesso finanziamenti per l'efficientamento energetico di oltre 200 edifici (105M€ di investimenti). Di questi, 124 progetti si sono completati, per un totale di circa 50 M€ di investimenti. Tutti i progetti finanziati hanno raggiunto l'obiettivo minimo del miglioramento di due classi energetiche, con un risparmio medio conseguito nell'ordine del 42%.

Linee evolutive previste

Al fine di rispondere agli sfidanti obiettivi per il settore pubblico al 2030 e al 2050 previsti dalle nuove direttive EED e Case green in corso di approvazione e dal presente Piano, nonché dalla STREPIN 2021, nell'ambito del RepowerEU si prevede l'attuazione di una riforma del Fondo. In particolare, si prevede:

- la costituzione di un Fondo per la decarbonizzazione degli edifici pubblici sul modello gestionale dell'attuale Fondo Kyoto;
- il potenziamento della dotazione finanziaria, attraverso l'integrazione delle risorse residue attualmente disponibili (pari a circa 250 M€) con ulteriori fondi derivanti appunto dal Programma REPowerEU, per complessivi 800 M€;
- la creazione di un meccanismo combinato di finanziamento agevolato/fondo perduto riservato a tutte le pubbliche amministrazioni (e.g. enti locali, enti pubblici, regioni) che ne faciliti gli investimenti di efficienza energetica.

Al fine di massimizzare l'efficacia nell'utilizzo delle risorse a disposizione, nonché per garantire il mantenimento di un certo grado di rotatività dello strumento, si prevede di modulare la quota parte di finanziamento a fondo perduto in funzione del maggior risparmio energetico conseguito, fino ad un massimo del 70/80% di contributo concedibile e la restante quota parte dell'investimento con il prestito a tasso agevolato.

❖ **INVESTIMENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA NELL'AMBITO DEL PNRR**

Nell'ambito del PNRR è stata introdotta la Missione 2 "Rivoluzione verde e Transizione ecologica", specificatamente rivolta alla promozione di misure di transizione ecologica, compresa quelle rientranti nell'ambito della "Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici", di cui alla Componente 2; a detta componente sono stati attribuiti oltre 15 mld€ a cui si aggiungano ulteriori investimenti presenti in altre Missioni e componenti.

◆ ***RIFORMA 1.1: SEMPLIFICAZIONE E ACCELERAZIONE DELLE PROCEDURE PER LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO***

La riforma è articolata in quattro linee di intervento:

- Rendere operativo il Portale nazionale per l'efficienza energetica degli edifici;
- Potenziare le attività del Piano d'informazione e formazione rivolte al settore civile;
- Aggiornare e potenziare il Fondo nazionale per l'efficienza energetica;
- Accelerare la fase realizzativa dei progetti finanziati dal programma PREPAC;

◆ ***PROMOZIONE DI UNA RETE DI TELERISCALDAMENTO EFFICIENTE (M2C3-I.3.1)***

L'Investimento (200 mln€) è finalizzato a promuovere la realizzazione di reti di teleriscaldamento efficiente, attraverso la costruzione di nuove reti o l'estensione/ammodernamento di reti esistenti. La misura, attuata per il tramite del DM n. 263 del 30/06/2022 e dell'Avviso pubblico n. 435 del 23/12/2023. I progetti approvati con Decreto direttoriale n. 435 del 23/12/2022 della DGIE del MASE, sono stati approvati 29 progetti che genereranno a regime circa 0,073Mtep/anno.

◆ **ISOLE VERDI (M2C1-I.3.1)**

L'Investimento (200 mln€), attuato con il Decreto Direttoriale n. 219 del 27/09/2022 della ex Direzione Generale per il Clima, l'Energia e l'Aria e destinato ai 13 Comuni delle 19 Isole minori non interconnesse, è finalizzato a realizzare progetti integrati di efficientamento energetico e idrico, mobilità sostenibile, gestione del ciclo rifiuti, economia circolare, produzione di energia rinnovabile e diverse applicazioni per gli usi finali, il cui completamento è previsto per il primo semestre del 2026. Nello specifico, è prevista la realizzazione di progetti di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare pubblico, per un importo pari a 17 mln€, nonché di interventi finalizzati sia alla realizzazione di impianti a fonti rinnovabili (47 mln€), sia a garantire la continuità e la sicurezza della rete elettrica al fine di favorire l'integrazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (33 mln€).

◆ **INTERVENTI PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEI PORTI - GREEN PORTS (M2C2-I.1.1)**

L'investimento (270M€) si pone come obiettivo quello di rendere le attività portuali sostenibili e compatibili con i contesti urbani portuali attraverso il finanziamento di interventi volti all'efficientamento ed alla riduzione dei consumi energetici delle strutture e delle attività portuali.

◆ **ALTRE MISURE DI EFFICIENZA ENERGETICA (NON GESTITE DAL MASE)**

- Piano di sostituzione di edifici scolastici e di riqualificazione energetica (M2C3-I.1.1): l'Investimento (800 mln€) è finalizzato alla progressiva sostituzione di parte del patrimonio edilizio scolastico obsoleto, intervenendo su circa 195 edifici scolastici per un totale di 410 mila mq con una riduzione del consumo di energia finale di almeno 50 per cento (3,4 Ktep all'anno). La misura è attualmente in corso di attuazione.
- Efficientamento degli edifici giudiziari (M2C3-I.1.2): l'Investimento (410 mln€) è finalizzato all'efficientamento energetico di 48 edifici giudiziari, valorizzandone il patrimonio storico ma garantendo, allo stesso tempo, la sicurezza antisismica e l'efficienza tecnologica. La misura è attualmente in corso di attuazione e garantirà a regime un risparmio atteso di 0,7 ktep/anno di energia primaria.
- Migliorare l'efficienza energetica nei cinema, nei teatri e nei musei (M1C3-I.1.3): l'Investimento (300 mln€) è finalizzato a migliorare l'efficienza energetica degli edifici legati settore culturale/creativo.
- Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei Comuni (M2C4-I.2.2): l'Investimento (900 mln€) è finalizzato ad aumentare la resilienza del territorio attraverso un insieme eterogeneo di interventi da effettuare nelle aree urbane. I lavori riguarderanno la messa in sicurezza del territorio, la sicurezza e l'adeguamento degli edifici, l'efficienza energetica e i sistemi di illuminazione pubblica.
- Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica (M4C1-I.3.3): l'Investimento (3,9 mld€) è finalizzato alla messa in sicurezza di una parte degli edifici scolastici, favorendo anche una progressiva riduzione dei consumi energetici.
- Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (M5C2-I.2.3): l'Investimento (2,8 mld€) è finalizzato alla realizzazione di nuove strutture di edilizia residenziale pubblica, per

ridurre le difficoltà abitative, con particolare riferimento al patrimonio pubblico esistente, e alla riqualificazione delle aree degradate, puntando principalmente sull'innovazione verde e sulla sostenibilità, compresa l'efficienza energetica. L'investimento stima di intervenire su circa 16.500 unità abitative con un risparmio atteso del 40%.

3.3 Dimensione della sicurezza energetica⁴⁵

i. Politiche e misure relative agli elementi di cui al punto 2.3⁴⁶

I principali interventi previsti per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza del sistema elettrico, gas e prodotti petroliferi, sono riconducibili alle misure di seguito descritte.

❖ **SETTORE GAS**

◆ **DIVERSIFICAZIONE DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO TRAMITE GNL**

Dato l'aumento delle condizioni di incertezza portate dal perdurante conflitto russo-ucraino, l'Italia sta attivamente perseguendo una strategia di diversificazione e di aumento delle forniture di GNL (che coprono attualmente il 20% circa del fabbisogno interno di gas), attraverso approvvigionamenti di GNL da nuove rotte, in particolare: fino a 3,5 GSm³ dall'Egitto, sino a 1,4 GSm³ dal Qatar, sino a 4,6 GSm³ progressivamente dal Congo, e circa 3,0-3,5 GSm³ da forniture in fase di negoziazione da altri Paesi (quali Angola, Nigeria, Mozambico, Indonesia).

Le nuove potenzialità derivanti dalla diversificazione delle rotte dipendono anche dalla realizzazione di nuove infrastrutture nazionali di rigassificazione, basate su unità galleggianti (FSRU) e sulla massimizzazione dell'utilizzo dei terminali GNL esistenti. In particolare, si prevedono incrementi di capacità pari al terminale di Panigaglia (+2 GSm³), al terminale di Livorno (+1 GSm³) e al terminale di Rovigo (fino a 2 GSm³).

Inoltre, vanno segnalati altri rilevanti progetti di incremento dell'infrastrutturazione dell'approvvigionamento di GNL da utilizzare nella sua forma liquefatti per il trasporto pesante sia stradale che marittimo, sia per le utenze industriali non collegate alla rete dei metanodotti.

In dettaglio, oltre ai depositi di stoccaggio GNL (di cui si registrano 15 progetti in autorizzazione o fase avanzata di realizzazione) e all'implementazione di depositi GNL già autorizzati (quali Oristano, Porto Marghera e Brindisi), anche i terminali di rigassificazione di Panigaglia e Livorno si stanno strutturando per poter offrire servizi Small Scale per il bunkeraggio navale di Livorno per navi con capacità minima di 7.500 m³ e con una capacità di bunkeraggio pari a circa 900 m³/h) GNL. Risulta per entrambi in esame la possibilità di offrire anche servizio di reloading.

◆ **ADEGUAMENTO DELLE FUNZIONI DELLA RETE DI TRASPORTO E DEL SISTEMA DI STOCCAGGIO GAS**

Visti gli scenari predisposti per questo Piano e gli obiettivi da raggiungere precedentemente citati, si ritiene che in futuro il gas naturale continuerà ad avere un ruolo di rilievo, anche se la domanda di gas diminuirà in termini di utilizzo complessivo. La diversificazione dei canali di approvvigionamento unita alle nuove necessità di transito del gas attraverso l'Italia per rifornire i mercati europei adiacenti, determinano, infatti, nuove necessità di sviluppo e mantenimento in piena efficienza del sistema infrastrutturale di trasporto del gas.

⁴⁵ Le politiche e le misure rispecchiano il primo principio dell'efficienza energetica

⁴⁶ Occorre assicurare la coerenza con i piani d'azione preventiva e i piani di emergenza ai sensi del Regolamento (UE) 2017/1938 del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2017 concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas e che abroga il Regolamento (UE) n. 994/2010 (GU L 280 del 28.10.2017, pag. 1), nonché con i piani di preparazione ai rischi ai sensi del Regolamento (UE) 2018/2001 [proposto da COM(2016) 862 relativo alla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica e che abroga la Direttiva 2005/89/CE]

Unitamente a queste nuove necessità bisogna inoltre considerare che la variazione del contesto energetico globale determinerà l'esigenza di una maggiore resilienza e flessibilità delle prestazioni assolute del sistema al fine di riuscire a fronteggiare, oltre che eventi sfavorevoli, anche rapide variazioni meteorologiche in grado di influenzare la produzione di energia da FER. Da quando è stato istituito, il sistema nazionale del gas naturale fornisce un servizio di flessibilità a copertura dei picchi di domanda, attraverso l'utilizzo del sistema di stoccaggio e della riserva di line-pack della rete di trasporto. All'interno dello scenario elaborato per questo piano, analizzando i consumi di gas e lo stato attuale di disponibilità ed efficienza delle infrastrutture di trasporto, del GNL e dello stoccaggio del gas, si ritiene che il sistema gas dovrà continuare a fornire flessibilità, punta giornaliera e copertura stagionale.

Tuttavia, l'analisi non può prescindere da valutazioni più approfondite di adeguatezza oraria e locale con un esame dinamico dei relativi flussi gas. Infatti, il consumo reale del gas per il settore termoelettrico dipende dalla volatilità della domanda residua termica, che viene determinata da:

- l'effettiva produzione degli impianti ed eventuali intermittenze non modellizzate (situazioni di assenza/eccesso di vento, nuvolosità momentanea, periodi di particolare siccità);
- l'ubicazione degli impianti di generazione rinnovabile;
- la diffusione e localizzazione dei sistemi di accumulo.

Tali considerazioni devono essere fatte anche nell'eventuale decisione di costruzione di nuovi impianti termoelettrici a gas a ciclo aperto ad alta efficienza per il bilanciamento della rete (peaker), laddove la chiusura delle centrali a carbone ne renderà necessaria la presenza.

Come detto al paragrafo 2.3, al fine di attuare quanto precedentemente descritto, diventa di fondamentale importanza incrementare la capacità di trasporto dai punti di entrata del sud Italia e poterla sfruttare a pieno mediante la realizzazione della "Linea Adriatica". Nel corso del 2022 il TAP, entrato in esercizio nel 2020, è stato utilizzato al massimo della sua capacità ed è stato fondamentale anche per compensare la diminuzione dell'import di gas russo. Tale potenziamento della rete nazionale crea le condizioni per il potenziamento del corridoio sud specialmente attraverso il TAP, favorendo un incremento di capacità dalla rotta di approvvigionamento dall'Azerbaijan per ulteriori 10 miliardi di m³ all'anno. Infine, per garantire un adeguato aggiornamento del sistema nazionale del gas naturale al nuovo contesto è fondamentale il potenziamento del sistema di stoccaggio, con lo sviluppo di nuovi impianti che consentano di avere un sistema maggiormente flessibile e resiliente, anche negli scenari di massimizzazione dei prelievi attraverso processi di iniezione collaudati che consentano maggiori prestazioni di punta del sistema durante il periodo invernale. Sviluppo GNL nei trasporti marittimi e servizi portuali

Puntare sul GNL è utile anche al fine di supportare la misura di introduzione graduale del limite di 0,1% di zolfo nei carburanti marini per i mezzi portuali e i traghetti (aree SECA). Il GNL potrà avere un importante ruolo anche nella riduzione delle emissioni nocive e climalteranti del settore dei trasporti pesanti mediante nuovi servizi di truck loading e small scale da sviluppare presso i rigassificatori esistenti e tramite lo sviluppo di servizi di micro-liquefazione. L'utilizzo del GNL potrà inoltre svolgere un ruolo fondamentale per la decarbonizzazione del mercato energetico non elettrificato della Sardegna.

Ulteriore stimolo alla produzione di volumi di GNL ed anche di bioGNL verrà dal piano infrastrutturale per il trasporto marittimo e terrestre di SNAM, che ha confermato anche la realizzazione di un impianto di microliquefazione SSLNG per la produzione di GNL e bioGNL in Sicilia. L'impianto dovrebbe avere una capacità di 25.000 t/a, raddoppiabile. Tale impianto si andrebbe ad aggiungere al microliquefatore di Caserta (capacità 50.000 t/a) già autorizzato e oggetto anche di risorse del Fondo complementare al PNRR.

◆ **REVISIONE DEL DOCUMENTO DI ANALISI DEI RISCHI, DEL PIANO DI AZIONE PREVENTIVA E DEL PIANO DI EMERGENZA**

L'Analisi dei Rischi è il principale documento utile a individuare le criticità di natura tecnica, economica, sociale e geopolitica con più alta probabilità di accadimento a cui è soggetto il sistema gas italiano. Tale documento è previsto dal Regolamento UE 2017/1938 e, considerata la necessità di affrancarsi dalle forniture di gas russe, assume importanza nella valutazione di una riorganizzazione del mix di approvvigionamento energetico. Esso andrà valutato alla luce delle sfide che il sistema energetico nazionale dovrà affrontare nel breve termine, come l'incremento delle rinnovabili e l'abbandono progressivo di carbone e olio combustibile dal mix di generazione elettrica. L'Analisi dei Rischi è in corso di aggiornamento e sarà presumibilmente conclusa prima della stagione invernale 2023/2024.

Il Piano di Azione Preventiva (PAP), invece, partendo dalla conclusione dell'Analisi dei rischi, descrive il sistema nazionale del gas e valuta quindi gli standard infrastrutturali e quelli di approvvigionamento previsti dal Regolamento UE 2017/1938, includendo anche la definizione dei clienti protetti. Inoltre, descrive le misure preventive messe in atto dal Governo e dall'operatore del trasporto per mitigare le conseguenze dei rischi individuati. Alla dimensione nazionale, il PAP affianca anche quella europea, includendo valutazioni derivanti anche dal confronto con gli Stati membri che condividono le stesse rotte di approvvigionamento. Anche il Piano di Azione Preventiva è in corso di aggiornamento e dovrà tenere conto sia della mutata condizione internazionale degli approvvigionamenti, che dei numerosi interventi di sviluppo infrastrutturale e diversificazione in corso di realizzazione.

Come previsto dal Regolamento UE 2017/1938, andrà aggiornato il Piano di Emergenza (PE) del sistema italiano del gas naturale, già aggiornato lo scorso anno, con l'introduzione dell'addendum contenente il Piano di riduzione dei consumi del sistema nazionale del gas naturale (preparato in attuazione del Regolamento UE 2022/1369, ulteriore conseguenza dell'aumento del rischio legato all'instabilità delle forniture di gas provenienti della Russia). Il PE stabilisce le condizioni di attivazione dei tre diversi livelli di crisi che possono verificarsi a causa di condizioni sfavorevoli, definisce la tipologia e le modalità di attuazione degli interventi per far fronte alle situazioni di crisi, e individua le imprese e gli operatori del settore gas ed energia elettrica responsabili dell'attuazione. Occorre precisare che il PE era inizialmente pensato per affrontare crisi di breve durata, mentre ora, anche attraverso l'addendum sulla riduzione dei consumi, prevede misure per affrontare intervalli più lunghi di crisi, intervenendo più incisivamente anche sul lato della domanda (per esempio la riduzione volontaria dei consumi dei clienti industriali), oltre che sulla massimizzazione dell'offerta (peak shaving con GNL e uso dello Stoccaggio Strategico).

A ulteriore sostegno del sistema europeo, il citato Regolamento UE 2017/1938 prevede anche la stipula di accordi internazionali di "solidarietà" tra Stati membri. Tali accordi rappresentano misure di ultima istanza che uno Stato in crisi può attuare se versa in situazioni disperate, ovvero quando, avendo adoperato tutte le opzioni a sua disposizione, non riesce a rifornire i propri clienti protetti. L'Italia ha, al momento, firmato un accordo di solidarietà con la Slovenia e, alla data odierna, con la Germania, ed è in negoziato con Austria, Grecia e Francia per gli accordi rimanenti, in riferimento agli obblighi del regolamento citato. Ulteriori negoziati sono tutt'ora in atto anche con la Svizzera per ottenere un risultato simile sebbene fuori dal quadro legale europeo.

❖ **PRODOTTI PETROLIFERI**

La transizione verso uno sviluppo sempre meno basato sui combustibili fossili richiederà del tempo e il mantenimento di un'industria petrolifera downstream nazionale ambientalmente e tecnologicamente all'avanguardia, potrà garantire l'affidabilità, la sostenibilità e la sicurezza degli approvvigionamenti necessari.

Proprio al fine di valorizzare l'apporto del settore petrolifero rispetto alla sicurezza energetica del Paese, sono state individuate alcune misure da implementare al 2030, tra cui:

- favorire la riconversione a bioraffinerie di raffinerie italiane, in coerenza con gli obiettivi comunitari sempre più ambiziosi e con l'aumento della domanda interna di biocarburanti avanzati utilizzati sia in miscela con i prodotti fossili e sia in purezza. Per tale azione molte delle raffinerie esistenti potranno riconvertirsi, anche parzialmente, in bioraffinerie per la produzione di biocarburanti da utilizzare in purezza, alcune in modo complessivo, altre in maniera modulare, per accompagnare il processo di decarbonizzazione, fino ad azzerare la quota di prodotti fossili lavorati a favore di quelli bio. Specifici obiettivi sono già previsti in tale direzione
- favorire la diffusione di impianti di co-processing all'interno delle raffinerie per sviluppare ulteriormente le produzioni di biocarburanti avanzati destinati sia al trasporto stradale che al settore dell'aviazione con i SAF – Sustainable Aviation Fuels. Per tale azione è in corso di emanazione la prima autorizzazione alla realizzazione di un impianto di co-processing, all'interno della Raffineria sita in San Martino di Trecate (NO), per la lavorazione di olio vegetale proveniente dalla trasformazione di uno scarto della produzione dell'olio di palma esterificato appartenente alla categoria dei così detti "oli acidi", al fine di stoccarlo ed immetterlo in sostituzione della miscela di olio combustibile in carico presso l'impianto esistente;
- sostenere il riutilizzo dei siti industriali mediante conversione a deposito o ad altri investimenti produttivi, anche al fine di salvaguardare i livelli occupazionali.

Ulteriori azioni che andranno implementate riguardano il sostegno alla ricerca e l'industrializzazione dei processi produttivi dei combustibili sintetici sia RFNBO che RCF all'interno delle raffinerie per affiancare la produzione di biocarburanti e per fornire al mercato un'ampia disponibilità di fuels carbon neutral. Inoltre, sarà necessario favorire lo sviluppo e la realizzazione di processi di produzione di idrogeno verde ma soprattutto blu, agevolando la realizzazione di impianti di CCSU nelle raffinerie. Un'altra azione essenziale da implementare è la focalizzazione su impianti per la produzione di materie prime per la preparazione dei biocarburanti per le bioraffinerie (le cosiddette "cariche advanced" fatte, ad esempio, con oli da alghe e oli da rifiuti), in modo da creare una filiera produttiva nazionale di supporto a una transizione verso biocarburanti avanzati, supportando le iniziative comunitarie dirette ad incrementare la lista delle materie prime idonee a produrre biocarburanti avanzati e double counting, in linea con i target sempre più ambiziosi di quota di energia rinnovabile destinata ai trasporti. Da ultimo, sarà necessario salvaguardare l'industria della raffinazione italiana, con lo scopo di consentire al mercato di disporre di prodotti ad alta compatibilità ambientale realizzati seguendo i più alti standard ambientali.

Si evidenzia infine che l'incremento della disponibilità di biocarburanti derivanti da processi di idrogenazione, garantirà anche maggiore disponibilità di bioGPL utilizzabile quale gas rinnovabile, sia nel settore residenziale per le aree non metanizzate che come carburante, per consentire un rinnovo in senso ambientale di una parte del parco auto obsoleto circolante oggi a benzina.

❖ **SETTORE ELETTRICO**

◆ **AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI PER LA SICUREZZA DEL SISTEMA ELETTRICO**

Il Piano per la Sicurezza del Sistema Elettrico (PESE) ha l'obiettivo di difendere il sistema cercando di evitare l'occorrenza di blackout e di evitare interruzioni non controllate del servizio elettrico che causerebbero disagio sociale ed economico per la collettività. Considerato l'aumento degli eventi estremi, gli attuali piani di difesa devono essere aggiornati con l'obiettivo di limitare i disservizi

tramite soluzioni di protezione, controllo preventivo, controllo correttivo per una efficace gestione delle situazioni di emergenza.

In un'ottica di medio-lungo termine si ritiene necessaria l'adozione di metodologie basate sull'analisi dei rischi a livello di programmazione e di esercizio che tengano conto delle incertezze previsionali per individuare le azioni di mitigazione efficaci per evitare o limitare i disservizi, anche nell'ottica di un maggiore coordinamento transfrontaliero delle misure per la sicurezza e la gestione delle emergenze. Il piano di sicurezza dovrà inoltre essere integrato e coordinato con il piano di espansione della rete in modo da identificare il miglior mix di misure per l'incremento della resilienza agli eventi estremi.

◆ **INCREMENTO DELLA RESILIENZA**

Migliorare l'affidabilità di un sistema elettrico, oltre a migliorarne le prestazioni a fronte di eventi ordinari, richiede di aumentarne la resilienza identificando criteri e modalità per minimizzare i disservizi a fronte di eventi estremi, di origine naturale o antropica. In tal senso, un elemento fondamentale è la valutazione dei rischi in tutte le fasi di gestione del sistema, superando gli approcci classici che non considerano guasti multipli.

Tra le misure da implementare per migliorare la resilienza del sistema elettrico, ai gestori di rete (TSO e DSO) si pone l'obiettivo di adottare metodologie di analisi che considerino tutti i rischi derivanti dall'occorrenza di contingenze multiple così da identificare gli interventi più utili ed efficaci per migliorare la resilienza del sistema in tutte le fasi di gestione e per tutte le minacce rilevanti, considerando anche le minacce idrogeologiche, che si stanno dimostrando particolarmente critiche e che in prospettiva si prevede possano essere causa di disservizi significativi.

L'analisi del rischio esteso a considerare le minacce e le loro probabilità, già applicato nella definizione dei piani di sviluppo delle reti per la resilienza, costituisce un elemento su cui operare a tutti i livelli e in tutte le fasi per il miglioramento della resilienza. Ciò richiede di considerare il legame tra le cause e gli effetti, vale a dire tra le minacce, i guasti, le contingenze e gli impatti sul servizio del sistema elettrico e quindi di:

- modellare il legame quantitativo tra cause dei disturbi e le contingenze, attraverso un'estensione della classica definizione di rischio;
- individuare e selezionare le contingenze in base alle condizioni ambientali/meteorologiche, a breve o lungo termine, per consentire di valutare la sicurezza del sistema anche a fronte di possibili eventi estremi;
- valutare gli impatti sul sistema;
- identificare le azioni di mitigazione dei rischi più efficaci nel breve e nel lungo termine sia a livello preventivo sia correttivo per migliorare la resilienza del sistema.

Corrispondentemente l'obiettivo da perseguire è quello della identificazione e applicazione di:

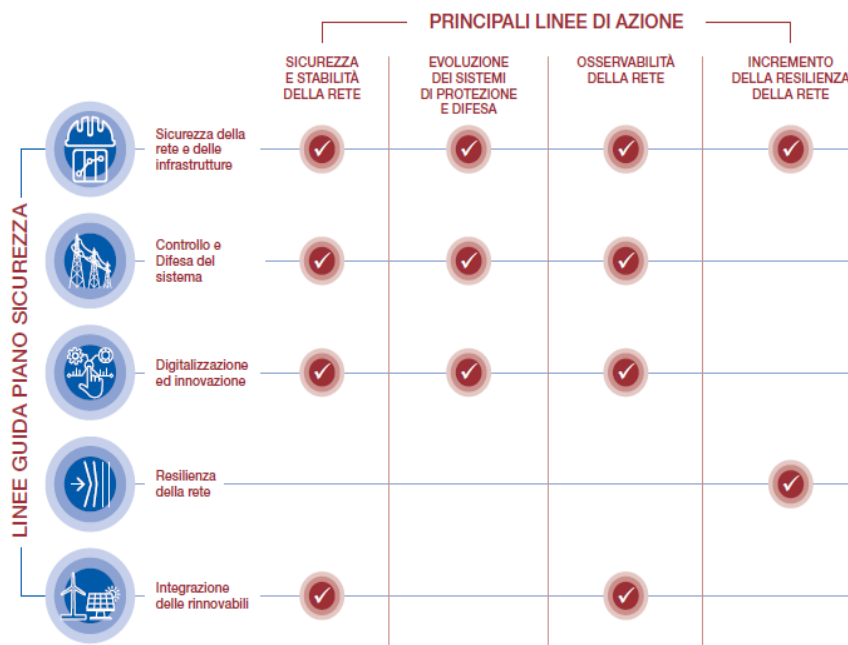
- misure passive, volte a migliorare la capacità dell'infrastruttura di non subire guasti a fronte delle minacce, prevenendo e minimizzando l'impatto di queste attraverso:
 - 1) l'introduzione di ridondanze, che riduce la vulnerabilità dell'infrastruttura di reteattraverso, ad esempio, l'incremento del numero di collegamenti al fine di rafforzare la magliatura della rete;
 - 2) l'irrobustimento dei componenti e l'utilizzo di barriere di protezione, che riducono la vulnerabilità dei componenti, impedendo alle minacce di danneggiare l'infrastruttura di rete;
- misure attive (smart), volte a minimizzare i disservizi, migliorando la capacità di assorbimento del sistema e la rapidità di recupero.

Si evidenzia che l'adozione di approcci passivi, come la messa in campo di nuove linee elettriche, può subire ritardi dovuti ai tempi dei processi autorizzativi. Da questo punto di vista, l'obiettivo di medio termine è di affrontare il problema in modo integrato adottando sia soluzioni passive sia attive per la difesa del sistema.

◆ **PIANI DI DIFESA DELLA RETE E ADOZIONE DI MISURE DI CONTINUO ADEGUAMENTO TECNOLOGICO**

Il piano di sicurezza, redatto annualmente da Terna e con orizzonte temporale quadriennale, riporta gli interventi che devono essere realizzati per guidare la transizione ecologica, garantendo la sicurezza e la stabilità di funzionamento della rete. Il piano identifica una serie di misure da adottare necessarie per conseguire gli obiettivi di sicurezza. Le quattro linee di azione del Piano si sviluppano in coerenza con gli obiettivi principali, come illustrato nella figura sottostante.

Figura 49- Piano della sicurezza. Linee di azione e linee guida



I cinque obiettivi principali (sicurezza, controllo, digitalizzazione, resilienza e integrazione FER) dovranno essere confermati anche nei prossimi Piani di Difesa che dovranno essere adattati e adeguati al fine di tener conto del progressivo *decommissioning* del parco termico nazionale a carbone e del progressivo aumento della produzione da fonti rinnovabili, la cui quota sarà in ulteriore rialzo rispetto a quanto stabilito nel PNIEC 2019.

Dovranno essere approfondite le analisi finalizzate a valutare le possibili contromisure da adottare nei casi di modifiche degli assetti di rete determinate dal crescente impatto dalla generazione distribuita e dal possibile verificarsi di situazioni di degrado della rete. A tal fine i piani dovranno essere integrati e coordinati tra gli operatori, al fine di migliorare la resilienza del sistema, tramite l'adozione di misure attive in aggiunta a quelle passive ed identificando il miglior mix di soluzioni.

Nella definizione di resilienza del sistema devono rientrare anche tutte quelle attività che i gestori di rete devono mettere in campo per ridurre i tempi di ripresa del servizio, che richiedono azioni di coordinamento con i principali soggetti coinvolti (enti territoriali, Protezione Civile, enti gestori delle strade, ecc.) e messa a disposizione delle risorse disponibili.

Sia il Gestore della Rete di trasmissione nazionale che i distributori sono tenuti a presentare i piani di resilienza individuando le aree e le linee a rischio e gli interventi prioritari da realizzare per migliorare la resilienza delle infrastrutture di rete. Tali piani dovranno considerare sia le soluzioni passive sia le soluzioni attive.

◆ **MERCATI DELLA CAPACITÀ**

La misura (Decreto ministeriale 28 giugno 2019), approvata inizialmente dalla CE nel 2018 e poi nel 2019 nella successiva versione con nuovi limiti emissivi per gli impianti partecipanti, prevede l'introduzione di aste annuali da parte di Terna, aperte a tutte le tecnologie in grado di contribuire all'obiettivo di adeguatezza, per l'approvvigionamento di risorse, anche estere, a copertura del fabbisogno espresso da Terna sulla base di un *assessment* di lungo periodo aggiornato annualmente. La misura è funzionale a promuovere investimenti nel lungo periodo, efficienti, flessibili e meno inquinanti, nella prospettiva di una decarbonizzazione del settore e dei target ambiziosi di penetrazione delle fonti rinnovabili da qui al 2030.

Il meccanismo di capacity market dovrà essere confermato per continuare a garantire la realizzazione degli impianti necessari non solo al raggiungimento degli obiettivi in materia di FER e di decarbonizzazione, ma anche in tema di sicurezza. I mercati spot, necessari a fornire i segnali di prezzo per il dispacciamento ottimale delle risorse a ridosso della consegna (mercati day-ahead e mercati intraday), non sono infatti sufficienti a garantire i corretti segnali di prezzo per indirizzare le scelte d'investimento degli operatori nel medio-lungo periodo. Inoltre, la struttura dei costi di generazione per le tipologie di impianti che dovranno progressivamente crescere (fotovoltaico, eolico, accumuli) è fortemente sbilanciata a carico dei costi fissi iniziali; pertanto, un mercato orientato alla remunerazione della capacità garantisce anche maggiore stabilità alle scelte degli investitori e una più efficace programmazione.

◆ **NUOVI STRUMENTI PER IL MANTENIMENTO IN ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI**

Il meccanismo di *capacity market* esistente dovrà essere integrato con nuovi strumenti in grado di intercettare le nuove esigenze in materia di adeguatezza. È quindi indispensabile procedere ad una rapida attuazione di quanto previsto all'articolo 20 del decreto legislativo n. 210 del 2021, che prevede la definizione degli obblighi di servizio pubblico per le imprese elettriche con particolare riferimento alla capacità per cui gli operatori richiedono la dismissione ma che risulta ancora necessaria a garantire l'adeguatezza del sistema elettrico. La scelta relativa al meccanismo da adottare dovrà necessariamente essere efficace ed economicamente efficiente, garantendo la sicurezza degli approvvigionamenti al minimo costo per il consumatore.

Si rende necessario, inoltre, implementare un meccanismo per la realizzazione di una serie di migliorie tecniche al comparto termoelettrico tradizionale, per garantirne la disponibilità di generazione anche in condizioni climatiche estreme, come quelle verificatesi nell'estate 2022 e descritte nel paragrafo 2.3. Fra le varie migliorie tecniche, quella sicuramente più impattante nel migliorare la disponibilità di generazione consiste nell'adeguamento impiantistico degli impianti di raffreddamento delle centrali termoelettriche. Tale adeguamento, per le centrali termoelettriche costruite in prossimità dei corsi d'acqua, si basa sulla sostituzione/integrazione dell'attuale sistema di raffreddamento ad acqua con torri evaporative ad aria e/o condensatori ad aria. Tali sistemi possono consentire il funzionamento delle centrali termoelettriche anche in condizioni climatiche estreme, caratterizzate da forti ondate di calore e basse portate nei corsi d'acqua.

◆ **NUOVI STRUMENTI PER LA FLESSIBILITÀ DEL SISTEMA**

Le piccole risorse distribuite, quali i veicoli elettrici, le pompe di calore e gli accumuli residenziali, possono avere un ruolo chiave nel settore energetico non soltanto in ottica di ottimizzazione dell'autoconsumo, ma anche in ottica di partecipazione ai mercati dell'energia e dei servizi, fornendo preziosi servizi per la gestione del sistema elettrico.

Le risorse distribuite possono già oggi partecipare al mercato dei servizi ancillari per il tramite del progetto pilota UVAM. Tuttavia, al fine di incrementare l'utilizzo di tali risorse per la gestione del sistema energetico, risulta necessario individuare opportuni meccanismi che incentivino l'innovazione tecnologica necessaria, insieme agli opportuni strumenti regolatori, per ridurre i costi di partecipazione di tali risorse ai mercati dell'energia, rendendole competitive con le risorse tradizionali di grande taglia. In questo campo è necessaria ulteriore ricerca, tuttavia la promozione della standardizzazione dei processi potrebbe essere la chiave per rimuovere le barriere tecnologiche ed economiche che ad oggi hanno un impatto negativo sulla effettiva partecipazione di tali risorse ai mercati.

Un ulteriore passo consisterà nel modificare il codice di rete italiano, rendendo possibile la partecipazione di tali risorse ai mercati dell'energia in modo strutturale e non più tramite progetto pilota. Tuttavia, è opportuno sottolineare come, ad oggi, il mercato dei servizi di dispacciamento, gestito da Terna al fine di garantire il bilanciamento tra domanda e offerta di energia elettrica, nonché la sicurezza stessa della rete, sia un mercato essenzialmente a pronti, che remunera la sola attivazione delle risorse. Questo mercato, quindi, come spiegato nel paragrafo 2.3., potrebbe non fornire i segnali di prezzo sufficienti per stimolare gli investimenti in nuove risorse necessarie a soddisfare i requisiti di flessibilità del sistema elettrico. Il mercato dei servizi di dispacciamento dovrebbe pertanto evolvere, passando da un mercato prevalentemente a pronti a un mercato che includa anche strumenti a termine.

◆ **MISURE PER LA DIFFUSIONE DEGLI ACCUMULI**

Per quanto riguarda lo sviluppo della capacità di accumulo, il decreto legislativo n. 210/2021 sancisce che la capacità di accumulo necessaria al sistema dovrà essere sviluppata tramite meccanismi di contrattualizzazione a termine gestiti da Terna.

Più nel dettaglio, l'approvvigionamento dovrà riguardare la capacità di stoccaggio di nuova realizzazione, secondo aste periodiche e contingenti di capacità per zona di mercato. L'approvvigionamento, inoltre, dovrà essere effettuato secondo criteri di neutralità tecnologica e nel rispetto dei vincoli di sicurezza. In esito alle aste, sarà riconosciuta ai titolari della capacità di stoccaggio aggiudicata una remunerazione annua per tutto l'orizzonte temporale di lungo termine previsto dalle aste stesse, a fronte dell'obbligo di rendere disponibile tale capacità a soggetti terzi per la partecipazione ai mercati dell'energia elettrica e dei servizi connessi.

Tale capacità dovrà essere approvvigionata in maniera progressiva con aste sequenziali. In tal modo, il fabbisogno procurato tramite ciascuna asta verrà dimensionato in modo tale da tenere conto dell'evoluzione attesa di nuova capacità rinnovabile, sia in termini di quantità che di distribuzione tra le varie zone di mercato (in questo modo, sarà possibile esprimere in ciascuna asta un fabbisogno commisurato alle effettive esigenze del sistema oltre a catturare l'eventuale riduzione dei costi delle tecnologie di stoccaggio elettrico che potremo sperimentare nei prossimi anni).

◆ **CYBERSECURITY**

Per quanto riguarda le misure di cybersecurity, in attuazione di quanto previsto dal Regolamento (UE) 2019/941 del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019 si è proceduto ad aggiornare il Piano di preparazione ai rischi nel settore elettrico, disponendo misure nazionali e regionali, volte a prevenire e/o fronteggiare eventuali crisi dell'energia elettrica.

All'interno del Piano è stato dedicato un cluster sui rischi da attacchi informatici, in cui sono stati ipotizzati rischi da fronteggiare quali "attacchi dolosi e carenza di combustibile", "calamità naturali rare ed estreme" nonché "incidenti simultanei", specificando i compiti operativi riguardanti la pianificazione della preparazione ai rischi e la loro gestione, da delegare al Gestore della rete di trasmissione nazionale, nonché un piano di misure al fine di gestire e fronteggiare una eventuale crisi del sistema. Tali scenari sono stati individuati tenendo conto dei rischi di cui all'articolo 5, paragrafo 2, del Regolamento (UE) 2019/941 del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019 e sono stati elaborati in coerenza con gli scenari regionali di crisi, nonché sono stati consolidati a valle di una consultazione con l'Autorità di regolazione, il TSO, i Gestori dei sistemi di distribuzione ritenuti significativi nonché con le Associazioni di categorie relative alla produzione.

Il Piano andrà aggiornato secondo i termini individuati dalla normativa europea.

ii. Cooperazione regionale in questo settore

❖ **COORDINAMENTO TRANSFRONTALIERO**

All'interno del Piano dei rischi sono state individuate modalità e procedure di cooperazione regionale al fine garantire un coordinamento in collaborazione tra gli Stati membri e i TSO per la prevenzione dei rischi sul sistema elettrico.

In tale sistema il gestore della rete di trasmissione nazionale Terna effettua analisi di adeguatezza nella propria area di controllo e contribuisce all'analisi paneuropea, al fine di individuare possibili rischi a livello europeo o all'interno della propria area di controllo, fornendo al Coordinatore Regionale per la Sicurezza le informazioni necessarie per effettuare le valutazioni di adeguatezza interregionali (Short Term Adequacy analysis-STA) al fine di identificare possibili rischi a livello europeo in un arco temporale settimanale.

Nel caso in cui vengano rilevati rischi per l'adeguatezza, viene attivato un processo regionale, volto a trovare possibili soluzioni per minimizzare i rischi attraverso contromisure coordinate bilaterali tra altri TSO, arrivando anche all'attivazione di una Critical Grid Situation (CGS).

Le contromisure utilizzate per risolvere la situazione di criticità possono essere le seguenti: soppressione degli interventi di manutenzione della rete che interessano le linee di confine, rivalutazione della capacità di trasferimento, predisposizione alla consegna di emergenza energetica.

Se i problemi di adeguatezza si verificano in prossimità del tempo reale e non sono disponibili contromisure interne, l'art. 21 del Regolamento (UE) 2017/2196 della Commissione prevede che Terna possa richiedere consegne di energia di emergenza ai TSO limitrofi per il periodo di tempo in cui la riserva in salita o in discesa acquistata nei Mercati dei Servizi di Dispacciamento non è sufficiente per il fabbisogno in tempo reale.

Tale fornitura di energia di emergenza è regolata da contratti bilaterali firmati con TSO limitrofi in cui sono dettagliati i termini e le condizioni della fornitura. Il prezzo della consegna di emergenza è descritto in ciascun contratto ed è pagato dal TSO richiedente in base ai prezzi di mercato in D-1.

L'interruzione anticipata della consegna può essere richiesta eccezionalmente in caso di violazioni della sicurezza o altri problemi di adeguatezza.

Tra Terna e TSO francesi, svizzeri e sloveni sono in essere contratti di mutua assistenza in caso di emergenza.

Al di fuori della Regione, tali contratti sono stati sottoscritti tra Terna e TSO di altri Stati membri (Grecia) e Paesi Terzi (Montenegro).

iii. Misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, in questo settore a livello nazionale, se del caso

In linea con la programmazione 2014-2020, la programmazione 2021-2027, così come definito nell'Accordo di partenariato tra Italia e Commissione europea approvato con Decisione di esecuzione della CE il 15 luglio 2022, nell'ambito dell'obiettivo strategico 2, ha previsto l'incremento della capacità della rete di assorbire una crescente quota di energie rinnovabili e la trasformazione intelligente delle reti di trasmissione e distribuzione di elettricità. A detta finalità concorre il Programma Nazionale Ricerca Innovazione e Competitività per la transizione verde e digitale 2021-2027, con una dotazione finanziaria pari a 800M€. Sempre nell'ambito dell'obiettivo 2 è prevista la realizzazione di nuove infrastrutture per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico e l'adeguamento delle infrastrutture esistenti tradizionali, incluso l'interramento delle reti elettriche a cui concorrono i Programmi Operativi Regionali.

Nell'ambito del FSC 2021-2027, all'interno dell'area tematica "Energia", oltre agli ambiti dell'efficienza energetica e dell'energia rinnovabile, è previsto anche quello di reti e accumuli. Nel settore delle reti e degli accumuli, in complementarietà con il PNRR, che privilegia il potenziamento della rete di distribuzione, il FSC comprendere anche il miglioramento dell'efficacia e delle prestazioni dei sistemi di trasmissione elettrica e di accumulo, attraverso: la modernizzazione delle reti, sia distributive (cd. "smart grids"), sia trasmissive, per accrescerne la resilienza ambientale e la flessibilità adattiva; lo sviluppo di capacità di accumulo di elettricità generata con fonti rinnovabili, nei territori dove è più acuta la distonia localizzativa fra generazione e consumo di elettricità (come accade in particolare fra Sicilia e Mezzogiorno continentale). Il ruolo dello storage è fondamentale per stabilizzare le reti trasmissive ed ottimizzare il bilanciamento tra i diversi profili temporali di domanda e offerta di elettricità. In questo contesto, nell'ambito del Fondo è possibile valutare e sostenere progetti pilota per l'uso di energie geotermiche a bassa entalpia per il riscaldamento industriale e civile.

3.4 Dimensione del mercato interno dell'energia⁴⁷

3.4.1 Infrastrutture per l'energia elettrica

i. Politiche e misure volte a conseguire il traguardo di interconnettività di cui all'articolo 4, lettera d)

❖ **SETTORE ELETTRICO**

Il Piano di Sviluppo 2023 di Terna, in continuità con i precedenti Piani, mantiene i rinforzi della rete di trasmissione per sviluppare la capacità di interconnessione con i sistemi elettrici dei Paesi confinanti al fine di garantire una maggiore sicurezza, tramite la possibilità di mutuo soccorso tra i sistemi interconnessi. A tal riguardo, in linea con quanto osservato anche nei precedenti Piani di Sviluppo di Terna, si punta a sviluppare la capacità di interconnessione dell'Italia, in particolare con Corsica, Tunisia, Grecia, Slovenia, Austria, Svizzera, Malta e Montenegro.

Lo sviluppo della capacità di interconnessione con il Nord Africa risulta di rilevanza strategica per l'intero sistema elettrico del Mediterraneo e fornirà uno strumento addizionale per ottimizzare l'utilizzo delle risorse energetiche tra Europa e Nord Africa. L'intervento contribuirà di fatti ad incrementare i benefici non solo per il sistema elettrico italiano ma nel complesso per l'intero sistema europeo in particolar modo in termini di sostenibilità, integrazione dei mercati e diversificazione di approvvigionamento delle risorse.

Resta fermo l'interesse a investigare ulteriori progetti di interconnessione, purché fattibili tecnicamente ed economicamente. Infatti, come affermato dall'expert group e condiviso dalla Commissione, condicio sine qua non per la realizzazione di una nuova interconnessione è che essa, sottoposta ad analisi costi-benefici secondo valutazioni di carattere socio-economico e ambientale, presenti benefici superiori ai costi.

ii. Cooperazione regionale in questo settore⁴⁸

Come già evidenziato nel precedente paragrafo, sono in corso attività di confronto e di cooperazione con i Paesi limitrofi al fine di implementare la rete infrastrutturale energetica, migliorando la sicurezza degli approvvigionamenti nazionale ed europea.

iii. Misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, in questo settore a livello nazionale, se del caso

Lo sviluppo della capacità di interconnessione con il Nord Africa può fornire uno strumento addizionale per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche di entrambi i Paesi, con riflessi positivi negli scenari di medio e di lungo termine anche su altri Stati membri, motivo per il quale esso è incluso nella lista di Progetti di Interesse Comune (PIC), in accordo al Regolamento UE 347/2013.

Nel mese di agosto 2022, Terna, ottemperando alla richiesta dell'Autorità (ARERA) in merito al reperimento di opportuni strumenti di finanziamento a parziale copertura dei costi di investimento, ha provveduto alla candidatura del progetto di interconnessione Italia-Tunisia ai fini dell'accesso dei fondi Comunitari UE del programma "Connecting Europe Facility" (Fondi CEF), il fondo dell'Unione europea per lo sviluppo di progetti mirante al potenziamento delle infrastrutture energetiche comunitarie. A dicembre 2022 la Commissione Europea ha comunicato che il progetto di

⁴⁷ Le politiche e le misure rispecchiano il primo principio dell'efficienza energetica.

⁴⁸ Interventi diversi dai PIC dei gruppi regionali istituiti ai sensi del regolamento (UE) n. 347/2013.

interconnessione tra Italia e Tunisia ha ottenuto l'importo più cospicuo, 307,6 milioni di euro, del Fondo CEF.

Ulteriori finanziamenti europei interessano sia il Tyrrhenian link che il potenziamento del SACOI, tramite i finanziamenti Repower EU.

❖ **SETTORE GAS**

I Nuovi fabbisogni di interconnessione

Vista la necessità di sopperire alla mancanza della principale fonte di approvvigionamento per il sistema italiano (ed europeo) a seguito del conflitto scaturito dall'invasione russa dell'Ucraina, sono stati individuati una serie di interventi di potenziamento delle interconnessioni esistenti, in coerenza con il piano di sviluppo di SNAM, volti ad aumentare la centralità del sistema italiano nel ruolo di collegamento tra le risorse del Mediterraneo e del cosiddetto Corridoio Sud e i mercati europei, che garantiscono vantaggi economici e di sicurezza per il Paese e incrementano contemporaneamente le esportazioni verso quei sistemi che avranno bisogno di gas che sostituisca quello che precedentemente proveniva dalla Russia:

- potenziamento delle capacità di importazione complessiva contemporanea dei punti di entrata collocati nel sud Italia per mezzo della realizzazione della "Linea Adriatica" con il fine di incrementare le importazioni dal Nord Africa e dall'Azerbaijan;
- potenziamento delle capacità di trasporto del punto di Entrata di Melendugno (senza incrementare la capacità totale contemporanea del sistema), iniziativa che verrà realizzata a seguito di una conclusione positiva del processo di capacità incrementale in corso;
- potenziamento della capacità totale di esportazione verso l'Austria e verso il Nord Europa;
- potenziamento delle importazioni di GNL mediante la costruzione di due nuovi rigassificatori;
- creazione di una capacità di esportazione verso Malta;
- incremento della capacità di produzione nazionale sia di gas naturale che di biometano;
- rinnovo e potenziamento del sistema di stoccaggio;
- rinnovo delle infrastrutture di trasporto obsolete.

❖ **SETTORE PETROLIFERO**

Interconnessioni per il settore oil

Come già evidenziato nel capitolo dedicato alla sicurezza energetica e nello specifico alle infrastrutture transfrontaliere, per il settore del petrolio, l'oleodotto transalpino TAL (Transa-Alpine Pipeline) rappresenta la più rilevante infrastruttura strategica per il trasporto di petrolio grezzo che, attraversando le Alpi, collega il Porto di Trieste alla città di Ingolstadt in Germania ed approvvigiona otto raffinerie situate in Austria, Germania e la Repubblica Ceca.

3.4.2 Infrastruttura di trasmissione dell'energia

i. Politiche e misure relative agli elementi di cui al punto 2.4.2, comprese, se del caso, misure specifiche per consentire la realizzazione di progetti di interesse comune (PIC) e di altri progetti infrastrutturali importanti

❖ **SETTORE ELETTRICO**

Le misure per favorire un potenziamento e un miglioramento della rete di trasmissione dell'energia elettrica, da realizzare in coerenza con il Piano di Sviluppo decennale di TERNA, si basano sulle seguenti azioni:

◆ **SVILUPPI RETE INTERNA**

Terna ha previsto la realizzazione di una serie di interventi funzionali a garantire il superamento delle congestioni tra le zone di mercato, per rendere la produzione più efficiente e incrementare la disponibilità di risorse nel mercato dei servizi di dispacciamento. Nel Piano di Sviluppo 2023 si prevede l'ammmodernamento di elettrodotti esistenti con interventi sul medesimo tracciato o in adiacenza con un miglioramento delle prestazioni di esercizio, ovvero per consentirne l'esercizio in corrente continua. Ciò consentirà un notevole aumento della capacità di trasporto attraverso l'implementazione di un layer in DC (progetto Hypergrid) che permetterà di realizzare una rete attiva e altamente stabilizzante tramite anche il ricorso alla tecnologia del cavo interrato/sottomarino e soluzioni AC innovative.

A questi interventi bisognerà aggiungere anche investimenti sulle reti di distribuzione, sempre più interessate dalla diffusione di impianti di piccole e medie dimensioni.

◆ **PIANIFICAZIONE DELLO SVILUPPO DELLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE**

La realizzazione delle opere strumentali al raggiungimento degli obiettivi di politica energetica nei tempi preventivati richiede inevitabilmente una forte accelerazione degli investimenti nel settore energetico e ancor di più in quello elettrico. Investimenti che dovranno essere convogliati, in larga misura, nello sviluppo della nuova capacità FER, degli accumuli e delle reti di trasmissione e distribuzione, da effettuare attraverso un approccio coordinato, così da rendere il sistema più efficiente nel suo complesso. Per poter raggiungere gli obiettivi comunitari, è necessario prevedere un'accelerazione e una semplificazione degli iter autorizzativi sia per le opere di sviluppo di rete che per la connessione di impianti rinnovabili. Inoltre, uno sviluppo delle FER coerente con gli scenari di policy non può prescindere dai meccanismi di contrattualizzazione a termine (es. aste FER), che ne garantiscano la loro realizzazione, riducendone i relativi costi di sviluppo. Per quanto riguarda le opere di rete, sarà importante facilitare le autorizzazioni per gli interventi di "repowering" sulla rete primaria (RTN) che prevedono "extra prestazioni" (es. aumento valori di portata in corrente) a parità di impatto ambientale. Ulteriori dettagli in merito alle semplificazioni degli iter autorizzativi, sono riportati nel Capitolo 3.3.

Tenendo conto dell'evoluzione del sistema elettrico nella sua globalità in vista del raggiungimento degli obiettivi europei in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, nel Piano di Sviluppo 2023 Terna ha individuato un nuovo standard di connessione al livello di tensione 36 kV per gli impianti di produzione con potenza fino a 100 MW da connettere alla RTN. La nuova soluzione standard di connessione a 36 kV consente di fornire la connessione alla RTN a un livello di tensione più adeguato alla taglia media degli impianti di produzione richiedenti la connessione, svincolandoli al contempo dalle complessità autorizzative portate in capo dalla realizzazione di uno stallo a 150-

132 kV. In particolare, la nuova soluzione standard di connessione prevede che ciascun impianto di produzione sia connesso direttamente a uno stallo a tensione pari a 36 kV, che svolge la funzione di impianto di rete per la connessione con potenza convenzionale pari a 100 MVA.

◆ **SVILUPPO DI SISTEMI DI ACCUMULO FUNZIONALI ALLA GESTIONE IN SICUREZZA ED EFFICIENZA DELLA RTN**

Gli accumuli dovranno configurarsi come elemento compensativo ulteriore rispetto allo sviluppo della rete necessaria per l'integrazione delle FER e saranno strettamente dipendenti dalla capacità e localizzazione delle FER realizzate. L'art. 18 del decreto 210/2021, il quale recepisce a livello nazionale la Direttiva UE 944 del 2019, non solo riconosce gli accumuli come essenziali per l'integrazione delle FER e il contenimento dell'overgeneration, ma prevede anche la definizione di un sistema di approvvigionamento a lungo termine basato su aste concorrenziali, trasparenti, svolte da Terna e orientate a minimizzare gli oneri per i clienti finali. Le esigenze dei nuovi sistemi di accumulo sono riportate nel paragrafo 2.3.

◆ **APPROCCIO PROTOTIPALE PER AGEVOLARE LA REALIZZAZIONE DI PROGETTI INNOVATIVI SULLE RETI ENERGETICHE**

Definizione di un quadro regolatorio che abiliti progetti di innovazione, anche mediante un fondo dedicato ed eventualmente la concessione di deroghe transitorie alla regolazione vigente, per consentire agli operatori di testare, sul campo e in via prototipale, soluzioni innovative, prevedendo adeguati meccanismi di riconoscimento dei costi. Particolarmente coinvolti saranno gli operatori di rete, attraverso l'utilizzo di un nuovo approccio di innovazione di sistema che coinvolga anche le parti commerciali per lo sviluppo di nuovi business model, anche nelle fasi a valle della filiera strettamente elettrica, e la loro verifica mediante sperimentazioni effettuate ad hoc. Un esempio in tale senso è fornito dai progetti pilota avviati dall'ARERA per favorire la partecipazione delle risorse distribuite al mercato dei servizi di dispacciamento.

◆ **EVOLUZIONE DEL RICONOSCIMENTO DEI COSTI INFRASTRUTTURALI SULLA BASE DEL SERVIZIO RESO AGLI UTENTI**

Progressivo e graduale superamento dell'attuale approccio di riconoscimento dei costi, differenziato tra costi operativi e costi di capitale, a favore di un approccio integrato finalizzato al rafforzamento dei criteri di selettività degli investimenti e all'uso efficiente delle infrastrutture, da sempre al centro dell'azione regolatoria, identificato con la Regolazione per Obiettivi di Spesa e Servizio (ROSS).

Tale approccio sarà adottato da ARERA secondo un percorso graduale con una prima fase finalizzata alla definizione dei criteri di riconoscimento dei costi orientati alla spesa totale, applicabili a tutti i servizi infrastrutturali dei settori elettrico e gas (ROSS-base) e integrati per i principali operatori con logiche *forward-looking*, che si sostanziano nell'analisi dei piani industriali che dovranno essere discussi e validati con il Regolatore sia in termini di volumi e obiettivi di servizio, sia in termini di costo dello stesso servizio (ROSS-integrale). I nuovi criteri di riconoscimento troveranno una prima attuazione, a partire dal prossimo periodo di regolazione.

In particolare, il nuovo approccio integrato si focalizza sui seguenti aspetti: previsioni e piani di sviluppo realistici, fondati sulle future ed effettive esigenze dei clienti del servizio; incentivi per migliorare il livello di performance, in termini di efficienza, economicità e qualità del servizio; rimozione di eventuali barriere regolatorie allo sviluppo di soluzioni innovative.

❖ **SETTORE GAS**

La situazione venutasi a creare a partire dal 2021, caratterizzata da una forte volatilità dei prezzi del gas naturale e, successivamente, dalle tensioni innescate dal conflitto fra Russia e Ucraina, ha

modificato in modo significativo le modalità di utilizzo del sistema di trasporto italiano che storicamente prevedevano un flusso significativo di gas in ingresso lungo la direttrice nord est attraverso il Punto di Entrata di Tarvisio.

Le nuove dinamiche di utilizzo delle infrastrutture vedono un incremento delle importazioni da Sud con un utilizzo fino al 100% della capacità esistente per periodi limitati di tempo e un crescente contributo dei Terminali GNL. Tale assetto potrà assumere una dimensione strutturale nel medio periodo anche in considerazione degli indirizzi e delle decisioni intraprese sia a livello comunitario che nazionale, che prevedono la possibilità di ridurre fino ad azzerare la dipendenza energetica dalla Russia mediante un maggiore approvvigionamento di gas da altri fornitori e il progressivo sviluppo dei gas rinnovabili per supportare la transizione energetica. Le tematiche relative alle nuove dinamiche di utilizzo delle infrastrutture si aggiungono a quelle già presenti sul sistema di trasporto e stoccaggio del gas riguardanti la necessità di ammodernare e mantenere efficiente un'infrastruttura che in alcune sue componenti è stata concepita anche più di 40 anni fa. Queste considerazioni sono alla base della definizione delle misure intraprese per favorire il potenziamento e il miglioramento del sistema del gas naturale, da realizzare in coerenza con i piani di sviluppo degli operatori, che vengono di seguito descritte.

◆ **SVILUPPO E ADEGUAMENTO DEL SISTEMA DI TRASPORTO DEL GAS**

Il sistema di trasporto dovrà essere sviluppato con il fine di incrementare la capacità di importazione dai punti di interconnessione con i paesi del Nord Africa e dall'Azerbaijan. A tale scopo sarà di fondamentale importanza la realizzazione della Linea Adriatica che, incrementando la capacità di trasporto del sistema sud-nord potrà rendere fruibile la piena capacità dei punti di importazione del Sud Italia. Grande importanza rivestiranno anche gli sviluppi del sistema di trasporto TAP e le conseguenti opere di sviluppo dell'infrastruttura italiana, per rendere disponibile una capacità fino a circa 18 miliardi di m³ anno dall'Azerbaijan.

Il sistema di trasporto del gas dovrà inoltre incrementare la propria capacità di trasporto verso gli altri paesi dell'Unione Europea, in particolare incrementando le capacità di trasporto verso i paesi dell'Europa Centro Orientale ed in particolare verso l'Austria. Nel contesto di assicurare la sicurezza energetica di altri paesi, si ricorda anche il progetto di interconnessione della Sicilia con Malta.

Oltre agli interventi di sviluppo di nuova capacità è necessario programmare e realizzare le opere necessarie per il mantenimento dei gasdotti e degli impianti di compressione esistenti, al fine di assicurare il servizio di trasporto attraverso un sistema sicuro, efficiente ed in linea con le moderne tecnologie costruttive con la finalità di mantenere e ridurre il livello di rischio, migliorare i livelli di continuità e qualità del trasporto, migliorare i livelli di tutela ambientale riducendo le emissioni di gas climalteranti.

◆ **SVILUPPO E ADEGUAMENTO DEL SISTEMA DI RIGASSIFICAZIONE**

Come descritto nei paragrafi precedenti, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica sta attivamente perseguendo una strategia di diversificazione e di aumento delle forniture di GNL sia con politiche attive di accordi con i paesi produttori, sia mediante l'incremento della capacità di rigassificazione tramite l'autorizzazione di due rigassificatori galleggianti (FSRU), realizzati da SNAM a Piombino e a Ravenna, e l'autorizzazione di incrementi della capacità di rigassificazione dei terminali esistenti.

Al fine di aumentare la sicurezza, diversificazione e competizione per il sistema gas italiano, lo sviluppo di nuova capacità di importazione di GNL può rappresentare lo strumento necessario a garantire la presenza di più fonti di approvvigionamento spot e l'allineamento con i prezzi dei principali hub europei.

Ad oggi sono stati autorizzati i due FSRU (uno dei quali è diventato operativo in questi giorni) e l'incremento di capacità di rigassificazione per il terminale OLT, mentre quello per Adriatic LNG, che ha allo studio ulteriori fasi di incremento di capacità, è in via di definizione.

Anche la capacità di rigassificazione di piccola taglia (i.e., small scale e truck loading), costituirà un elemento fondamentale per l'Italia nel periodo di transizione verso un sistema completamente decarbonizzato, consentendo di cogliere le opportunità del mercato globalizzato del GNL. In questo ambito, sono in corso di autorizzazione e valutazione presso il MASE alcuni progetti di depositi costieri e rigassificatori di GNL di piccolo volume (SSLNG), da realizzare in Sardegna sulla costa adriatica (Ravenna e Porto Marghera), e progetti per lo scarico del GNL da navi metaniere di piccola taglia, lo stoccaggio e il successivo caricamento su navi bettoline (bunkeraggio) e su autocisterne criogeniche per il rifornimento di clienti civili e/o industriali e di stazioni di rifornimento carburanti.

In particolare, in Sardegna è stata definita, in attuazione del PNIEC 2019, con DPCM, la configurazione infrastrutturale gas per realizzare l'obiettivo del phase out delle centrali a carbone.

Per assicurare ai consumatori sardi il necessario livello di sicurezza, equità e continuità delle forniture, è in corso di definizione la possibilità di un collegamento tra i depositi costieri in costruzione e in autorizzazione, e i terminali di rigassificazione operanti in Italia che si stanno dotando di un sistema di reloading effettuato dal TSO, e la possibilità di adottare un sistema di correlazione del prezzo della materia prima con quello al PSV. A tale proposito si segnala il progetto del terminale di rigassificazione OLT LNG Toscana che prevede, in aggiunta alle attività attualmente svolte dal terminale, l'implementazione di un servizio small scale per lo scarico di GNL in navi di piccola taglia che andranno a rifornire depositi costieri e di bunkeraggio nei porti italiani e di tutto il Mediterraneo, e la predisposizione, da parte del terminale GNL di Panigaglia, dell'attivazione di un servizio di truck loading.

Oltre ai progetti relativi allo sviluppo di nuova capacità di rigassificazione è necessario realizzare opere di mantenimento e ammodernamento dei terminali esistenti in particolar modo di quelli operanti da più tempo, con il fine di garantirne il funzionamento efficiente, in linea con le più recenti tecnologie.

◆ SVILUPPO E ADEGUAMENTO DEL SISTEMA DI STOCCAGGIO

La necessità di incrementare la sicurezza degli approvvigionamenti, assicurando nel contempo una adeguata flessibilità al sistema e la necessaria modulazione stagionale dell'offerta, al fine di garantire il necessario supporto al sistema durante la stagione invernale e la copertura del mercato in caso di massimizzazione dei prelievi, richiede lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggio che dovrà essere ampliata sia considerando l'espansione degli impianti esistenti che la realizzazione di nuove infrastrutture.

Oltre allo sviluppo di nuova capacità sarà necessario realizzare le opere necessarie al mantenimento in efficienza dell'infrastruttura esistente con le seguenti finalità:

- mantenere le prestazioni del sistema di stoccaggio a fronte del loro fisiologico decadimento derivante dall'utilizzo nel tempo;
- adeguare l'infrastruttura ai più moderni standard tecnici;
- Incrementare la continuità e l'affidabilità del servizio;
- migliorare i livelli di tutela ambientale riducendo le emissioni di gas climalteranti.

Tali obiettivi potranno essere raggiunti mediante interventi sul sistema di stoccaggio, per esempio mediante la perforazione di nuovi pozzi, sul sistema di trattamento del gas, sostituendo gli strumenti più critici o potenziandone le prestazioni e, infine, sul sistema di compressione del gas, per esempio inserendo degli elettrocompressori che possano abbattere le emissioni di gas climalteranti garantendo anche un backup in caso di malfunzionamento dei turbocompressori esistenti.

◆ SVILUPPO DEL BIOMETANO

La lotta al cambiamento climatico - le cui conseguenze sono ormai sempre più evidenti - e le crescenti tensioni sui mercati internazionali rendono la diffusione dei gas rinnovabili sempre più urgente e strategica alla luce della necessità di accelerare il percorso di decarbonizzazione e ridurre la dipendenza energetica Europea. In questo contesto, lo sviluppo del biometano può ricoprire un ruolo centrale, anche nell'ottica di favorire in una logica di sectorial integration, una economia maggiormente fondata sulla sostenibilità e sulla circolarità di utilizzo delle risorse.

A tal riguardo, recentemente la Commissione REPowerEU ha raddoppiato l'obiettivo comunitario di produzione di biometano portando il target europeo di produzione a 35 miliardi di metri cubi entro il 2030 rispetto a quanto invece inizialmente previsto dall'iniziativa Fit-for-55 che alla stessa data indicava un volume complessivo di ca. 17 miliardi di metri cubi. Tale obiettivo definisce implicitamente per l'Italia target ben superiori rispetto a quelli finora considerati.

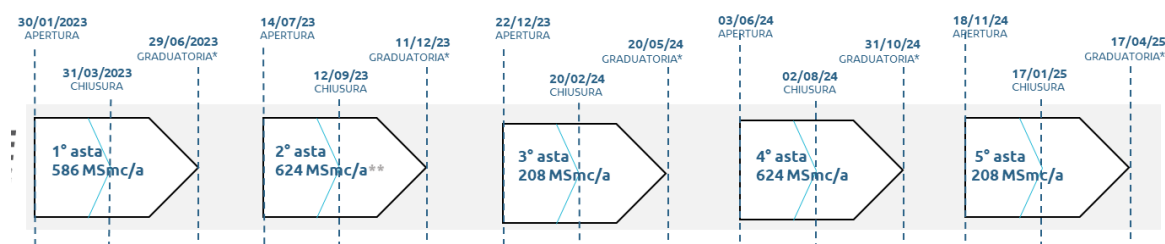
In tale prospettiva, si ritiene opportuno prevedere l'adozione di meccanismi di supporto che promuovano la realizzazione di impianti di produzione di biometano e che consentano di abbattere i costi unitari e accelerare lo sviluppo della capacità necessaria al raggiungimento dei target sopra esposti.

In tal senso il Decreto Biometano pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 26 ottobre 2022 e le relative regole applicative elaborate con il supporto del GSE e approvate con decreto di approvazione il 13 gennaio 2023, intendono fornire un supporto alla filiera del biometano grazie a:

- un contributo in conto capitale del 40% sulle spese ammissibili dell'investimento sostenuto, nei limiti del costo massimo di investimento ammissibile;
- un incentivo sulla produzione, con tariffe differenziate sulla base dei costi degli impianti;
- contingenti di potenza annui messi a disposizione, finalizzati a valorizzare il potenziale delle riconversioni degli impianti biogas esistenti e la nascita di nuove produzioni.

Si riporta di seguito la timeline prevista per i bandi di accesso alle forme di incentivazione e i rispettivi contingenti di capacità produttiva resi disponibili tramite apposite procedure competitive.

Figura 50 Timeline dei bandi di accesso alle forme di incentivazione e contingenti di capacità produttiva



◆ ULTERIORI SVILUPPI DELLA RETE GNL

Il D.Lgs. 16 dicembre 2016, n.257 di recepimento della Direttiva "DAFI", recante "Disciplina di attuazione della Direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi", all'articolo 6, per la fornitura di gas naturale per il trasporto, prevede che entro il 31 dicembre 2025 nei porti marittimi, ed entro il 31 dicembre 2030 nei porti della navigazione interna, sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento di GNL per navi adibite alla navigazione interna o navi adibite alla navigazione marittima alimentate a GNL nella rete centrale della TEN-T. Lo stesso articolo prevede che entro il 31 dicembre 2025 sia realizzato, con un graduale sviluppo, un numero adeguato di punti di rifornimento di GNL, anche abbinati a punti di rifornimento di GNC (gas naturale compresso), accessibili al pubblico almeno lungo le tratte italiane della rete centrale TEN-T per assicurare la circolazione dei veicoli

pesanti alimentati a GNL, tenendo conto della domanda attuale e del suo sviluppo a breve termine. In Italia, la rete centrale TEN-T conta circa 3.300 km di strada complessivi, divisi in 3 principali corridoi:

- Asse Palermo - Napoli - Roma - Bologna - Modena - Milano - Verona - Brennero.
- Asse Genova - Milano - Chiasso e Genova Voltri - Alessandria - Gravelona Toce.
- Asse Frejus - Torino - Milano - Bergamo - Verona - Padova - Venezia - Trieste.

Negli ultimi anni, a seguito del grande sviluppo del numero di veicoli pesanti alimentati a GNL - a oggi circa 2.000 in circolazione sulle strade italiane - sono stati realizzati ed entrati in esercizio un buon numero di distributori stradali di metano liquido (attualmente sul territorio italiano ci sono 59 impianti in esercizio e ulteriori 41 in progetto, secondo Federmetano).

ii. Cooperazione regionale in questo settore⁴⁹

Per quanto riguarda la cooperazione regionale in ambito di sviluppo di infrastrutture energetiche, oltre alle attività di cooperazione già esposte nei paragrafi 1.4., si evidenzia anche la piena collaborazione tra i gestori dei sistemi elettrici europei nella definizione degli scenari energetici (ENTSO-E / ENTSOG Scenario Report) e del piano di sviluppo europeo (Ten-Year Network Development Plan), al fine di implementare l'obiettivo di sicurezza energetica condivisa.

iii. Misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, in questo settore a livello nazionale, se del caso

Come già esposto in precedenza, molti progetti infrastrutturali transfrontalieri sia nel settore gas che in quello elettrico sono stati inseriti dalla Commissione Europea nella nuova lista di progetti di interesse comune (PIC), cioè tra gli interventi infrastrutturali con effetti positivi sui Paesi europei, che permettono di integrare i mercati dell'Unione, diversificare le risorse energetiche e contribuire a porre fine all'isolamento energetico.

Inoltre molti progetti di rilevanza europea sono in valutazione per ottenere finanziamenti tramite il programma REPOWER UE e altri programmi di finanziamento che l'Unione europea sta implementando con gli Stati membri a seguito della crisi pandemica

⁴⁹ Interventi diversi dai PIC dei gruppi regionali istituiti ai sensi del rRegolamento (UE) n. 347/2013.

3.4.3 Integrazione del mercato

i. Politiche e misure relative agli elementi di cui al punto 2.4.3

La definizione delle misure funzionali all'ulteriore sviluppo di mercati integrati dell'energia, nella prospettiva di un'accelerazione della penetrazione delle fonti rinnovabili e di una maggiore partecipazione ai mercati delle diverse categorie di risorse, muove in particolare:

- dal quadro programmatico delineato dal PNIEC approvato nel 2020;
- dal quadro nazionale di recepimento del Clean Energy Package della Commissione Europea del 2019, con particolare riguardo alle direttive n. 2001/2018 e 944/2019 e al regolamento n. 943/2019, riguardanti la promozione delle fonti rinnovabili e il mercato integrato dell'energia elettrica;
- dal processo di revisione attualmente in corso riguardante le norme sul mercato integrato del gas naturale, con particolare attenzione anche allo sviluppo del mercato e delle infrastrutture per la diffusione dell'idrogeno e dei gas rinnovabili;
- dall'aggiornamento in corso del Testo Integrato del Dispacciamento Elettrico (TIDE), in fase di finalizzazione dopo la seconda consultazione (Documento per la Consultazione 685/2022/R/eel), recante la riforma dell'attività di dispacciamento, volta a garantire la sicurezza del sistema elettrico, in modo efficiente e al minor costo, nel contesto caratterizzato dalla crescente diffusione delle fonti rinnovabili non programmabili e della generazione distribuita, nonché dalla progressiva riduzione dell'utilizzo degli impianti programmabili;
- dalla revisione in corso dei regolamenti e direttive UE in materia di mercato integrato dell'energia elettrica orientata allo sviluppo delle negoziazioni a termine e ad una maggiore protezione dei consumatori affinché i prezzi riflettano maggiormente i benefici della maggiore penetrazione delle fonti rinnovabili.

In tale contesto si collocano le seguenti misure:

❖ **SUPERAMENTO DEL PREZZO UNICO NAZIONALE (PUN) E SVILUPPO DEL MARKET COUPLING EUROPEO**

Al fine di una maggiore integrazione del mercato italiano in quello europeo basato sulla piena applicazione del *market coupling* previsto dal regolamento UE 1222/2015 (CACM) per i mercati del giorno prima e infragiornaliero, sarà valutato il superamento del PUN, a partire dal 2025, attraverso un percorso graduale delineato dal D.lgs. 210/2021, in considerazione delle implicazioni sull'intero disegno di mercato e sulla filiera commerciale. Con il superamento del PUN, le offerte in acquisto nel mercato del giorno prima saranno valorizzate a prezzi zonali rispondendo altresì all'obiettivo di promuovere segnali di prezzo al consumatore finale, potenzialmente funzionali allo sviluppo della *demand response*.

Sarà altresì valutata l'opportunità di eventuali misure per proteggere i consumatori più esposti alla modifica suddetta e, considerata la valenza del PUN quale indice di riferimento per le contrattazioni a termine, si procederà ad introdurre idonei indici sostitutivi per gli operatori di mercato.

L'ipotesi di superamento del PUN non esclude, comunque, che sia salvaguardato il calcolo, da parte del GME, di un prezzo di riferimento dell'energia elettrica scambiata nell'ambito del mercato all'ingrosso dell'energia elettrica, in continuità con il calcolo del Prezzo Unico Nazionale, al fine di favorire lo sviluppo e la trasparenza dei mercati.

❖ **SVILUPPO DEI MERCATI A TERMINE**

Saranno adottate misure per promuovere lo sviluppo dei PPA, intervenendo sulle barriere all'ingresso che ancora rendono difficile la partecipazione a tali schemi; a tal riguardo saranno introdotti strumenti di mercato che promuovano l'aggregazione sia lato offerta sia lato domanda, in modo da facilitare la partecipazione anche dei soggetti di piccole dimensioni che singolarmente avrebbero maggiore resistenza e/o difficoltà ad assicurare il rispetto dei requisiti e degli impegni previsti dagli accordi a medio-lungo termine, e saranno valutati meccanismi idonei di garanzia, anche attraverso il coinvolgimento di soggetti pubblici quali il GSE e CONSIP nonché lo sviluppo di piattaforme centralizzate di negoziazione. A tale ultimo riguardo, ai sensi del D.lgs. 199/2021, il GME ha già introdotto una bacheca informativa con l'obiettivo di facilitare l'incontro tra le parti interessate alla stipula dei suddetti accordi che rappresenta il punto di partenza per l'ulteriore rafforzamento di strumenti di mercato centralizzati. Da ultimo il D.L. 17/2022, all'art. 16 bis, ha previsto ai fini di una maggiore integrazione delle fonti rinnovabili nel mercato, il coinvolgimento del GSE quale controparte di nuovi schemi di contrattualizzazione a lungo termine di energia elettrica da fonti rinnovabili sia con i produttori sia con i consumatori.

❖ **SVILUPPO E APERTURA DEL MERCATO DEI SERVIZI ANCILLARI**

La crescita delle fonti rinnovabili intermittenti comporterà un aumento del fabbisogno di flessibilità del sistema stesso, che potrà essere soddisfatto assicurando la disponibilità di un volume adeguato di risorse flessibili, pronte a fornire servizi al gestore della rete di trasmissione.

Ad oggi, il mercato dei servizi di dispacciamento gestito da Terna, al fine di garantire il bilanciamento tra domanda e offerta di energia elettrica, nonché la sicurezza stessa della rete, è essenzialmente un mercato a pronti, che remunera quindi la sola attivazione delle risorse di flessibilità. Questo mercato, quindi, potrebbe non fornire i segnali di prezzo sufficienti per stimolare gli investimenti in nuove risorse necessarie a soddisfare i requisiti di flessibilità del sistema elettrico e/o per garantire l'effettiva disponibilità delle risorse nei momenti in cui il sistema ha bisogno di flessibilità. Il mercato dei servizi di dispacciamento dovrebbe, pertanto, evolvere passando da un mercato prevalentemente a pronti a un mercato che includa anche strumenti a termine.

Già nel TIDE si prevede di introdurre l'approvvigionamento a termine dei servizi ancillari, nell'ottica di minimizzare i costi di sistema. L'approvvigionamento a termine è uno strumento da privilegiare per garantire la finanziabilità delle risorse di flessibilità, nonché per assicurare la gestione in sicurezza del sistema elettrico

Sarà definita una regolazione del dispacciamento e dell'approvvigionamento dei servizi da parte del gestore della rete di trasmissione nella direzione di promuovere una maggiore partecipazione delle risorse, non solo di generazione, in funzione della capacità di fornire servizi, con particolare attenzione alle esigenze di flessibilità del sistema. A tal fine le principali direttrici di intervento sono finalizzate a:

- favorire una competizione a pari livello fra le unità di produzione e le unità di consumo sul mercato dei servizi, basata sul principio della neutralità tecnologica;
- eliminare per quanto possibile e utile al sistema i limiti di potenza minimi richiesti per la partecipazione al mercato dei servizi;
- prevedere che ogni risorsa partecipi in relazione all'effettiva capacità di fornitura del servizio, rimuovendo eventuali obblighi di prestazione che potrebbero penalizzare alcune risorse;
- dare facoltà di prestare servizi a livello aggregato, considerando che le piccole unità spesso non hanno sufficienti competenze per partecipare singolarmente ai mercati organizzati.

ii. Misure per aumentare la flessibilità del sistema energetico relativamente alla produzione di energia rinnovabile, come le reti intelligenti, l'aggregazione, la gestione della domanda, lo stoccaggio, la generazione distribuita, i meccanismi di dispacciamento, ridispacciamento e

riduzione e i segnali di prezzo in tempo reale, compresa la diffusione dell'accoppiamento dei mercati infragiornalieri e quella dei mercati di bilanciamento transfrontalieri

In un contesto in cui la flessibilità diventa un obiettivo essenziale per l'integrazione efficiente e in condizione di sicurezza della crescente quota di energia da fonti rinnovabili sono fondamentali le seguenti misure:

❖ **SVILUPPO DELLA CAPACITÀ DI ACCUMULO CENTRALIZZATI**

Ai fini dell'integrazione delle rinnovabili attese al 2030, il D.lgs. 210/2021 ha introdotto una misura per lo sviluppo, attraverso meccanismi di mercato, di nuova capacità di accumulo centralizzata, ovvero non asservita a impianti individuali, sulla base di un fabbisogno articolato per aree elaborato da Terna e approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), previo parere dell'Autorità di regolazione. Lo sviluppo dei sistemi di accumulo secondo un modello di mercato si lega alla riorganizzazione del disegno di mercato, in linea con la riforma avviata dalla Commissione Europea e tuttora in corso finalizzata tra l'altro a promuovere la flessibilità del sistema, prevedendo l'introduzione di prodotti di mercato (*time shift options*) per rispondere all'esigenza di flessibilità del sistema, valorizzando il diverso valore dell'energia nel tempo e riducendo al minimo l'*overgeneration* FER che, in assenza di capacità di accumulo adeguate, raggiungerebbe livelli eccessivi.

❖ **POTENZIAMENTO DI SISTEMI DI ACCUMULO ESISTENTI**

Oltre alla realizzazione di nuovi sistemi di accumulo, si rende necessario promuovere un ruolo attivo degli impianti di pompaggio esistenti, oggi sfruttati prevalentemente per l'erogazione di servizi alla rete (potenza). È, infatti, necessario far funzionare tali impianti in modo che possano offrire servizi anche di tipo *energy* consentendo una traslazione temporale della produzione rinnovabile generata in ore (periodi dell'anno) di eccesso di offerta e utilizzata in ore (periodi dell'anno) di maggiore domanda attraverso meccanismi di mercato per l'accesso alla potenza di tali impianti.

❖ **SVILUPPO E SOSTEGNO DELLE CONFIGURAZIONI COLLETTIVE DI AUTO-CONSUMO E IN PARTICOLARE DELLE ENERGY COMMUNITIES**

Negli ultimi due anni, a seguito delle specifiche previsioni normative dei D.lgs. 199/2021 e del D.lgs. 210/2021, è stato dato impulso alla regolazione delle configurazioni collettive di autoconsumo, incluse le comunità energetiche, con la definizione da ultimo da parte dell'Autorità di regolazione del Testo Integrato dell'Autoconsumo Diffuso che ha razionalizzato i diversi schemi possibili nonché disciplinato la valorizzazione dell'energia condivisa; su tali basi saranno rafforzate le misure per accrescere l'autoconsumo, anche diffuso, nonché la partecipazione attiva e consapevole dei consumatori, attraverso l'aggregazione in entità nuove finalizzate a gestire, con finalità prevalentemente sociali, consumi e generazione di energia, anche attraverso strumenti di *sharing* virtuale. A tal fine è stato anche predisposto un portale dedicato per orientare i clienti finali nel contesto delle opportunità della condivisione energetica quale primo *step* per l'attivazione in prospettiva di ulteriori servizi di supporto e assistenza, anche alle amministrazioni locali interessate, alla costituzione di nuovi soggetti collettivi partecipativi. A tal riguardo, come indicato anche al paragrafo 3.1.2., sono altresì previsti interventi di sostegno allo sviluppo di tali configurazioni.

❖ **DIFFUSIONE TECNOLOGIA INTEGRAZIONE TRA VEICOLI E RETE ELETTRICA: VEHICLE TO GRID**

Con l'attesa elettrificazione del settore, la mobilità connessa potrebbe anche diventare una risorsa di flessibilità importante per supportare le esigenze nella gestione della rete, mediante lo sviluppo di

tecnologie innovative come il cosiddetto *vehicle to grid*. Nel 2020 si è avviata una prima fase di implementazione sulla base di quanto previsto dal D.M. 30 gennaio 2020 e della successiva regolazione dell'ARERA nell'ambito dei progetti promossi ai sensi della Delibera 300/2017, con cui sono stati introdotti meccanismi e nuove regole per la partecipazione ai mercati dei servizi dei sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, prevedendo, inoltre, specifiche misure di riequilibrio nel pagamento degli oneri generali di sistema;

Successivamente, i suddetti meccanismi saranno applicati in via estensiva al fine di promuovere la diffusione della tecnologia per l'integrazione tra i veicoli elettrici e la rete elettrica; saranno svolte preventive valutazioni di impatto onde tenere conto degli esiti della fase sperimentale e individuare gli opportuni adeguamenti ai meccanismi.

iii. Ove applicabile, misure per garantire la partecipazione non discriminatoria delle energie rinnovabili, la gestione della domanda e lo stoccaggio, anche attraverso l'aggregazione, in tutti i mercati dell'energia

❖ **AGGIORNAMENTO DEL MODELLO DI DISPACCIAMENTO E RUOLO DEI DISTRIBUTORI (DSO)**

La transizione energetica comporterà un aumento delle risorse connesse alla rete di distribuzione. Si pensi, ad esempio, alla crescita del solare residenziale e degli accumuli distribuiti, che avranno un ruolo importante nel raggiungimento dei *target* di decarbonizzazione. Allo stesso modo, i consumatori stessi avranno un ruolo sempre più attivo nel mercato energetico, passando da *consumers* a *prosumers*.

In tale contesto, il D.lgs. 210/21 ha previsto, pur nell'ambito di un modello di *central dispatch*, un ruolo più attivo dei DSO attraverso una regolazione volta a disciplinare:

- le modalità con cui i gestori delle reti di distribuzione dell'energia elettrica cooperano con il gestore della rete di trasmissione, al fine di ampliare, secondo criteri di efficienza e sicurezza per il sistema, la partecipazione dei soggetti dotati di impianti di generazione, di consumo e di stoccaggio connessi alle reti di distribuzione da essi gestite, anche attraverso gli aggregatori, ai mercati dell'energia, dei servizi ancillari e dei servizi di bilanciamento;
- la sperimentazione di un sistema di auto-dispacciamento a livello locale, attraverso un sistema di premi e penalità che stimoli produttori e clienti finali di energia elettrica a bilanciare le proprie posizioni compensando i consumi con le produzioni locali, nel rispetto dei vincoli di sicurezza della rete.

ARERA ha avviato, da una parte, un meccanismo che consentirà di considerare, nei processi di approvvigionamento di servizi di flessibilità globali nel Mercato dei Servizi di Dispacciamento, i vincoli di rete locali espressi dai distributori in modo dinamico e a garanzia dell'esercizio coordinato e in sicurezza delle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia. Dall'altra, ARERA ha anche avviato le prime sperimentazioni sull'approvvigionamento di servizi ancillari locali da parte dei DSO, sviluppando soluzioni per favorire la flessibilità nelle reti di distribuzione e l'evoluzione verso le *Smart-Grid*.

La sperimentazione si affianca a quella riguardante il ruolo di facilitatore neutrale ai fini dell'approvvigionamento, da parte di Terna, dei servizi ancillari globali. In futuro, risulta fondamentale proseguire con le sperimentazioni al fine di perfezionare le modalità di coordinamento fra TSO e DSO. Secondo l'approccio a oggi prevalente in Europa come in Italia, bisognerà mantenere un modello in cui il mercato del bilanciamento venga gestito unicamente dal TSO, assegnando ai DSO un ruolo di "facilitatore" per quanto riguarda il dispacciamento delle risorse connesse alle loro reti. Parallelamente, la gestione delle congestioni di rete e il controllo delle tensioni dovranno essere

garantite sia dal TSO sia dai DSO, per il tramite dei rispettivi mercati dei servizi ancillari globali e, laddove efficienti, anche locali.

❖ **SVILUPPO DELL'AGGREGAZIONE NEI MERCATI DEI SERVIZI E DEL BILANCIAMENTO**

Il D.lgs. 210/2021 ha rafforzato il diritto dei consumatori di creare aggregazioni (impianti di generazione, anche insieme a sistemi di stoccaggio e unità di consumo) per l'accesso ai mercati di servizi di cui il TSO ha bisogno per risolvere eventuali congestioni, favorendo una migliore integrazione dell'energia da fonti rinnovabili e approvvisionare i necessari margini di riserva.

A tal fine sarà fondamentale definire in modo più chiaro i ruoli di Balancing Responsible Parties (BRP) e di Balancing Service Provider (BSP), in modo da istituzionalizzare l'esistenza dei due ruoli potenzialmente (ma non necessariamente) distinti e i relativi perimetri di operatività:

- il BRP è il soggetto a cui è intestata la commercializzazione del quantitativo di energia nell'ambito dei mercati dell'energia, compresa la responsabilità di assumere una posizione bilanciata, pena l'applicazione di relative conseguenze economiche;
- il BSP è il soggetto responsabile per l'esecuzione delle movimentazioni conseguenti all'erogazione dei servizi ancillari cui il soggetto si è impegnato con il gestore di rete.

Un'altra novità che sarà introdotta nella nuova disciplina del dispacciamento riguarda l'implementazione dei c.d. "portafogli zionali" per le negoziazioni su MGP, al posto dell'attuale modalità di offerta per singola unità, consentendo una maggiore flessibilità agli operatori di mercato.

Il processo di apertura del mercato dei servizi si baserà, inoltre, sulla revisione da parte di Terna dei servizi ancillari attualmente definiti e dei relativi requisiti previsti per la loro fornitura, unitamente all'adeguamento, come detto in precedenza, dei modelli attualmente utilizzati ai fini della selezione delle risorse.

iv. Politiche e misure volte a tutelare i consumatori, in particolare quelli più vulnerabili e, ove applicabile, in condizioni di povertà energetica, e a migliorare la competitività e la concorrenza del mercato dell'energia al dettaglio

❖ **COMPLETAMENTO DELLA LIBERALIZZAZIONE DEI MERCATI AL DETTAGLIO**

Il processo di liberalizzazione del mercato retail di energia elettrica e gas naturale è stato attuato negli ultimi anni con l'adozione degli atti normativi e regolatori previsti dalla Legge 124/2017 con i quali si è concretizzata la fine dei regimi di tutela per le piccole imprese (dal 1° luglio 2021) e più recentemente per le microimprese (dal 1° aprile 2023).

Sarà al riguardo completata la liberalizzazione del mercato finale della vendita per i clienti domestici di energia elettrica e gas naturale in attuazione della richiamata norma di legge. Relativamente all'energia elettrica, in applicazione del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica del 18 maggio 2023 e sulla base della disciplina dell'Autorità di regolazione, entro il 10 gennaio 2024, saranno svolte le procedure per la selezione dei fornitori del cosiddetto servizio a tutele graduali, strumento per la transizione al libero mercato in modo da assicurare la continuità della fornitura ai clienti domestici diversi da quelli vulnerabili che a detta data non avranno scelto autonomamente un fornitore sul mercato libero. Entro la medesima data l'ARERA dovrà procedere all'individuazione delle misure funzionali al superamento del regime dei prezzi regolati per i clienti domestici vulnerabili in conformità al quadro normativo dell'Unione. I clienti vulnerabili del settore dell'energia elettrica sono stati individuati soggettivamente con il D.lgs. 210/2021 di recepimento della Direttiva 944/2019.

Analogamente, alla data del 10 gennaio 2024, è previsto il superamento del regime dei prezzi regolati per i clienti domestici del settore del gas naturale.

Tali azioni contribuiranno a:

- prevenire l'esercizio di potere di mercato da parte degli operatori e rendere più incisive le regole sull'*unbundling* che oggi vedono un vantaggio competitivo per i venditori integrati con la distribuzione;
- qualificare il mercato della vendita, oggi estremamente frammentato;
- promuovere la mobilità e il ruolo attivo dei consumatori e semplificare le procedure di *switching*;
- dare certezze al consumatore e ridurre la proliferazione di informazioni scorrette.

❖ **STRUMENTI E MISURE PER LA TUTELA DEI CONSUMATORI**

Sono previste molteplici misure a favore dei consumatori volte ad accompagnare il processo di liberalizzazione secondo gli obiettivi riportati, che rafforzano gli strumenti messi in atto in questi ultimi anni:

- Portale Consumi e altri sviluppi del Sistema Informativo Integrato: dal 2019 è *online* sul sito dell'Acquirente Unico il portale dei consumi energetici che mette a disposizione di ciascun consumatore, nel rispetto della normativa della *privacy*, i dati delle proprie utenze elettricità e gas relativi all'anagrafica del proprio contratto di fornitura e ai dati storici di consumo, grazie alle informazioni acquisite dal Sistema Informativo Integrato. In prospettiva si valuteranno le modalità più idonee per rendere tali dati disponibili anche a parti terze designate dal consumatore nonché nell'ambito del Portale Offerte onde consentire al consumatore di confrontare le medesime offerte sulla base proprio profilo di consumo. L'accessibilità ai dati di consumo, storici e giornalieri, potrà, inoltre, essere anche promossa attraverso nuove soluzioni digitali. Sul fronte della digitalizzazione, ulteriore prospettiva riguarda la diffusione di strumenti di *smart home*. Saranno, inoltre, resi sempre più efficienti, grazie al Sistema Informativo Integrato, i processi di *switching*, voltura e attivazione/disattivazione della fornitura, compresi i casi di morosità;
- Albo fornitori di energia elettrica e gas naturale: tutti i venditori di energia elettrica, per lo svolgimento della propria attività, devono essere iscritti all'Elenco dei venditori di energia elettrica, recentemente entrato in operatività con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica in attuazione della Legge n. 124/2017 (art. 1, commi 80-81). È prevista la riforma dell'elenco dei venditori di gas naturale per rafforzare l'effetto dissuasivo dell'elenco nei confronti di comportamenti scorretti degli operatori e per armonizzare, sia in termini di requisiti che di gestione, l'elenco gas con l'analogo strumento operativo nel settore dell'energia elettrica, a maggior tutela dei clienti finali. I fornitori dovranno rispettare specifici criteri, modalità, requisiti tecnici, finanziari e di onorabilità per l'iscrizione e la permanenza nell'elenco;
- Regolazione dei Servizi di Ultima Istanza: è prevista una razionalizzazione della regolazione inerente la selezione degli esercenti, le condizioni di erogazione del servizio e le modalità di ingresso e uscita dai servizi stessi per i clienti finali senza un fornitore sul mercato libero, in coordinamento con la disciplina per il superamento dei regimi di tutela;
- Misure per i consumatori domestici vulnerabili: saranno sviluppati gli strumenti a tutela dei clienti vulnerabili dell'energia elettrica e del gas naturale in applicazione rispettivamente delle disposizioni di cui all'art. 11 del D.lgs. 210/2021 e del D.L. 176/2022, attraverso l'introduzione di offerte a condizioni contrattuali e di servizio *standard* definite dall'ARERA che gli operatori sono tenuti a offrire a detti clienti;
- altre misure: saranno previsti controlli e sanzioni nei confronti dei comportamenti scorretti, rafforzamento degli strumenti per il confronto delle offerte (già oggi presente, a cura di

ARERA e Acquirente Unico). Un ruolo rilevante sarà dato alle campagne informative con l'obiettivo di accrescere la consapevolezza dei clienti finali e di aumentare la competenza del consumatore in merito ai molteplici strumenti che offre il mercato per promuoverne il ruolo attivo, in modo particolare in accompagnamento alla fase finale del processo di liberalizzazione del mercato.

❖ **MISURE EMERGENZIALI PER FRONTEGGIARE LA CRISI**

Diverse misure sono state introdotte per supportare famiglie e imprese durante la crisi energetica conseguente al conflitto Russo-Ucraino. Si tratta di misure introdotte in via emergenziale che sono frutto di una riflessione più generale sull'esigenza di individuare possibili interventi replicabili da adottare per fronteggiare l'eventuale ripresentarsi di criticità contingenti. Tra questi si segnalano:

- rateizzazione delle bollette energetiche per le utenze finali: la misura prevede che i clienti finali possano chiedere ai propri fornitori la rateizzazione delle bollette energetiche e, per sostenere le esigenze di liquidità dei venditori derivanti da detti piani di rateizzazione, questi ultimi hanno accesso a crediti garantiti dallo Stato;
- riduzione degli oneri tariffari: la misura comporta l'azzeramento ovvero la riduzione delle componenti tariffarie a copertura dei cosiddetti oneri di sistema che finanziano le politiche pubbliche per la generalità dell'utenza ovvero il taglio dell'imposta sul valore aggiunto del gas naturale per le utenze domestiche;
- rafforzamento dei bonus energetici per i soggetti in condizioni di disagio economico o gravi condizioni di salute tali da richiedere l'utilizzo di apparecchiature elettriche salva vita sia in termini di maggiorazione della compensazione che di incremento della soglia ISEE per accedere al bonus stesso;
- tetto al prezzo dell'elettricità: sono state adottate due distinte disposizioni volte a introdurre un tetto ai ricavi dei produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili:
 - per i produttori di energia rinnovabile che fruiscono di meccanismi di incentivazione è stato previsto un sistema di compensazione del prezzo, finalizzato a ridistribuire gli extra profitti derivanti dalla impennata delle quotazioni energetiche (periodo compreso tra febbraio 2022 e giugno 2023);
 - in attuazione al Regolamento (UE) 2022/1854, è prevista l'applicazione di un limite massimo di 180€/MWh ai ricavi di mercato dei produttori o dei loro intermediari, ottenuti dalla produzione e della vendita di energia elettrica dalle fonti rinnovabili nonché dalle altre tipologie di fonti individuate dal richiamato Regolamento.

❖ **MISURA A FAVORE DELLE IMPRESE ENERGIVORE**

Lo sviluppo delle nuove rinnovabili avrà un costo specifico di generazione inferiore alle precedenti fasi, soprattutto per effetto della riduzione dei costi delle tecnologie. Ciò consentirà nuovi investimenti nel settore a valori di mercato dell'energia, anche con interventi di stabilizzazione e riduzione del rischio del tipo dei contratti a due vie e lo sviluppo dei PPA, strumento che può anche venire incontro all'esigenza di molti settori industriali e produttivi di abbattere il costo dell'energia e contestualmente stabilizzare le condizioni di approvvigionamento. Sarà inoltre riformata la misura a favore delle imprese energivore, introdotta dal D.M. 21 dicembre 2017 a sostegno della competitività dei settori produttivi esposti alla concorrenza internazionale, in conformità alle nuove linee guida comunitarie in materia di aiuti di Stato per clima, ambiente ed energia 2022, rafforzando gli obblighi delle imprese verso l'adozione di comportamenti efficienti e in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione.

❖ **STRUMENTI A FAVORE DEI PROSUMER: IL PORTALE AUTOCONSUMO**

Per favorire lo sviluppo dell'autoconsumo fotovoltaico il GSE ha sviluppato un apposito strumento informatico: il Portale dell'Autoconsumo Fotovoltaico. L'obiettivo principale che si intende conseguire tramite il portale è agevolare e supportare l'avvio di progetti fotovoltaici orientati all'autoconsumo tramite un simulatore, una guida sull'autoconsumo, FAQ, mappe e degli esempi virtuosi.

Preso coscienza dei vantaggi dell'autoconsumo il consumatore può testarne l'utilità per il proprio caso specifico. Il portale permette di effettuare simulazioni personalizzate per privati, imprese e PA. L'analisi effettuata tramite il portale riporta il corretto dimensionamento dell'impianto e la valutazione economica dell'iniziativa ipotizzando diverse soluzioni finanziarie.

v. Descrizione delle misure volte a consentire e sviluppare la gestione della domanda, tra cui quelle a sostegno di una tariffazione dinamica⁵⁰

❖ **MERCATO ELETTRICO E GAS: SMART METER**

Un ruolo rilevante per fornire tutti gli elementi di comprensibilità e monitoraggio utili ai consumatori sarà svolto dai nuovi *smart meter*.

In ambito elettrico la sostituzione dei contatori esistenti digitali con contatori *smart* di seconda generazione è considerata indispensabile per veicolare prodotti, servizi e offerte da inserire nei nuovi modelli di generazione distribuita e consumo, anche in ottica *demand response*, e *smart grids*.

I contatori 2G sono stati definiti e regolati in termini di requisiti tecnici, funzionali ed economici da ARERA, per il triennio 2017-2019 e contano già oltre 4 milioni di misuratori 2G messi in servizio presso le utenze in bassa tensione. Nel 2019 si è pervenuti a un aggiornamento della regolazione (Delibera 306/2019/R/eel) per il triennio 2020-2022 e nel 2022 per il triennio 2023-2025 includendo anche una pianificazione delle tempistiche previste per la messa in servizio massiva dei contatori 2G per tutte le imprese di distribuzione con più di 100.000 clienti (a cui corrispondono 98% dei punti di prelievo del paese) che prevedono i seguenti step:

l'avvio dei piani di messa in servizio di sistemi di *smart metering* 2G è effettuato entro il 2022; la fase massiva di sostituzione dei misuratori già esistenti dovrà concludersi entro il 2026 (per il 95% dei misuratori, stessa percentuale utilizzata per la prima generazione). È anche previsto un *target* del 90% di sostituzioni al 2025.

In ambito dispacciamento si potrà procedere al superamento progressivo, in coerenza con i piani di attivazione dei nuovi misuratori 2G, dei meccanismi di profilazione dei prelievi e delle immissioni per le piccole utenze e impianti utilizzando le misure effettive rese disponibili dai nuovi contatori ai fini della definizione delle partite fisiche del servizio di dispacciamento.

Nel settore gas sta proseguendo il completamento del passaggio a sistemi di misura *smart* (Delibera 669/2018/R/GAS), rendendo possibili fin da subito soluzioni con più elevate funzionalità ove il differenziale di costo sia limitato o comunque inferiore ai benefici attesi, con le seguenti tempistiche:

- per le imprese distributrici con più di 200.000 clienti finali l'85% in servizio entro il 31 dicembre 2020;
- per le imprese distributrici con numero di clienti finali compreso tra 100.000 e 200.000 l'85% in servizio entro il 31 dicembre 2021;
- per le imprese distributrici con numero di clienti finali compreso tra 50.000 e 100.000 l'85% in servizio entro il 31 dicembre 2023;

⁵⁰ Conformemente all'articolo 15, paragrafo 8, della Direttiva 2012/27/UE

- progressiva estensione degli obiettivi di sostituzione anche agli operatori di minore dimensione.

❖ **DIFFUSIONE DELLE OFFERTE DI CONTRATTI DI FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA CON PREZZO DINAMICO**

In attuazione di quanto previsto dal D.lgs. 210/2021, sarà introdotta la regolazione riguardante il diritto dei consumatori che dispongono di un contatore intelligente, a stipulare, su espressa richiesta, un contratto con prezzo dinamico, cioè un contratto di fornitura di energia elettrica che rispecchia la variazione del prezzo sui mercati a pronti, su espressa richiesta, con ciascun fornitore che abbia più di 200.000 clienti finali. Si prevede, inoltre, che ARERA possa adottare, anche in base ai risultati del monitoraggio del mercato e delle offerte, meccanismi volti ad orientare la graduale tariffazione delle componenti dei contratti di fornitura, diverse dall'energia elettrica, secondo una logica dinamica, con contestuale riduzione delle quote fisse, tenuto conto dell'esigenza di promozione della gestione della domanda e dell'efficienza energetica negli usi finali.

3.4.4 Povertà energetica

i. Ove applicabile, politiche e misure volte a conseguire gli obiettivi di cui al punto 2.4.4

In generale, le politiche di contrasto alla povertà energetica possono essere classificate in diverse tipologie:

- politiche per ridurre la spesa energetica delle famiglie (e.g. bonus o tariffe sociali);
- politiche per migliorare l'efficienza energetica delle abitazioni (regolamenti, agevolazioni fiscali, certificati prestazione energetica, energy tutor, ecc.);
- sussidi a famiglie con redditi bassi.

In Italia esistono diversi strumenti afferenti alle differenti tipologie.

In primo luogo va osservato che, al fine di un maggior coordinamento degli obiettivi e delle misure esistenti tra i diversi soggetti istituzionali interessati, dal 2022 è operativo l'Osservatorio nazionale per la povertà energetica, previsto dal decreto legislativo n. 210/2021.

L'Osservatorio nazionale è un organo collegiale, composto da sei membri: due membri designati dal Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, tra cui il Presidente, uno dal Ministro del lavoro e delle politiche sociali, uno dal Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, uno dalla Conferenza Stato Regioni e Province autonome e uno dall'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente. Per lo svolgimento delle sue funzioni, l'Osservatorio si avvale del supporto tecnico del Gestore dei Servizi Energetici (GSE) e di Acquirente Unico (AU). Inoltre, per il raggiungimento dei suoi fini, l'Osservatorio può adottare iniziative di consultazione, audizione e collaborazione con i vari soggetti pubblici e privati che si interessano di povertà energetica.

L'Osservatorio è investito delle seguenti funzioni:

- presentazione di proposte al MASE e all'ARERA di misure di contrasto alla povertà energetica anche attraverso la promozione di azioni di comunicazione, formazione e assistenza a soggetti pubblici ed enti rappresentativi dei portatori di interesse;
- svolgimento di attività di studio, analisi e supporto tecnico per la progettazione e l'attuazione di misure riguardanti il contrasto alla povertà energetica, anche ai fini della comunicazione integrata sulla povertà energetica di cui all'articolo 24, del regolamento (UE) 2018/1999;
- monitoraggio del fenomeno della povertà energetica a livello nazionale;
- supporto ai fini della cooperazione nell'ambito degli analoghi organismi istituzionali europei;
- elaborazione dei criteri per l'individuazione del numero di famiglie in condizioni di povertà energetica;
- promozione dello scambio di esperienze e di informazioni con le Regioni, le altre amministrazioni centrali e locali interessate, gli organismi di ricerca e i portatori di interessi;
- coordinamento delle misure in materia di contrasto alla povertà energetica a livello nazionale
- supporto nell'elaborazione della Strategia nazionale contro la povertà energetica.

L'Osservatorio riveste dunque il ruolo di piattaforma interistituzionale per l'elaborazione e verifica dell'efficacia delle misure e integrazione delle diverse azioni nell'ambito delle politiche pubbliche al fine di contrastare in modo organico il fenomeno della povertà energetica, cercando di superare la frammentarietà degli interventi e delle risorse dedicate.

❖ **BONUS SOCIALI E INTERVENTI PER RIDURRE IL COSTO DELLE BOLLETTE**

La principale misura specifica di contrasto alla povertà energetica in Italia fa parte della tipologia di strumenti destinati alla riduzione della spesa energetica delle famiglie: si tratta dei bonus sociali elettrico e gas naturale, rivolti alle famiglie in condizioni di disagio economico.

I bonus vengono erogati tramite uno sconto in bolletta, con un importo differenziato per numerosità dei componenti del nucleo familiare e, solo per il gas, in base alla tipologia di utilizzo e alla zona climatica. L'indicatore per individuare la platea dei beneficiari di tale misura è l'ISEE (Indicatore della Situazione Economica Equivalente), utilizzato a livello nazionale per accedere anche ad altre prestazioni sociali agevolate. Si tratta di un indicatore legato a determinati requisiti soggettivi e alla situazione economica del nucleo familiare. Per ottenere i bonus sociali elettrico e gas, il valore dell'ISEE deve essere inferiore a 9.530⁵¹ euro, soglia che aumenta fino a 20.000 euro per le famiglie con almeno 4 figli a carico (soglie poi modificate per il 2023, come indicato di seguito). Al fine di evitare effetti distorsivi nei consumi, e mantenere un incentivo al risparmio energetico, lo sconto in bolletta è fissato in modo omogeneo per tutte le famiglie di una determinata tipologia, indipendentemente dai loro consumi effettivi; il bonus elettrico copre circa il 30% della spesa annua di una famiglia media; il bonus gas il 15% della spesa annua.

Le modalità di riconoscimento dei bonus sociali per disagio economico hanno subito una profonda trasformazione dal 2021 in attuazione del Decreto-legge 26 ottobre 2019, n. 124 (convertito, con modificazioni, dalla legge 19 dicembre 2019, n. 157). Da un meccanismo basato sulla richiesta dei consumatori, che richiedeva la presentazione di una domanda presso il Comune di residenza, si è passati ad un meccanismo automatico che non prevede alcuna richiesta da parte degli aventi diritto che ricevono il bonus, fondato sull'interoperabilità delle banche dati dell'INPS e del SII, che ha permesso di intercettare un maggior numero di famiglie povere e ha determinato un significativo incremento dei bonus erogati: i beneficiari sono passati da un terzo degli aventi diritto (800 mila) a 2,5 milioni. Nel 2022 i bonus erogati sono aumentati ulteriormente per effetto degli interventi straordinari del Governo.

Tabella 40 - Percettori dei bonus elettrico e gas 2019-2022 (dati in milioni) [Fonte: ARERA - AU]

Anno	Bonus elettrico	Bonus gas	Totale bonus erogati	Variazione % annua
2019	0,8	0,6	1,4	+3%
2020	0,8	0,5	1,3	-3%
2021	2,5	1,5	4,0	+198%
2022	3,7	2,4	6,1	+53%

Le analisi condotte dall'ISTAT hanno valutato l'efficacia della misura del bonus nel ridurre la disuguaglianza e il rischio povertà. La quota più ampia di famiglie che beneficia del bonus si colloca nei primi due quinti di reddito, ovvero nella fascia più povera, avvalorando la capacità del meccanismo del bonus di identificare con efficacia il target delle famiglie economicamente più svantaggiate. I bonus risultano determinare un marcato effetto redistributivo: nel quinto più povero il beneficio è massimo e corrisponde fino al 4% del reddito familiare e oltre l'85% della spesa complessiva è destinata alle famiglie appartenenti ai primi due quinti di reddito equivalente. In rapporto al reddito familiare il beneficio è più elevato nel primo quinto.

Per contenere il rialzo dei prezzi della materia prima e tutelare le famiglie maggiormente in difficoltà, a partire dal 2022 sono state adottate alcune misure straordinarie. In primo luogo, nel 2022 sono stati stanziati complessivamente 2,81 mld€ di risorse pubbliche per il rafforzamento e l'estensione della platea di beneficiari dei bonus sociali elettrico e gas. La platea degli aventi diritto al bonus sociale energia elettrica e gas per disagio economico è stata ampliata, aumentando la soglia ISEE (DL

⁵¹ Aggiornamento, in base all'inflazione, della soglia ISEE valido dal 2023.

n. 21/22), a partire dal II trimestre del 2022 a 12.000 euro, per la generalità delle famiglie aventi diritto, e a 15.000 euro per l'anno 2023 (Legge 29 dicembre 2022 n. 197) o 30.000 euro, per i nuclei familiari con almeno 4 figli a carico (DL 30 marzo 23, n. 34).

Sono state inoltre varate misure non espressamente indirizzate ai clienti in povertà, ma a tutta la platea dei consumatori, tra le quali l'azzeramento degli oneri di sistema nel caso delle forniture di energia elettrica (riduzione nel settore del gas naturale), l'applicazione dell'IVA in misura ridotta per le forniture di gas naturale e l'offerta di piani di rateizzazione delle bollette.

Va inoltre osservato che, oltre alle misure per il contrasto alla povertà energetica, il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 210, sul mercato elettrico, ha altresì definito il quadro normativo in materia di protezione dei clienti vulnerabili e in condizioni di povertà energetica, individuando, per la prima volta nell'ordinamento italiano, i criteri per la definizione della platea dei clienti vulnerabili. Nello specifico, la norma individua come vulnerabili i clienti civili:

- che si trovano in condizioni economicamente svantaggiate o che versano in gravi condizioni di salute, tali da richiedere l'utilizzo di apparecchiature medico-terapeutiche alimentate dall'energia elettrica, necessarie per il loro mantenimento in vita, ai sensi dell'articolo 1, comma 75, della legge 4 agosto 2017, n. 124;
- presso i quali sono presenti persone che versano in gravi condizioni di salute, tali da richiedere l'utilizzo di apparecchiature medico-terapeutiche alimentate dall'energia elettrica, necessarie per il loro mantenimento in vita;
- che rientrano tra i soggetti con disabilità ai sensi dell'articolo 3 della legge 5 febbraio 1992, n. 104;
- le cui utenze sono ubicate nelle isole minori non interconnesse;
- le cui utenze sono ubicate in strutture abitative di emergenza a seguito di eventi calamitosi;
- di età superiore ai 75 anni.

Il Decreto prevede inoltre la definizione di una specifica offerta di fornitura di energia elettrica per i clienti vulnerabili, a prezzi che riflettono il costo dell'energia nel mercato all'ingrosso, nell'ambito del processo di superamento del servizio di maggior tutela per tutti i clienti domestici a partire dal 2024.

Con il decreto-legge 18 novembre 2022, n. 176, convertito con modificazione con legge 13 gennaio 2023, n. 6, tali previsioni in materia di clienti vulnerabili sono state estese anche al mercato del gas naturale.

Il quadro così introdotto è coerente con quanto indicato nella Comunicazione della Commissione sugli orientamenti agli Stati membri per l'aggiornamento dei piani nazionali per l'energia e il clima 2021-2030, laddove si prevede che a tutti i consumatori vulnerabili e in povertà energetica deve essere garantito l'accesso ai servizi essenziali a prezzi accessibili. Peraltro, anche la proposta di riforma europea del disegno di mercato elettrico, attualmente in discussione, prevede che gli Stati membri adottino una protezione aggiuntiva per evitare la disconnessione di energia elettrica ai clienti vulnerabili, in particolare nei momenti "critici" (ad esempio rialzo dei prezzi). Inoltre, a tali clienti dovrebbe essere destinato un servizio universale di "elevata qualità", distinto da quello rivolto alle altre tipologie di clienti.

❖ **MISURE DI SUPPORTO ALL'EFFICIENZA ENERGETICA E ALLA DIFFUSIONE DELLE FONTI RINNOVABILI**

L'efficienza energetica⁵², in particolare le misure per favorire la riqualificazione energetica degli edifici, rappresenta uno degli strumenti efficaci per il contrasto alla povertà energetica. In questo ambito rientrano, ad esempio, le detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici (c.d.

⁵² Tutte le misure in tale ambito sono descritte più diffusamente nella sezione dedicata alla dimensione efficienza energetica, in particolare paragrafo 3.2

Ecobonus): tale strumento è stato esteso prima alle famiglie in povertà energetica, mediante la facoltà di cessione del credito per i soggetti incapienti (Legge di Bilancio 2017), e successivamente è stata prevista l'estensione agli Istituti autonomi per le case popolari/social housing (Legge di Bilancio 2018).

Il Fondo Nazionale per l'efficienza energetica, che prevede finanziamenti a tasso agevolato o garantiti da parte dello Stato per interventi di efficienza energetica realizzati da imprese e Pubblica Amministrazione, comprende anche gli interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edilizia residenziale pubblica.

Tra le misure volte a sostenere l'efficienza energetica vi è anche il Conto Termico, che incentiva interventi per l'efficienza energetica nella Pubblica Amministrazione e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili. Anche tale meccanismo ammette al sostegno gli interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edilizia residenziale pubblica. Tra il 2021 e il 2022 sono stati realizzati oltre 3.700 interventi su edilizia sociale con il Conto Termico (su un totale di circa 187 mila interventi supportati dal meccanismo, di cui oltre 8.000 inerenti l'efficienza energetica). Su un totale di oltre 540 mln€ riconosciuti dal Conto Termico, 9,2 mln€ sono stati destinati all'edilizia sociale, dei quali il 49% alle caldaie a condensazione, il 28% alla coibentazione degli involucri degli edifici, e il 15% alla sostituzione degli infissi.

Tali misure potranno essere potenziate anche tenuto conto della proposta di revisione della direttiva UE sull'efficienza energetica in corso di adozione che prevede che gli Stati membri realizzino una quota dei risparmi energetici cumulativi prescritti nell'uso finale, presso i consumatori in condizioni di povertà energetica, i clienti vulnerabili e, se del caso, le persone che vivono negli alloggi sociali: tale quota deve essere almeno pari alla quota delle famiglie in povertà energetica. La proposta introduce l'obbligo per gli Stati membri di attuare misure di miglioramento dell'efficienza energetica in via prioritaria tra i clienti vulnerabili, le persone colpite da povertà energetica e, se del caso, le persone che vivono in alloggi sociali, per alleviare la povertà energetica.

In particolare, uno dei temi di maggiore complessità, già evidenziato nel PNIEC 2019, di maggiore complessità è quello delle persone che risiedono in abitazioni non di proprietà.

Dai dati disponibili risulta infatti che la maggior parte delle famiglie povere non abita in case di proprietà, ma in alloggi di terzi (case in affitto o in usufrutto) e che l'incidenza di povertà assoluta è maggiore tra le famiglie che vivono in affitto.

Nel 2021, le famiglie povere in affitto corrispondono al 45,3% di tutte le famiglie povere, con un'incidenza di povertà assoluta pari al 18,5%, contro il 4,3% di quelle che vivono in abitazioni di proprietà. In tale contesto, è molto debole la spinta ad effettuare interventi di efficienza energetica

Tabella 41 - Tipologia di godimento dell'abitazione delle famiglie povere – Anno 2021 [Fonte: ISTAT]

Tipologia di godimento dell'abitazione	% su famiglie in povertà
<i>Affitto</i>	45%
<i>Proprietà</i>	41%
<i>Usufrutto e uso gratuito</i>	14%

A tale riguardo si pone in particolare il problema degli scarsi incentivi per i proprietari: in tale situazione, gli inquilini possono efficientare i loro consumi energetici solo attraverso cambiamenti

comportamentali. La proposta di revisione della direttiva richiede infatti agli Stati membri di assicurare un sostegno finanziario e tecnico alle misure volte a ridurre la povertà energetica dei locatari, prendendo in considerazione i costi di tali misure e la loro accessibilità per proprietari e locatari, superando la divergenza di interessi tra proprietari e locatari.

Le misure necessarie a tale scopo possono comprendere l'erogazione di incentivi, l'abrogazione o la modifica di disposizioni giuridiche o regolamentari, la semplificazione delle procedure amministrative da combinare con formazione e informazione nonché con assistenza tecnica in materia di efficienza energetica. È inoltre importante sostenere un dialogo che coinvolga i portatori di interesse, quali organizzazioni di proprietari e locatari, organizzazioni dei consumatori, comunità di energia rinnovabile e comunità energetiche dei cittadini se presenti, e autorità locali e regionali, nonché autorità e agenzie pubbliche competenti, proprio per elaborare proposte di misure.

Tra le misure per la diffusione delle fonti rinnovabili e dell'efficientamento energetico vi è anche il reddito energetico: si tratta di un incentivo pubblico, rivolto alle famiglie a basso reddito, che permette di installare pannelli fotovoltaici sulle abitazioni, con un contributo fino al 100% della spesa, con l'obiettivo di ridurre i costi delle bollette, grazie all'autoproduzione di energia elettrica. Il Fondo nazionale reddito energetico è stato istituito con la delibera n. 7 del 17 marzo 2020 del Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile e una dotazione dal 2022 di 200 mln€, trasferiti dal Fondo di sviluppo e coesione al Fondo nazionale Reddito Energetico.

Tra gli strumenti che possono contribuire ad alleviare il fenomeno della povertà energetica, è possibile includere anche le configurazioni di energia condivisa, in particolari le comunità energetiche rinnovabili (CER) descritte al paragrafo 3.1.2. Le CER, infatti, possono apportare benefici di carattere economico e sociale alle famiglie più povere o ubicate in zone rurali e remote.

Anche il PNRR tiene in considerazione tale funzione delle CER; per esempio, l'investimento 1.2 è destinato a Pubbliche Amministrazioni, famiglie e microimprese in Comuni con meno di 5.000 abitanti al fine di sostenere l'economia dei piccoli Comuni, spesso a rischio di spopolamento, e rafforzare la coesione sociale. Tale investimento mira a garantire le risorse necessarie per installare almeno 2.000 MW di nuova capacità di generazione elettrica in configurazione distribuita.

Alla luce di quanto detto sopra, l'importanza di una maggiore cooperazione istituzionale tra le diverse amministrazioni nazionali e locali competenti sul tema dell'interazione tra misure per la povertà energetica, politiche abitative ed efficientamento nell'edilizia pubblica e privata diventa ancora più evidente e non a caso il confronto avviato in seno all'Osservatorio nazionale per la povertà energetica va anche in questa direzione. In tale ambito saranno oggetto di attenzione anche le azioni volte a superare le criticità nella raccolta dei dati e nella mappatura delle situazioni locali derivanti dall'incompletezza ed elevata eterogeneità delle banche dati operative, regionali e locali, e dalle specificità dei diversi settori dell'edilizia pubblica e di quella privata.

Infine, una misura che riguarda i consumatori qualificati vulnerabili in quanto residenti in sistemi isolati è quella definita dal decreto 14 febbraio 2017, che ha definito gli obiettivi di evoluzione energetica verso un assetto basato sulle fonti rinnovabili (sia elettriche sia termiche) delle isole minori non interconnesse. Nello specifico si prevede una "tariffa base" onnicomprensiva sull'energia immessa in rete, e un premio sull'autoconsumo, ovvero, per le soluzioni di FER termiche (impianti solari per il riscaldamento, solar cooling, pompe di calore, ecc..) una remunerazione in un'unica soluzione, a parziale rimborso della spesa sostenuta e differenziata per le varie tipologie impiantistiche. Il Decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, così come coordinato con la legge di conversione 27 aprile 2022, prevede all'art. 9 comma 1 ter e 1 quater, l'aggiornamento del DM 14/2/2017 sulla transizione energetica delle isole minori non interconnesse con l'obiettivo di raggiungere entro il 31 dicembre 2026 la copertura totale del fabbisogno energetico delle isole minori non interconnesse attraverso energia da fonti rinnovabili.

❖ **ULTERIORI LINEE EVOLUTIVE PREVISTE**◆ **FORMAZIONE, INFORMAZIONE, TUTORING**

L'ottimizzazione dei comportamenti di consumo al fine di ridurre le bollette, oltreché in funzione di efficienza energetica, ancor di più per i clienti vulnerabili che hanno minore consapevolezza delle opportunità disponibili, passa sia attraverso strumenti di abilitazione digitale sia attraverso strumenti formativi. L'Italia, tramite il progetto europeo ASSIST (Support Network for Household Energy Saving), operativo dal 2017 al 2020 (con la partecipazione di Acquirente Unico) che ha visto il coinvolgimento di circa 8.500 consumatori, ha definito un modello virtuoso per sostenere i consumatori in difficoltà.

Tra i risultati del progetto va evidenziata la definizione della figura e dei compiti dei Tutor per l'Energia Domestica (TED) che rappresenta un punto unico di riferimento, con competenze integrate, che il consumatore in condizioni di povertà energetica o vulnerabile può consultare per tutte le questioni collegate ai propri consumi energetici, tramite formazione, networking e supporto all'azione.

In prospettiva, saranno valutate ulteriori misure per promuovere tale modello di consulenza e assistenza tecnica unitamente allo sviluppo di campagne informative mirate, anche nella forma di interventi di formazione e networking che coinvolgano in particolari le associazioni dei consumatori, gli operatori del settore energetico e gli enti di ricerca

◆ **POLITICHE DEGLI ENTI LOCALI PER IL CONTRASTO ALLA POVERTÀ ENERGETICA**

L'esperienza maturata sulla povertà energetica dimostra l'efficacia delle misure adottate dagli enti locali (Comuni, Regioni) nel quadro delle politiche di carattere nazionale. Le azioni locali, grazie alla conoscenza diretta del contesto e delle condizioni delle famiglie nel territorio, riescono ad essere efficaci e capillari, anche attraverso iniziative mirate. Tra le iniziative di successo, che potranno trovare applicazione più estesa, figurano almeno le seguenti:

- sviluppo di un servizio di audit gratuito per le abitazioni delle famiglie in povertà, con diagnosi energetica e supporto per accedere agli incentivi di ristrutturazione o Conto Termico;
- installazione di pannelli fotovoltaici negli alloggi sociali di proprietà delle amministrazioni locali;
- distribuzione gratuita di lampadine LED e altri dispositivi di risparmio alle famiglie più povere;
- recupero di immobili abbandonati, riqualificandoli dal punto di vista energetico e assegnandoli con canone ridotto alle famiglie più bisognose;
- prestiti agevolati per installazione di pannelli fotovoltaici per un consumo condiviso;
- campagne di comunicazione, presso realtà locali, per incentivare comportamenti di consumo virtuosi.

Inoltre, con riferimento alle misure per lo sviluppo di comunità energetiche, il decreto legislativo n. 210/21 ha previsto che gli enti locali che partecipano alle stesse adottino iniziative per promuovere la partecipazione alle comunità stesse dei clienti vulnerabili, affinché questi ultimi possano accedere ai benefici ambientali, economici e sociali assicurati dalla comunità stessa e ha demandato altresì al Gestore dei Servizi Energetici S.p.a., lo sviluppo di servizi informativi dedicati, ivi inclusi guide informative e strumenti di simulazione che rappresentano uno strumento da potenziare per diffondere modelli di partecipazione promossi degli enti locali.

In tale contesto, si ribadisce la rilevanza del ruolo dell'Osservatorio nazionale per la povertà energetica ai fini del coordinamento delle iniziative messe in atto da parte degli enti locali con quelle pianificate a livello nazionale.

3.5 Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività

i. Politiche e misure relative agli elementi di cui al punto 2.5

Lo scenario energetico dei prossimi anni impone un approccio globale e interdisciplinare alla Ricerca e Sviluppo nel settore energetico, e allo stesso tempo in grado di operare in maniera selettiva sulle tecnologie disponibili per la successiva industrializzazione.

Nel breve periodo (2024) gli obiettivi sono rivolti alle tecnologie individuate come prioritarie per la decarbonizzazione del sistema produttivo e la competitività del sistema Italia. In questa cornice rientrano i progetti integrati, ricadenti nella Ricerca di sistema elettrico, le iniziative nel settore idrogeno, che coinvolgono direttamente le imprese, la cybersecurity e la realizzazione della Hydrogen Demo Valley nel Centro Ricerche di ENEA della Casaccia.

Nel medio periodo 2025-2030, oltre a consolidare le tecnologie più promettenti avviate nel 2022-2024, si prevede di includere nel programma di R&S gli ambiti tecnologici prioritari di cui al capitolo 2.5. Accanto alle attività di ricerca e innovazione maggiore attenzione sarà posta al trasferimento delle nuove tecnologie nel tessuto economico del paese con l'ausilio di nuovi soggetti emergenti nel panorama energetico, quali living lab e start-up.

Gli ambiti tecnologici prioritari di cui al capitolo 2.5 saranno quindi attuati per il tramite dei seguenti strumenti:

- Mission Innovation;
- Programma Horizon Europe;
- Ricerca di Sistema elettrico post 2024;
- Innovation fund;
- altre misure e politiche.

Tabella 42 - Ambiti tecnologici e strumenti/politiche

	Mission Innovation	Programma Horizon Europe	Ricerca di Sistema elettrico	Innovation fund	Altre politiche
Stoccaggio energia	X	X	X		X
Fonti rinnovabili	X	X	X		X
Idrogeno	X	X	X	X	X
Combustibili rinnovabili		X	X		X
Nucleare	X				X
CCSU		X		X	X
Tecnologie di rete e digitalizzazione	X	X	X		
Materie prime critiche e materiali avanzati;	X		X		X

❖ **RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**

La Ricerca di Sistema elettrico si concentra nella ricerca fondamentale di tecnologie e materiali energetici con TRL 1–4. Sulla base delle valutazioni strategiche effettuate, delle interlocuzioni con i principali stakeholder della ricerca e delle risultanze della pubblica consultazione, sono stati individuati due obiettivi prioritari sui quali concentrare le risorse finanziarie, pari a 210 mln€. Gli obiettivi selezionati ricadono in due principali aree:

- decarbonizzazione;
- digitalizzazione ed evoluzione delle reti.

Nell'ambito di alcuni temi d'interesse strategico è previsto lo svolgimento di "Progetti Integrati", che prevedono un'articolata struttura scientifica e una parallela collaborazione degli enti di ricerca e università, con l'obiettivo ultimo di accelerare la selezione di tecnologie e processi in grado di contribuire a raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni a costi competitivi. Di seguito una sintesi dei Progetti Integrati.

- *Fotovoltaico ad alta efficienza.* Ha l'obiettivo di sviluppare nuove tecnologie FV, da avviare verso i processi produttivi che consentano di ridurre il costo dell'energia prodotta grazie anche alla riduzione dei costi di Balance of System (BoS) legati all'area occupata dal sistema FV, di studiare possibili soluzioni per l'integrazione del FV e di sviluppare metodologie che possano massimizzare la produzione energetica da fotovoltaico.
- *Tecnologie di accumulo elettrochimico e termico.* Ha come finalità generale quella di agire da volano allo sviluppo di tecnologie innovative di accumulo, migliorandone performance, sicurezza e sostenibilità. La ricerca nel campo dell'accumulo elettrochimico è svolta sia sull'attuale tecnologia dominante (batterie Li-ione avanzate - Gen. 3b), sia sulle tecnologie più interessanti per applicazioni stazionarie, come le redox flow e le Na-ione, sia infine sulle tecnologie più innovative, per esplorare in maniera sistematica le possibilità delle tecnologie di accumulo elettrochimico oltre il 2030 (Gen. 4 e Gen. 5).
- *Tecnologie dell'idrogeno.* Nell'ambito del progetto le attività si concentrano su livelli di maturità tecnologica bassi (TRL 1-4), con un focus particolare su componenti, tecnologie, sistemi e processi che ricadono all'interno dell'approccio Power to X, per favorire l'integrazione della rete elettrica con la rete del gas naturale, con funzione di bilanciamento della rete, come storage a lungo termine e infrastruttura per il trasporto e la distribuzione dell'idrogeno su lunghe distanze.
- *Cybersecurity dei sistemi energetici.* Le potenziali minacce possono riguardare la filiera produzione-trasmissione-distribuzione dell'energia ovvero le reti di comunicazione, o ancora i network informatici. L'adozione delle nuove tecnologie digitali IT/OT/IoT nelle reti che abilitano servizi di flessibilità comporta un'evoluzione delle misure di sicurezza cyber. Sono tre i principali driver che caratterizzano la trasformazione digitale dei sistemi energetici: i) garantire la sicurezza delle nuove tecnologie per le comunicazioni energetiche; ii) preservare la resilienza del sistema elettrico; iii) sfruttare le potenzialità delle tecnologie big data e intelligenza artificiale per sostenere la Cybersecurity.

◆ LINEE DI ATTIVITÀ DELLA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO RELATIVE ALLA DECARBONIZZAZIONE

- *Materiali di frontiera per usi energetici.* Le attività proposte si concentrano su recupero del calore disperso, in forma di elettricità, sviluppo di materiali e tecnologie di realizzazione di componenti per il settore energetico tramite *additive manufacturing* e catalizzatori sostenibili e a basso consumo energetico.
- *Edifici ad alta efficienza per la transizione energetica.* La ricerca e l'innovazione nel settore sono orientate allo sviluppo di componenti, strumenti e tecnologie per le rinnovabili e l'efficienza energetica, per la riqualificazione del parco edilizio esistente e nuovo.
- *Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali.* Si prevedono attività per l'efficientamento dei processi termici industriali, lo sviluppo di tecnologie efficienti per la decarbonizzazione dei settori *hard-to-abate* e l'efficientamento della filiera del riutilizzo idrico.
- *Tecnologie per la penetrazione efficiente del vettore elettrico negli usi finali.* Gli obiettivi principali del progetto sono: a) presidiare e sviluppare processi e tecnologie per la transizione energetica, sistemi di rifornimento energetico dei veicoli elettrici, sistemi complessi di

pompe di calore; b) favorire l'introduzione di tecnologie, processi, sistemi e modelli organizzativi e gestionali attraverso tecnologie avanzate dell'IT.

- *Energia elettrica dal mare.* Il progetto ha come obiettivo principale la costruzione e l'installazione in mare di un prototipo off-shore in scala reale in grado di convertire il moto ondoso in energia elettrica. Il prototipo, denominato PeWEC (Pendulum Wave Energy Converter), sarà installato presso l'isola di Pantelleria.
- *Solare termodinamico.* Affinché la tecnologia CSP possa contribuire efficacemente al processo di transizione energetica, è prioritario ridurre i costi di generazione, con attività di R&S e soluzioni tecniche finalizzate all'incremento delle prestazioni e alla riduzione del Levelised Cost of Energy (LCOE).

◆ **LINEE DI ATTIVITÀ DELLA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO RELATIVE A DIGITALIZZAZIONE ED EVOLUZIONE DELLE RETI**

- *Evoluzione, pianificazione ed esercizio delle reti elettriche.* In linea con le future evoluzioni del sistema elettrico e tenendo conto delle possibili future criticità, è necessario identificare e sviluppare soluzioni tecnologiche e architetture innovative, per aumentare la flessibilità della rete elettrica, e metodologie per la definizione di interventi efficienti di pianificazione che garantiscano elevati livelli di affidabilità, adeguatezza, sicurezza e resilienza.
- *Digitalizzazione del sistema energetico integrato.* Si individuano due ambiti principali di ricerca: il primo focalizzato su metodi e tecniche informatiche avanzate per l'efficientamento dei processi dei sistemi energetici, grazie all'elaborazione del maggior numero di informazioni disponibili; il secondo dedicato a tecnologie e architetture di elaborazione innovative che abilitino l'accesso diffuso a risorse di calcolo scalabili condivise.
- *Energia da fonti rinnovabili e integrazione nel territorio.* Elemento essenziale della transizione energetica è l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile in ogni possibile settore produttivo. L'approccio allo sviluppo delle soluzioni tecnologiche deve essere interdisciplinare e deve riguardare gli strumenti di pianificazione e gestione del sistema energetico, che devono tenere conto degli aspetti tecnici, economici, ambientali e regolatori delle diverse soluzioni e di ogni possibile ibridazione e integrazione.
- *Resilienza e sicurezza del sistema energetico.* A fronte dell'incremento della frequenza e della severità degli eventi meteorologici e idrogeologici estremi, dovuti ai cambiamenti climatici, nonché del verificarsi di altri eventi naturali come i terremoti, si evidenzia la necessità di disporre di strumenti che siano di supporto alle istituzioni e agli operatori per migliorare la resilienza del sistema.
- *Mobilità sostenibile e interazione con il sistema energetico.* Lo scenario di rapida elettrificazione del parco circolante è strettamente connesso all'evoluzione del sistema elettro-energetico e pertanto è necessario sviluppare forme innovative di integrazione. Le attività di ricerca sono volte alla funzionalità e a servizi in grado di garantire benefici cross-settoriali di maggiore sostenibilità.
- *L'utente al centro della transizione energetica.* Le direttive relative a mercato elettrico e rinnovabili del Clean Energy for All Europeans Package disegnano un nuovo ruolo per l'utente finale, che deve diventare sempre più attivo non solo nella produzione e nell'autoconsumo di energia da fonti rinnovabili, ma anche nell'attuazione di percorsi di efficienza energetica e nella fornitura di servizi ancillari alla rete di trasmissione e di distribuzione.
- *Supporto alla regolazione: evoluzione dei mercati; innovazione nel disegno e nella gestione delle reti.* Saranno realizzate le seguenti attività: supporto all'evoluzione della regolazione dei mercati elettrici; studio di nuovi modelli di regolazione e di gestione delle reti di distribuzione; coordinamento delle attività tecnico-normative e pre-normative a livello nazionale ed internazionale ai fini della regolazione.
- *Flessibilità del sistema energetico integrato.* La rilevante presenza delle fonti rinnovabili non programmabili, e l'obiettivo di un loro forte incremento, pongono una nuova sfida a tutti i

soggetti del sistema energetico. Obiettivo della ricerca è fornire strumenti per migliorare le tecnologie, l'economicità e la sostenibilità, sviluppare tecnologie innovative, disegnare nuove regole e nuovi modelli di business.

❖ **POLITICHE NEL MEDIO PERIODO, FINO AL 2030**

◆ **MISSION INNOVATION**

Nell'ambito della nuova programmazione di Mission Innovation (MI 2.0), i futuri finanziamenti, quantificati per il triennio 2023–2026 in circa 500 M€, andranno a sostenere le due Mission cui l'Italia ha aderito, rispettivamente la Green Powered Future Mission (GPFM) e la Clean Hydrogen Mission (CHM). Saranno previste inoltre attività congiunte di cross-cutting volte ad amplificare l'impatto tra le suddette Mission. Essendo MI una partnership pubblico-privato, le specifiche attività sono identificate attraverso il confronto con il settore delle imprese, già in atto. Un'ulteriore possibilità è quella di utilizzare i fondi del programma anche per finanziare la ricerca avanzata nel settore nucleare, per quanto riguarda il progetto DTT, e la ricerca sugli SMR e sugli AMR, relativamente alla tecnologia del raffreddamento a piombo fuso dei reattori di IV generazione.

▪ **Green Powered Future Mission (GPFM)**

La GPFM si pone l'obiettivo di costruire un ambizioso percorso tecnologico in grado di integrare fino all'80% la quota di energia da fonti rinnovabili per il prossimo decennio. La GPFM è una partnership pubblico-privato co-diretta da Cina, Italia e Regno Unito e costituita da paesi aderenti a MI, imprese e organizzazioni internazionali, nella quale sono confluite le precedenti attività sulle *smart grid* e l'intero settore delle fonti rinnovabili e degli accumuli. Gli Enti di Ricerca nazionali sono coinvolti sul versante della R&D in collaborazione con le società private.

La struttura organizzativa della *Mission* prevede tre pilastri (*pillar*) di ricerca e innovazione:

- Pillar 1 - Energia rinnovabile variabile conveniente e affidabile;
- Pillar 2 - Flessibilità del sistema e design del mercato;
- Pillar 3 - Dati e digitalizzazione per il sistema integrazione.

Nel 2022 è stato presentato l'*Action Plan*, che disegna le tappe del programma e lancia le prossime azioni internazionali quali l'iniziativa *Five Demos for Five Continents*, che prevede la realizzazione di Demo nei cinque continenti e una stretta collaborazione dei paesi membri della *Mission*.

▪ **Clean Hydrogen Mission (CHM)**

L'obiettivo generale della *Clean Hydrogen Mission* è ridurre i costi dell'idrogeno pulito per l'utente finale a 2 \$/kg entro il 2030. Ciò sarà raggiunto sia sostenendo attività di ricerca, sviluppo e innovazione sia attraverso la realizzazione di almeno 100 *Hydrogen Valley* che dovranno avere funzione di nuclei aggregatori da cui partire per la crescita di ecosistemi basati sull'economia dell'idrogeno. La CHM si articola in tre pilastri:

- Pillar 1 – Ricerca & Innovazione;
- Pillar 2 – Dimostratori e *Hydrogen Valley*;
- Pillar 3 – Quadro normativo abilitante lo sviluppo dell'idrogeno.

◆ **PROGRAMMA HORIZON EUROPE**

Horizon Europe è il principale programma di finanziamento dell'UE per la ricerca e l'innovazione con un bilancio di 95,5 mld€ nel periodo 21-27. Rispetto ai precedenti programmi di sostegno alla ricerca, Horizon Europe comporta novità significative, tra cui:

- l'istituzione del Consiglio europeo per l'innovazione, per sostenere le innovazioni rivoluzionarie lungo tutto il ciclo di vita, dalla ricerca in fase iniziale, al trasferimento tecnologico, al finanziamento, fino alla crescita di start-up e PMI;
- la definizione di 5 "Missions" per ottenere un impatto maggiore grazie a un focus più mirato e a una correlazione più stretta tra R&I europee. Tra queste si rilevano:
 - o "100 climate-neutral cities by 2030", finalizzato a sostenere, promuovere e condurre 100 città europee nella loro trasformazione sistemica verso la neutralità climatica e trasformare queste città in centri di innovazione, a vantaggio della qualità della vita e della sostenibilità in Europa;
 - o "mission adaptation to climate change" finalizzato a sostenere almeno 150 regioni e comunità europee verso la resilienza climatica, promuovere lo sviluppo di soluzioni innovative per adattarsi ai cambiamenti climatici e incoraggiare le regioni, le città e le comunità a guidare la trasformazione della società;
- un rafforzamento delle politiche relative alla "politica della scienza aperta";
- un nuovo approccio ai partenariati più ambiziosi e strategici;
- la definizione di un nuovo modello contrattuale che troverà applicazione in tutti i programmi europei a gestione diretta finanziati nell'ambito del Quadro Finanziario Pluriennale 21-27.

Nell'ambito dei citati partenariati, si sottolineano quelli attivati dal MUR nell'ambito del *Clean Energy Transition Partnership (CETP) 2022-2027* e del *European Partnership Driving Urban Transitions (DUT) 2022-2027*. In particolare, con riferimento alla CETP 2022-2027, finalizzata alla promozione di ecosistemi dell'innovazione transnazionale, il MUR ha previsto specifici bandi di ricerca (210 mln€ - co-finanziati anche dal MiMIT) per il periodo 2022 e 2023. Detti bandi indirizzati al settore della produzione di energia elettrica e termica, nonché all'industria, prevedono attività di accompagnamento per favorire la condivisione di conoscenze strategiche e massimizzare l'impatto in modo da accelerare l'upscaling, la replica e la diffusione sul mercato di tecnologie energetiche pulite economicamente vantaggiose. Nell'ambito del DUT 2022-2027, il MUR finanzia (49 mln€ di cui 32 mln€ co-finanziati anche dal MiMIT) progetti transnazionali di R&S in linea con i tre obiettivi del programma, attuati con le seguenti misure:

- *Distretti a Energia Positiva (PED) Transition Pathway*: la misura è finalizzata a supportare la transizione in ambito urbano attraverso soluzioni innovative per la progettazione, implementazione su larga scala e la replica dei PED, con la missione di avere almeno 100 PED entro il 2025;
- *15-Minute City (15minC) Transition Pathway*: la misura mira a supportare la transizione che riguarda la mobilità urbana sostenibile migliorando l'accessibilità e la connettività, a partire dal livello di quartiere.
- *Il Circular Urban Economies (CUE) Transition Pathway*: la misura mira a supportare la transizione che riguarda la pianificazione e la progettazione di spazi urbani inclusivi ed una economia urbana basata sulla rigenerazione e la circolarità.

◆ RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO POST 2024

La programmazione della Ricerca di Sistema elettrico nel periodo 2025-2030 consoliderà le tecnologie più promettenti avviate nel 2022-2024 e includerà gli ambiti tecnologici prioritari di cui al capitolo 2.5.

◆ INNOVATION FUND

Il Fondo attualmente supporta 4 progetti localizzati in Italia, che potranno contribuire alla decarbonizzazione delle industrie per una riduzione complessiva delle emissioni GHG per circa 25,2

Mt di CO2 equivalente nei primi 10 anni di esercizio. Il contributo totale del Fondo per l'Italia è di 126,9 M€, a fronte di un ammontare complessivo dei costi dei progetti di 334,5 M€. Ulteriori iniziative potranno essere valutate con riferimento al tema della cattura e dell'utilizzo del carbonio (CCU) e cattura e lo stoccaggio geologico di CO2 (CCS).

Tabella 43 - Elenco dei progetti del Fondo per l'Innovazione premiati in Italia

Acronym	Title	Sector	Start date	Project phase	Beneficiaries	Innovation Fund grant (€million)	Expected GHG emission avoidance (tCO2eq)
Large Scale						117,7	25,043,106
TANGO	Italian PV Gigafactory	Solar Energy	01/01/2021	Preparation	EGPI	117,7	25,043,106
Small Scale						92	121,731
DrossOne V2G Parking	Large scale vehicle to grid system with integrated stationary storage: harnessing EV batteries and their fast response to deliver grid services, currently provided by highly polluting gas plants	Intra-day electricity storage	01/05/2021	Construction	F2MeS	16	63,432
H2 Valcamonica	Green hydrogen for the decarbonisation of Valcamonica	Hydrogen	01/01/2022	Preparation	"A2A	44	42,295
PIONEER	Airport sustainability second life battery storage	Intra-day electricity storage	01/01/2022	Preparation	SNAM spa	31	16,004

◆ ALTRE MISURE E POLITICHE

Al fine di attuare la ricerca negli ambiti tecnologici prioritari non rientranti nei precedenti strumenti, saranno definite specifiche politiche e misure di incentivazione, ricorrendo sia a risorse nazionali, sia a finanziamenti comunitari. In particolare, gli ambiti tecnologici saranno:

- **CCS:** i due progetti attualmente in fase di istruttoria per l'Italia sono candidati per l'inserimento nell'elenco dei progetti di interesse comune (Projects of Common Interest – PCI) dell'Unione, nell'area tematica delle reti transfrontaliere di trasporto e stoccaggio di biossido di carbonio (CO2). Data la natura transfrontaliera, per tali progetti, il citato Regolamento richiede l'elaborazione dagli Stati coinvolti di un *“piano per lo sviluppo delle infrastrutture per lo stoccaggio e il trasporto di diossido di carbonio a livello transfrontaliero”*. I progetti, che vedono una partecipazione congiunta rispettivamente di Francia e Grecia, contribuiranno alla creazione di una rete europea di trasporto e stoccaggio della CO2 e rappresenteranno un'opportunità per la decarbonizzazione dei poli industriali italiani ed europei, in linea con il raggiungimento dei target climatici al 2050;
- **Nucleare:** l'Italia è sempre stata all'avanguardia nell'innovazione nucleare e, in particolare, nella concettualizzazione, ingegnerizzazione e qualificazione di sistemi di sicurezza passiva

per applicazioni nucleari. Ad oggi, la sicurezza passiva e intrinseca è ampiamente sfruttata nella maggior parte dei concetti SMR e AMR, con l'obiettivo di semplificare i requisiti di progettazione, ridurre i costi associati e migliorare la sicurezza nucleare. La maggior parte del potenziale SMR/AMR può quindi essere abilitato solo se si realizza la produzione in serie di più unità, possibilmente nello stesso territorio e sulla base di una filiera consolidata. Le tecnologie nucleari avanzate possono essere classificate in 2 gruppi:

- Small Modular Reactors (SMR), sfruttando la tecnologia matura dell'attuale flotta LWR (Generazione III o III+), ma su scala ridotta, in una configurazione di tipo a circuito (loop) o in una configurazione integrale (componenti del circuito primario tutti installati nel reactor vessel);
- Advanced Modular Reactor (AMR), derivati dalle tecnologie di quarta generazione, che utilizzano nuovi sistemi di raffreddamento (es. piombo liquido) o combustibili innovativi per offrire prestazioni migliori, nuove funzionalità (cogenerazione, produzione di idrogeno, soluzioni di gestione dei rifiuti nucleari) e potenzialmente un cambiamento di passo per una più elevata competitività, economia, sostenibilità, sicurezza passiva e affidabilità, nonché resistenza alla proliferazione e protezione fisica.

Basandosi sull'esperienza di cui sopra, ENEA, Ansaldo Nucleare, SIET e molte altre industrie e università italiane, contribuiscono continuamente allo sviluppo di molteplici concetti SMR/AMR, tra i quali:

- Nuward (EDF, Francia), che ha in essere una interlocuzione con SIET, ENEA e Ansaldo Nucleare per la validazione sperimentale in Italia;
- Rolls Royce SMR (Regno Unito), che ha in essere una interlocuzione con SIET, ENEA e Ansaldo Nucleare per la validazione sperimentale in Italia;
- ALFRED, prototipo UE per un AMR basato su GEN-IV Lead-cooled Fast Reactor (LFR), supportato dal consorzio internazionale FALCON (guidato da Ansaldo Nucleare, e basato sulla tecnologia ENEA) che dispone di fondi per la costruzione di un impianto sperimentale del valore di 20 M€ e che ha prevede di ottenere ulteriori 120 M€ dal governo rumeno nel 2023;
- LFR-AS-30, AMR sviluppato dalla start-up newcleo, basato sulla tecnologia ENEA, e che vede investimenti privati per oltre 50 M€ presso le infrastrutture ENEA;
- Westinghouse LFR, per la quale Ansaldo Nucleare ed ENEA supportato, insieme ad altre industrie italiane, la realizzazione di diversi impianti sperimentali nell'ambito del programma AMR UK.

Nel contesto generale della cooperazione europea e internazionale, ENEA, Ansaldo Nucleare, l'industria italiana, le università, supportano lo sviluppo di sistemi nucleari innovativi che offrono maggiori caratteristiche di sicurezza, sostenibilità e competitività economica, nell'ottica della riduzione dei rifiuti radioattivi generati dagli impianti.

L'Italia, tramite ENEA, supporta la realizzazione della DTT (Divertor Tokamak Test Facility) mediante il progetto Divertor Tokamak Test facility Upgrade (DTTU), proposto in risposta all'Avviso pubblico per la presentazione di proposte progettuali n. 3264 del 28 dicembre 2021 "Infrastrutture di ricerca" nell'ambito del PNRR.

Relativamente alla fusione, il progetto DTTU è finalizzato allo studio di soluzioni avanzate per DEMO (Demonstration Fusion Power Reactor), la prima centrale dimostrativa a fusione, che svolge un ruolo cruciale nel programma di ricerca europeo. Una sfida fondamentale per lo sviluppo di tale tecnologia consiste nella gestione degli elevati carichi di potenza localizzati sul "divertor", il sistema per la dissipazione di calore residuo del plasma. A questo scopo, la Roadmap Europea sulla Fusione ha previsto lo sviluppo di un dispositivo sperimentale dedicato, il Divertor Tokamak Test (DTT), per integrare e affrontare tutte le problematiche

fisiche e tecnologiche relative allo scarico di potenza. La proposta presentata da ENEA si articola in tre gruppi di lavoro (WP) dedicati agli aggiornamenti della macchina (WP1), agli aggiornamenti del sistema HPC CRESCO per le attività di modellazione (WP2) e dell'impianto di Remote Handling (WP3), per un investimento complessivo di 55 M€.

- **Eolico:** con riferimento all'eolico, gli obiettivi di cui al capitolo 2.5 saranno raggiunti attraverso le seguenti attività di R&S:
 - *per l'eolico galleggiante:* (a) piattaforme per eolico galleggiante (sviluppando un'industria nazionale, ottimizzando i carichi idrodinamici e riducendo i costi), anche nell'ottica di un utilizzo multiuso delle tecnologie rinnovabili; (b) soluzioni per le linee di ancoraggio a basso impatto; (c) turbine di nuova generazione ottimizzate per il contesto del Mar Mediterraneo; (d) sistemi di controllo e ottimizzazione della produzione elettrica anche in funzione del possibile degrado ambientale delle pale; (e) modelli di gemello digitale e di realtà aumentata per una maggiore affidabilità e riduzione dei costi nei processi di progettazione e manutenzione; (f) sottostazioni elettriche galleggianti o fisse, nonché cavi dinamici HVDC; (g) sicurezza contro possibili attacchi terroristici; (h) studio del rumore generato; (i) consolidamento del laboratorio a mare MaRELab, realizzato in ambito Ricerca di Sistema
 - *per l'eolico a terra:* (a) ottimizzazione delle prestazioni aerodinamiche delle turbine esistenti per una massimizzazione della potenza a parità di area del rotore occupata; (b) sviluppo di una filiera industriale per re-blading; (c) sviluppo di turbine adatte alle condizioni meteo italiane ed all'integrazione in aree abitate (compresi mini e micro eolico); (d) nuovi materiali riciclabili; (e) analisi dell'impatto sulla rete elettrica negli scenari di incremento della potenza installata al 2030; (f) sviluppo di strategie di predictive maintenance.

A quanto sopra, inoltre, è possibile aggiungere anche le politiche e le misure messe in atto, o in previsione, da parte del MUR nell'ambito di ricerca nel settore energetico, della decarbonizzazione e della transizione ecologica. Anche in questo caso, le linee di attività e le tecnologie energetiche individuate sono in linea con quelle del SET Plan, rappresentando quindi un complemento alle attività del MASE.

- *Programma nazionale per la ricerca (PNR) 2021-2027.* Nell'ambito del predetto Programma, le linee di ricerca prioritarie sono:
 - fonti rinnovabili: accumuli (meccanica, termica, elettrica, chimica) energetici e reti europee e intercontinentali (elettrica e gas); nuovi materiali e componenti per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili; sviluppo di catene nazionali di valore per la produzione e utilizzo di energia elettrica e idrogeno rinnovabile per l'accumulo energetico, elettronica di potenza e gestione dell'energia; comunità energetiche
 - digitalizzazione: reti intelligenti, flessibili, integrate, resilienti e digitalizzate;
 - decarbonizzazione dell'industria: produzione locale da fonti rinnovabili, uso efficiente e sostenibile dell'energia e dei materiali;
 - sistema energetico nazionale e sistemi di trasporto terrestre, marino e aereo.
- *Piano triennale delle attività dell'OGS 2022-2024.* Tra le principali linee di attività del Piano si segnalano quelle nel campo dello studio dello stoccaggio dell'anidride carbonica, nonché dello stoccaggio dell'idrogeno. Su quest'ultimo fronte, in particolare, grazie alle competenze acquisite nel campo dello stoccaggio dell'anidride carbonica e del gas naturale, OGS partecipa ad un innovativo progetto europeo HyStorIES (Hydrogen Storage In European Subsurface), che prevede l'individuazione di potenziali siti di stoccaggio sotterraneo per l'idrogeno in Europa. Inoltre, l'Ente svolge attività di ricerca sulla valutazione delle risorse geotermiche ad alta e bassa entalpia e sullo studio dell'impatto ambientale connesso al loro sfruttamento industriale.

- *Attività svolte con il sistema universitario.* Tra le principali attività in via di sviluppo o attuazione, che interessano quasi tutti gli ambiti tecnologici prioritari di cui al capitolo 2.5, si evidenziano: i gas rinnovabili e idrogeno, i sistemi di accumulo, digitalizzazione delle reti, CCS, mobilità elettrica.
- *Piani Energetici Triennali delle Università, degli Enti di ricerca e delle Istituzioni dell'Alta formazione artistica e musicale (AFAM).* Nell'ambito del RepowerEU è in previsione la definizione di una riforma finalizzata alla redazione di "Piani Energetici Triennali" e successiva attuazione (entro il 2026) da parte di Università, Enti di ricerca e Istituzioni dell'Alta formazione artistica e musicale (AFAM) per l'efficientamento energetico dei propri edifici e il ricorso alle fonti rinnovabili.

ii. Ove applicabile, cooperazione con altri Stati membri in questo settore, comprese, ove appropriato, le informazioni sul modo in cui gli obiettivi e le politiche del piano SET sono tradotti nel contesto nazionale

La delega per il coordinamento del SET Plan in Italia è in capo a MASE e MUR. L'Italia ha deciso di presidiare tutti i working group costituiti per la predisposizione degli Implementation Plan (IP) relativi alle Azioni-chiave. I referenti nazionali di ogni working group hanno a loro volta costituito "gruppi di consultazione" composti da rappresentanti dell'industria, della ricerca e del mondo accademico, in grado di fornire un contributo qualificato alla stesura degli IP. La delegazione italiana opera sia attraverso audizioni plenarie dei principali operatori del settore della R&S pubblici e privati, sia attraverso incontri bilaterali. Fino al 2021 ha potuto inoltre contare sul supporto del "Board allargato" italiano di Horizon 2020 Energia, al quale hanno aderito circa 120 esponenti di imprese, enti di ricerca, università, ministeri e regioni, che si riuniva di norma 2-3 volte all'anno.

L'intenso lavoro che ha portato alla definizione degli Implementation Plan ha visto l'Italia particolarmente attiva nella cooperazione con gli altri Stati membri per individuare priorità e indicazioni di fabbisogno finanziario. Questa cooperazione in ambito comunitario ha spesso portato alla presentazione di progetti di partenariato congiunti a valere sul programma Horizon 2020. È auspicabile che questa cooperazione si consolidi e si intensifichi, se possibile anche nell'ambito del programma Horizon Europe.

La ricerca italiana sulle tecnologie energetiche, dopo un periodo di forte frammentazione, sta evolvendo verso un quadro più coordinato di iniziative, favorite anche dall'allineamento con il SET Plan e con il Programma Horizon 2020. Il sistema della ricerca italiano ha un buon posizionamento internazionale, dimostrando di essere pronto a cogliere tutti gli spunti più innovativi provenienti a livello internazionale. L'evoluzione in atto nella ricerca europea può contribuire positivamente al processo di razionalizzazione degli obiettivi della ricerca, valorizzando e finalizzando le varie competenze nazionali operanti nel settore. Il sistema nazionale della ricerca dovrà tuttavia essere in grado di aggiornare rapidamente priorità, indirizzi e valutazioni di competitività nel settore delle tecnologie energetiche e consentire al Paese di contribuire efficacemente alle future scelte che verranno assunte nell'ambito del SET Plan europeo, tutelando altresì la competitività industriale e valorizzando la capacità di produrre innovazione.

In particolare, rispetto al nucleare, l'Italia, tramite ENEA, Università e industria nazionale, collabora sui sistemi SMR/AMR con i maggiori player europei, tra cui EDF, CEA, IRSN in Francia, SCK-CEN in Belgio, CIEMAT in Spagna, KIT in Germania, RATEN-ICN in Romania, KTH, Lead-cold in Svezia, e altri, condividendo strategie, supply chain, programmi di R&S, politiche di training e dissemination.

iii. Misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'Unione e l'uso dei fondi dell'Unione, in questo settore a livello nazionale, se del caso

L'Italia, come già anticipato, ritiene il Programma Horizon Europe 2021-2027 uno strumento prioritario nel sostegno dei progetti di ricerca nel settore del clima e dell'energia nei prossimi anni.

I risultati conseguiti dal Paese nell'ambito del Programma Horizon 2020, e riportati al paragrafo 4.6, sono stati più che soddisfacenti. Nel primo biennio di intervento del Programma Horizon Europe sono stati però messi in evidenza dagli operatori nazionali alcuni aspetti di criticità che richiederanno nei prossimi anni una maggiore soglia di attenzione nell'approccio al Programma. In particolare:

- la forte competitività di Horizon dovuta alla riduzione generalizzata degli incentivi alla ricerca nazionale in molti Stati membri e che ha portato ad un eccesso di richieste;
- l'innovazione del format, con molti bandi distribuiti durante l'anno, e l'introduzione delle Partnership, a cui, forse, il sistema italiano non era preparato.

Altre misure comunitarie per le quali il sistema della ricerca italiano mostra interesse, come già rappresentato nella parte iniziale del presente capitolo e nei capitoli 2.5 e 4.6, sono Innovation Fund e l'IPCEI.

Sulla partecipazione a Mission Innovation l'Italia ha puntato molto attraverso la mobilitazione di risorse significative, che per i prossimi anni potrà sostenere lo sviluppo di progetti pilota e dimostrativi, con il raggiungimento di TRL medio-alti. Importante in tale prospettiva sarà l'efficacia del coordinamento tra i paesi UE aderenti a Mission Innovation, allo scopo di perseguire tutte le possibili sinergie con le risorse e i programmi comunitari disponibili per il sostegno dei progetti di ricerca.

In merito al nucleare, ENEA coordina e partecipa ad una serie di progetti europei (EURATOM) nel settore della fissione nucleare di nuova generazione, potendo così valorizzare il proprio know-how, condividere infrastrutture di ricerca, metodologie e codici di calcolo, approccio alla sicurezza, tecnologia, e integrare perfettamente le proprie attività di R&S nella SNETP.

Nel settore della fusione nucleare ENEA svolge il ruolo di Programme Manager nazionale del Programma Fusione Europeo coordinando, in qualità di Head Research Unit (HRU), le attività della compagine italiana (composta dai principali soggetti industriali, enti di ricerca e università impegnati nel settore) nel consorzio EUROfusion che gestisce le risorse economiche messe a disposizione da EURATOM per la ricerca sulla fusione nucleare.

SEZIONE B: BASE ANALITICA⁵³

4 SITUAZIONE ATTUALE E PROIEZIONI CON POLITICHE E MISURE VIGENTI^{54 55}

4.1 Evoluzione prevista dei principali fattori esogeni aventi un impatto sugli sviluppi del sistema energetico e delle emissioni di gas a effetto serra

Questo paragrafo illustra le assunzioni e la metodologia di costruzione degli scenari elaborati a supporto del presente Piano.

Qualsiasi analisi di scenario è costruita attorno ad alcune “variabili chiave” che rappresentano in modo sintetico i *drivers* fondamentali dell’evoluzione futura, le cui incertezze si riflettono nell’incertezza dei risultati ottenuti. In particolare, negli ambiti oggetto del presente Piano, risultano particolarmente importanti l’evoluzione del PIL e dei Valori Aggiunti settoriali, l’andamento demografico, nonché le proiezioni dei prezzi internazionali delle fonti fossili e delle quote di emissione di CO₂ sul mercato ETS.

Nel corso del 2021, la Commissione europea ha portato a termine l’aggiornamento del nuovo scenario di riferimento europeo tramite il modello PRIMES, che ha reso disponibili dettagli sui *drivers* principali. Inoltre, la Commissione europea, nell’ambito del meccanismo di monitoraggio di cui al Regolamento Governance in materia di proiezioni di gas a effetto serra, ha fornito nel giugno 2022 dei nuovi dati relativi ai principali driver macroeconomici e demografici, sulla base dei quali si è proceduto all’aggiornamento del dataset di partenza, al fine di meglio rappresentare gli effetti della pandemia sul breve periodo e introdurre alcune delle ricadute, soprattutto in termini di prezzi internazionali, del conflitto in corso in Ucraina.

i. Previsioni macroeconomiche (crescita del PIL e della popolazione)

La tabella seguente mostra l’evoluzione della popolazione e del PIL tra il 2020 e il 2040 negli scenari realizzati. Rispetto alle ipotesi utilizzate inizialmente, nella redazione del presente Piano risulta particolarmente evidente la contrazione della popolazione già dal 2020, con oltre un milione e mezzo di persone in meno. Al 2030 si hanno quasi 3,5 milioni di persone in meno ed al 2040 circa 6 milioni.

⁵³ Per un elenco dettagliato dei parametri e delle variabili da segnalare nella sezione B del piano cfr. parte 2.

⁵⁴ La situazione attuale rispecchia quella alla data di presentazione del piano nazionale (o gli ultimi dati disponibili). Le politiche e le misure vigenti includono le politiche e le misure adottate e attuate. Le politiche e le misure adottate sono quelle decise con atto governativo ufficiale entro la data di presentazione del piano nazionale e per le quali è stato assunto un impegno di attuazione chiaro. Le politiche e le misure attuate sono quelle misure a cui, alla data di presentazione del piano nazionale integrato sull’energia e il clima o delle relazioni intermedie nazionali integrate sull’energia e il clima, si applica una o più delle seguenti situazioni: è in vigore una legislazione europea direttamente applicabile o una legislazione nazionale, sono stati conclusi uno o più accordi volontari, sono state assegnate risorse finanziarie, sono state mobilitate risorse umane

⁵⁵ La selezione dei fattori esogeni può essere basata sulle ipotesi formulate nello scenario di riferimento dell’UE per il 2016 o in altri scenari strategici successivi per le stesse variabili. Inoltre, i risultati specifici degli Stati membri nello scenario di riferimento dell’UE per il 2016, nonché i risultati negli scenari programmatici successivi, possono anche costituire un’utile fonte di informazione per l’elaborazione delle proiezioni nazionali con le politiche e le misure in vigore e delle valutazioni d’impatto.

Tabella 44 - Evoluzione della popolazione e del PIL

	2020	2025	2030	2035	2040
Popolazione (milioni)	59,2	60,0	59,9	59,7	59,4
PIL (mln €2015)	1.678.490	1.779.762	1.809.218	1.869.219	1.975.428

La tabella che segue mostra il valore storico 2020 e i tassi di crescita dei Valori Aggiunti (VA) settoriali utilizzati per gli scenari. I valori storici dei VA settoriali, fonte ISTAT, sono espressi in mln€ (valori concatenati, anno di riferimento 2015), mentre i tassi di crescita medi annui attesi (%) sono stati elaborati utilizzando i dettagli forniti dallo scenario di riferimento europeo la cui elaborazione si è conclusa nel 2021, nonché l'andamento del PIL raccomandato dalla Commissione europea.

Tabella 45 - Evoluzione dei Valori Aggiunti settoriali [Fonte: valori storici: Eurostat, elaborazione su dati Eurostat e PRIMES]

	Codici NACE	2020 (mln €2015)	2025	2030	2035	2040
Agricoltura	A	31.444	33.806	33.757	33.760	33.766
Costruzioni	F	64.303	71.401	72.709	73.131	74.004
Servizi	GTU+E	1.072.592	1.212.570	1.236.365	1.284.621	1.369.952
Settore energetico e minerario	D+B+C19	32.832	32.187	32.412	32.473	32.678
Industria	C (escluso C19)	224.916	260.484	261.831	267.307	276.866

ii. Variazioni settoriali che dovrebbero incidere sul sistema energetico e sulle emissioni di gas a effetto serra

I diversi settori industriali seguono diverse dinamiche di crescita. Nella tabella seguente sono riportati i tassi medi annui di crescita dei VA dei principali settori industriali utilizzati per gli scenari. I dati sono sempre stati prodotti dall'elaborazione dei parametri raccomandati dalla Commissione europea nel 2022 e dei dati di dettaglio dello scenario europeo di riferimento.

Tabella 46 - Evoluzione dei Valori Aggiunti dei principali settori industriali [Fonte: dall'elaborazione dei parametri raccomandati dalla Commissione europea nel 2022 e dei dati di dettaglio dello scenario europeo di riferimento]

Settore	%	%	%	%
	20-25	25-30	30-35	35-40
Iron and steel	7,28%	-0,06%	-0,02%	-0,04%
Non ferrous metals	7,52%	0,00%	-0,01%	-0,03%
Chemicals	2,09%	0,16%	0,10%	0,22%
Non metallic minerals	3,60%	0,24%	0,07%	0,17%
Pulp, paper and printing	2,89%	0,09%	0,06%	0,14%
Food, drink and tobacco	2,40%	0,25%	0,11%	0,23%
Textiles	3,78%	-0,36%	-0,13%	-0,20%
Engineering	2,91%	0,15%	0,88%	1,42%
Other industries	2,72%	0,09%	0,04%	0,08%
Food, drink and tobacco	2,40%	0,25%	0,11%	0,23%

iii. Tendenze mondiali del settore dell'energia, prezzi internazionali dei combustibili fossili e prezzi del carbonio nel sistema ETS dell'UE

Anche per quanto riguarda i prezzi internazionali dei combustibili fossili e delle quote di emissione di CO₂ nel mercato ETS si è fatto riferimento ai parametri raccomandati dalla Commissione europea nell'ambito del meccanismo di monitoraggio di cui al Regolamento Governance in materia di proiezioni di gas a effetto serra.

Tabella 47 - Evoluzione dei prezzi internazionali delle commodity energetiche e delle quote di emissione ETS [Fonte: Commissione europea]

Anno	Petrolio	Gas (NCV)	Carbone	Quote di emissione ETS
	€/GJ	€/GJ	€/GJ	€/tCO ₂
2020*	6,4	3,1	1,6	24
2021*	10,5	15,1	3,8	54
2022	15,4	33,2	5,3	75
2023	15,4	24,0	4,2	77
2024	15,4	14,6	3,2	78
2025	15,4	13,2	3,1	80
2030	15,4	11,3	3,1	80
2035	15,4	11,3	3,1	82
2040	16,3	11,3	3,3	85

*I dati 2020 e 2021 sono la media annuale del valore giornaliero

iv. Evoluzione dei costi delle tecnologie

Già nel 2016, presso la Presidenza del Consiglio, fu istituito un Gruppo di lavoro tecnico nell'ambito del quale furono riunite competenze e professionalità diverse per mettere a sistema e valorizzare le diverse conoscenze in modo interattivo e flessibile. A tale gruppo di lavoro tecnico hanno partecipato soggetti quali MASE, MEF, MIT, RSE, ENEA, ISPRA, CNR, Banca d'Italia, Istat, Centro Studi

Confindustria, Università, Terna, Snam, GSE. Uno dei risultati di questo gruppo di lavoro fu ad esempio la realizzazione di un catalogo contenente una disamina tecnica ed economica delle tecnologie energetiche disponibili, sia di offerta sia di uso finale, utili all'avanzamento del processo di decarbonizzazione del sistema energetico italiano. Tale database, continuamente aggiornato contiene alcuni dei dati con cui sono sviluppati gli scenari.

In generale poi, l'aggiornamento delle conoscenze sugli scenari di costo è facilitato dalla partecipazione di società pubbliche come RSE, ISPRA, ENEA, GSE a vari gruppi di lavoro in ambito internazionale (CE, IEA, IRENA, etc.).

Da un punto di vista di monitoraggio della situazione attuale dei costi delle tecnologie, un ruolo importante è svolto da GSE, che, ai sensi dell'articolo 48 del D.lgs. 199/2021 è tenuto a "rilevare i costi attuali delle tecnologie e i costi di produzione dei vettori energetici, da condividere con RSE, ENEA ed ISPRA per le rispettive attività di ricerca e scenariali".

4.2 Dimensione della decarbonizzazione

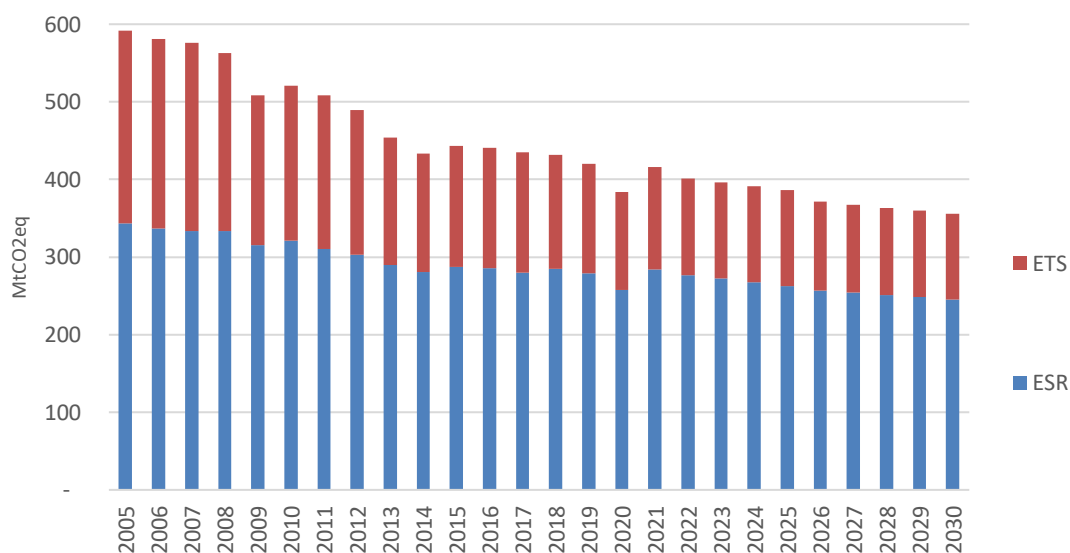
4.2.1 Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra

i. Andamento delle emissioni e degli assorbimenti attuali di gas a effetto serra nel sistema ETS dell'UE, condivisione degli sforzi, settori LULUCF e settori energetici diversi

La tabella sottostante sintetizza le proiezioni delle emissioni di gas serra fino al 2030, con i relativi obiettivi europei per le emissioni ETS e ESR, secondo lo scenario emissivo di riferimento a politiche correnti (ovvero considerando l'effetto delle politiche adottate a tutto il 2021).

A fronte di una riduzione attesa delle emissioni totali dal 2005 al 2030 pari a circa 235 MtCO₂eq, ci si aspetta che le emissioni soggette ad ETS si riducano di circa 137 MtCO₂eq (oltre il 55%) mentre quelle ESR di 98 MtCO₂eq (circa il 28,5%).

Figura 51 - Emissioni di gas serra ETS ed ESR (Mt CO₂eq), anni storici e scenario di riferimento [Fonte: ISPRA]



Nota: il grafico illustra la ripartizione prima delle modifiche introdotte alla Direttiva 2003/87/CE dalla Direttiva (UE) 2023/959

Le misure attualmente vigenti appaiono, quindi, più efficaci in termini di riduzione delle emissioni ETS grazie soprattutto all'incremento di rinnovabili nel mix di generazione elettrica. Tuttavia una modifica solo della generazione e non anche dei consumi determina vantaggi contenuti, in termini di riduzioni delle emissioni, che devono avvenire in modo sempre più significativo nei settori ricadenti in ambito *Effort sharing* (trasporti e civile in primis).

Infatti, per i settori inclusi nel Regolamento *Effort sharing* lo scenario di riferimento mostra che, anche a seguito della mutata situazione post Covid-19 legata alla ripresa economica e alla modifica dei comportamenti a seguito della pandemia, e degli importanti e profondi mutamenti del contesto geopolitico intercorso, nonostante l'adozione delle misure previste nel PNRR, le emissioni non raggiungono il precedente obiettivo di riduzione del -33% al 2030 rispetto ai livelli del 2005. Molto più impegnativo ed ambizioso risulta essere lo sforzo di riduzione alla luce dell'aggiornamento

dell'obiettivo che, ai sensi del recente Regolamento (UE) 2023/857 del Consiglio del 19 aprile 2023, passa al -43,7%.

Sarà infatti necessario adottare politiche e misure aggiuntive, che dovranno essere particolarmente incisive nei settori civile e trasporti, come peraltro mostrano già i dati del 2021, ultimo anno per il quale si dispongono di dati statistici definitivi: le emissioni italiane sono state superiori alle allocazioni annuali (AEA), definite ai sensi del Regolamento ESR, di 10,9 MtCO₂eq.

Tabella 48 - Emissioni nazionali di gas serra e obiettivi europei (Mt CO₂eq), storico e scenario di riferimento [Fonte: ISPRA]

	1990	2005	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
Emissioni totali	523	594	418	403	399	394	389	374	370	366	363	359	325
Emissioni ETS*		248	132	125	124	124	124	114	113	112	111	110	n.a.
Emissioni ESR		344	284	277	272	268	263	257	254	251	248	246	n.a.
Obiettivi ESR**			273	269	259	250	241	249	235	221	207	194	n.a.
Differenza rispetto agli obiettivi			+10,9	8	13	18	22	8	19	30	41	52	n.a.

* Considerando l'ambito di applicazione della direttiva prima dell'adozione della Direttiva (UE) 2023/959. Non sono incluse le emissioni dell'aviazione nazionale.

**Obiettivi indicativi, gli obiettivi saranno specificati da apposita regolamentazione da adottare a livello europeo. Per la stima si sono utilizzati i criteri stabiliti dal Regolamento (UE) 2023/857 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030.

Per il settore LULUCF, lo scenario a politiche correnti prevede che sia raggiunto l'obiettivo di neutralità emissiva al 2025, così come previsto dal Regolamento UE 2018/841; gli assorbimenti del settore al 2030, secondo lo scenario pari a -34,9 MtCO₂eq, si avvicinano all'obiettivo per il settore LULUCF pari a -35,8 MtCO₂eq contenuta nel pacchetto "Fit for 55".

Tabella 49 - Emissioni nazionali di gas serra LULUCF e obiettivi europei (Mt CO₂eq), storico e scenario di riferimento [Fonte: ISPRA]

	1990	2005	2021	2025	2030	2035	2040	2021-2025	2026-2030
Emissioni-Assorbimenti LULUCF	-3.5	-35.6	-27.5	-33.9	-34.9	-29.6	-36.5	-33.9	-34.9
Contabilizzazione LULUCF*	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-97.6	-34.9
Obiettivi LULUCF								0	-35.8
Distanza dagli obiettivi LULUCF								-97.6	+0.9

* Per il periodo 2021-2025, il Regolamento LULUCF prevede il reporting degli assorbimenti e delle emissioni del settore LULUCF e la contabilizzazione delle categorie⁵⁶ LULUCF

⁵⁶ Managed forest land (Forest land remaining forest land), Afforested land (land converted to forest land), Deforested land (Forest land converted to other land uses), Managed cropland (Cropland remaining cropland, land converted to cropland, cropland converted to other land uses), Managed grassland (Grassland remaining grassland, Cropland converted to grassland, Wetland converted to grassland, Settlements converted to grassland, Other land converted to grassland, Grassland converted to wetland, Grassland converted to settlement, Grassland converted to other land)

ii. Proiezioni degli sviluppi settoriali con politiche e misure vigenti a livello nazionale e dell'Unione almeno fino al 2040 (anche per il 2030)

I dati mostrano una forte riduzione delle emissioni dal 2005 fino al 2015 e un successivo decremento a tassi di riduzione più modesti. Risulta evidente la riduzione avvenuta nel 2020, a causa della pandemia di Covid-19, e la successiva risalita del 2021 dovuta alla ripresa delle attività. Tale andamento è dovuto a molti fattori, alcuni strutturali e altri contingenti. I più importanti sono:

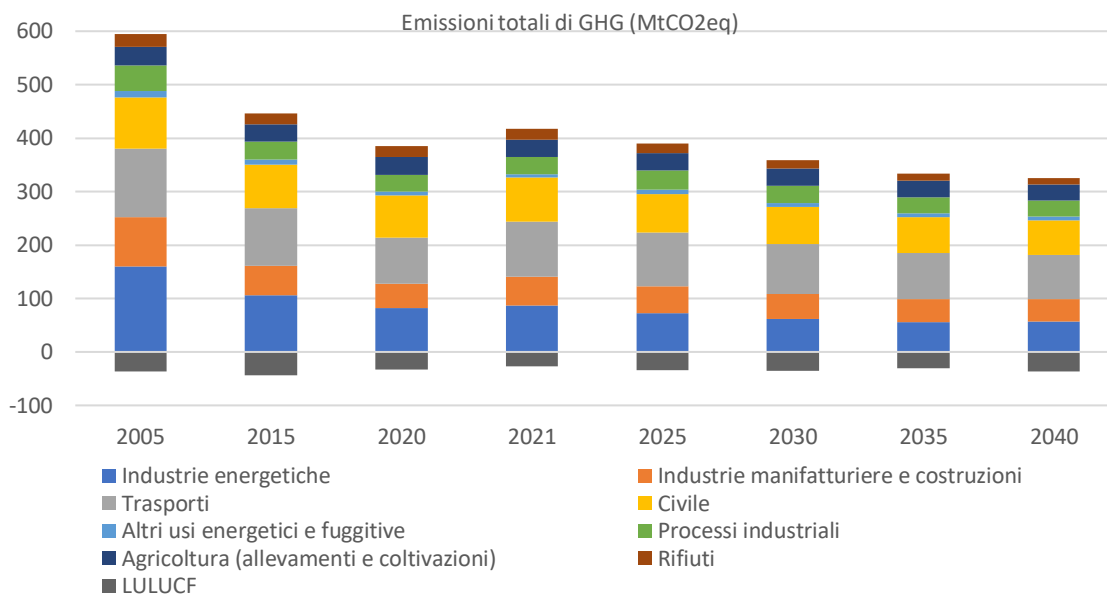
- quota di energia rinnovabile nei consumi primari più elevata di quanto atteso in seguito al forte sviluppo della produzione fotovoltaica e alla diffusione della biomassa per il riscaldamento;
- aumento dell'efficienza della generazione elettrica, con l'entrata in funzione di molti impianti a ciclo combinato alimentati a gas naturale, in molti casi cogenerativi, accompagnata da una progressiva dismissione di impianti a vapore obsoleti alimentati a olio combustibile;
- riduzione dei consumi nei trasporti per l'azione congiunta dell'innalzamento dei prezzi dei combustibili e dei bassi livelli di attività;
- rapida riduzione dei consumi finali del settore industria in seguito alla crisi economica e alla variazione strutturale delle attività produttive;
- aumento dell'efficienza degli apparecchi per gli usi finali di energia.

La tabella e il grafico che seguono mostrano le proiezioni dello scenario fino al 2040. Le emissioni sono disaggregate per settore.

Tabella 50 - Emissioni di gas serra disaggregate per settore (Mt CO₂eq), storico e scenario di riferimento
[Fonte: ISPRA]

Emissioni di GHG, Mt CO₂eq.	2005	2015	2020	2021	2025	2030	2035	2040
DA USI ENERGETICI, di cui:	488	360	300	333	303	278	259	254
Industrie energetiche	160	106	82	86	73	61.78	56	57
Industrie manifatturiere e costruzioni	92	56	46	54	49	47.05	43	42
Trasporti	128	107	87	103	102	93.10	87	82
Civile	96	82	79	83	71	69.09	67	66
Altri usi energetici e fuggitive	12	9	7	6	8	7	7	7
DA ALTRE FONTI, di cui:	106	86	85	85	86	80	75	71
Processi industriali	47	33	31	32	37	33	30	29
Agricoltura (allevamenti e coltivazioni)	35	32	33	33	32	32	31	30
Rifiuti	24	20	20	20	17	16	14	12
TOTALE (escluso LULUCF)	594	446	385	418	389	359	334	325
LULUCF	-36	-44	-33	-27	-34	-35	-30	-37

Figura 52 - Emissioni di gas serra disaggregate per settore (Mt CO₂eq), storico e scenario di riferimento
[Fonte: ISPRA]



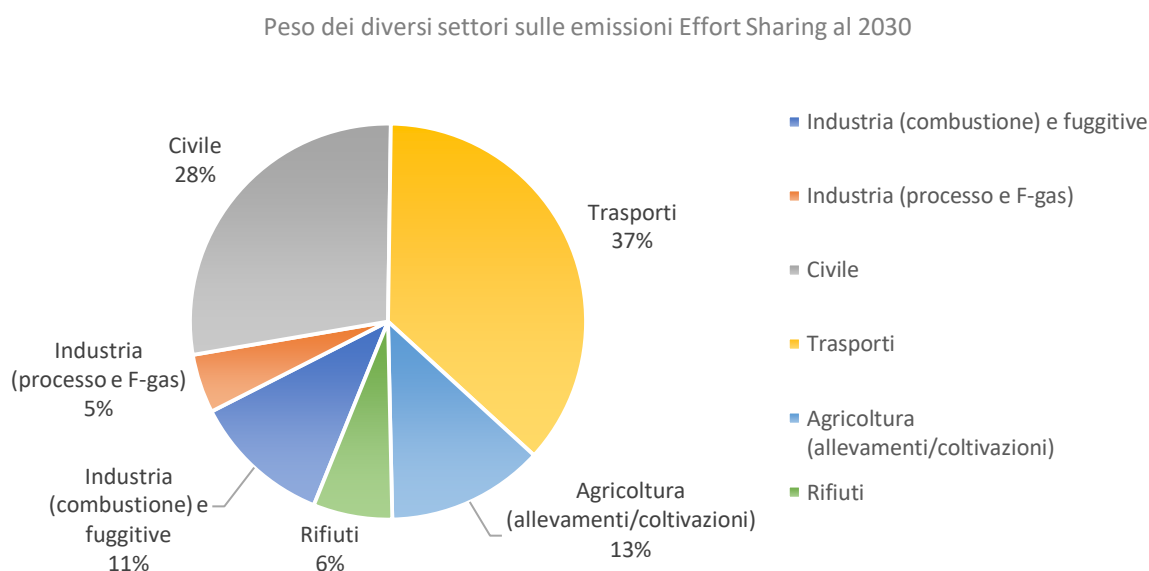
L'analisi settoriale nel periodo 2021 - 2030 evidenzia che:

- si ha una riduzione molto importante delle emissioni nelle industrie energetiche (-29%), principalmente dovuta alla riduzione delle emissioni del settore elettrico. In questo settore le emissioni sono direttamente legate alla produzione elettrica da combustibili fossili. La notevole crescita della produzione elettrica da fonti rinnovabili e l'incremento di efficienza termoelettrica dal 2008 hanno contribuito alla riduzione delle emissioni negli anni storici. La riduzione delle emissioni negli anni di proiezione è dovuta all'ulteriore incremento di efficienza termoelettrica, della quota di rinnovabili e alla progressiva eliminazione dei combustibili a più alto contenuto di carbonio;
- nel settore dei trasporti le proiezioni mostrano una diminuzione delle emissioni di appena il 10%, ciò è dovuto all'incremento della domanda di trasporto e alla messa in atto di politiche poco incisive sullo shift modale;
- nel settore civile si nota una diminuzione delle emissioni del 17% principalmente per l'incremento dell'efficienza e per la progressiva eliminazione dei combustibili più inquinanti; anche gli stili di vita e gli andamenti delle temperature, soprattutto invernali, giocano un ruolo determinante;
- le emissioni dall'industria, per quanto riguarda i consumi energetici mostrano una notevole contrazione nel periodo 2005-2015 (circa -40%) in parte dovuta alla crisi economica e in parte alla variazione strutturale delle attività e all'incremento di efficienza dei processi produttivi i cui effetti sono evidenti anche nella riduzione delle emissioni degli anni di proiezione. Infatti nel periodo 2021-2030 le emissioni del settore industria si riducono in maniera più contenuta (-13%) anche a fronte di una ripresa produttiva nel periodo post pandemico;
- per quanto riguarda i processi industriali e i gas fluorurati si registra una sostanziale stabilità delle emissioni a fronte di una ripresa produttiva, la mancata riduzione è dovuta alla mancanza di soluzioni tecnologiche efficaci in grado di contenere le emissioni non energetiche;
- le emissioni dai rifiuti mostrano un elevato tasso di riduzione dal 2021 al 2030 (-21%) principalmente dovuto alla diminuzione dei rifiuti destinati in discarica.

- l'agricoltura presenta un andamento piuttosto stabile nel periodo 2021-2030, le misure già in essere non incidono molto sul settore le cui emissioni totali non si riducono significativamente;
- per quanto riguarda il settore LULUCF, l'anno 2021 è caratterizzato da un livello di assorbimenti molto contenuto; lo scenario di base restituisce comunque un quadro con assorbimenti netti in riduzione. Questo risultato riflette un sostanziale mantenimento della capacità di assorbimento forestale e dall'arresto dell'espansione urbana, anche a fronte di un incremento emissivo nelle superfici agricole e foraggere (in particolare, per effetto degli incendi).

La figura successiva mostra un focus sul peso dei diversi settori soggetti al regolamento ESR nello scenario di riferimento. È evidente dal grafico che trasporti e civile continuano ad essere i settori predominanti in termini emissivi e per i quali sarà necessario adottare politiche e misure aggiuntive.

Figura 53 - Emissioni di gas serra per settore in percentuale sul totale Effort Sharing al 2030 nello scenario di riferimento [Fonte: ISPRA]



La tabella successiva mostra le emissioni nazionali (senza LULUCF), per tipo di gas, in termini di CO₂eq. La CO₂ rappresenta oltre l'80% delle emissioni totali. È utile notare però che, sebbene anche gli altri gas contribuiscano a ridurre il livello di emissione totale, il loro ruolo tende a crescere progressivamente nel tempo. La riduzione di metano è dovuta soprattutto al settore dei rifiuti. La riduzione dei gas fluorurati è dovuta principalmente all'implementazione dello specifico Regolamento europeo che ne disciplina l'utilizzo.

Tabella 51 - Emissioni di gas serra dal 2005 al 2040, disaggregate per gas (Mt CO₂eq), storiche fino al 2021 e scenario di riferimento [Fonte: ISPRA]

Emissioni di GHG, Mt CO₂eq.	2005	2015	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Anidride carbonica	502	362	303	337	315	291	272	268
Metano	55	49	48	47	45	42	39	37
Protossido di azoto	26	17	17	17	17	16	16	15
F-gas (HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃)	11	18	17	16	13	10	6	5
TOTALE	594	446	385	418	389	359	334	325

4.2.2 Energia rinnovabile

i. Quota attuale di energia rinnovabile nel consumo finale lordo di energia e in diversi settori (riscaldamento e raffreddamento, energia elettrica e trasporti), nonché per tecnologia in ciascuno di tali settori

Le fonti rinnovabili di energia svolgono da diversi anni un ruolo di primo piano nel sistema energetico italiano, trovando ampia diffusione in tutti i settori di impiego (elettrico, termico, trasporti). L'evoluzione della quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili, in particolare, è illustrata nella tabella che segue; i dati sono calcolati applicando la metodologia RED I per gli anni fino al 2020, la metodologia RED II, così come modificata dalla cosiddetta RED III, per il 2021. Nel 2021 l'energia da FER ammonta a poco meno di 23 Mtep, per una quota sui consumi finali lordi complessivi pari al 19,0%; l'incidenza del settore termico sul totale FER ammonta al 49%, quella del settore elettrico e del settore trasporti rispettivamente al 44% e al 7%.

Tabella 52 - Quota FER totale (ktep)(*) [Fonte: GSE]

	2017	2018	2019	2020	2021
Numeratore - Energia da FER	22.000	21.605	21.877	21.900	22.934
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.729	9.683	9.927	10.176	10.207
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	11.211	10.673	10.633	10.378	11.176
Consumi finali di FER nei trasporti	1.060	1.250	1.317	1.346	1.552
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	120.435	121.406	120.330	107.572	120.506
Quota FER complessiva (%)	18,3%	17,8%	18,2%	20,4%	19,0%

(*) I dati relativi al periodo 2017-2020 sono calcolati applicando la metodologia indicata nella RED I; pertanto, essi non sono perfettamente confrontabili col dato 2021, calcolato applicando la metodologia fissata dalla RED III.

❖ SETTORE ELETTRICO

Nel 2021 la produzione elettrica da FER, calcolata applicando i criteri di calcolo fissati dalle direttive RED I e RED III (produzione idrica ed eolica normalizzate, ecc.) si attesta poco al di sotto di 119 TWh; l'incidenza sui Consumi Interni Lordi di energia elettrica è pari al 36,0%.

Tabella 53 - Quota FER settore elettrico (TWh) [Fonte: GSE]

	2017	2018	2019	2020	2021
Numeratore - Produzione lorda di energia elettrica da FER	113,1	112,6	115,5	118,4	118,7
Idrica (normalizzata)	46,0	46,8	47,1	48,0	48,5
Eolica (normalizzata)	17,2	17,9	19,1	19,8	20,3
Geotermica	6,2	6,1	6,1	6,0	5,9
Bioenergie (sostenibili)	19,3	19,1	19,5	19,6	19,0
Solare	24,4	22,7	23,7	24,9	25,0
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	331,8	331,9	330,2	310,8	329,8
Quota FER-E (%)	34,1%	33,9%	35,0%	38,1%	36,0%

❖ SETTORE TERMICO

Nel 2021 i consumi di FER nel settore termico ammontano a circa 11,2 Mtep; le variazioni annuali sono legate principalmente all'andamento delle temperature e all'evolversi della dotazione impiantistica. Negli ultimi cinque anni la quota FER sui consumi termici complessivi nazionali si è sempre attestata intorno al 20%; il contributo maggiore è fornito dagli impieghi di biomassa solida (principalmente legna da ardere e pellet utilizzati nel settore residenziale) e dalle pompe di calore.

Tabella 54 - Quota FER settore termico (ktep) [Fonte: GSE]

	2017	2018	2019	2020	2021
Numeratore - Energia da FER	11.211	10.673	10.633	10.378	11.176
Produzione lorda di calore derivato da FER	957	950	997	983	862
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.254	9.723	9.636	9.395	10.314
- di cui bioenergie (sostenibili)	7.265	6.780	6.779	6.564	7.171
- di cui solare	209	218	228	236	247
- di cui geotermico	131	128	131	120	115
- di cui energia ambiente per riscaldamento e ACS	2.650	2.596	2.498	2.475	2.498
- di cui energia ambiente per raffrescamento	-	-	-	-	283
Denominatore - Consumi finali lordi nel settore termico	55.823	55.359	53.979	52.023	56.710
Quota FER-H (%)*	20,1%	19,3%	19,7%	19,9%	19,7%
Calore di scarto utilizzato tramite reti di teleriscaldamento	-	-	-	-	9
Quota FER-H con calore di scarto (%)	-	-	-	-	19,7%

*Si precisa che la quota FER-H calcolata per il 2020 secondo i criteri RED III è pari a 20,09% senza considerare il calore di scarto e a 20,10% se lo si considera; tale valore costituisce il livello base rispetto al quale si valutano i target per il settore termico.

❖ SETTORE TRASPORTI

L'evoluzione del target FER relativo al settore trasporti, illustrata nella tabella seguente, è elaborata applicando i criteri di calcolo fissati dalle direttive RED I (fino al 2020) e RED II, così come modificata dalla RED III. Nel 2021 i consumi settoriali di energia da FER ammontano a 3,3 Mtep; la relativa

incidenza sui consumi complessivi, calcolata applicando i coefficienti premianti indicati nella tabella (anche a denominatore, cautelativamente), risulta pari al 8,2%

Tabella 55 - Quota FER settore trasporti (ktep) [Fonte: GSE]

	coeff. RED I	2017	2018	2019	2020	coeff. RED III	2021
Numeratore - Energia da FER		1.992	2.434	2.890	2.810		3.335
Biocarburanti double counting avanzati	2	7	65	403	408	2	538
Biocarburanti double counting non avanzati	2	350	520	571	536	2	800
Biocarburanti single counting	1	703	665	343	402	1	214
Quota rinnovabile energia elettrica su strada	5	2	3	4	6	4	13
Quota rinnovabile energia elettrica su rotaia	2,5	159	167	163	135	1,5	156
Quota rinn. energia elettrica su altre modalità	1	166	168	172	154	1	158
Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti*		30.728	31.774	31.946	26.178		40.754
Quota FER-T (%)		6,5%	7,7%	9,0%	10,7%		8,2%

*I criteri di calcolo delle direttive RED sono differenti. La direttiva RED I considerava solo benzina, gasolio ed elettricità in tutte le forme di trasporto, mentre la RED II, così come modificata dalla RED III, considera l'intero settore dei trasporti inclusa la navigazione internazionale e l'aviazione internazionale.

ii. Proiezioni indicative di sviluppo con politiche vigenti per il 2030 (con una prospettiva fino al 2040)

In termini di sviluppo delle FER nel periodo 2025-2040 le seguenti tabelle mostrano rispettivamente l'evoluzione a politiche attuali delle quote FER complessive e nei settori elettrico, termico e trasporti. Nell'evoluzione tendenziale al 2030 le FER contribuiscono al 26,6% dei consumi finali lordi di energia, con un incremento di circa otto punti percentuali rispetto al 19,0% del 2021 (dato storico). Guardando alla prospettiva al 2040 la quota FER cresce di ulteriormente arrivando al 32,5%.

Tabella 56 - Quota FER totale 2025-2040 con politiche vigenti e confronto il 2021 (ktep) [Fonte: RSE]

	2021	2025	2030	2040
Numeratore - Energia da FER	22.938	25.453	29.989	18.657
Produzione lorda di energia elettrica da FER	10.207	10.816	13.682	18.657
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	11.176	12.954	14.135	15.212
Consumi finali di FER nei trasporti	1.552	1.683	2.172	2.713
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	120.506	116.044	112.913	112.404
Quota FER complessiva (%)	19,0%	21,9%	26,6%	32,5%

❖ SETTORE ELETTRICO

A politiche vigenti, si prevede che il contributo nel settore elettrico raggiunga 13,7 Mtep al 2030 di generazione da FER, pari a 159 TWh, con una copertura del 48,9% dei consumi elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 36,0% del 2021 (dato storico). Analizzando le singole fonti, il significativo potenziale residuo tecnicamente ed economicamente sfruttabile e la riduzione dei costi di fotovoltaico ed eolico prospettano, per queste tecnologie una crescita anche a politiche attuali. Sempre nello stesso orizzonte temporale è considerata una crescita della produzione aggiuntiva idroelettrica e geotermica mentre si rileva una riduzione significativa delle bioenergie sia per

l'assenza di regimi di incentivazione sia per la competizione con la produzione di biometano promossa dal PNRR. In prospettiva 2040 la quota di FER elettriche cresce fino al 66,0%.

Tabella 57 - Quota FER nel settore elettrico 2025-2040 con politiche vigenti e confronto con il 2021 (TWh)
[Fonte: RSE]

	2021	2025	2030	2040
Produzione rinnovabile	118,7	125,8	159,1	217,0
Idrica (normalizzata)	48,5	50,2	51,4	51,4
Eolica (normalizzata)	20,3	21,8	25,1	33,2
Geotermica	5,9	6,9	7,0	8,3
Bioenergie	19,0	6,6	8,6	9,5
Solare	25,0	26,2	38,4	55,7
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	329,8	325,9	325,5	328,9
Quota FER-E (%)	36,0%	38,6%	48,9%	66,0%

❖ **SETTORE TERMICO**

Anche il settore termico riveste un ruolo importante nella evoluzione a politiche correnti delle rinnovabili: in termini assoluti si prevede, infatti, il raggiungimento di circa 14,3 Mtep di FER nel settore di riscaldamento e raffrescamento al 2030, legati principalmente all'incremento della componente rinnovabile delle pompe di calore annuali. Al 2030 il settore termico vede il ricorso a impianti solari termici, geotermici e a bioenergie⁵⁷ (per un totale di 9,5 Mtep), pompe di calore (3,7 Mtep) e calore cogenerativo prodotto da FER (1,0 Mtep). Al 2030 la quota di FER termiche raggiunge il 26,8% contro il 19,7% del 2021 (dato storico). In prospettiva 2040 la quota di FER termiche cresce fino al 29,2%.

Tabella 58 - Quota FER nel settore termico 2025-2040 con politiche vigenti e confronto con il 2021 (ktep)
[Fonte: RSE]

	2021	2025	2030	2040
Numeratore	11.176	13.084	14.290	15.416
Produzione lorda di calore derivato da FER	862	978	1.055	1.348
Consumi finali FER per riscaldamento	10.314	12.656	13.597	14.269
di cui bioenergie	7.171	8.067	8.841	9.169
di cui solare	247	339	451	568
di cui geotermico	115	200	199	202
di cui energia ambiente da pdc	2.782	3.500	3.743	4.130
Denominatore - Consumi Finali Lordi nel settore termico	56.710	55.050	53.345	52.866
Quota FER-C (%)	19,7%	23,8%	26,8%	29,2%

❖ **SETTORE TRASPORTI**

Nelle proiezioni a politiche attuali si tiene conto dei nuovi obiettivi fissati dalla Direttiva RED II che prevede al 2030 un target specifico nel settore dei trasporti pari al 14% (obbligo che gli Stati membri devono ribaltare sui fornitori di carburanti). Nel settore dei trasporti si raggiunge al 2030 una quota FER pari al 16,5% (calcolata secondo i criteri impostati dalla Direttiva RED II) riconducibile a una

⁵⁷ Incluso biometano e biogas

crescita del consumo di energia elettrica per il trasporto su strada e rotaia e in maniera più significativa di biocarburanti. In prospettiva 2040 la quota di FER nel settore trasporti cresce fino al 21,9%, con un contributo significativo anche del biometano e la comparsa dell'idrogeno.

Tabella 59 - Quota FER nel settore trasporti 2025-2040 con politiche vigenti e confronto con il 202 - criteri di calcolo impostati secondo le regole della Direttiva RED II (ktep) [Fonte: RSE]

	coeff. RED II	2021	2025	2030	2040
Numeratore - Energia da FER		3.335	3.760	5.349	7.536
Biocarburanti double counting avanzati *	2	538	698	1.148	1.521
Biocarburanti double counting non avanzati	2	800	650	668	701
Biocarburanti single counting	1	214	325	334	350
Quota rinnovabile energia elettrica su strada	4	13	67	182	399
Quota rinnovabile energia elettrica su rotaia	1,5	156	139	242	422
Quota rinn. energia elettrica su altre modalità	1	158	250	269	340
Idrogeno da fonti rinnovabili	1	0	9	22	141
Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti**		33.349	32.520	33.392	35.039
Quota FER-T (%)		10,0%	11,6%	16,0%	21,5%

(*) Include biometano avanzato

(**) La direttiva RED II considera tutti i consumi energetici in strada e ferrovia ad eccezione del GPL.

La direttiva RED III, approvata a livello comunitario nel 2023, ma non ancora recepita nella legislazione nazionale, cambia i metodi di calcolo della quota FER trasporti. Viene dato un maggior peso all'idrogeno, ma complessivamente rende più sfidante raggiungere gli obiettivi, dato che nei consumi finali lordi vengono inclusi i consumi di tutti i segmenti di trasporti, incluso la navigazione e l'aviazione internazionali. La quota di FER nel settore trasporti secondo RED III si attesta al 14,2% al 2030 e cresce fino al 19,8% al 2040.

Tabella 60 - Quota FER nel settore trasporti 2025-2040 con politiche vigenti e confronto con il 2021 - criteri di calcolo impostati secondo le regole della Direttiva RED III (ktep) [Fonte: RSE]

	coeff. RED III	2021	2025	2030	2040
Numeratore - Energia da FER		3.335	3.876	5.524	8.146
Biocarburanti double counting avanzati	2	401	340	442	520
Biocarburanti double counting non avanzati	2	800	785	779	793
Biocarburanti single counting	1	214	236	234	238
Biometano double counting avanzato	2	137	313	695	1.021
Quota rinnovabile energia elettrica su strada	4	13	67	182	399
Quota rinnovabile energia elettrica su rotaia	1,5	156	139	242	422
Quota rinn. energia elettrica su altre modalità	1	158	250	269	340
Idrogeno da fonti rinnovabili	2	0	9	22	172
Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti*		40.754	41.001	41.621	43.936
Quota FER-T (%)		8,2%	9,5%	13,3%	18,5%

(*) La direttiva RED III considera l'intero settore dei trasporti inclusa la navigazione internazionale e l'aviazione internazionale.

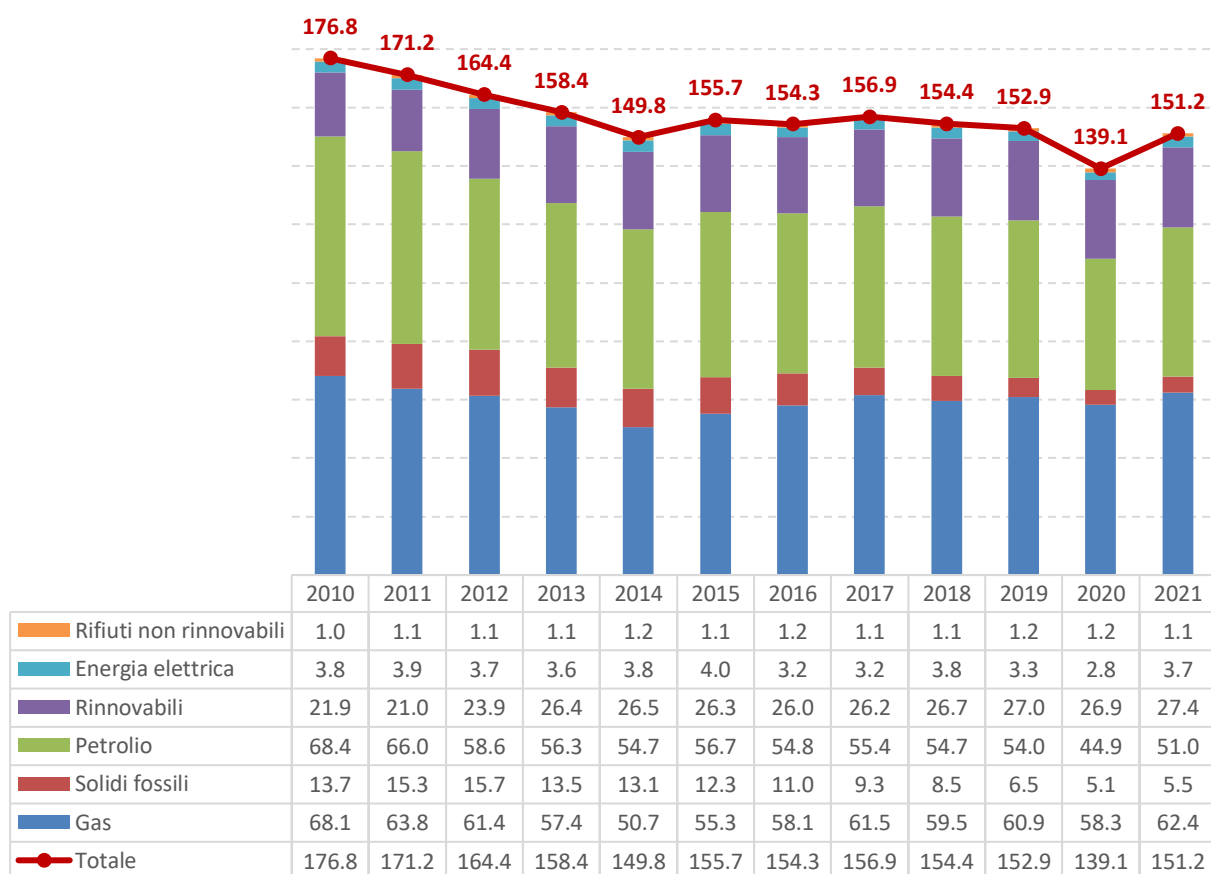
4.3 Dimensione dell'efficienza energetica

i. Consumo di energia primaria e finale attuale nell'economia e per settore (inclusi i settori industriale, residenziale, dei servizi e dei trasporti)

Negli ultimi decenni il sistema energetico italiano è mutato profondamente; allo sviluppo del gas naturale dei primi anni Duemila hanno fatto seguito, soprattutto a partire dal 2010 (Figura 43), una crescita veloce delle fonti energetiche rinnovabili e una progressiva riduzione dei prodotti petroliferi e del carbone, con effetti significativi sia in termini di contrasto ai rischi legati ai cambiamenti climatici sia di sicurezza e diversificazione negli approvvigionamenti energetici.

Nel 2021, secondo i dati Eurostat, il Consumo Interno Lordo di energia in Italia ammontava a circa 151 Mtep⁵⁸, in notevole aumento rispetto al dato 2020 (fortemente condizionato, come noto, dagli effetti della pandemia da Covid-19), ma in diminuzione di 1,7 Mtep rispetto al 2019 (-1,2%) e di quasi 6 Mtep rispetto al 2017 (-3,6%). Quest'ultima contrazione riguarda principalmente gli impieghi di prodotti petroliferi (-8,0%) e di combustibili solidi (-40,7%), mentre sono aumentati i consumi di fonti rinnovabili (+4,6%), gas (+1,4%) ed energia elettrica (+13,3%).

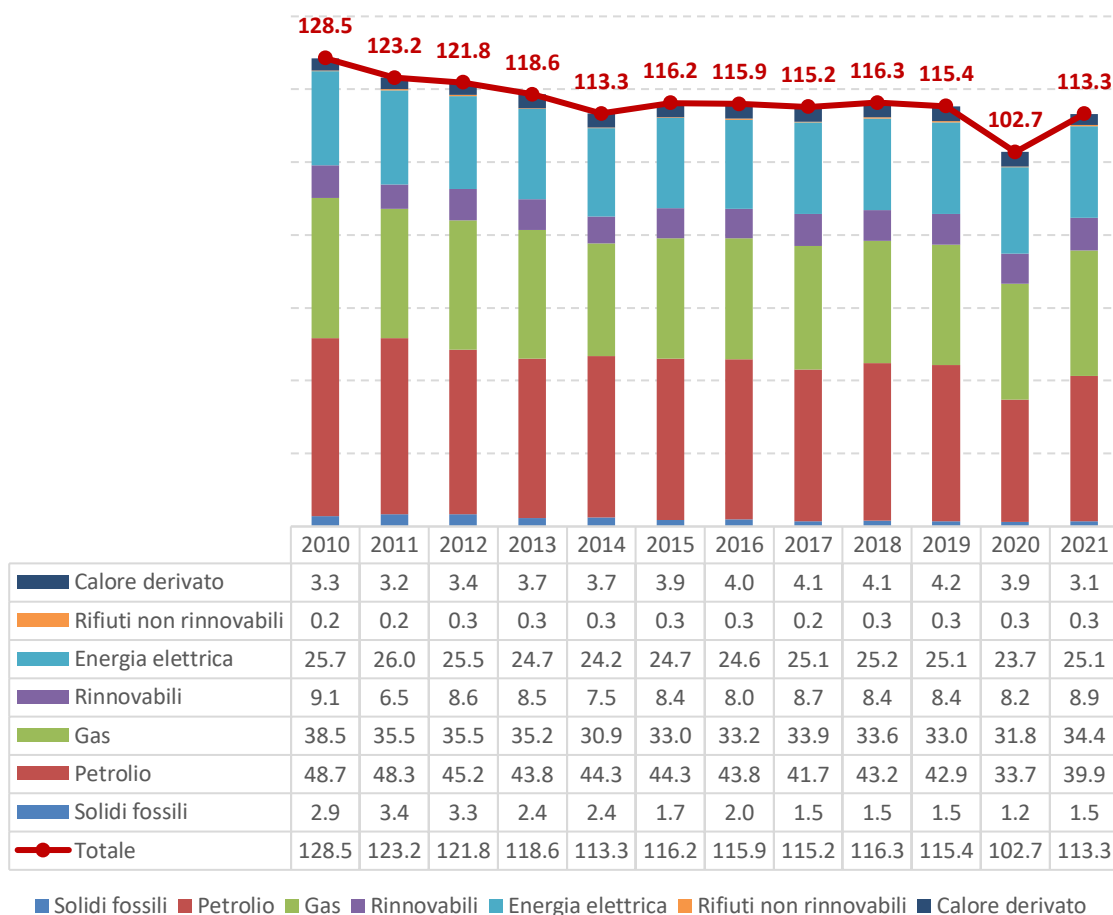
Figura 54 - Evoluzione del Consumo Interno Lordo per fonte (Mtep) [Fonte: Eurostat]



⁵⁸ Il Consumo Interno Lordo è pari alla somma tra Consumo di energia primaria e Usi non energetici.

I consumi finali di energia nel 2021 registrano, negli ultimi anni, andamenti simili a quelli del Consumo Interno Lordo. Il dato 2021 (113,3 Mtep) risulta infatti in ripresa rispetto al 2020, ma in flessione (di 2-3 punti percentuali) rispetto al quinquennio precedente. Anche in questo caso la contrazione riguarda principalmente i prodotti petroliferi, mentre risultano in crescita rinnovabili, energia elettrica e gas.

Figura 55 - Evoluzione dei consumi finali per fonte (Mtep) [Fonte: Eurostat]⁵⁹

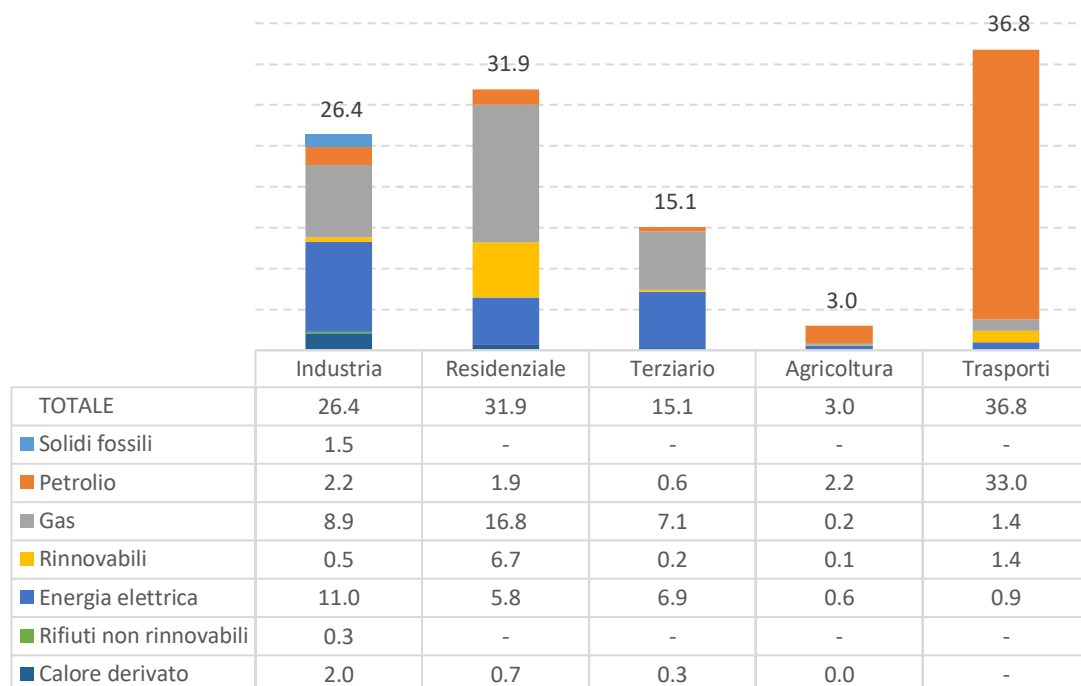


La figura successiva riporta i consumi finali settoriali rilevati nel 2021 articolati per fonte energetica. Si osserva come la maggior parte dei consumi finali si concentri nel settore dei trasporti (36,8 Mtep, 33% dei consumi finali totali); seguono il residenziale (31,9 Mtep, 28%) e l'industria (26,4 Mtep, 23%).

Gas ed elettricità restano le fonti energetiche predominanti nel settore industriale (circa il 75% sul totale dei consumi), residenziale (71%) e soprattutto terziario (93%). Gli impieghi di prodotti petroliferi sono concentrati soprattutto nel settore dei trasporti (83% del totale), nel quale d'altra parte aumenta progressivamente il ruolo delle fonti rinnovabili (biocarburanti).

⁵⁹ Si fa riferimento ai Consumi finali di energia calcolati applicando i criteri stabiliti per il monitoraggio dei target sull'efficienza energetica. Si precisa, inoltre, che la voce rinnovabili comprende i biocarburanti miscelati ai carburanti fossili, mentre non comprende il biometano immesso in rete né l'energia da pompe di calore.

Figura 56 - Consumi energetici finali per fonte e settore, anno 2021 (Mtep) [Fonte: Eurostat]



Con riferimento all'efficienza energetica dei consumi finali, i risparmi energetici cumulati complessivamente conseguiti da politiche attive (ai sensi dell'articolo 7 della EED) nel periodo 2014-2020 sono ricostruiti dall'ENEA in circa 23 Mtep; questi risparmi sono associati principalmente alle detrazioni fiscali (45% del totale) e al meccanismo dei Certificati Bianchi (36%). Considerando il solo 2021, si osserva come il peso delle detrazioni sui risparmi complessivi resti sostanzialmente invariato (45%), mentre aumenta notevolmente (al 29%) quello delle iniziative di promozione della mobilità sostenibile e scende all'11% quello dei Certificati Bianchi.

Tabella 61 - Risparmi energetici derivanti da politiche attive, ai sensi dell'articolo 7 della EED (Mtep) [Fonte: ENEA]

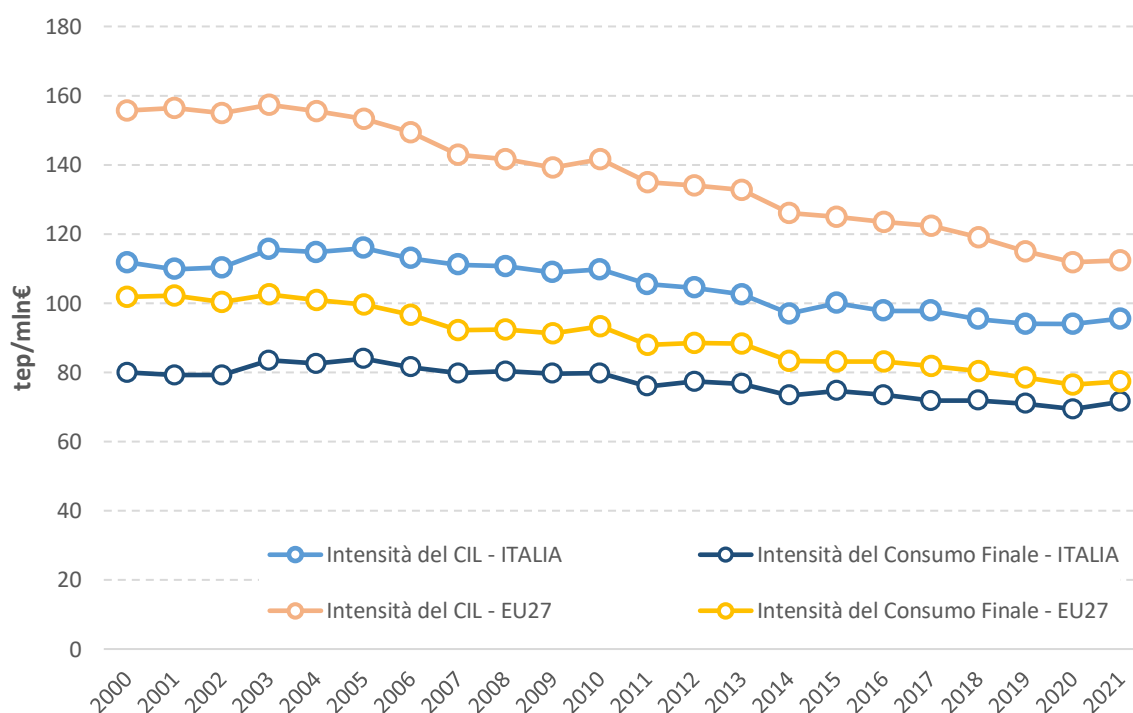
	Risparmi cumulati 2014-2020	2021
Certificati bianchi	8,39	0,12
Conto termico	0,62	0,08
Detrazioni fiscali	10,40	0,52
Fondo nazionale efficienza energetica	0,00	0,01
Piano Transizione 4.0	1,83	0,07
Politiche di coesione	1,11	0,01
Campagne di informazione	0,41	0,00
Mobilità sostenibile	0,48	0,33
Totale	23,24	1,13

❖ **INTENSITÀ ENERGETICA ED EFFICIENZA ENERGETICA**

L'intensità energetica, valutata in termini di energia consumata per unità di ricchezza economica prodotta (PIL, valori concatenati, anno di riferimento 2010), è un indicatore robusto dell'efficienza economica ed energetica. I dati Eurostat mostrano come l'Italia risulti caratterizzata da un'intensità energetica per ricchezza prodotta tra le più basse rilevate nei principali Paesi europei.

L'intensità calcolata facendo riferimento all'energia primaria e quella calcolata per i consumi finali seguono andamenti piuttosto simili. La figura seguente mostra, in particolare, come l'intensità media europea calcolata seguendo entrambi gli approcci si sia ridotta significativamente attestandosi, nel 2020-2021, su livelli che l'Italia aveva fin dal 1990.

Figura 57 - Consumo finale e consumo interno lordo per unità di PIL – Anni 2000-2021 [Fonte: Eurostat]

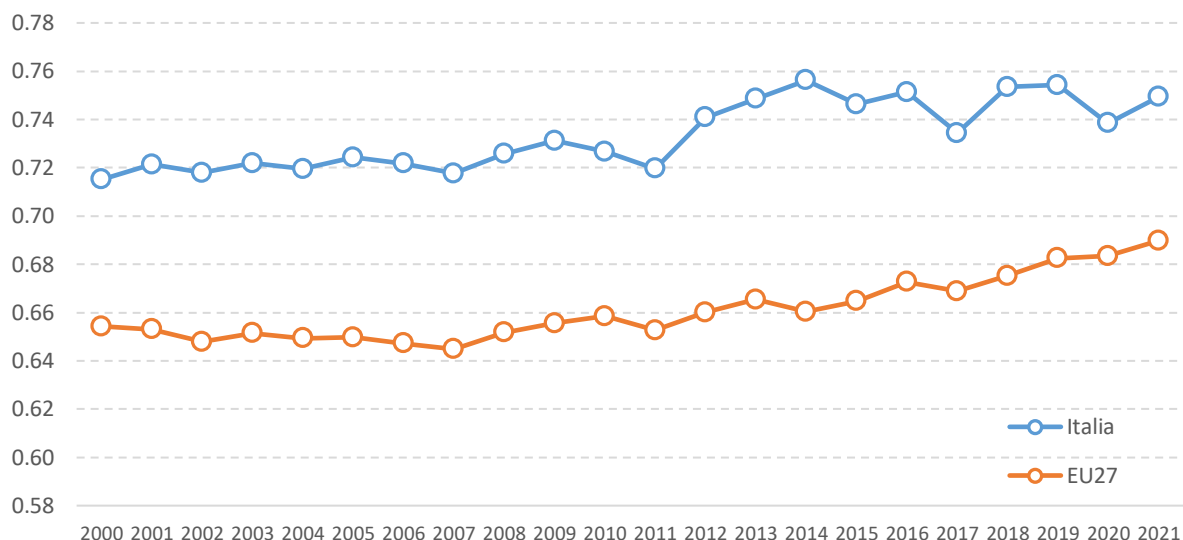


Con riferimento invece all'efficienza energetica, l'Italia mostra storicamente valori maggiori rispetto alla media degli altri paesi europei, il che si traduce in un maggiore sforzo necessario per conseguire risparmi energetici significativi rispetto ad altre economie dove i consumi specifici sono storicamente più elevati e comprimibili.

Il rapporto tra consumi di energia finale e consumi di energia primaria è un indicatore dell'efficienza complessiva di conversione dell'energia delle fonti primarie; in Italia, questo rapporto è sempre stato significativamente maggiore rispetto alla media europea (Figura seguente). Fino al 2011, la relativa stabilità dell'indicatore è legato al fatto che l'incremento di efficienza, dovuto anche all'aumento della produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione, viene parzialmente compensato dal peso crescente di fonti energetiche secondarie (elettricità, derivati petroliferi) nei consumi finali di energia; negli anni successivi si osserva invece un incremento tendenziale del rapporto, dovuto sia all'aumento della quota di consumi finali elettrici sia all'incremento di efficienza di trasformazione dei combustibili fossili.

Dal 2000 il rapporto tra consumi di energia finale e primaria in Italia oscilla intorno a valori medi compresi tra 0,715 e 0,756, mentre in EU27 la media osservata si attesta a 0,66.

Figura 58 - Consumi finali per unità di consumo interno lordo, Anni 2000-2021 [Fonte: Eurostat]

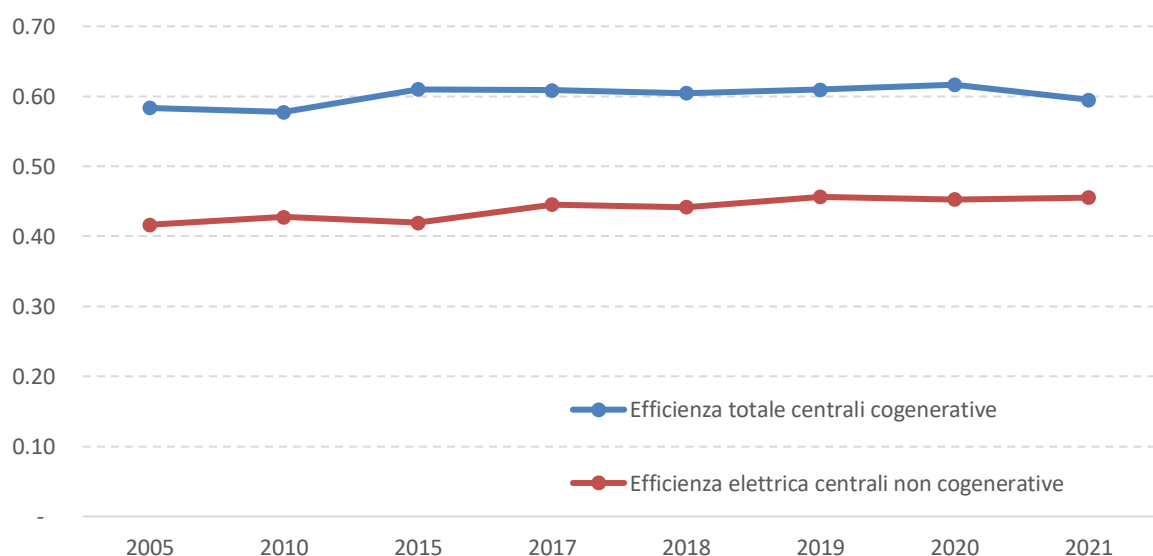


❖ **EFFICIENZA DI TRASFORMAZIONE ELETTRICA**

I dati su consumi energetici e produzione di energia elettrica e calore utile delle centrali termoelettriche consentono di calcolare l'efficienza del parco termoelettrico in termini di rapporto tra energia prodotta e contenuto energetico dei combustibili utilizzati.

La figura seguente riporta l'andamento dell'efficienza del parco termoelettrico nazionale per le centrali cogenerative e non cogenerative. In particolare, nel 2021 l'efficienza elettrica delle centrali cogenerative, considerando anche la produzione di calore, risulta pari al 60%, quella delle centrali non cogenerative al 46%.

Figura 59 - Efficienza del parco termoelettrico nazionale [Fonte: Eurostat]
(Rapporto tra energia prodotta e contenuto energetico dei combustibili utilizzati)



Appare di particolare rilievo l'incremento di efficienza osservato per le centrali cogenerative negli anni tra il 2010 e il 2015, legato principalmente al prevalente funzionamento delle sezioni cogenerative a ciclo combinato e a condensazione di dimensioni significative e maggiore efficienza.

Si osserva come le efficienze di conversione registrate negli anni più recenti risultino superiori a quelle registrate nel periodo 2005-2010; l'incremento di efficienza è particolarmente rilevante per gli impianti cogenerativi nel periodo 2015-2020, per gli impianti non cogenerativi nel periodo 2017-2021.

ii. Potenziale attuale di applicazione della Cogenerazione ad Alto Rendimento nonché del teleriscaldamento e teleraffreddamento efficienti⁶⁰

Come previsto dall'articolo 14 della Direttiva EED, nel corso del 2021 il GSE ha aggiornato la valutazione del potenziale di sviluppo del teleriscaldamento efficiente e della cogenerazione ad alto rendimento originariamente sviluppata nel 2016.

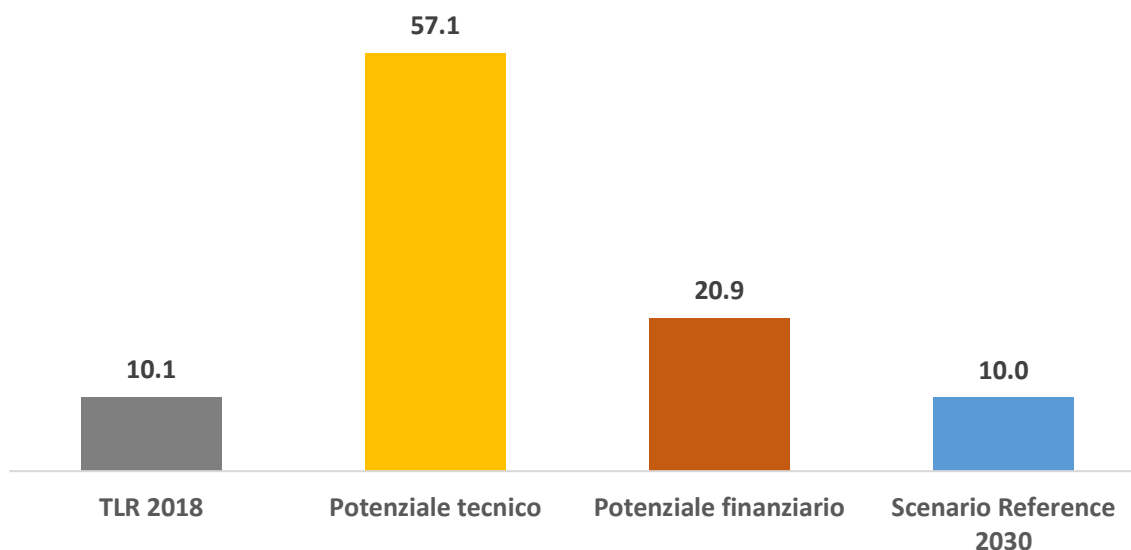
Con riferimento al teleriscaldamento efficiente, le analisi sulla domanda di calore riferite al 2018 hanno evidenziato un potenziale tecnico di sfruttamento del teleriscaldamento pari a circa 57 TWh (circa 6 volte i livelli attuali di sviluppo), concentrato principalmente nelle regioni settentrionali del Paese.

Il potenziale economico-finanziario, valutato considerando la sostenibilità dell'iniziativa TLR alle condizioni di mercato e normative osservate al momento dell'analisi, ammonta a quasi 21 TWh, poco più del doppio dell'attuale livello di penetrazione; tale potenziale è riconducibile quasi per la metà alla tecnologia CHP a gas (includendo anche i potenziali recuperi di calore di scarto da termoelettrici esistenti).

Le proiezioni dello scenario di Reference indicano che, a politiche vigenti, nel 2030 il calore erogato da reti di teleriscaldamento efficienti sarebbe pari a 10 TWh.

⁶⁰ Conformemente all'articolo 14, paragrafo 1, della Direttiva 2012/27/UE

Figura 60 - Confronto tra livello attuale TLR, potenziale tecnico, finanziario e scenario Reference al 2030 (TWh)

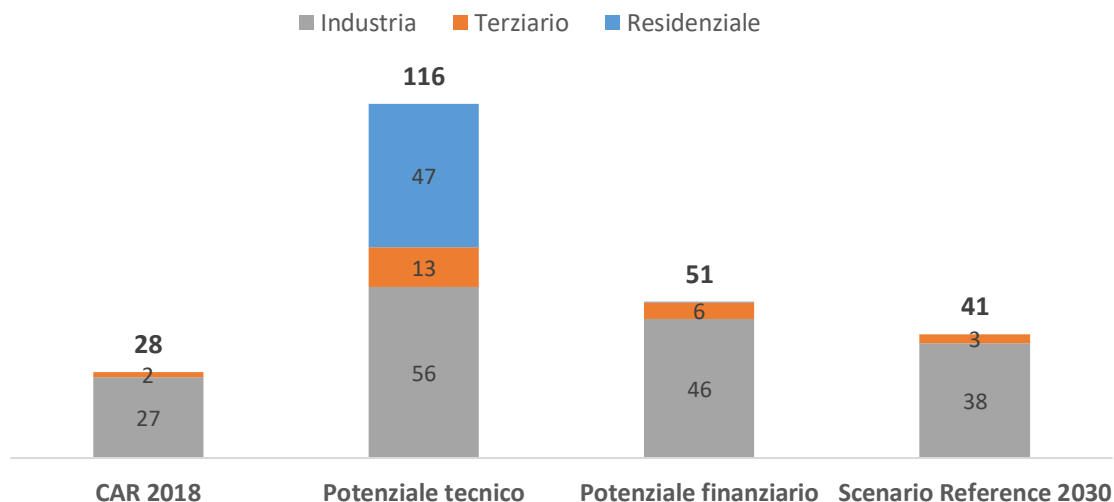


Con riferimento alla cogenerazione ad alto rendimento, al 2018 risultano complessivamente 35,5 TWh di calore CAR, in gran parte ascrivibile all'industria (75%), seguita dal calore cogenerato per TLR (20%) e dal terziario (5%), mentre è trascurabile il residenziale. In termini di fonti, il gas è ampiamente prevalente nei consumi (95%). Il potenziale tecnico, da interpretarsi come un massimo teorico di domanda di calore cogenerabile sulla base di condizioni puramente tecniche, è risultato pari a 116 TWh (escludendo gli impianti a servizio di reti di teleriscaldamento), di cui 56 TWh in ambito industriale, 47 TWh nel residenziale e 13 TWh nel terziario.

Il potenziale economico-finanziario è stato elaborato considerando una percentuale di attivazione del potenziale tecnico, definita sulla base della sostenibilità economica dell'iniziativa alle condizioni di mercato e regolatorie valide al momento dell'analisi; esso risulta pari a 51 TWh di calore utile, di cui circa l'89% in industria e circa l'11% nel terziario, mentre anche in questo caso risulta trascurabile il contributo del residenziale.

Secondo lo scenario di Reference, al 2030, a politiche vigenti, il calore utile da CAR ammonterebbe a 41 TWh.

Figura 61 - Confronto tra livello attuale CAR (esclusi impianti CAR-TLR), potenziale tecnico, finanziario e scenario Reference (TWh)



iii. *Proiezioni in considerazione delle politiche, delle misure e dei programmi attuali in materia di efficienza energetica, di cui al punto 1.2 ii), per il consumo di energia primaria e finale per ciascun settore almeno fino al 2040 (anche per il 2030)*⁶¹

Nella **Error! Reference source not found.** si mostrano i dati storici al 2021 e le proiezioni a politiche vigenti nel periodo 2025-2040 in termini di Consumo Interno Lordo (CIL), di consumi energetici primari e finali con disaggregazione per settore e fonte. Inoltre, è riportata la proiezione dei consumi per usi non energetici.

Emerge una progressiva riduzione dell'intensità energetica⁶² (**Error! Reference source not found.**), oltre che un ruolo sempre più rilevante giocato dalle rinnovabili a discapito delle fonti fossili.

⁶¹ Questa proiezione dello scenario di riferimento attuale è la base per l'obiettivo di consumo di energia finale e primaria per il 2030, di cui al punto 2.3, e per i coefficienti di conversione.

⁶² Misura di efficienza energetica del sistema economico, intesa come quantità di energia necessaria per produrre una unità di PIL. Si calcola come rapporto tra CIL e PIL.

Tabella 62 - Consumo di energia primaria e finale (per ciascun settore); proiezioni 2025-2040 nello scenario di riferimento, dato storico 2021 EUROSTAT (Mtep)

Scenario Riferimento	2021	2025	2030	2040
Consumo interno lordo ¹	151,2	141,2	136,6	132,9
Solidi ²	6,7	3,3	3,3	2,6
Prodotti petroliferi	51,0	47,4	46,1	42,9
Gas naturale	62,4	60,0	51,4	47,0
Rinnovabili	27,4	26,8	32,2	38,2
Energia elettrica	3,7	3,7	3,7	2,3
Consumi energetici primari ³	145,3	134,2	130,0	126,1
Consumi finali energetici ⁴	113,3	111,7	109,1	109,1
dettaglio per settore	113,3	111,7	109,1	109,1
Industria	26,4	25,9	25,0	24,8
Residenziale	31,9	29,6	28,8	28,4
Terziario	15,0	16,1	15,8	15,7
Trasporti	36,8	37,5	37,0	37,6
Agricoltura	3,3	2,7	2,6	2,5
dettaglio per fonte	113,3	111,7	109,1	109,1
Solidi	1,8	1,9	2,1	1,8
Prodotti petroliferi	39,9	38,8	37,1	35,6
Gas naturale	34,4	31,2	28,8	29,0
Energia elettrica	25,1	25,2	25,2	25,7
Calore	3,1	4,4	4,3	4,3
Rinnovabili	8,9	10,3	11,7	12,7
Consumi finali non energetici	5,9	7,1	6,7	6,8

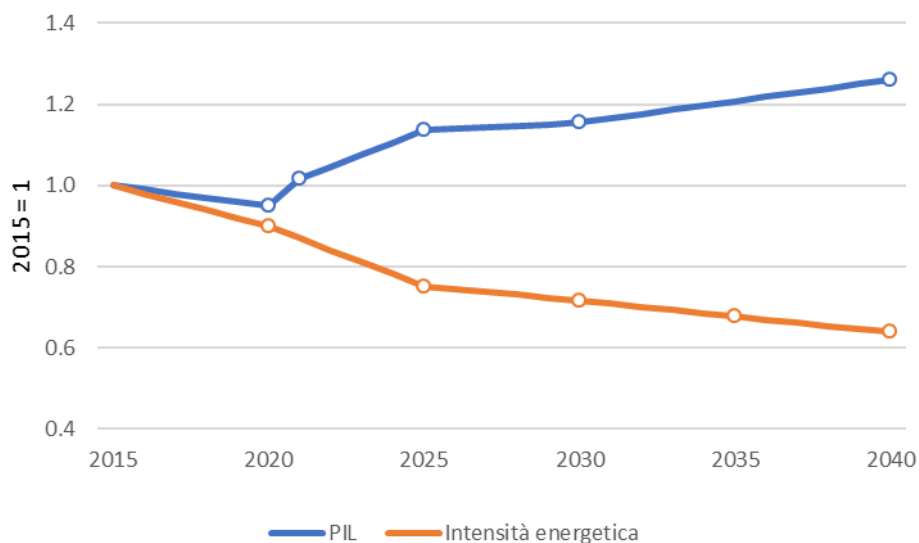
¹ Indicatore "Gross inland consumption (Europe 2020-2030)" che include aviazione internazionale ed esclude calore ambientale e trasporto navale internazionale.

² Inclusa quota rifiuti non rinnovabili e gas siderurgici.

³ I consumi primari non comprendono gli usi non energetici, inclusi nel Consumo interno lordo.

⁴ Indicatore "Final energy consumption (Europe 2020-2030)".

Figura 62 Confronto tra la proiezione dell'intensità energetica e il PIL⁶³ nel periodo 2015-2040

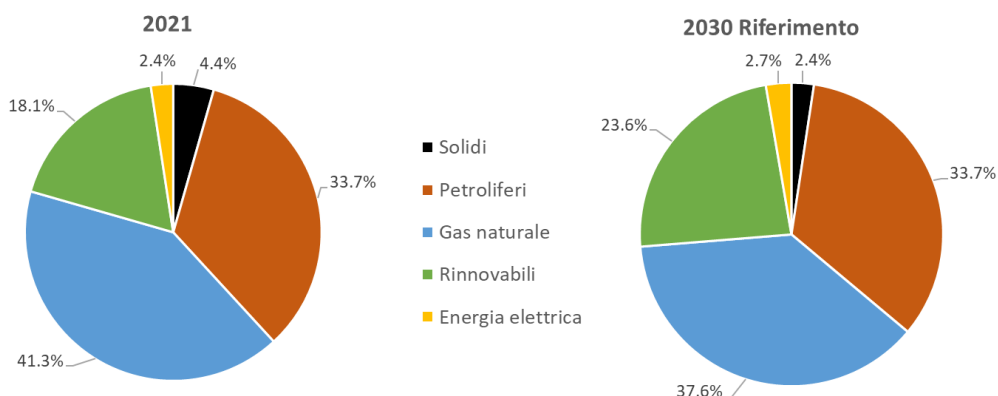


L'evoluzione del fabbisogno energetico primario è il risultato di alcuni processi afferenti a temi di diversa natura:

- Il progressivo efficientamento energetico e l'innovazione tecnologica dei nuovi dispositivi che progressivamente sostituiscono quelli più obsoleti;
- La maggiore quota in termini di consumo di rinnovabili termiche, energia elettrica (elettrificazione) e biocarburanti e pertanto un differente mix di combustibili negli usi finali;
- Il processo graduale di decarbonizzazione in termini sia di una maggiore penetrazione delle FER nei settori di consumo (ad es. nei settori inclusi nello schema ETS) e di generazione (ad es. della produzione di energia elettrica)

In termini di mix energetico primario al 2030 rispetto al 2021, si nota che il peso dei combustibili fossili diminuisce, con particolare riferimento al gas naturale che rimane comunque la fonte principale, mentre incrementa il consumo delle fonti rinnovabili (**Error! Reference source not found.**).

Figura 63 Confronto del mix energetico primario 2021 e 2030 (scenario di Riferimento).

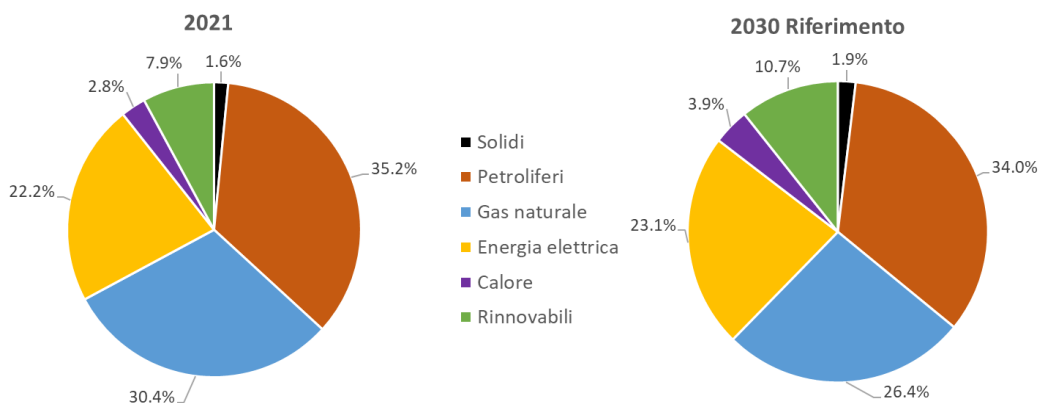


Le considerazioni generali già espresse per la dinamica dei mix energetici primari valgono anche per quanto concerne il mix dei consumi finali (**Error! Reference source not found.**). La tendenza è una

⁶³ Valori concatenati 2015

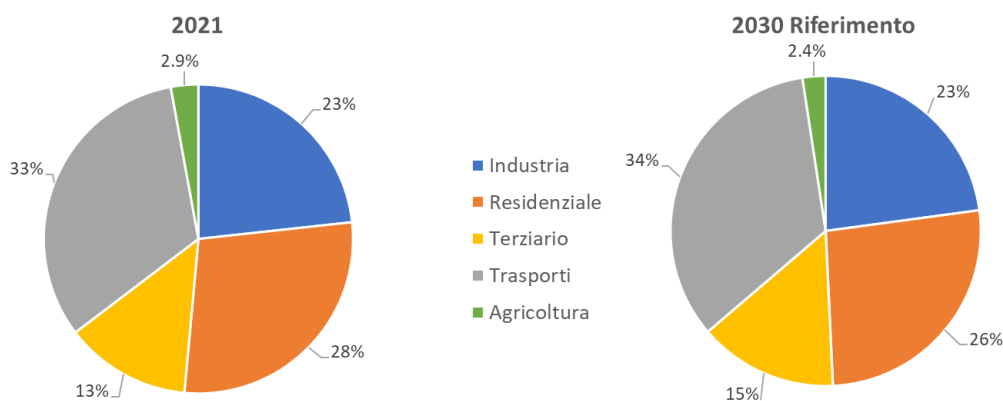
contrazione per la quota di gas e prodotti petroliferi a vantaggio delle rinnovabili e, in misura minore, del calore derivato.

Figura 64 Confronto del mix energetico finale 2021 e 2030 (scenario di Riferimento).



A livello settoriale (**Error! Reference source not found.**) invece il mix dei consumi energetici finali resta invece pressoché invariato al 2030 rispetto all'ultimo anno a consuntivo (2021). Si evidenzia una leggera diminuzione del peso energetico dei settori residenziale e industria, compensati da incrementi nei trasporti e nel settore commerciale.

Figura 65 Confronto ripartizione dei consumi dei settori di uso finale 2021 e 2030 (scenario di Riferimento).



iv. Livelli ottimali in termini di costo dei requisiti minimi di prestazione energetica risultanti dai calcoli a livello nazionale, ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2010/31/UE

La Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) 2002/91/CE e la successiva direttiva 2010/31/UE (EPBD Recast) definiscono i principi relativi al miglioramento della prestazione energetica degli edifici. Nella EPBD Recast è stato richiesto agli Stati Membri di definire i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici in funzione dei livelli ottimali di costo. A tali fini, la direttiva ha

introdotto una metodologia di analisi comparativa con il proposito di determinare i requisiti di riferimento per gli standard nazionali.

Il Regolamento delegato (UE) N.244/2012 e le successive Linee guida (Orientamenti della Commissione) del 19 aprile 2012 hanno definito un quadro metodologico per la determinazione dei requisiti energetici ottimali degli edifici, dal punto di vista sia tecnico che economico.

L'applicazione italiana della metodologia proposta dalla Commissione ha consentito di identificare i requisiti minimi di prestazione energetica corrispondenti ai livelli di costo ottimali, per edifici nuovi e per edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni edili e impiantistiche, importanti e non.

Nella relazione "Metodologia di calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica (direttiva 2010/31/UE art. 5)"⁶⁴ inviata alla Commissione ad agosto 2013 sono stati forniti i risultati di questi calcoli nonché i confronti con i corrispondenti requisiti. Come previsto dalla direttiva 2010/31/UE all'art. 5, la metodologia comparativa è stata aggiornata nel 2018 a cinque anni dalla sua predisposizione avvenuta nel 2013. Le novità introdotte nell'aggiornamento sono presentate nel paragrafo successivo⁶⁵, mentre per una descrizione di dettaglio della metodologia comparativa si rimanda alla relazione del 2013 sopra citata.

Principali novità e ipotesi di calcolo alla base dell'impostazione della metodologia 2018

Al fine di poter meglio comprendere i risultati ottenuti con l'aggiornamento 2018 della metodologia comparativa, è necessario evidenziare alcuni tra i principali aspetti che sono alla base dell'approccio seguito. Di seguito sono riportate le principali novità rispetto alle valutazioni fatte nel 2013 e le principali ipotesi di calcolo seguite nell'applicazione della metodologia.

- Introduzione e valutazione dell'ipotesi di non intervento sugli edifici esistenti. Nelle valutazioni tecnico-economiche delle misure di efficienza energetica (EEM), per gli edifici esistenti sono stati considerati i costi complessivi degli interventi e non quelli ridotti in caso si operasse in presenza di una cosiddetta "finestra di opportunità". Pertanto, in questo aggiornamento della metodologia sono stati considerati anche i costi relativi ai ponteggi e a tutte le opere accessorie. Nel caso dell'applicazione della metodologia 2013, erano stati considerati esclusivamente i costi relativi ai soli interventi di efficienza energetica, nell'ipotesi di realizzazione contestuale alle opere di manutenzione straordinaria, che andavano comunque poste in essere. Questa valutazione aggiuntiva consente di rendere più realistico l'ammontare dell'investimento da sostenere e proporre costi più alti ma più vicini alla pratica corrente.
- Definizione di una nuova destinazione d'uso tra gli edifici di riferimento. Le valutazioni sono state condotte, oltre che per gli edifici di riferimento esaminati in precedenza, anche per un edificio ad uso scolastico rappresentativo dell'epoca 1946-1976, localizzato nelle zone climatiche italiane B (601-900 gradi-giorno) ed E (2101-3000 gradi-giorno).
- Valutazione della prestazione energetica degli edifici di riferimento con il metodo di calcolo in regime semi-stazionario secondo la nuova serie UNI/TS 11300. Rispetto alla precedente applicazione della metodologia di analisi comparativa, nell'aggiornamento 2018 sono utilizzate le specifiche tecniche di più recente pubblicazione (anni 2014/16). Si riportano alcune tra le novità principali:
 - i dati climatici fanno riferimento alla nuova norma tecnica UNI 10349-1:2016;
 - nuova modalità di calcolo per il periodo di riscaldamento e di raffrescamento;
 - calcolo analitico dei ponti termici sia per nuovi edifici che edifici esistenti;

⁶⁴ <https://ec.europa.eu/energy/en/content/eu-countries-2013-cost-optimal-reports-part-2>

⁶⁵ Maggiori informazioni sono reperibili nel rapporto pubblicato dalla Commissione <https://ec.europa.eu/energy/en/content/eu-countries-2018-cost-optimal-reports>

- nuove modalità per il calcolo dei rendimenti e delle perdite dei sottosistemi di generazione per vettori energetici diversi da quelli fossili (introduzione UNI TS 11300-parte 4:2016).
- Variazione dei livelli delle misure di efficienza energetica (EEM). La tipologia degli interventi/misure considerate sono le stesse di quelle utilizzate nelle valutazioni del 2013, ma in alcuni casi sono stati variati il numero di livelli esaminati e/o la loro intensità (scala di valori).
- Aggiornamento dei costi globali:
 - le variazioni principali riguardano i valori dei costi dei vettori energetici (gas metano ed energia elettrica) e degli investimenti delle misure di efficienza energetica EEM;
 - non viene considerata alcuna forma di incentivo o sussidio a causa della continua evoluzione del quadro legislativo in materia e il breve orizzonte temporale di alcuni di essi, in accordo con il Regolamento che lascia libera scelta allo Stato Membro.
- Impiego di fonti rinnovabili. Per l'applicazione del fotovoltaico sui vari edifici di riferimento considerati, è stata sempre ipotizzata disponibilità di spazi e orientamento ottimale, senza considerare possibili vincoli o ostruzioni spesso presenti nei casi reali.

Risultati ottenuti dall'applicazione della metodologia comparativa cost-optimal

Vista l'eterogeneità delle caratteristiche del parco edifici è stato necessario individuare una modalità che consentisse di poterlo descrivere in modo rispondente alle sue specificità e che potesse darne una rappresentazione significativa. Sono state, dunque, definite delle famiglie di edifici attraverso cui è stato costruito un modello di aggregazione rappresentativo dello stock nazionale.

Nello specifico, considerando gli edifici in zona climatica B (clima a prevalenza di fabbisogno estivo) e E (prevalenza fabbisogno invernale), la metodologia ha analizzato le seguenti tipologie di edificio:

- RMF (Residenziale Monofamiliare): risalente a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, e composto da edifici di 1 e 2 piani;
- RPC (Residenziale Piccolo Condominio): risalente a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, composto da edifici di 3 piani;
- RGC (Residenziale Grande Condominio): risalente a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, composto da edifici di 4, 6 e 8 piani;
- UFF (Edifici a destinazione d'uso uffici): risalenti a due epoche di costruzione, 1946-1976 e 1977-1990, composto da edifici di 2 piani e da edifici da 4 - 5 piani;
- SCU (Scuole): risalente all'epoca di costruzione 1946-1976 e sviluppata su 4 piani.

Per ciascuna tipologia è stato considerato sia il nuovo edificio (NO), sia un intervento per due differenti edifici esistenti (E1 ed E2⁶⁶): i risultati sono riportati in **Error! Reference source not found.** (residenziale), **Error! Reference source not found.** (uffici) e **Error! Reference source not found.** (scuole) che presentano i valori cost-optimal aggiornati al 2018. I valori ottimali sono determinati per mezzo di una ottimizzazione tecnico-economica tra le diverse configurazioni possibili prese in esame. Si tenga presente che i codici che rappresentano gli edifici li differenziano anche per determinate caratteristiche tipologiche-costruttive: ad esempio il codice RPC definisce un edificio residenziale con tipologia "piccolo condominio" (RPC) ma l'edificio RPC E1 e RPC E2 differiscono per anno di costruzione, rapporto S/V, superficie disperdente, volume riscaldato ed altro, fattori che portano alle valutazioni riportate in **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.** e **Error! Reference source not found.**⁶⁷.

⁶⁶ Con E1 si vuole indicare l'edificio risalente all'epoca di costruzione 1946-1976 e con E2 quello risalente all'epoca 1977-1990.

⁶⁷Per ulteriori dettagli si rimanda a: STREPIN, Allegato 1 al Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica giugno 2017, <http://enerweb.casaccia.enea.it/enearegioni/UserFiles/PAEE-2017.pdf>

Tabella 63 - Minimo costo globale, relativo valore ottimale di energia primaria annuale, energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO, Energia primaria globale non rinnovabile scenario COST-OPTIMAL e risparmio di emissioni di CO2scenario COST-OPTIMAL degli edifici residenziali di riferimento

	CODICE EDIFICIO	Costo globale	Valore Ottimale EP	Energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO	Energia primaria globale non rinnovabile COST-OPTIMAL	Risparmio emissioni anidride carbonica COST-OPTIMAL
		[€/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[KgCO ₂ /m ²]
ZONA CLIMATICA E	RMF_E1	498	90,6	500	79	84,2
	RMF_E2	311	89,5	290	79,2	42,2
	RMF_NO	575	97,7	-	26,9	-
	RPC_E1	335	127	325	106	21
	RPC_E2	243	103	160	55,2	16,2
	RPC_NO	419	102	-	42,6	-
	RGC_E1	355	118	295	101	18,6
	RGC_E2	212	73,5	140	59,6	13,1
	RGC_NO	363	75,3	-	40	-
	ZONA CLIMATICA B	RMF_E1	310	102	225	90,2
RMF_E2		270	92,8	105	82,2	4,6
RMF_NO		477	120	-	34,8	-
RPC_E1		242	79	160	55,2	21
RPC_E2		185	54,3	118	37,2	16,2
RPC_NO		359	100	-	43,9	-
RGC_E1		257	82,8	155	62,2	18,6
RGC_E2		187	55,2	105	39,3	13,1
RGC_NO		320	85	-	45,2	-

Fonte: STREPIN marzo 2021

Tabella 64 - Minimo costo globale, relativo valore ottimale di energia primaria annuale, energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO, Energia primaria globale non rinnovabile scenario COST-OPTIMAL e risparmio di emissioni di CO2 scenario COST-OPTIMAL degli edifici ad uso ufficio di riferimento

	CODICE EDIFICIO	Costo globale	Valore ottimale EP	Energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO	Energia primaria globale non rinnovabile COST-OPTIMAL	Risparmio emissioni anidride carbonica COST-OPTIMAL
		[€/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[KgCO ₂ /m ²]
ZONA CLIMATICA E	UFF_E1	452	120	320	93,6	45,3
	UFF_E2	384	94,7	230	76,2	30,8
	UFF_NO	514	89,9	-	55,4	-
ZONA CLIMATICA B	UFF_E1	394	115	230	85,5	29
	UFF_E2	372	98,1	190	76,8	22,6
	UFF_NO	468	112	-	69,9	-

Fonte: STREPIN marzo 2021

Tabella 65 - Minimo costo globale, relativo valore ottimale di energia primaria annuale, energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO, Energia primaria globale non rinnovabile scenario COST-OPTIMAL e risparmio di emissioni di CO2 scenario COST-OPTIMAL degli edifici ad uso scuola di riferimento

	CODICE EDIFICIO	Costo globale	Valore ottimale EP	Energia primaria globale non rinnovabile STATO DI FATTO	Energia primaria globale non rinnovabile COST-OPTIMAL	Risparmio emissioni anidride carbonica COST-OPTIMAL
		[€/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[KgCO ₂ /m ²]
ZONA CLIMATICA E	SCU_E1	330	115	240	101	27,8
ZONA CLIMATICA B	SCU_E1	190	55,5	95	41,7	10,7

Fonte: STREPIN marzo 2021

Dalla valutazione dei risultati presentati nelle tabelle precedenti emergono alcune considerazioni generali pertinenti all'involucro degli edifici, gli impianti tecnici e i costi associati alle configurazioni ottenute con la metodologia cost-optimal.

Considerando l'involucro edilizio (es: isolamento a cappotto, sostituzione serramenti), l'intervento risulta una soluzione ottimale secondo la metodologia utilizzata, soltanto per i nuovi edifici e solo in pochi casi per quelli esistenti, principalmente risalenti all'epoca di costruzione compresa tra il 1946 ed il 1976. Nelle altre casistiche, visti gli elevati costi delle opere civili necessarie per la realizzazione o ripristino dell'isolamento dell'involucro, la soluzione ottimale si è orientata sulla realizzazione di altri interventi, in particolare relativi agli impianti.

Per quanto concerne gli impianti, esclusivamente per gli edifici di nuova costruzione monofamiliare e per gli uffici è risultato ottimale l'utilizzo integrale di pompa di calore per climatizzazione (H+C) e ACS (Full Electric Building). Considerando invece le altre famiglie di edifici, la soluzione ottimale

impiantistica prevede l'integrazione di pompa di calore, caldaia a gas (condensazione e tre stelle) e multi-split. Il ricorso a moduli fotovoltaici è presente su tutte le tipologie edilizie. Per quanto riguarda gli edifici residenziali la copertura dei consumi tramite fonti rinnovabili va dal 50-70% sugli edifici di nuova costruzione al 10-20% per quelli esistenti. Gli uffici hanno invece una copertura del 40-50% per i nuovi edifici e del 15-20% per quelli esistenti. Infine, gli edifici scolastici hanno un profilo di consumo sensibilmente differente, data l'assenza della climatizzazione estiva. In questo caso riscaldamento e ACS sono completamente soddisfatti dalla caldaia a condensazione, mentre il fotovoltaico raggiunge una copertura di circa il 20%.

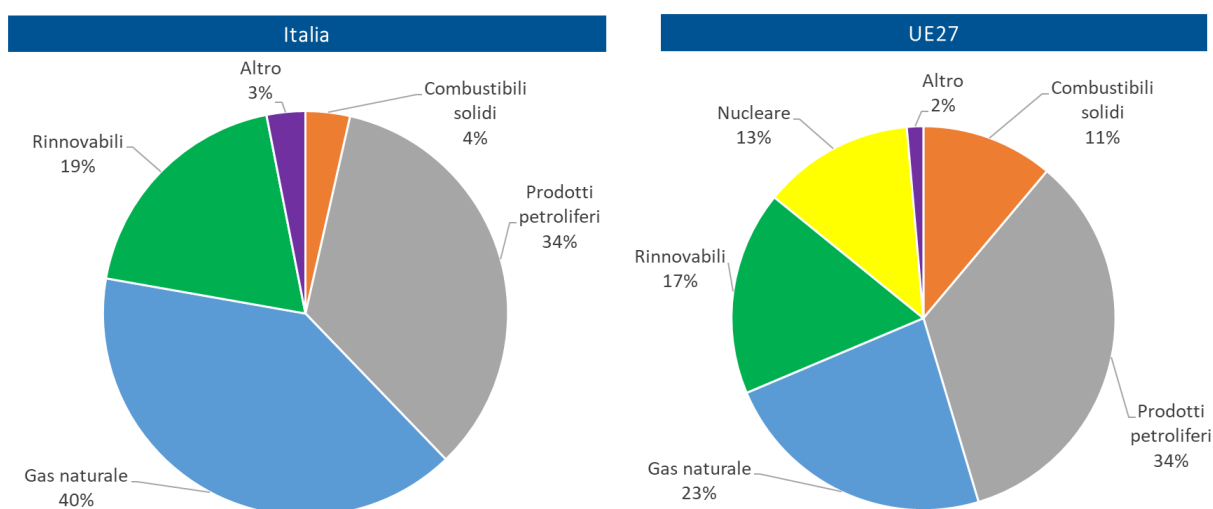
Analizzando la struttura dei costi relativi alle soluzioni cost-optimal, le differenze maggiori si identificano rispetto all'epoca di costruzione degli edifici (nuovi ed esistenti), mentre invece è meno rilevante la discrepanza dei costi tra la zona climatica B ed E.

4.4 Dimensione della sicurezza energetica

i. Stato attuale di mix energetico, risorse energetiche interne e dipendenza dalle importazioni, compresi i rischi pertinenti

Il mix energetico italiano, qui inteso come distribuzione delle diverse fonti utilizzate per soddisfare il fabbisogno energetico di un territorio (rappresentato dalla disponibilità lorda di energia⁶⁸), è rappresentato – con riferimento al 2021 – nel grafico che segue, insieme a un confronto con la media EU27 (dati Eurostat).

Figura 66 – Mix energetico – anno 2021 [Fonte: Eurostat]



Si osservano differenze significative tra il mix energetico italiano e quello medio EU27. In Italia, il gas naturale riveste un ruolo relativamente molto significativo (40% del totale rispetto a una media EU27 del 23%), mentre il ricorso ai prodotti petroliferi è in linea con la media europea. L'impiego di combustibili solidi è notevolmente inferiore, quello delle fonti rinnovabili maggiore.

Queste caratteristiche sono collegate, naturalmente, alle dinamiche di produzione interna e di importazione delle diverse fonti. Nel quinquennio 2017-2021, la produzione nazionale di fonti energetiche è rimasta all'interno dell'intervallo 36,7-37,5 Mtep (dati Eurostat). Le diverse fonti mostrano andamenti contrastanti: la contrazione del gas naturale (-42,5% nel 2021 rispetto al 2017), in particolare, è compensata da incrementi sia dei prodotti petroliferi (+17,3%) sia delle fonti energetiche rinnovabili (+4,2%); la produzione nazionale di combustibili solidi non è significativa.

⁶⁸ Secondo le convenzioni Eurostat, l'indice di dipendenza energetica dalle importazioni viene calcolato con riferimento alla voce Gross available energy / Disponibilità lorda di energia, leggermente differente da altre voci cui si è fatto riferimento nei paragrafi precedenti (ad esempio, il Gross Inland Consumption / Consumo Interno Lordo).

Tabella 66 - Risorse energetiche interne 2017-2021 (ktep) [Fonte: Eurostat]

	2017	2018	2019	2020	2021
Produzione nazionale	36.667	37.342	36.910	37.480	36.676
Solidi	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	4.456	5.091	4.708	5.856	5.228
Gas naturale	4.536	4.462	3.931	3.287	2.608
Rinnovabili*	27.675	27.790	28.271	28.336	28.840

*Include i biocarburanti per trasporto, il biometano e la quota dei rifiuti non rinnovabili.

Con riferimento alle importazioni nette di prodotti energetici, tra il 2017 e il 2021 si osserva una contrazione complessiva pari a -7,8%. Anche in questo caso le differenze tra le diverse fonti sono rilevanti: rispetto al 2017, a fronte di riduzioni dell'import di carbone (-42,6%), prodotti petroliferi (-14,6%) e fonti rinnovabili (-6,8%; si tratta principalmente di biomasse legnose), si rilevano aumenti del gas naturale (+3,0% rispetto al 2017 e +8,1% rispetto al 2020) e dell'energia elettrica (+13,3%).

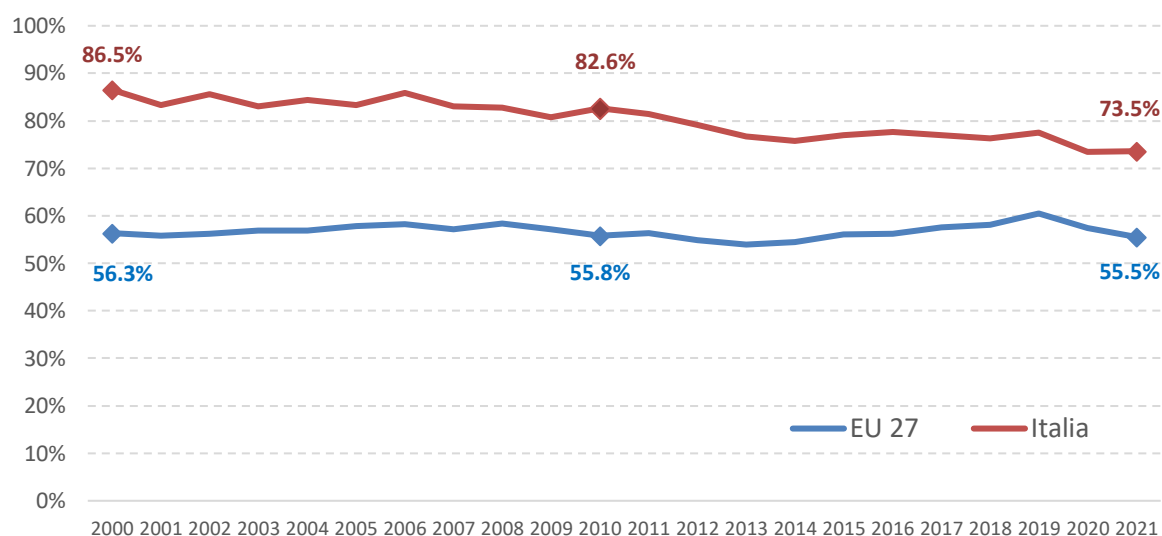
Tabella 67 - Importazioni nette 2017-2021 (ktep) [Fonte: Eurostat]

	2017	2018	2019	2020	2021
Importazioni nette	124.564	121.920	122.492	105.799	114.850
Solidi	9.360	8.622	6.387	4.739	5.374
Greggio e prodotti petroliferi	52.824	51.634	52.437	42.008	45.121
Gas naturale	56.820	55.268	57.936	54.117	58.519
Energia elettrica	3.247	3.775	3.280	2.769	3.679
Rinnovabili*	2.312	2.622	2.452	2.165	2.156

* Include i biocarburanti per trasporto.

Con riferimento infine all'indicatore del grado di dipendenza dell'Italia dalle importazioni di prodotti energetici, si osserva come il valore rilevato nel 2021 risulti elevato sia in termini assoluti (il 73,5% del fabbisogno è coperto da importazioni) che in termini relativi (il dato è circa 18 punti percentuali superiore alla media EU27); si tratta di una condizione che può esporre il sistema energetico italiano a rischi in termini di sicurezza degli approvvigionamenti, così come evidenziato, ad esempio, dalle recenti fasi di turbolenza geo-politica e di mercato.

Figura 67 – Indice di dipendenza energetica dalle importazioni (%) [Fonte: Eurostat]



D'altra parte, estendendo l'analisi agli andamenti degli ultimi due decenni, si può osservare come alcuni fenomeni relativamente recenti (in particolare, la progressiva crescita delle FER e la contrazione dell'intensità energetica) abbiano determinato una progressiva e significativa diminuzione tendenziale della dipendenza italiana dalle importazioni di prodotti energetici da Paesi esteri: la quota di fabbisogno energetico nazionale soddisfatta da importazioni è scesa infatti di circa 13 punti percentuali, dall'86,5% del 2000 al 73,5% rilevata nel 2020 e nel 2021.

ii. Proiezioni di sviluppo con politiche e misure vigenti almeno fino al 2040 (anche per il 2030)

Nelle tabelle seguenti sono riportate le proiezioni relative a produzione, importazioni nette di prodotti energetici e dipendenza energetica nel periodo 2025-2040 a politiche attuali.

Nel medio e lungo termine emerge, in termini di mix energetico, il ruolo maggiormente significativo delle FER a discapito delle contribuzioni delle altre fonti, che pure si associa a una diminuzione della disponibilità energetica lorda⁶⁹.

Con riferimento alla produzione nazionale, si segnala un incremento complessivo dovuto esclusivamente all'apporto delle FER (+40% nel 2040 rispetto ai livelli del 2025, pari a +11 Mtep prodotti, principalmente per effetto delle tecnologie fotovoltaiche ed eoliche), mentre diminuisce il volume prodotto e la quota sul totale dei prodotti petroliferi e del gas naturale.

Quanto alle importazioni, la contrazione è confermata anche nel medio e lungo periodo per tutti i tipi di prodotti energetici, fatta eccezione per le FER, che in ogni caso rappresentano una parte residuale delle importazioni nette totali. In particolare, si osserva una riduzione rilevante per i volumi relativi al gas naturale (-11 Mtep importati al 2040 rispetto al 2025, corrispondenti a una variazione negativa del 19%) e ai prodotti petroliferi (-4 Mtep importati, pari al -8%).

In conseguenza alle dinamiche di importazioni e produzione interna per tipo di fonte e prodotto, la dipendenza energetica cala nel lungo termine, passando dal 75,7% nel 2025, al 71,6% nel 2030 e al 67,5% nel 2040.

⁶⁹ La disponibilità energetica lorda è calcolata come somma della produzione nazionale, importazioni nette, variazioni delle scorte e prodotti sottoposti a riciclaggio e a recupero.

Tabella 68 - Risorse energetiche interne, proiezioni 2025-2040, scenario di riferimento (ktep)

	2025	2030	2040
Produzione nazionale	36.431	41.096	46.124
Solidi	-	-	-
Prodotti petroliferi	4.272	4.128	3.856
Gas naturale	3.254	2.564	1.734
Rinnovabili**	28.905	34.404	40.534

*Include i biocarburanti per trasporto, il biometano e la quota dei rifiuti non rinnovabili.

Tabella 69 - Importazioni nette, proiezioni 2025-2040, scenario di riferimento (ktep)

	2025	2030	2040
Importazioni nette	113.350	103.845	95.946
Solidi	3.044	2.361	1.838
Greggio e prodotti petroliferi	47.954	46.646	43.996
Gas naturale	57.225	49.579	46.089
Energia elettrica	3.712	3.715	2.220
Rinnovabili*	1.415	1.544	1.804

* Include i biocarburanti per trasporto.

Tabella 70 - Dipendenza energetica, proiezioni 2025-2040, scenario di riferimento (%)

	2025	2030	2040
Dipendenza energetica	75,7%	71,6%	67,5%

4.5 Dimensione del mercato interno dell'energia

4.5.1 Interconnettività elettrica

i. Stato attuale di livello di interconnessione e principali interconnettori⁷⁰

Allo stato attuale la capacità di interconnessione è localizzata principalmente sulla frontiera nord del Paese (4 linee con la Francia, 12 con la Svizzera, 2 con l'Austria, 2 con la Slovenia). Il totale sulla frontiera nord è di 7 terne a 380 kV, 9 terne a 220 kV, 3 terne a 150/132 kV ed un collegamento HVDC con la Francia.

Sono presenti, inoltre, un collegamento in corrente continua con la Grecia, uno che collega la Sardegna e la penisola con la Corsica (SACO12) e uno che collega la penisola con il Montenegro. La Sardegna è collegata alla Corsica anche tramite un cavo in corrente alternata. Un cavo in doppia terna a 220 kV collega la Sicilia con Malta.

Figura 68 - Mappa delle interconnessioni esistenti [Fonte: Terna - Piano di Sviluppo 2023]



Il valore complessivo della capacità di scambio sulla frontiera nord per l'anno 2023 è compreso fra 8.000 MW e 10.135 MW in import e fra 4.010 MW e 4.895 MW in export⁷¹.

⁷⁰ Con riferimento ai prospetti delle infrastrutture di trasmissione esistenti dei gestori del sistema di trasmissione (TSO)

⁷¹ Fonte: NTC values in import direction on the Italian borders - YEAR 2023

Tabella 71 - Consistenza delle linee di interconnessione con l'estero

Stazione Italia	Stazione Estero	Tensione (kV)
Camporosso	Trinité Victor (FR)	220
Venaus	Villarodin (FR)	380
Rondissone	Albertville (FR)	380
Rondissone	Albertville (FR)	380
Piossasco**	Grand'Ile	320 DC
Pallanzeno	Serra (CH)	220
Ponte	derivaz. All'Acqua (CH)	220
Valpelline	Riddes (CH)	220
Avisè	Riddes (CH)	220
Bulciago	Soazza (CH)	380
Musignano	Lavorgo (CH)	380
Cagno (*)	Mendrisio (CH)	380
Mese	Gorduno (CH)	220
Gorlago	Robbia (CH)	380
S. Fiorano	Robbia (CH)	380
Tirano (*)	Campocologno (CH)	150
Villa di Tirano	Campocologno (CH)	132
Soverzene	Lienz (AT)	220
Tarvisio (*)	Greuth (AT)	132
Redipuglia	Divaccia (SI)	380
Padriciano	Divaccia (SI)	220
Galatina	Arachthos (GR)	400 DC
Codrongianos/Suvereto	Lucciana (Corsica)	200 DC
Codrongianos/Suvereto	Lucciana (Corsica)	200 DC
S. Teresa di Gallura	Bonifacio (Corsica)	150
Ragusa	Maghtab (Malta)	220
Villanova	Lastva (ME)	500 DC

(*) Merchant Line

(**) Bipolo privato Interconnector L. 99\09 del progetto HVDC Piossasco Grande Ile. L'entrata in esercizio del secondo bipolo è prevista nel 2023

Tabella 72 - Capacità di interconnessione [elaborazioni dati Terna]

Periodo	Frontiera	Inverno [MW]		Estate [MW]	
		Peak	Off Peak	Peak	Off Peak
Import					
Lunedì - Sabato	Francia	4.485	4.338	4.044	3.817
	Svizzera	4.572	4.036	3.747	3.424
	Austria	325	305	280	265
	Slovenia	753	641	534	494
	Totale frontiera nord	10.135	9.320	8.605	8.000
	Grecia	500	500	500	500
	Montenegro	600	600	600	600
	Malta	200	200	200	200
Domenica e Festivi	Francia	4.338	4.338	3.817	3.817
	Svizzera	4.036	4.036	3.424	3.424
	Austria	305	305	265	265
	Slovenia	641	641	494	494
	Totale frontiera nord	9.320	9.320	8.000	8.000
	Grecia	500	500	500	500
	Montenegro	600	600	600	600
	Malta	200	200	200	200
Export					
Lunedì - Sabato	Francia	1.995	2.160	1.870	2.055
	Svizzera	1.810	1.910	1.440	1.660
	Austria	100	145	80	100
	Slovenia	660	680	620	645
	Totale frontiera nord	4.565	4.895	4.010	4.460
	Grecia	500	500	500	500
	Montenegro	600	600	600	600
	Malta	200	200	200	200
Domenica e Festivi	Francia	2.160	2.160	2.055	2.055
	Svizzera	1910	1910	1660	1660
	Austria	145	145	100	100
	Slovenia	680	680	654	645
	Totale frontiera nord	4.895	4.895	4.460	4.460
	Grecia	500	500	500	500
	Montenegro	600	600	600	600
	Malta	200	200	200	200

ii. Esigenze di incremento della capacità di trasmissione con l'estero (anche per il 2030)⁷²

Tra gli interventi di interconnessione pianificati, è in corso di realizzazione un collegamento 220 kV sulla frontiera Italia-Austria (Progetto Reschenpass) con data prevista di entrata in esercizio 2023.

Oltre a un nuovo progetto in avanzata fase autorizzativa con l'Austria, sono in fase di autorizzazione il completo rifacimento del collegamento Sardegna-Corsica-Italia continentale SACOI 3 (in sostituzione dell'attuale SACOI 2) ed il collegamento sottomarino Italia-Tunisia; la nuova interconnessione tra Italia e Grecia (Grita 2) risulta invece in fase di pianificazione.

⁷² Con riferimento ai piani nazionali di sviluppo della rete e ai piani di investimento regionale dei TSO

Figura 69 - Progetti di interconnessione pianificati da Terna [Fonte: Terna - Piano di Sviluppo 2023]



Inoltre, a novembre 2022 è stata conseguita l'entrata in esercizio del primo polo HVDC del progetto Piossasco-Grande Ile. Nel 2019 è entrata in esercizio la nuova interconnessione HVDC Italia-Montenegro con una capacità di scambio 600 MW.

Si riporta di seguito l'elenco dei progetti per lo sviluppo dell'interconnessione con l'estero, individuati da Terna nel Piano di Sviluppo 2023.

In fase di realizzazione:

- collegamento HVDC Italia-Francia (Piossasco - Grand'Ile): cavo terrestre ad altissima tensione in corrente continua (HVDC), di potenza nominale 2x600 MW, tra le due stazioni elettriche di Piossasco (Piemonte) e Grand'Ile (Savoia). L'entrata in esercizio del secondo polo è prevista nel corso del 2023, al termine della fase di collaudo, mentre nel novembre 2022 è stato completato il primo polo, realizzato in accordo agli obiettivi ex Legge 99/2009;
- collegamento 132 kV Prati di Vizze/Brennero (IT) - Steinach (AT), in sinergia con il Distributore locale. L'entrata in esercizio è prevista nel corso del 2023.

In fase di autorizzazione:

- collegamento Italia - Francia, SACOI 3 "Sardegna-Corsica-Italia Continentale" in sostituzione dell'attuale SACOI 2, ormai giunto al termine della sua vita utile;
- collegamento Italia - Tunisia, opera di rilevanza strategica per il sistema elettrico di trasmissione del bacino mediterraneo che fornirà uno strumento aggiuntivo per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche tra Europa e nord Africa.

In fase di progettazione:

- elettrodotto 220 kV Interconnessione Italia - Austria: ricostruzione dell'attuale elettrodotto 220 kV tra Italia (Soverzene) e Austria (Lienz).

In fase di pianificazione:

- nuova interconnessione con la Grecia (Grita 2): nuovo collegamento HVDC per l'incremento della capacità di scambio tra i due paesi;
- nuova interconnessione con la Svizzera associata al più ampio progetto di Razionalizzazione della Valchiavenna.

In aggiunta al primo polo dell'interconnessione HVDC Piossasco-Grand'Ilé (sulla frontiera Italia-Francia) ed al primo polo dell'interconnessione HVDC MON.ITA. (sulla frontiera Italia-Montenegro) sono attualmente previsti in accordo agli obiettivi della Legge 99/2009 i progetti:

- interconnessione 220 kV Nauders (AT) – Glorenza (IT) sulla frontiera Italia-Austria;
- interconnessione – Italia-Slovenia – Ottimizzazione rete esistente 380/220 kV sulla frontiera Italia-Slovenia.

Figura 70 – Progetti di interconnessione ex Legge 99/2009 [Fonte: Terna – Piano di Sviluppo 2023]



Ai progetti sopra menzionati pianificati da Terna, si affiancano ulteriormente le iniziative di soggetti privati (reg./14/2009), cd. merchant lines, e delle quali Terna deve tener conto, al fine di non sovrastimare le interconnessioni e di non gravare eccessivamente sul territorio.

A fronte delle autorizzazioni concesse, tuttavia, sono poche le merchant realizzate, finendo ciò per rappresentare un fattore di incertezza. Fra le merchant lines, sulla frontiera nord sono presenti progetti tra Italia e Svizzera, Francia e Austria mentre a sud della penisola sono presenti progetti con Malta e Tunisia.

4.5.2 Infrastruttura di trasmissione dell'energia

i. Caratteristiche principali delle attuali infrastrutture di trasmissione per l'energia elettrica (RTN)

La rete di trasmissione nazionale al 30 giugno 2022 ha una estensione di rete di oltre 68.000 km di linee e cavi e circa 900 stazioni (fonte: Terna, Piano di sviluppo, 2023). La rete è caratterizzata da uno sviluppo prevalentemente longitudinale. La struttura in zone, i corrispondenti limiti di transito e il dettaglio delle linee di connessione fra zone sono riportati nelle figure seguenti.

L'area Nord-Ovest ha visto negli ultimi anni un incremento della produzione rispetto al fabbisogno regionale, per l'effetto contemporaneo della diffusione della generazione distribuita e della contrazione dei consumi. Tale fenomeno comporta un aggravarsi delle criticità di trasporto da Nord-Ovest a Nord-Est, in quanto si somma all'elevato import di potenza dalla frontiera (Svizzera e Francia) e alla produzione idroelettrica.

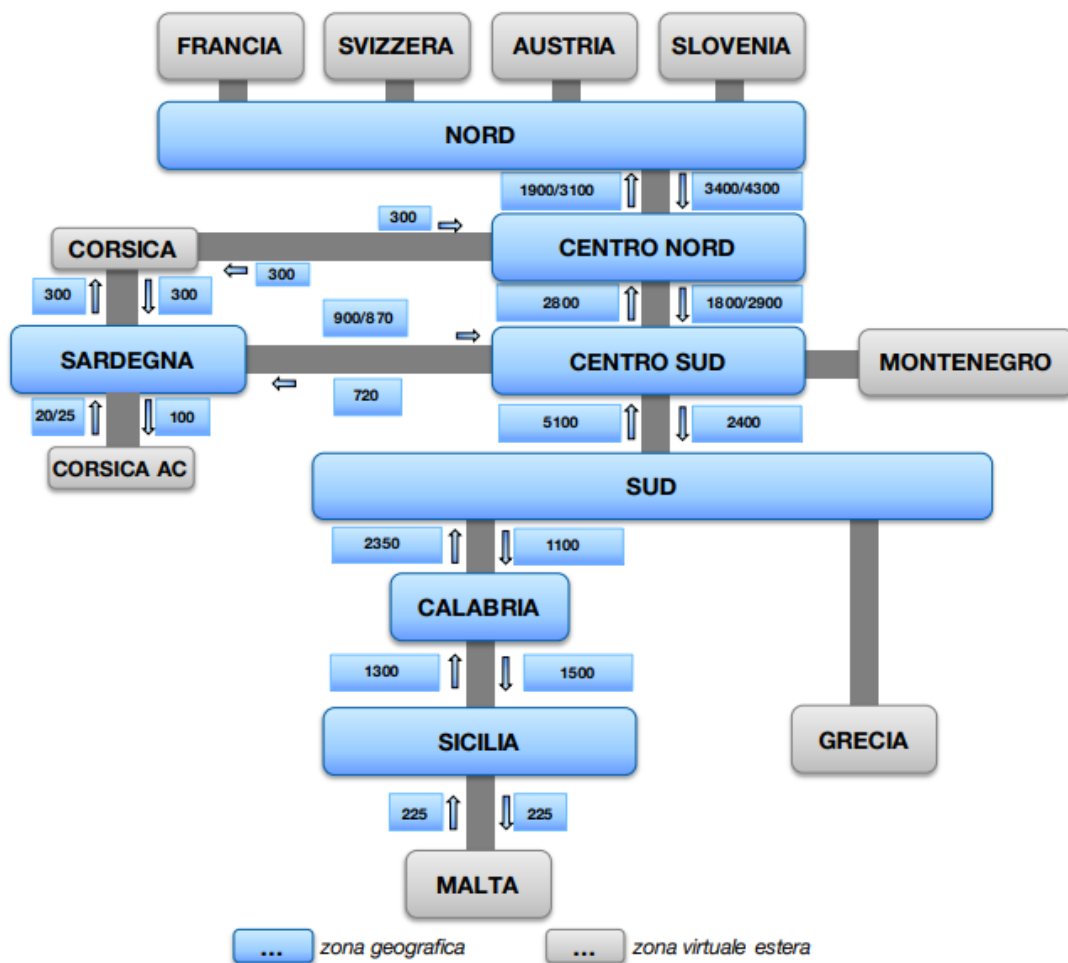
La rete ad alta e altissima tensione dell'area Nord-Est del Paese presenta criticità legate alla stagionalità (periodi di elevata idraulicità) e al basso livello di interconnessione e di magliatura. La rete a 400 kV si compone di un ampio anello che si chiude a Ovest nella stazione di Dugale (VR) e a Est nella stazione di Redipuglia (GO). Così come strutturata, la rete elettrica in esame risulta fortemente squilibrata sul nodo di Redipuglia, sul quale confluiscono i flussi di potenza provenienti dalla frontiera slovena.

Nell'area Sud l'ingente produzione da fonte rinnovabile concentrata nell'area compresa tra Foggia, Benevento e Avellino, nonché la rilevante generazione convenzionale installata in alcune aree della Puglia e della Calabria, determinano elevati transiti in direzione Sud – Centro-Sud che interessano le principali arterie della rete di trasmissione primaria meridionale, creando congestioni sulle reti primarie in certe condizioni di funzionamento. Particolari criticità si registrano sui collegamenti 380 kV della dorsale Adriatica e lungo le linee 380 kV che dalla Calabria si diramano verso nord.

Per quanto riguarda il territorio delle due grandi Isole, in Sicilia l'alimentazione del sistema elettrico è garantita da un parco termico in parte vetusto, concentrato principalmente nell'area Est e Sud-Ovest dell'Isola e da numerosi impianti FER collocati principalmente nelle aree Sud-Occidentale e Centro-Orientale (principalmente eolici); in particolare la distribuzione del parco di generazione rende il sistema siciliano estremamente squilibrato rappresentando di fatto una criticità per la piena integrazione della nuova generazione rinnovabile.

In Sardegna, il sistema elettrico risulta molto sensibile rispetto alle perturbazioni di rete causate da squilibri di bilancio, con conseguente rischio per la sicurezza del sistema, in quanto lo stato del parco di generazione nell'Isola e la scarsa inerzia del sistema (legata anche alla ridotta interconnessione con il sistema elettrico del Continente) espone al rischio di perturbazioni la rete sarda.

Figura 71: Valori dei limiti di transito fra le zone di mercato, caso invernale [Fonte: Terna, Valori dei limiti di transito fra le zone di mercato, rev. 29, dicembre 2022]



di energia a 36.933.000 punti di prelievo, di cui 29.776.000 utenze domestiche e 7,1 milioni di utenze non domestiche (fonte ARERA, Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, 2021).

Il maggiore operatore italiano, e-distribuzione (che gestisce circa il 90% delle linee) nel proprio piano di sviluppo al 31 dicembre 2020 dichiara 2.336 cabine primarie e 447.250 cabine secondarie per una potenza di trasformazione rispettivamente di 110.353 MVA e 85.066 MVA⁷³.

I principali driver che determinano (e soprattutto determineranno) l'evoluzione della rete di distribuzione sono identificabili nei seguenti:

- generazione distribuita (impianti di generazione connessi alle reti MT e BT),
- diffusione delle pompe di calore elettriche per il riscaldamento e il raffrescamento,
- infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici.

Dal monitoraggio dell'Autorità⁷⁴ al 31 dicembre 2020 risultano connessi circa 952.000 impianti di generazione distribuita di cui circa 935.000 di generazione fotovoltaica. La potenza efficiente lorda totale risulta di 34,1 GW, di cui circa 20.032 GW di generazione fotovoltaica e circa 7 GW di generazione termoelettrica. La produzione lorda totale è di 70,95 TWh, di cui 53,6 TWh da fonti rinnovabili con 22,8 TWh di fotovoltaico. Al 31 dicembre 2021⁷⁵ si contano oltre 1 milione di impianti fotovoltaici con potenza inferiore ai 5 MW (al di sotto dei 6 MW gli impianti sono solitamente connessi in distribuzione⁷⁶) con una potenza totale di 20,3 GW; gli impianti di taglia superiore ai 5 MW sono 205 (di cui una parte è connessa in distribuzione), per una potenza complessiva di 2,3 GW.

Sempre al 2021 si contano circa 20,3 milioni di pompe di calore per il riscaldamento⁷⁷ per una potenza termica installata di circa 120,3 GW. Per quanto riguarda il raffrescamento degli ambienti risultano circa 22,0 milioni di impianti per una potenza termica installata di 136,3 GW.

Per quanto riguarda i veicoli elettrici, al 31 dicembre 2021 sono immatricolati 136.754 autoveicoli totali di cui il 49% BEV e il 51% PHEV, mentre si contano circa 26 mila punti di ricarica pubblici distribuiti su 13.223 infrastrutture di ricarica. Il 17% dei punti di ricarica ha una potenza fino a 7 kW in corrente alternata, il 77% fino a 43 kW in corrente alternata e il restante potenze superiori in corrente continua⁷⁸.

Da questi numeri risulta evidente che il consumo per il riscaldamento e il raffrescamento già oggi riveste un contributo significativo per il carico e tipicamente i giorni di picco corrispondono ai giorni più caldi o più freddi⁷⁹.

Gli interventi pianificati dai distributori hanno delle limitazioni rispetto all'evoluzione futura del sistema. I piani sono triennali e di conseguenza non coprono l'orizzonte temporale completo. Inoltre, nei piani sono riportati solamente gli interventi economicamente più rilevanti, tipicamente le cabine primarie e porzioni di rete in media tensione. I nuovi impianti di generazione distribuita e di carico hanno però impatti rilevanti soprattutto sulla rete di bassa tensione, che non è analizzata nel dettaglio. Per esempio, nel piano di sviluppo 2021 (PdS) di e-distribuzione⁸⁰ sono riportati, per il

⁷³https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/e-distribuzione/Piano_di_Sviluppo_delle_infrastrutture_di_EDistribuzione_2021_2023.pdf

⁷⁴ <https://www.arera.it/it/docs/22/703-22.htm>

⁷⁵https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20Statistico%20GSE%20-%20FER%202021.pdf

⁷⁶ <https://www.ceinorme.it/strumenti-online/norme-cei-0-16-e-0-21/>

⁷⁷ https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20Statistico%20GSE%20-%20FER%202021.pdf

⁷⁸<https://www.motus-e.org/analisi-di-mercato/dicembre-2021-le-auto-elettriche-raddoppiano-nel-21-il-governo-le-abbandonerà-aspettando-infrastrutture-che-gia-ci-sono/>

⁷⁹ <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/dispacciamento/dati-esercizio>

⁸⁰https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/e-distribuzione/Piano_di_Sviluppo_delle_infrastrutture_di_EDistribuzione_2021_2023.pdf

triennio 2021-2023, 253 interventi sulle cabine primarie, di cui circa 90 per la realizzazione di nuove cabine primarie. In aggiunta è stata formalizzata la richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale di circa 75 impianti primari, prevalentemente per la connessione di nuova generazione distribuita. Il PdS di e-distribuzione è particolarmente significativo a questo riguardo, dato che serve le aree a maggiore penetrazione di generazione distribuita (gli altri gestori servono, con alcune eccezioni, prevalentemente i centri urbani). Passando ai successivi tre principali gestori per energia distribuita (Areti, Unareti e Ireti), nei loro PdS si prevede un totale di nuove 17 cabine primarie, senza contare il potenziamento dei trasformatori AT/MT. Dai piani di sviluppo emerge che gli interventi previsti sono guidati da diversi driver: crescita del carico, connessione della generazione, esigenze di telecontrollo, resilienza, riduzione delle perdite e qualità della tensione.

iii. Proiezioni delle esigenze di ampliamento della RTN almeno fino al 2040 (anche per il 2030)⁸¹

Il Piano di Sviluppo 2023 di Terna identifica alcuni interventi di sviluppo qualificati come prioritari, di cui fanno parte anche due collegamenti con l'estero (nuovo HVDC Italia-Grecia e nuova interconnessione Italia-Tunisia). I collegamenti interni sono individuati in base alle seguenti esigenze principali:

- riduzione delle congestioni tra zone di mercato;
- riduzione delle congestioni intrazonali e vincoli capacità produttiva;
- incremento della sicurezza e affidabilità nelle aree metropolitane;
- incremento della qualità e sicurezza.

Di seguito si riporta il dettaglio degli interventi, con l'indicazione dello stato di avanzamento.

❖ **RIDUZIONE CONGESTIONI TRA ZONE DI MERCATO**

- elettrodotto 400 kV "Calenzano - Colunga" per l'incremento dei limiti di scambio sulla sezione nord - centro nord;
- elettrodotto 400 kV "Foggia - Villanova" per l'incremento dei limiti di scambio in direzione sud - centro sud e per favorire la produzione degli impianti da fonti rinnovabili al sud;
- elettrodotto 400 kV "Montecorvino - Avellino - Benevento" per l'incremento dei limiti di scambio sulla sezione sud - centro sud e per ridurre i vincoli del polo di produzione di Rossano, oltre che per favorire la produzione degli impianti da fonti rinnovabili;
- riassetto rete nord Calabria che contribuisce insieme alla trasversale Calabria alla riduzione dei vincoli per il polo di produzione di Rossano e per la produzione da fonti rinnovabili in Calabria;
- HVDC Centro Sud e Centro Nord per l'incremento della sicurezza di esercizio del sistema elettrico tra le zone di mercato Centro Sud-Centro Nord e Centro Nord-Nord, garantendo maggiore capacità di regolazione, oltre che per favorire l'ulteriore produzione da fonte rinnovabile attesa.
- Collegamento HVDC Continente-Sicilia-Sardegna (Tyrrhenian Link) per l'incremento della sicurezza di esercizio del sistema elettrico delle isole collegandole direttamente con il Continente, garantendo maggiore capacità di regolazione, oltre che per favorire l'integrazione della nuova generazione attesa da fonte rinnovabile sulle isole.
- Hypergrid: cinque nuove dorsali elettriche per l'incremento della capacità di trasporto tra zone e favorire l'integrazione del nuovo contingente FER. Le cinque dorsali sono:
 - Central Link
 - HVDC Milano - Montalto

⁸¹ Con riferimento ai piani nazionali di sviluppo della rete e ai piani di investimento regionale dei TSO

- Dorsale Ionico – Tirrenica: HVDC Priolo – Rossano – Montecorvino - Latina
- Dorsale Adriatica: HVDC Foggia – Villanova – Fano - Forlì
- Dorsale Sarda: HVDC Fiumesanto – Montalto (Sapei 2) e Sardinian Link

❖ **RIDUZIONE CONGESTIONI INTRAZONALI E VINCOLI CAPACITÀ PRODUTTIVA**

- elettrodotto 400 kV tra Milano e Brescia funzionale a ridurre le congestioni sulla sezione tra l'area nord - ovest e nord - est del Paese;
- razionalizzazione rete media Valle del Piave al fine di ridurre le congestioni e favorire la produzione da fonti rinnovabili;
- elettrodotti 400 kV “Paternò - Pantano - Priolo”, “Chiaramonte Gulfi - Ciminna” e “Partanna – Ciminna” per una maggiore fungibilità delle risorse in Sicilia e tra questa e il Continente, anche al fine di incrementare la sicurezza di esercizio e favorire la produzione da fonti rinnovabili;
- elettrodotto 150 kV SE S. Teresa - Buddusò al fine di ridurre le congestioni e incrementare la sicurezza e la qualità del servizio di trasmissione dell'energia elettrica.

❖ **INCREMENTO DELLA SICUREZZA E AFFIDABILITÀ NELLE AREE METROPOLITANE**

- razionalizzazione reti AAT e AT Torino, Genova, Firenze, Roma e Napoli, per riduzione delle congestioni che condizionano la sicurezza e affidabilità di esercizio delle reti primarie che alimentano aree ad alta concentrazione di utenza.

❖ **INCREMENTO DELLA QUALITÀ E SICUREZZA**

- elettrodotto 132 kV “Elba-Continente” funzionale a garantire adeguati livelli di sicurezza, continuità ed efficienza del servizio locale;
- riassetto della rete a 150 kV nella Penisola sorrentina, per la qualità e continuità del servizio di alimentazione della locale rete AT, caratterizzata da elevata densità di carico.
- interventi sulla rete AT nell'area di Ragusa e nell'area di Catania per migliorare la sicurezza di alimentazione dei carichi delle aree, caratterizzate da molte CP in antenne e da carichi industriali sensibili alla fenomenologia dei buchi di tensione/microinterruzioni.

In aggiunta a quanto sopra, si fornisce di seguito la rappresentazione aggiornata preliminare della capacità di trasporto prevista in ambito europeo nel Ten-Year Network Development Plan (TYNDP) 2024 ⁸² di ENTSO-E, attualmente in fase di predisposizione.

La rappresentazione definitiva sarà disponibile a completamento del nuovo TYNDP al momento prevista nel 2023-2024.

⁸² <https://tyndp.entsoe.eu/>

Tabella 73 - Valori di scambio secondo il Ten-Year Network Development Plan (TYNDP) 2024 di ENTSO-E

	ENTSO-E TYNDP 2024	Transfer capacity increase (NTC) 2025		Transfer capacity increase (NTC) 2035		
		=>	<=	=>	<=	
	Border					
	FR-ITn	4485	2160	4485	2160	
	CH-ITn	4572	1910	5572	3110	
	AT-ITn	725	545	1375	1195	
Inter-Nazionali	ITn-SI	680	753	1080	1153	
	ITcs-ME	600	600	1200	1200	
	GR-Its	500	500	1500	1500	
	ITsic-MT	225	225	450	450	
	ITsic-TN	0	0	600	600	
	Corsica	FRc-ITCO	70	130	120	150
		ITcn-ITCO	300	300	400	400
ITsar-ITCO		380	320	480	420	
Intra-Nazionali	ITcn-ITcs	3050	2950	4650	5350	
	ITcn-ITn	3500	4700	4500	5300	
	ITcs-ITs	2400	5000	5600	8200	
	ITcs-ITsar	720	900	720	900	
	ITsic-ITsar	0	0	1000	1000	
	ITcs-ITsic	0	0	1000	1000	
	ITs-ITca	1100	2350	4000	5250	
	ITsic-ITca	1500	1500	4000	4000	
	ITcs-ITn	0	0	2000	2000	

iv. Proiezioni delle esigenze di ampliamento delle reti di distribuzione almeno fino al 2040 (anche per il 2030)

Negli scenari di sviluppo del sistema energetico nazionale rivestono particolare rilevanza la crescita sia di alcune tipologie di carico sia della generazione distribuita: entrambe, ovviamente, incidono sulle reti di distribuzione. Relativamente ai conseguenti impatti sulla distribuzione è possibile esprimere delle considerazioni di carattere generale, anche se gli specifici interventi possono cambiare in funzione delle caratteristiche di ogni rete e del territorio servito.

Per le reti di distribuzione in ambito urbano, l'aumento del carico, soprattutto in termini di potenza connessa alla rete, è particolarmente rilevante. L'incremento del picco di potenza consumata è legato in maggior misura al condizionamento estivo, al riscaldamento invernale, alla ricarica dei veicoli elettrici e in parte minore all'elettrificazione degli altri usi finali. Per queste reti a maggiore densità di carico, gli interventi sulle cabine primarie e sulle partenze delle linee MT non esprimono completamente le esigenze di sviluppo di rete in quanto tali interventi sono in genere pianificati tenendo conto di margini conservativi piuttosto ampi. Inoltre, sono elementi di rete telecontrollati e

di conseguenza riescono a sopportare meglio un aumento del carico⁸³. Inoltre, i fattori di contemporaneità dei diversi carichi tendono ad essere contenuti e i componenti di rete in prossimità della cabina primaria non soffrono significativamente gli aumenti di carico localizzati. Altri componenti di rete, come le cabine MT/BT⁸⁴ e le linee BT, sono invece più suscettibili a un aumento del carico, soprattutto se determinato dall'elettrificazione degli usi finali che è spesso caratterizzata da potenze elevate (es. veicoli elettrici), elevate concentrazioni di carico (es. ristrutturazione di un condominio con completa elettrificazione) o elevati fattori di contemporaneità (es. condizionamento estivo).

Considerando per esempio le cabine secondarie, i tre distributori che servono principalmente aree urbane (Areti, Unareti e Ireti) nei propri piani di sviluppo prevedono interventi nei prossimi anni su circa 3.500 cabine secondarie su un totale di circa 23.200. In questi casi le condizioni più critiche sono raggiunte prevalentemente durante le ondate di calore estivo: le alte temperature e il contributo del carico da condizionamento determinano maggiori problemi di sovraccarico. Risulta perciò evidente che l'aumento delle pompe di calore per il condizionamento estivo e dei veicoli elettrici determineranno un peggioramento delle condizioni esistenti (anche a parità di condizioni climatiche). Inoltre, anche durante i periodi invernali, sebbene il funzionamento delle reti sia favorito dalle basse temperature, l'utilizzo di impianti di riscaldamento elettrici unito all'aumento dei veicoli elettrici potrà determinare nuove criticità. Infine, gli interventi di potenziamento delle reti in ambiti urbani risultano particolarmente difficoltosi: se la posa delle linee è relativamente semplice, anche se richiede processi di scavo particolarmente complessi e dispendiosi soprattutto nei centri storici, la realizzazione o il potenziamento delle cabine secondarie può risultare in alcuni casi impossibile, a causa della mancanza di spazi fisici per i nuovi locali.

Al contrario, in aree industriali o rurali le reti di distribuzione sono maggiormente sollecitate dall'aumento della generazione distribuita, in particolare fotovoltaica. La generazione in questi casi determina degli impatti differenti rispetto al carico: molto spesso gli impianti di generazione sono di dimensioni rilevanti e connessi in media tensione, anche tramite linee dedicate connesse direttamente in cabina primaria e i principali interventi sono legati all'installazione di nuove cabine primarie per poter raccogliere la generazione e trasmetterla verso la rete di trasmissione (come risulta evidente dal PdS di e-distribuzione). In casi di reti di media densità di carico (es. area residenziale con villette a schiera), un'elevata penetrazione della generazione distribuita può determinare problemi su tutti i livelli di tensione. Infine, nelle aree ad alta densità di carico la generazione locale solitamente porta dei benefici riducendo i picchi di carico, e viceversa anche i picchi di produzione vengono compensati anche in situazioni di basso carico. Risulta perciò evidente la sinergia nelle reti urbane che soffrono a causa delle ondate di calore.

Altro fenomeno da approfondire nella valutazione delle reti di distribuzione è il possibile impatto dei veicoli elettrici, la cui stima è incerta a causa della scarsa esperienza degli operatori di rete sul comportamento di quest'ultimi, soprattutto considerando che molti dei relativi consumi sono *behind the meter* e quindi non monitorati direttamente dai distributori. Inoltre, è molto incerta la traiettoria di evoluzione della mobilità, intesa non solamente come livello di diffusione e vettore energetico, ma anche come distribuzione territoriale, tipologie di infrastrutture di ricarica e abitudine degli utenti. Attraverso indagini di scenario si sono individuati gli aspetti più significativi. Per quanto riguarda le ricariche lente degli utenti non domestici, le criticità attese sono prevalentemente legate alla sovrapposizione del picco mattutino *baseline* con il picco di ricarica delle automobili che si recano sui posti di lavoro⁸⁵. Per le ricariche domestiche, invece, le criticità sono determinate dalla sovrapposizione del picco serale con il picco di ricarica dei veicoli di chi rientra a casa nella stessa

⁸³<https://innovation.ukpowernetworks.co.uk/wp-content/uploads/2021/04/LCL-DNO-Report-B2-Impact-of-Electric-Vehicle-and-Heat-Pump-loads-on-Network-demand-profiles.pdf>

⁸⁴ https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/146419/1/IMRJ_7308_20211230_V1.pdf

⁸⁵https://www.researchgate.net/publication/341454431_Cross-Country_Comparison_of_Hourly_Electricity_Mixes_for_EV_Charging_Profiles

fascia oraria⁸⁶. Le ricariche delle altre tipologie di utenze (es. Trasporto Pubblico Locale) sono maggiormente dipendenti dalle caratteristiche della rete di distribuzione e delle esigenze di ricarica⁸⁷ (es. in deposito e attraverso gli *opportunity charger*). Gli impatti aumentano al crescere della potenza nominale dei punti di ricarica, soprattutto per le infrastrutture pubbliche a media e alta potenza⁸⁸. I veicoli elettrici presentano però anche il notevole vantaggio che il processo di ricarica può essere controllato in modo relativamente semplice, permettendo di modulare l'assorbimento anche in base alle esigenze del sistema⁸⁹. Questo permette di realizzare una serie di strategie per ridurre l'impatto sul sistema elettrico e in particolare sulla rete di distribuzione. Per quanto riguarda le ricariche sui posti di lavoro, esse possono essere coordinate, anche con il carico preesistente, in modo da minimizzare l'impatto sulla rete⁹⁰. La ricarica sul posto di lavoro e, più in generale, la ricarica diurna hanno il vantaggio di poter essere accoppiate con la generazione fotovoltaica, raggiungendo il beneficio di una riduzione dello stress di rete (reciproca compensazione tra carico e generazione)⁹¹. Per quanto riguarda la ricarica domestica, una soluzione semplice consiste nel dilazionare o posticipare la ricarica nelle ore notturne, periodo in cui il carico ha il suo minimo giornaliero⁹². Un'altra interessante soluzione è quella di installare dei sistemi di accumulo accoppiati anche a impianti di generazione distribuita, che potrebbero così permettere minori potenziamenti della rete⁹³. Per quanto riguarda le ricariche pubbliche sono rilevanti sistemi di coordinamento dei processi di ricarica⁹⁴ (soprattutto per le soste più lunghe) o, nuovamente, l'installazione di sistemi di accumulo⁹⁵, che avrebbero anche il vantaggio di ridurre la potenza nominale delle stazioni e quindi evitare l'installazione di una cabina utenza per prelievi in MT. Infine, è opportuno menzionare il coordinamento dell'installazione dei punti di ricarica con i gestori di rete⁹⁶.

Per permettere alle reti di distribuzione di gestire la connessione di ulteriori carichi e generazione possono essere valutate soluzioni di controllo intelligente o l'installazione di apparati dedicati, come ad esempio sistemi di accumulo nei locali delle cabine secondarie (a questo proposito si ricorda la funzionalità del controllo della potenza reattiva per la regolazione di tensione nelle reti rurali). Le soluzioni proposte in letteratura sono numerose⁹⁷, ma spesso risulta difficile quantificarne i benefici. Infatti, un'analisi esaustiva⁹⁸ di quest'ultimi rapportati ai relativi costi che deve tenere conto di molteplici fattori (es. remunerazione e costo della flessibilità) e dell'incertezza dell'evoluzione dello scenario. In questi casi è anche importante caratterizzare in dettaglio il mercato locale considerando il coordinamento tra TSO e DSO per la fornitura di servizi ancillari⁹⁹.

In letteratura sono disponibili pochi studi che riescono a fornire cifre affidabili per quanto riguarda gli investimenti necessari negli scenari di decarbonizzazione, soprattutto a causa della mancanza di dati per modellizzare il sistema, la difficoltà di condurre analisi su sistemi vasti e complessi e la

⁸⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014206152100140X>

⁸⁷ <https://open-research-europe.ec.europa.eu/articles/1-156>

⁸⁸ <https://www.rse-web.it/rapporti/evoluzione-del-sistema-energetico-urbano-e-impatti-attesi-sulle-infrastrutture-risultati-e-raccomandazioni/>

⁸⁹ IEA *Grid Integration of Electric Vehicles A manual for policy makers*.

⁹⁰ Zachary Needell, Wei Wei, Jessika E. Trancik, "Strategies for beneficial electric vehicle charging to reduce peak electricity demand and store solar energy," *Cell Reports Physical Science*, Volume 4, Issue 3, 2023, 101287, ISSN 2666-3864,

⁹¹ Bosisio, Alessandro & Iannarelli, Gaetano & Greco, Bartolomeo & Morotti, Andrea & Pegoiani, Andrea & Cirocco, Alessandro & Cavalletto, Luca. (2023). *E-hub urbani di ricarica dei veicoli elettrici*. 108 - Numero 11/12. 20-28.

⁹² https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA_EV_Smart_Charging_2019.pdf?rev=ce97a59bf5314e1dafce7bdcaa72fa88

⁹³ <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/1/557>

⁹⁴ <https://www.rse-web.it/rapporti/fornitura-di-servizi-alla-rete-tramite-veicoli-elettrici-in-ricarica-soluzioni-tecniche-gestione-e-remunerabilita-nel-caso-applicativo-di-flotte-aziendali/>

⁹⁵ <https://www.mdpi.com/2079-9292/9/6/939>

⁹⁶ <https://www.arera.it/it/docs/23/173-23.htm>

⁹⁷ <https://bridge-smart-grid-storage-systems-digital-projects.ec.europa.eu/>

⁹⁸ <https://ses.jrc.ec.europa.eu/smart-grid-cost-benefit-analysis>

⁹⁹ <https://www.arera.it/allegati/docs/21/352-21.pdf>

difficoltà di calare scenari su scala nazionale o regionale alla scala delle reti di distribuzione. In uno studio di Eurelectric¹⁰⁰ si stimano per l'Italia circa 30 miliardi di investimenti sulle reti di distribuzione tra il 2020 e il 2030 in uno scenario con un aumento di 42 GW di generazione e 6 milioni di veicoli elettrici. Di questi 30 miliardi, circa 6 sono determinati dai veicoli elettrici e 3.3 miliardi dalla generazione. Il resto sono soprattutto investimenti legati alla digitalizzazione e all'ammodernamento della rete: quest'ultima voce di spesa è particolarmente significativa, soprattutto a causa dell'invecchiamento dell'infrastruttura. Infatti, lo stesso studio stima che al 2030 circa il 50% delle linee BT avrà più di 40 anni: la necessità di modernizzare la rete può essere perciò un'occasione per ripensare la pianificazione in funzione dei nuovi scenari. Un deciso aumento degli investimenti a livello globale, quasi il 100%, è previsto anche dalla IEA¹⁰¹, ma i dati non sono scorporati per area geografica e quindi non è possibile estrarre le informazioni specifiche per l'Italia.

In uno studio RSE¹⁰² erano stati valutati i costi addizionali nello scenario con 50 GW circa di capacità installata di generazione fotovoltaica e 6 milioni di veicoli elettrici, stimando i maggiori investimenti in circa 7,2 miliardi di euro, di cui 1 miliardo dovuti ai veicoli elettrici, 600 milioni alle pompe di calore e 5,6 miliardi alla generazione fotovoltaica. I costi possono comunque variare tra i 3,3 fino a quasi 11 miliardi in base alle ipotesi di scenario e alla penetrazione di tecnologie *smart grid*. Questi valori sono da considerarsi in aggiunta rispetto agli investimenti *as usual* dei distributori (variabili nel tempo ma solitamente maggiori di 1,2 miliardi l'anno¹⁰³) quindi, il risultato, seppur inferiore, è dello stesso ordine di grandezza dello studio di Eurelectric. Bisogna considerare che rimangono delle incertezze nello scenario: se la penetrazione di infrastrutture di ricarica sarà maggiore nelle aree più urbanizzate, in cui il carico è già elevato e subirà un aumento congiunto dovuto alle pompe di calore, l'impatto potrà essere anche localmente significativo.

❖ **RAFFORZAMENTO SMART GRID (PNRR M2C2-I2.1)**

Nell'ambito del PNRR è stata introdotta la Missione 2 "*Rivoluzione verde e Transizione ecologica*", Missione 2 "*Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete*" è stato previsto l'Investimento 2.1 "*Rafforzamento smart grid*" finalizzato a incrementare la capacità di rete di ospitare ed integrare ulteriore generazione distribuita da fonti rinnovabili (Hosting Capacity) e a aumentare la potenza a disposizione delle utenze per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici (es. mobilità elettrica, riscaldamento con pompe di calore). Per l'attuazione della misura sono stati assegnati circa 3,6 mld€ con l'obiettivo di arrivare a circa 4.000MW di Hosting Capacity e aumentare la capacità e la potenza a disposizione di almeno 1.500.000 utenti per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici.

Con il DM n. 146 del 6 aprile 2022 sono stati definiti gli elementi essenziali delle procedure di selezione delle proposte relative alla misura. In particolare, il decreto destina 3,6 mld€ (1 mld€ per incrementare la capacità di rete di ospitare ed integrare ulteriore generazione distribuita da fonti rinnovabili; 2,6 mld€ per aumentare la potenza a disposizione delle utenze e favorire l'elettrificazione) ai concessionari del servizio pubblico di distribuzione di energia elettrica, sotto forma di contributo a fondo perduto fino al 100% dei costi ammissibili, per la realizzazione di interventi sia sulla rete elettrica che sui suoi componenti software.

Il 22 giugno 2022, è stato pubblicato sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica l'avviso pubblico n. 119 per la presentazione di proposte progettuali, prevedendo che i soggetti interessati possono presentare proposte progettuali nell'ambito dei due citati contingenti (hosting capacity e elettrificazione dei consumi).

¹⁰⁰ <https://www.eurelectric.org/connecting-the-dots/>

¹⁰¹ <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a72d8abf-de08-4385-8711-b8a062d6124a/WEO2020.pdf>

¹⁰² <https://www.rse-web.it/rapporti/confronto-tecnico-economico-delle-alternative-di-sviluppo-al-2030-della-rete-di-distribuzione/>

¹⁰³ <https://ieeexplore.ieee.org/document/9241121>

Alla data del 3 ottobre 2022 termine di presentazione delle domande di finanziamento sono stati presentati 25 progetti integrati e due progetti finalizzati all'elettificazione dei consumi. Sulla base della dotazione finanziaria complessiva dell'Avviso sono stati ammessi a finanziamento 22 progetti con la realizzazione dei quali alla data del 30 giugno 2026 l'incremento della Hosting Capacity sarà pari a circa 9.800 MW e il numero di abitanti coinvolti dagli interventi di elettificazione sarà pari a 8,5 milioni.

❖ **INTERVENTI SU RESILIENZA CLIMATICA RETI (PNRR M2C2-I2.2)**

Nell'ambito del PNRR è stata introdotta la Missione 2 "Rivoluzione verde e Transizione ecologica", Missione 2 "Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete" è stato previsto l'Investimento 2.2 "Interventi su resilienza climatica reti" finalizzato ad aumentare la resilienza della rete di distribuzione, agli eventi meteorologici estremi (vento/caduta di alberi, ghiaccio, ondate di calore, inondazioni e rischi idrogeologici), nonché a ridurre la probabilità di interruzioni prolungate della fornitura elettrica e limitare le conseguenze sociali ed economiche negative per le aree interessate.

Per l'attuazione della misura sono stati assegnati circa 0,5 mld€ con l'obiettivo migliorare la resilienza di almeno 4.000 km di rete del sistema elettrico al fine di ridurre la frequenza e la durata delle interruzioni della fornitura dovute a condizioni meteorologiche estreme.

Con il DM n. 150 del 7 aprile 2022 sono stati definiti gli elementi essenziali delle procedure di selezione delle proposte relative alla misura. Il decreto assegna 500 mln€ (150 mln€ per la realizzazione di interventi che impattano su almeno 1500 km della rete di trasmissione; 350 mln€ per la realizzazione di interventi sulla rete di distribuzione), nella forma di contributo a fondo perduto, fino al 100% dei costi ammissibili, al concessionario della rete elettrica di trasmissione e ai concessionari della rete elettrica di distribuzione per la realizzazione di interventi volti ad aumentare la resilienza di almeno 4000 km della rete elettrica agli eventi meteorologici estremi, nonché a ridurre la probabilità di interruzioni prolungate della fornitura elettrica e limitare le conseguenze sociali ed economiche negative per le aree interessate.

Il 20 giugno 2022, sono stati pubblicati l'Avviso pubblico n. 117 per acquisire manifestazioni di interesse per la realizzazione di interventi finalizzati a migliorare la resilienza della rete elettrica di trasmissione a eventi meteorologici estremi e l'Avviso pubblico n. 118 per la presentazione di Proposte di intervento finalizzati a migliorare la resilienza delle reti elettriche di distribuzione.

A valere sull'Avviso n. 117, sono stati presentati dal TSO n. 10 progetti per un importo complessivo di circa 173 mln€ e sono stati ammessi a finanziamento 9 progetti che impattano su 1.700 km di rete. A valere sull'Avviso n. 118 sono stati presentati dai Distributori n. 27 progetti per un importo complessivo di circa 440 mln€ e sono stati ammessi a contributo 22 progetti che impattano su circa 6.593 km di rete.

4.5.3 Mercati dell'energia elettrica e del gas, prezzi dell'energia

i. Situazione attuale dei mercati dell'energia elettrica e del gas, compresi i prezzi dell'energia

❖ **MERCATI ORGANIZZATI ALL'INGROSSO DELL'ENERGIA ELETTRICA**

In Italia il Gestore dei Mercati Energetici (GME) è il soggetto che, ai sensi del D.lgs. 79/1999, ha il compito di organizzare e gestire i mercati dell'energia, ripartiti tra Mercato a Pronti dell'Energia (MPE) - a sua volta articolato nel Mercato del Giorno Prima (MGP) e nel Mercato Infragiornaliero (MI) - e Mercato a Termine dell'energia elettrica con obbligo di consegna fisica dell'energia, in base ad una disciplina predisposta dal GME e approvata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Il MGP ha per oggetto la contrattazione di energia con riferimento alle 24 ore del giorno di consegna; essa viene gestita mediante aste orarie a prezzo di equilibrio (*system marginal price*) e le offerte possono essere effettuate a partire dal nono giorno antecedente il giorno di consegna. Il MGP è un mercato zonale, in cui le zone che rappresentano porzioni della rete di trasmissione con capacità di scambio limitata fra di esse. Se i flussi superano il limite massimo di transito consentito dalle interconnessioni interzonali, il prezzo viene ricalcolato in ogni zona come se ciascuna fosse un mercato separato rispetto alle altre (*market splitting*). Mentre le offerte in vendita sono valorizzate in ogni ora al prezzo zonale rilevante, le offerte in acquisto sono valorizzate in ciascuna ora a un Prezzo Unico Nazionale (PUN) di acquisto, definito come media dei prezzi zionali ponderati per il valore degli acquisti zionali, al netto degli acquisti dei pompaggi e delle zone estere. In questo mercato il GME agisce da controparte centrale per gli operatori.

Anche il MI è un mercato zonale che si articola in una sessione in contrattazione continua (XBID), organizzata in *book* di negoziazione zionali, intervallata da tre aste a prezzo di equilibrio con orari di chiusura progressiva, in cui sia le offerte in vendita che quelle in acquisto vengono valorizzate al prezzo zonale; anche in questo mercato il GME agisce da controparte centrale per gli operatori.

Il GME è altresì il soggetto individuato come Nominated Electricity Market Operator (NEMO) ai sensi del Regolamento della Commissione 2015/1222 (c.d. CACM Regulation). Nell'ambito del disegno di mercato integrato sviluppatosi negli ultimi anni ai sensi del suddetto regolamento CACM, sulla frontiera tra Italia e Slovenia, tra Italia e Francia e tra Italia e Austria e tra Italia e Grecia, le capacità di interconnessione giornaliere sono ora assegnate, in relazione sia al Mercato del Giorno Prima sia al Mercato Infragiornaliero, attraverso il meccanismo del *market coupling*. Tale meccanismo effettua contemporaneamente l'allocazione implicita dei diritti di trasmissione fisici giornalieri ed il *clearing* delle offerte di acquisto e di vendita di energia. Nel 2021 l'Italia ha aderito al progetto europeo di Mercato Infragiornaliero, interconnesso, a negoziazione continua con aste complementari per la valorizzazione della capacità, permettendo la contrattazione fino ad un'ora prima dell'effettiva consegna dell'energia a beneficio in particolare dei produttori da fonti rinnovabili non programmabili, che possono ora meglio aggiustare le loro posizioni in virtù di previsioni più aggiornate della produzione, nonché del TSO che, avendo come risultato del mercato programmi di produzione meno incerti, può ridurre il suo fabbisogno di margini di riserva per l'esercizio in sicurezza del sistema.

Il GME è, inoltre, coinvolto, insieme ad ARERA, Terna e MASE nell'ambito del progetto WB6 Western Balcan finalizzato a promuovere l'avvio di un *coupling* regionale nell'area balcanica sulla base dell'esperienza maturata.

Il Mercato per i Servizi di Dispacciamento (MSD), organizzato sulla base dei criteri e condizioni fissati dall'Autorità di regolazione, ha per oggetto l'approvvigionamento, da parte di Terna, delle risorse necessarie alla gestione in sicurezza del sistema attraverso la risoluzione delle congestioni intrazonali,

la costituzione di capacità di riserva e il bilanciamento in tempo reale; diversamente dagli altri mercati, è Terna, nell'ambito di un modello di dispacciamento centralizzato, che in questo caso agisce da controparte centrale degli operatori abilitati. Il MSD si articola in una fase di programmazione (MSD ex ante) e nel Mercato del bilanciamento (MSD ex post o MB). Il MSD ex ante e il MB si svolgono in più sessioni. Il MSD ex ante si articola in sei sottofasi di programmazione che si svolgono in concomitanza con le sessioni del MI a valle della pubblicazione degli esiti nel MGP, mentre il MB è organizzato in sei sessioni nelle quali Terna seleziona offerte riferite a gruppi di ore del medesimo giorno. La modalità di contrattazione nel MSD è quella di un'asta discriminatoria, ove le offerte accettate vengono valorizzate ciascuna al proprio prezzo di offerta (*pay as bid*). Attualmente è in corso la revisione da parte dell'ARERA della disciplina del dispacciamento con l'obiettivo di garantire la sicurezza del sistema elettrico, in modo efficiente e al minor costo, nell'attuale contesto in rapida e continua evoluzione, caratterizzato dalla crescente diffusione delle fonti rinnovabili non programmabili e della generazione distribuita, nonché dalla progressiva riduzione dell'utilizzo degli impianti programmabili.

Nel 2021 ARERA ha avviato un nuovo meccanismo per incentivare Terna ad effettuare tutti gli interventi utili per ridurre i costi complessivi del dispacciamento, sfruttando al meglio le risorse disponibili e ampliando la platea dei soggetti e delle risorse in grado di fornire servizi al sistema (quali gli impianti da fonti rinnovabili e i sistemi di accumulo).

Anche con riferimento al mercato dei servizi, l'Italia partecipa al processo di integrazione in corso. Dal 2021 è infatti operativa una piattaforma per l'integrazione dei mercati di bilanciamento e, nello specifico, per lo scambio di servizi di riserva, dei Paesi UE. Inoltre, al fine di implementare le nuove modalità di negoziazione conseguenti all'adesione dell'Italia al mercato europeo *intraday*, in modo coerente con il dispacciamento centralizzato da parte di Terna, sono state introdotte modifiche all'organizzazione del mercato dei servizi volte ad un maggiore coordinamento dello stesso con gli esiti del mercato *intraday*, prevedendo vincoli specifici alle unità abilitate alla fornitura di servizi a permanere entro specifici intervalli di potenza dispacciata definiti da Terna.

Per quanto riguarda il mercato a termine, il MTE consiste nella negoziazione dei contratti a termine con obbligo di consegna e ritiro dell'energia. Le negoziazioni si svolgono in modalità continua e riguardano due tipologie di contratti, *baseload* e *peakload*, negoziabili con periodi di consegna mensile (tre prodotti quotati contemporaneamente), trimestrale (quattro prodotti quotati contemporaneamente) e annuale (un prodotto).

Gli operatori possono vendere e acquistare energia non solo attraverso il mercato organizzato del GME, ma anche stipulando contratti di compravendita conclusi al di fuori del sistema delle offerte. Questi ultimi sono comunque registrati su una specifica piattaforma, la Piattaforma Conti Energia (PCE) che consente ampia flessibilità per gli operatori nell'ottimizzazione del proprio portafoglio di contratti, inclusi quelli bilaterali conclusi su piattaforme di brokeraggio.

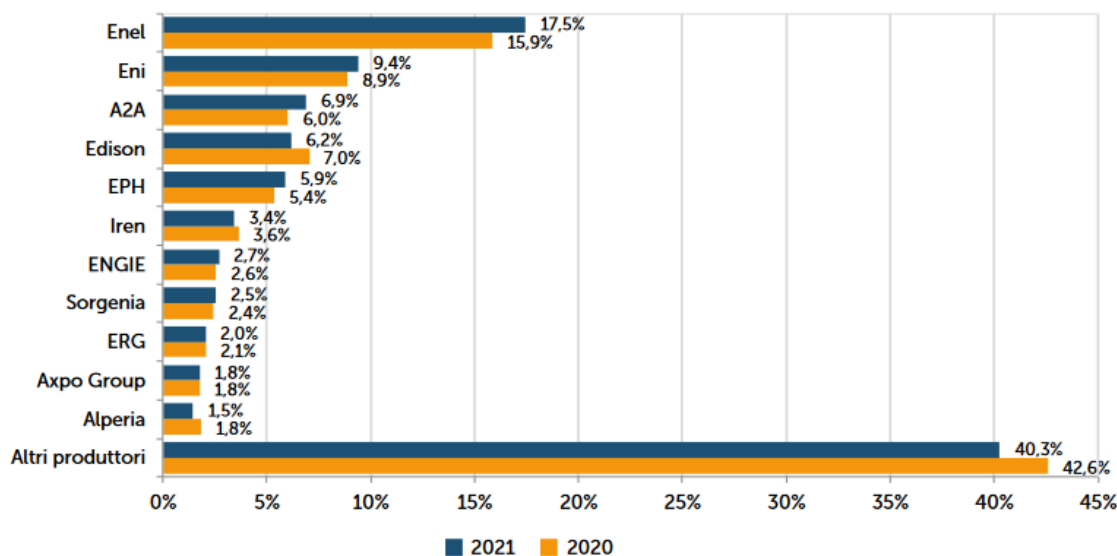
Oltre ai mercati dell'energia elettrica e dei servizi di dispacciamento, in Italia è operativo anche un mercato della capacità, finalizzato a garantire, in un'ottica di neutralità tecnologica, l'adeguatezza del sistema rispetto ad un obiettivo prefissato (LOLE di 3h/anno), attraverso la realizzazione di nuova capacità ed il mantenimento in piena efficienza della capacità esistente: non solo generazione ma anche *demand response* e sistemi di accumulo. Tale mercato è gestito da Terna che organizza periodicamente delle aste con diversi periodi di consegna della capacità contrattualizzata (1 anno per la capacità esistente e 15 anni per la capacità di nuova realizzazione), sulla base di una disciplina predisposta da Terna medesima. La disciplina si basa su criteri e condizioni fissati dall'ARERA e approvata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, nel rispetto della norma comunitari sugli aiuti di stato nonché in materia di mercato elettrico integrato. Lo svolgimento delle aste si basa sull'analisi di adeguatezza nel medio-lungo periodo che Terna effettua annualmente. Gli assegnatari di contratti di capacità in esito alle aste, a fronte dell'ottenimento di un premio, devono garantire che tale capacità sia offerta sui mercati dell'energia elettrica e dei servizi di dispacciamento

per la durata dell'obbligo di consegna e sono tenuti restituire al sistema ogni differenza positiva tra i prezzi ottenuti su tali mercati ed un prezzo *strike* predefinito.

Alcuni dati quantitativi di sintesi su generazione e mercati all'ingrosso sono riportati di seguito.

A fronte di una produzione lorda di 286 TWh, il contributo dei principali produttori è evidenziato nella figura seguente.

Figura 73: Contributo dei maggiori gruppi alla produzione nazionale lorda: confronto 2020-2021 [Fonte: ARERA]



L'indice di Herfindahal - Hirschman (HHI) sulla generazione lorda, pari a 560, risulta in aumento rispetto al 2020, quando era pari a 496.

Nel 2021 si evidenzia un aumento dei consumi elettrici, conseguente alla ripresa economica successiva alla fase più critica della pandemia da COVID-19, che ha determinato una crescita dei volumi scambiati su MGP, rispetto al 2020, i quali hanno raggiunto quota 290,4 TWh tornando così sostanzialmente in linea con la media annua del periodo 2015-2019. La liquidità del MGP ha raggiunto, invece, il massimo storico dalla nascita della borsa elettrica, toccando un valore pari a 76,2%.

Il PUN, analogamente agli altri prezzi dei mercati *day-ahead* europei, ha subito rialzi mai osservati prima, alimentati soprattutto dai costi di generazione (in particolare: il costo del gas naturale PSV: 47,2 €/MWh; della CO₂: 53,6 €/ton) e sostenuti anche da una domanda in ripresa.

Il prezzo elettrico italiano medio annuo del 2021 ha così raggiunto il record storico di 125,5 €/MWh, dopo il minimo del 2020, in virtù di una progressione che lo ha portato da 60,7 €/MWh di gennaio a 281,2 €/MWh di dicembre. È interessante osservare che nella crescita quasi verticale registrata nell'ultimo trimestre dell'anno, si è aggiunta anche una dinamica del *clean spark spread* (CSS), che è balzato da valori di poco superiori a 10 €/MWh fino a 37,6 €/MWh (media ottobre-dicembre).

Figura 74: Andamento del PUN e sue determinanti [Fonte: GME]

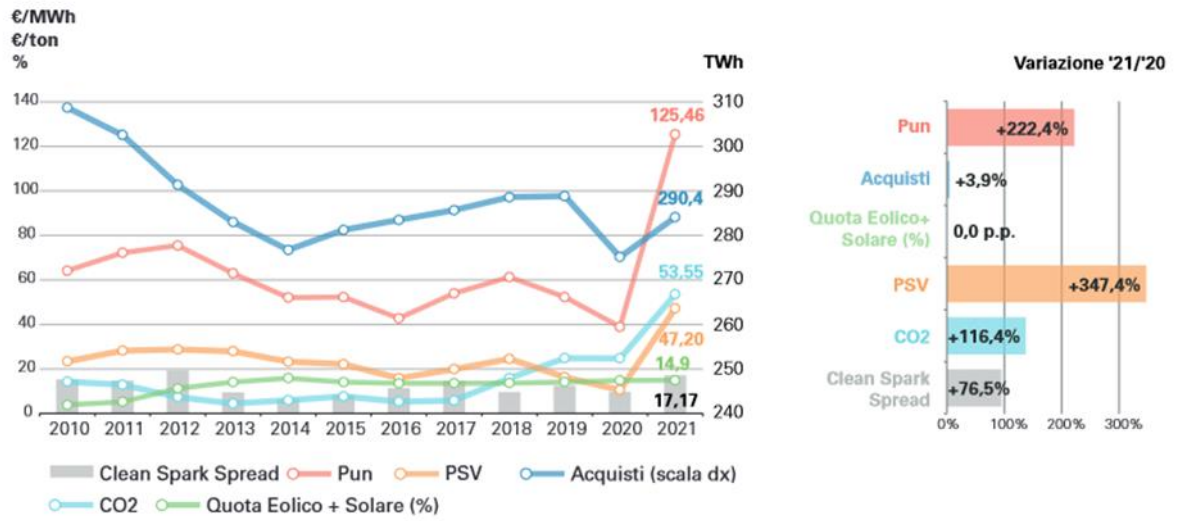
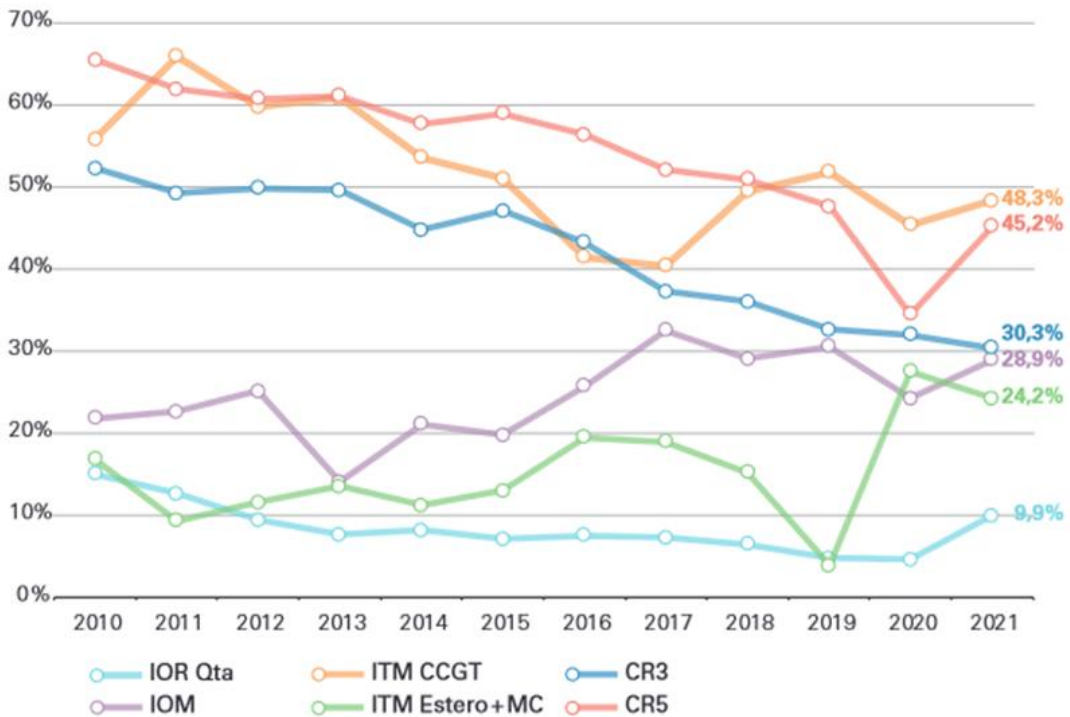


Figura 75: Indicatori di competitività a livello aggregato [Fonte: GME]



Per quanto riguarda il mercato della capacità, ad oggi sono state effettuate tre aste, due alla fine 2019 e una nel 2021, con riferimento ai periodi di consegna 2022, 2023, 2024. Sono in corso di valutazione le esigenze circa lo svolgimento di aste successive. Nel seguito i dati di sintesi dell'approvvigionamento di capacità funzionale all'adeguatezza finora svolto.

Tabella 74 – Sintesi degli esiti delle aste per l'approvvigionamento della capacità

	2022	2023	2024
Capacità sul territorio nazionale	36,6 GW	39 GW	34,5 GW
Capacità relativa alle frontiere estere	4,4 GW	4,4 GW	3,4 GW
Capacità da generazione da fonti rinnovabili non programmabili (eolico, fotovoltaico e idro ad acqua fluente)	1 GW	1,3 GW	1,6 GW
Capacità da sistemi di accumulo	0	0,1 GW	1,1 GW
Capacità esistente: volume	34,8 GW	35 GW	34,1 GW
Capacità esistente: premio	33.000 €/MW/anno	33.000 €/MW/anno	33.000 €/MW/anno
Capacità di nuova realizzazione: volume	1,8 GW	4 GW*	3,8 GW
Capacità di nuova realizzazione: premio	75.000 €/MW/anno	75.000 €/MW/anno	70.000 €/MW/anno

❖ **MERCATI ALL'INGROSSO DEL GAS NATURALE**

Importazioni e acquisti al Punto di Scambio Virtuale (PSV) sono risultate le modalità più frequenti con cui i grossisti di gas si approvvigionano della materia prima che poi rivendono.

Il PSV è un *hub* virtuale gestito da Snam Rete Gas, cioè un punto concettualmente localizzato tra i punti di entrata e i punti di uscita della rete nazionale dei gasdotti, in cui è possibile effettuare scambi e cessioni di gas immesso nella rete stessa, derivanti sia da negoziazioni OTC sia da contrattazioni sui mercati centralizzati.

Con riferimento a questi ultimi, a partire dal 2010 è stata avviata in Italia la borsa del gas in cui il GME svolge il ruolo di controparte centrale delle transazioni concluse dagli operatori. In tale mercato, ora denominato MGAS, gli operatori abilitati possono acquistare e vendere quantitativi di gas naturale a pronti.

Il MGAS si articola in:

- Mercato del gas a pronti (MPGAS), costituito dall'insieme dei seguenti mercati:
 - o Mercato del giorno prima del gas (MGP-GAS). Le negoziazioni sul MGP-GAS si svolgono secondo le modalità di negoziazione continua e, per il solo comparto per l'approvvigionamento di gas di sistema (comparto AGS), la cui sessione si svolge nel giorno gas G-1, secondo le modalità di negoziazione ad asta. Per le negoziazioni del MGP-GAS, che si svolgono secondo le modalità di negoziazione continua, vengono selezionate offerte di acquisto e di vendita di gas relative ai tre giorni-gas successivi a quello in cui si apre la sessione di negoziazione. Per le negoziazioni del comparto AGS, che si svolgono secondo le modalità di negoziazione ad asta, vengono selezionate offerte di acquisto e di vendita di gas relative al giorno-gas successivo a quello in cui si svolge la sessione di negoziazione.
 - o Mercato infragiornaliero del gas (MI-GAS). Le negoziazioni sul MI-GAS si svolgono secondo le modalità della negoziazione continua e, per il solo comparto per l'approvvigionamento di gas di sistema (comparto AGS), la cui sessione si svolge nel giorno G, secondo le modalità di negoziazione ad asta. Per le negoziazioni del MI-GAS, che si svolgono secondo le modalità di negoziazione continua, vengono selezionate offerte di acquisto e di vendita di gas relative al giorno-gas corrispondente a quello in cui si apre la sessione di negoziazione. Per le negoziazioni

del comparto AGS, che si svolgono secondo le modalità di negoziazione ad asta, vengono selezionate offerte di acquisto e di vendita di gas relative al medesimo giorno-gas in cui si svolge la sessione di negoziazione.

- Mercato dei Prodotti Locali (MPL). Il MPL si svolge secondo le modalità della negoziazione ad asta. Le sessioni del MPL si svolgono unicamente su richiesta di Snam Rete Gas. Su tale mercato Snam Rete Gas si approvvigiona dagli utenti abilitati quantitativi di gas necessari per gestire esigenze fisiche localizzate all'interno della zona di bilanciamento o eventuali scostamenti previsti tra immissioni e prelievi complessivi della rete;
- Mercato organizzato per la negoziazione di Gas in Stoccaggio (MGS). Il MGS si svolge secondo le modalità della negoziazione ad asta. Sul MGS possono essere negoziate dagli utenti abilitati e da Snam Rete Gas offerte di acquisto e vendita di gas in stoccaggi.
- Mercato a Termine del Gas (MT-GAS). Il MT-GAS si svolge secondo le modalità della negoziazione continua. Sul MT-GAS vengono organizzati tanti *book* di negoziazione, ognuno per ciascuna tipologia di prodotto negoziabile, riferiti a diversi periodi di consegna, nell'ambito dei quali sono selezionate offerte di acquisto e di vendita di gas.

A fronte di un consumo lordo in Italia di quasi 76.000 milioni di sm³, circa 3.300 milioni sm³ riguardano la produzione nazionale così ripartita tra i diversi operatori.

Tabella 75 – Produttori nazionali di gas naturale

Gruppo	Quantità	Quota	Gruppo
ENI	2.256	69,5%	ENI
Royal Dutch Shell	519	16,0%	Royal Dutch Shell
Edison (Energiean PLC)	257	7,9%	Edison (Energiean PLC)
Gas Plus	89	2,7%	Gas Plus
Altri	128	3,9%	Altri
TOTALE	3.248	100%	TOTALE
Produzione (Ministero della Transizione Ecologica)	3.343	/	Produzione (Ministero della Transizione Ecologica)

Fonte: Arera, indagine annuale sui settori energetici

Le importazioni nel 2021 sono state pari a circa 72.600 milioni sm³.

Tabella 76 – Principali operatori importatori (2021)

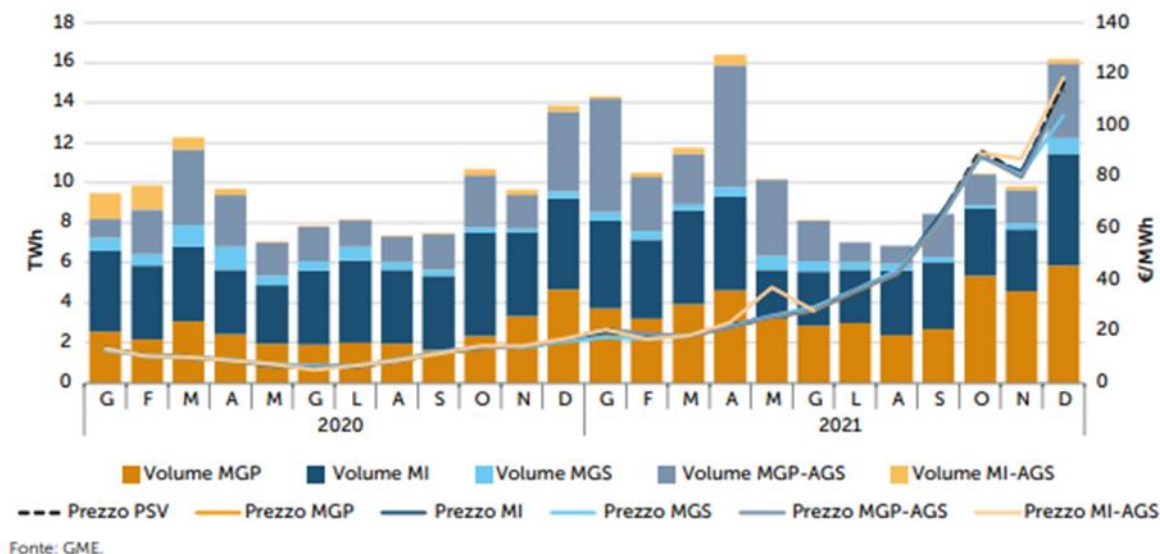
Ragione Sociale	Quantità	Quota	Posizione nel 2020
ENI	34.341	48,4%	1°
Edison	11.113	15,7%	2°
Azerbaijan Gas Supply Company Limited	5.914	8,3%	46°
ENEL Global Trading	5.898	8,3%	3°
Shell Energy Europe Limited	4.755	6,7%	4°
Gunvor International	2.114	3,0%	6°
DXT Commodities	1.239	1,7%	5°
Axpo Solutions	982	1,4%	39°
Engie Italia	687	1,0%	/
Gazprom Italia	545	0,8%	8°
A2A	533	0,8%	7°
Met International	303	0,4%	15°
Vitol	283	0,4%	30°
Iren Mercato	254	0,4%	12°
Danske Commodities	247	0,3%	13°
Hera Trading	226	0,3%	10°
Ascotrade	200	0,3%	14°
Enel Energy	171	0,2%	9°
Gazprom Marketing and Trading Limited	127	0,2%	32°
Uniper Global Commodities	122	0,2%	18°
Altri	926	1,3%	/
TOTALE	70.981	100%	/
di cui: importazioni dalle borse europee	2.004	2,8%	/
IMPORTAZIONI (Ministero della Transizione Ecologica)	72.995	/	/

Fonte: Arera, indagine annuale sui settori energetici

Le contrattazioni nel MP-GAS consolidano nel 2021 la crescita registrata nei quattro anni precedenti e salgono al massimo storico di oltre 12.000 milioni di sm³ (+15% sul 2020), pari su base annua al 16% della domanda complessiva.

Relativamente alle dinamiche di prezzo nel 2021 nei mercati gestiti dal GME si riportano nella seguente figura le relazioni tra volumi e prezzi nei diversi comparti.

Figura 76 - – Volumi e prezzi dei mercati gas



❖ MERCATO AL DETTAGLIO DELL'ENERGIA ELETTRICA E DEL GAS NATURALE

Per le evidenze sul mercato al dettaglio, si rinvia ai dati contenuti nel report dell'ARERA, di cui al seguente link <https://www.arera.it/it/docs/22/490-22.htm> e al successivo aggiornamento <https://www.arera.it/it/docs/23/030-23.htm>.

Relativamente al mercato finale di energia elettrica e gas naturale, è in via di completamento il processo di superamento del regime dei prezzi regolati di energia elettrica e gas naturale. Nel settore elettrico, è stato perfezionato il passaggio al mercato libero, a seguito dell'assegnazione del Servizio a Tutele Gradali (strumento di transizione individuato dal legislatore per il passaggio al mercato libero), per le seguenti categorie di clienti finali:

- per le piccole imprese e le microimprese con potenza impegnata superiore a 15kW, a decorrere dal 1 luglio 2021;
- per le microimprese e la generalità dei clienti finali diversi da quelli domestici, a decorrere dal 1 aprile 2023.

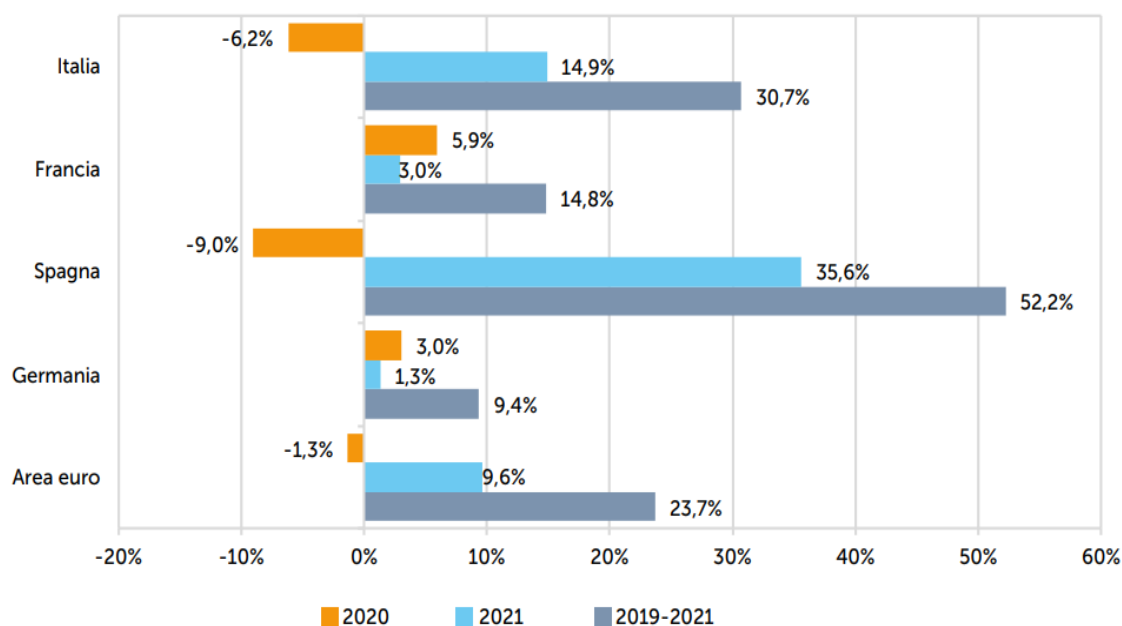
Permangono nel c.d. Servizio di Maggiore Tutela esclusivamente i clienti domestici che non hanno operato una scelta autonoma di un fornitore sul mercato libero. Nel 2024, è fissato il termine per il superamento dei regimi dei prezzi regolati sia dell'energia elettrica che del gas naturale anche per i clienti domestici.

Sono stati, inoltre, individuati i clienti vulnerabili, non solo sulla base di condizioni economiche ma anche di salute, età, particolari condizioni abitative, con riferimento a entrambi i settori dell'energia elettrica e il gas naturale. Come forma di protezione, è prevista la definizione, da parte dell'Autorità di regolazione, di condizioni contrattuali ed economiche loro riservate, basate sui prezzi di mercato, che tutti i venditori sono tenuti offrire ai soggetti vulnerabili.

Nonostante il miglioramento e le misure assunte negli ultimi anni, l'Italia mantiene ancora un *gap* con gli altri Paesi europei per quanto riguarda il prezzo sia del gas che dell'energia elettrica, con diretto impatto sulla competitività delle aziende e del potere d'acquisto delle famiglie, specie quelle in condizioni di povertà energetica.

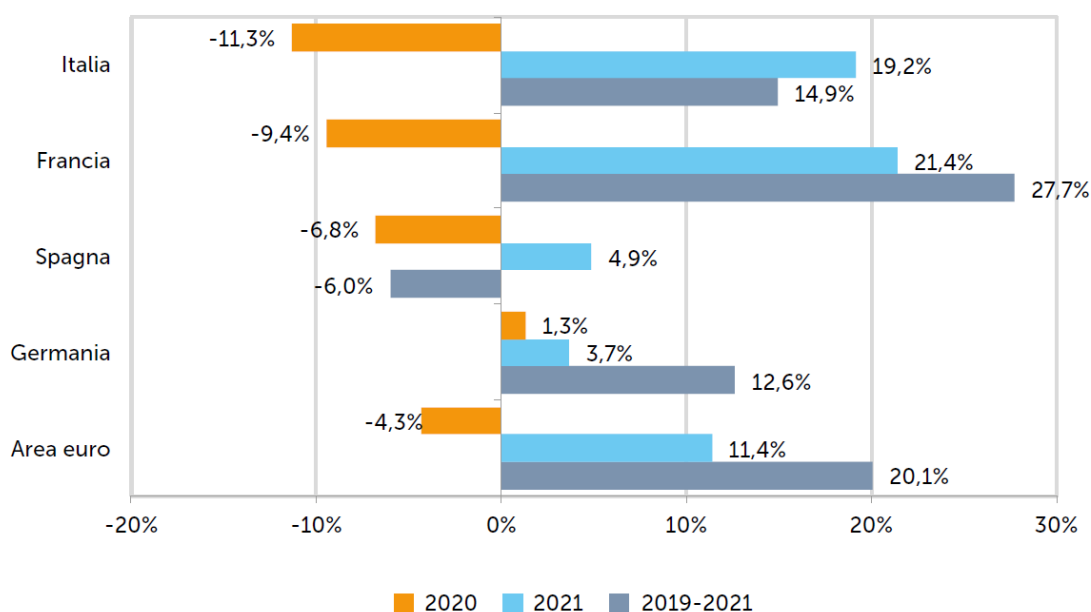
Tale trend è confermato anche negli andamenti recenti: osservando infatti la seguente figura, si può notare come l'aumento dei prezzi dell'energia elettrica per le famiglie registrato nel 2021 in Italia rispetto al 2020 (14,9%) risulta più marcato della media dell'area euro (9,6%), nell'ambito della quale si riscontrano situazioni molto differenziate: incrementi molto contenuti in Germania (+1,3%) e Francia (+3%), mentre all'opposto la Spagna presenta un aumento (35,6%) più che doppio di quello italiano. Si giunge a valutazioni simili considerando l'insieme degli ultimi tre anni (cioè del 2019, 2020 e 2021), in cui l'Italia presenta un aumento (30,7%) sensibilmente superiore alla media dell'area euro (23,7%) nonché alla Francia (14,8%) e, soprattutto, alla Germania (9,4%), mentre si posiziona all'opposto la Spagna, con un aumento notevole (+52,2%) e superiore di oltre venti punti a quello italiano.

Figura 77 Variazioni dei prezzi dell'energia elettrica per le famiglie nei principali paesi europei [Fonte: relazione Annuale ARERA e Eurostat – numeri indice dei prezzi al consumo armonizzati]



Come per il prezzo dell'energia elettrica, l'andamento del prezzo del gas per le famiglie italiane può essere valutato in confronto con i principali paesi europei, utilizzando gli indici dei prezzi al consumo armonizzati raccolti dall'Eurostat (Figura 66). Quest'analisi mostra come nel 2021 il gas abbia registrato in Italia un aumento (19,2%) nettamente più marcato sia della media dell'area euro (10,6%) che dei suoi tre principali paesi (Francia, 4,9%, Spagna, 3,7%, Germania, +11,4). Considerando le variazioni di prezzo complessive degli ultimi tre anni (2019,2020 e 2021), l'Italia presenta una evoluzione più in linea, con un aumento (14,9%) di poco superiore a quello della Spagna (+12,6%) ma inferiore alla media dell'area euro (18,7%) e alla Germania (+20,1%), mentre risulta in controtendenza la Francia, che nel triennio presenta invece una diminuzione (-6%).

Figura 78 - Variazioni dei prezzi del gas naturale per le famiglie nei principali paesi europei [Fonte: relazione Annuale ARERA e Eurostat – numeri indice dei prezzi al consumo armonizzati]



Tale *gap* è risultato ancora più pesante con gli effetti della crisi del settore energetico iniziata negli ultimi mesi del 2021 (esasperata poi dalla guerra russo ucraina scoppiata nel 2022): a tal riguardo, nel corso del 2022, sono state adottate diverse misure di natura emergenziale per contrastare gli effetti delle dinamiche rialziste dei prezzi energetici sulle bollette al fine di supportare famiglie e imprese.

ii. Proiezioni di sviluppo con politiche e misure vigenti almeno fino al 2040 (anche per il 2030)

Il perseguimento dei *target* di transizione ecologica, sicurezza energetica e integrazione delle fonti rinnovabili sono realisticamente raggiungibili solo tenendo conto della necessità di interventi di rinforzo sia sulla rete di trasmissione che di distribuzione, in un'ottica quanto più possibile integrata e coordinata.

Per quanto riguarda la rete di trasmissione nazionale, il Piano di Sviluppo presentato da Terna nel 2023 individua gli interventi prioritari per l'integrazione delle fonti rinnovabili di energia necessari per il raggiungimento degli obiettivi europei, in particolare per il sistema elettrico.

In *primis* l'incremento di produzione da fonti rinnovabili, la cui incidenza è maggiore nelle regioni meridionali, determinando un aumento dei flussi di potenza da sud verso nord, richiede interventi di rinforzo sulle sezioni coinvolte. Si rende necessario, quindi, sviluppare un sistema in grado di sostenere la progressiva decarbonizzazione, una sempre maggiore integrazione delle rinnovabili, ed una capacità di interconnessione con i sistemi elettrici dei paesi confinanti per garantire una crescente sicurezza energetica, tramite la possibilità di mutuo soccorso tra i sistemi interconnessi.

Ad integrazione delle opere già previste come il Collegamento HVDC Continente-Sicilia-Sardegna (Tyrrhenian Link) e l'HVDC Centro Sud e Centro Nord (Adriatic Link), il Piano di Sviluppo prevede il nuovo progetto Hypergrid, composto da cinque dorsali elettriche, che sfrutterà le tecnologie della trasmissione in corrente continua (HVDC) per traghettare gli obiettivi di transizione e sicurezza energetica. Tra i principali benefici attesi si annovera il raddoppio della capacità di scambio tra zone di mercato.

La realizzazione delle opere strumentali al raggiungimento degli obiettivi di politica energetica nei tempi preventivati richiede inevitabilmente una forte accelerazione degli investimenti nel settore energetico, da effettuare attraverso un approccio coordinato tra tutti gli attori in gioco, così da rendere il sistema più efficiente nel suo complesso.

4.6 Dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività

i. Situazione attuale del settore delle tecnologie a bassa emissione di carbonio e, per quanto possibile, relativo posizionamento sul mercato globale (questa analisi dovrà essere effettuata a livello di Unione o globale)

Tutte le attuali linee di ricerca e sviluppo in Italia si sono sviluppate prioritariamente nell'ambito dei seguenti strumenti:

- Mission Innovation;
- Horizon 2020;
- Ricerca di Sistema elettrico 2019-2021;
- Important Projects of Common European Interest;
- PNRR.

❖ **MISSION INNOVATION**

L'Italia ha aderito all'iniziativa multilaterale *Mission Innovation* (MI), volta ad accelerare i processi di innovazione delle tecnologie pulite, sia in ambito pubblico che privato.

Nel corso dei primi 5 anni di vigenza dell'accordo, sono state lanciate 8 *Innovation Challenges* (IC), che rappresentano i principali settori tecnologici su cui si è deciso di focalizzare gli investimenti. L'Italia ha aderito a tutte le IC, con un ruolo di co-leader, con Cina e India, per IC#1, incentrato sulle *smart grid*. L'adesione italiana alle attività delle IC ha coinvolto i principali attori pubblici della ricerca in campo energetico.

Nel 2020 è stata lanciata la nuova fase dell'iniziativa, *Mission Innovation 2.0*. Una novità di rilievo è costituita dalla creazione di 7 nuove *Mission*, che andranno a sostituire le 8 *Innovation Challenges*, attraverso fusioni e integrazioni delle aree tematiche di ricerca. L'Italia è co-leader insieme a Cina e Regno Unito nella *Green Powered Future Mission*, in cui sono confluite le attività sulle *smart grid* (IC#1) e l'intero settore delle FER e degli accumuli. L'Italia ha, inoltre, aderito alla *Clean Hydrogen Mission*, alla luce del crescente ruolo assunto dal vettore idrogeno a livello nazionale e globale.

I primi fondi disponibili, pari a 35,8 M€, sono stati allocati, attraverso un Accordo di programma tra l'allora Ministero dello Sviluppo Economico e l'ENEA, con co-beneficiari CNR, RSE e IIT, sui seguenti progetti:

- la Piattaforma IEMAP (Italian Energy Materials Acceleration Platform);
- la realizzazione della Hydrogen Demo Valley presso il Centro Ricerche Casaccia dell'ENEA;
- il progetto MISSION (Microreti e sistemi smart, multivettore ed integrati, per accelerare la transizione energetica) Smart Grid.

Piattaforma IEMAP. La piattaforma, progettata, sviluppata ed implementata integrando tecnologie esistenti, si identifica come uno strumento avanzato per l'individuazione, l'analisi e la sintesi di nuovi materiali per il settore energia. Il Piano operativo delle attività è articolato in tre linee di ricerca: a) batterie, b) elettrolizzatori; c) fotovoltaico.

Hydrogen Demo Valley. L'investimento ha l'obiettivo di realizzare un polo di ricerca per lo sviluppo della filiera italiana dell'idrogeno. La *Hydrogen Demo Valley* della Casaccia è concepita per divenire un centro sperimentale per la produzione, il trasporto, l'accumulo e l'utilizzo di idrogeno, per accelerare ricerca e innovazione e colmare il divario fra scala di laboratorio e il livello industriale. Il centro sperimentale sarà messo a disposizione di università, istituti di ricerca e imprese, per testare le innovazioni e verificarne i successivi passi verso l'industrializzazione.

Progetto MISSION Smart Grid. Il progetto si propone di sviluppare, implementare e sperimentare modelli concettuali avanzati di funzionamento di sistemi energetici distribuiti multi-vettore (termico-elettrico) in un'ottica *smart grid* ed in ambiente reale e rappresentativo, per cogliere le potenzialità di integrazione delle reti tra i diversi settori.

I progetti di ricerca in ambito MI sono caratterizzati da TRL medi (5-8), per la cui realizzazione è prevista una stretta collaborazione con le imprese, nelle diverse fasi operative. Tra gli strumenti utilizzati, la realizzazione di Pilot e Demo ha un ruolo prioritario, con l'obiettivo di realizzare impianti innovativi e sperimentali per validare soluzioni tecnologiche maturate nelle precedenti fasi della ricerca.

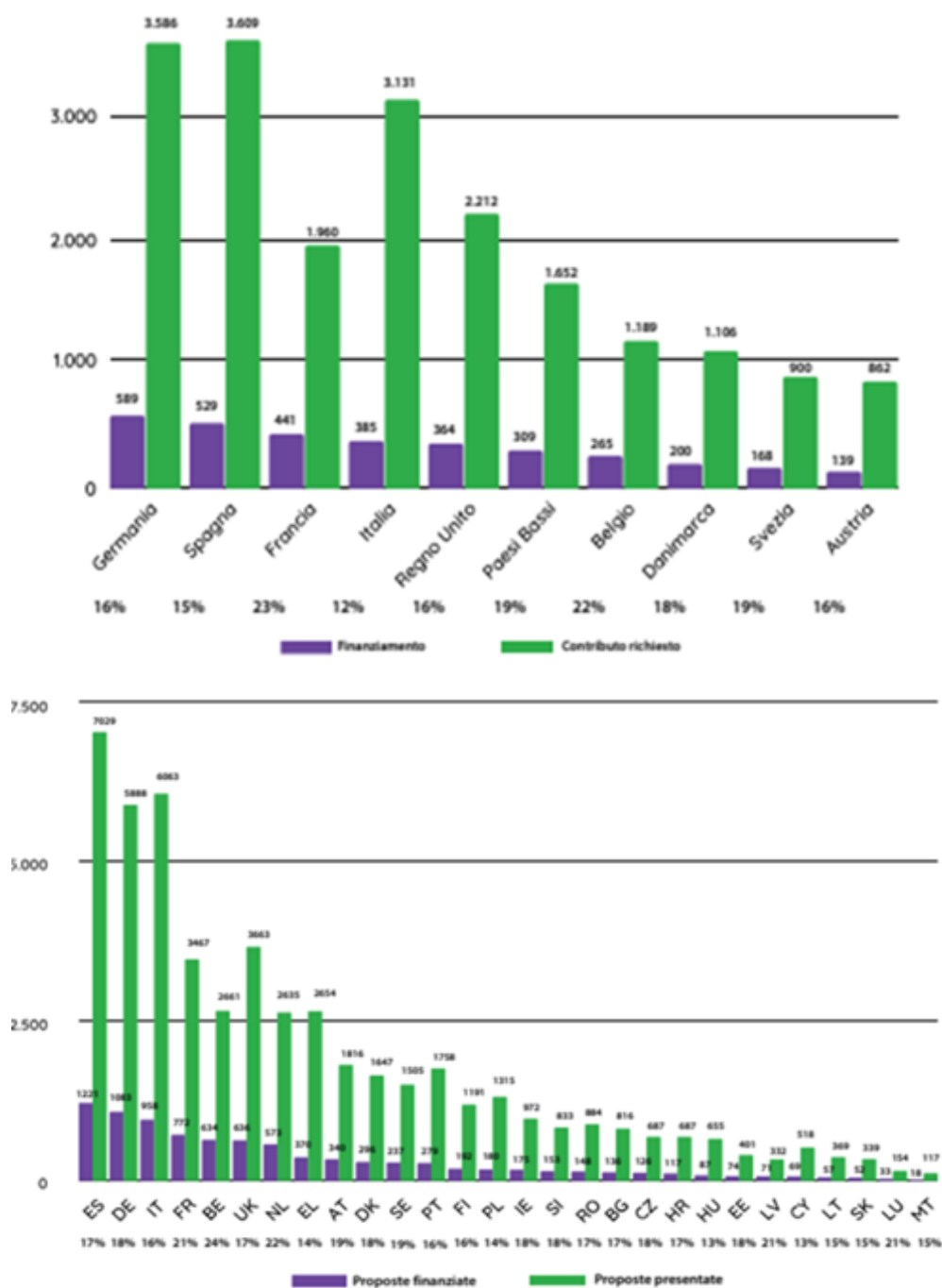
A supporto delle iniziative in ambito MI, è stato istituito con la Legge di Bilancio 2017 il Fondo per gli investimenti e per lo sviluppo infrastrutturale, rifinanziato con la Legge di Bilancio 2018 e con la Legge 28 giugno 2019, n.58 che è autorizzato una spesa di 10 mln€ per ciascuno degli anni 2019 e 2020 e di 20 mln€ per l'anno 2021.

❖ **HORIZON 2020**

Horizon 2020 è lo strumento di finanziamento alla ricerca scientifica e all'innovazione della Commissione europea, con budget stanziato di circa 80 mld€ e durata di 7 anni (2014 al 2020). I fondi stanziati sono a gestione diretta e finalizzati al finanziamento di progetti di ricerca o azioni volte all'innovazione scientifica e tecnologica che portino un significativo impatto sulla vita dei cittadini europei. Lo strumento è strutturato su tre pilastri (Excellent Science, Industrial Leadership e Societal Challenges) che hanno al loro interno, programmi e temi di ricerca specifici e su sei programmi trasversali.

La partecipazione italiana ai bandi energia del precedente programma Horizon 2020 è stata efficace, con la presenza di soggetti italiani sia in veste di partner sia in qualità di coordinatori, in oltre 6 mila proposte, ottenendo finanziamenti con un tasso di successo pari al 16% circa e posizionandosi come terzo paese europeo per numero di proposte finanziate dopo la Spagna e la Germania. L'Italia si posiziona al quarto posto nella classifica europea dei finanziamenti complessivamente ottenuti con circa 385 mln€ di contributo finanziario. Questo buon successo di finanziamento è stato realizzato con un grande sforzo progettuale, fatto di risorse umane di qualità e di intensa cooperazione tra enti di ricerca e imprese, con un costante allineamento alle priorità tecnologiche del SET Plan che ha consentito ai partner italiani di competere adeguatamente con gli altri consorzi di ricerca costituitisi in Europa negli ultimi anni. Alla luce dei risultati ottenuti si delineano le condizioni per un ulteriore margine di miglioramento della partecipazione italiana sotto il profilo dei finanziamenti.

Figura 79 - Risultati della partecipazione italiana ai bandi del Programma Horizon 2020



A livello nazionale ulteriori misure implementate ed integrate con Horizon 2020 sono:

- *Accordi per l'innovazione*: incentiva progetti riguardanti attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale finalizzati alla realizzazione di nuovi prodotti, processi o servizi o al notevole miglioramento di prodotti, processi o servizi esistenti, tramite lo sviluppo di una o più delle tecnologie identificate in Horizon 2020;
- *Fondo per la crescita sostenibile*: incentiva progetti di ricerca e sviluppo finalizzati a introdurre significativi avanzamenti tecnologici tramite lo sviluppo di tecnologie ad alta intensità di conoscenza e associate a elevata intensità di R&S (identificate in Horizon 2020) o

di tecnologie che consentano di fronteggiare le “sfide per la società” definite in accordo con la strategia Europa 2020.

❖ **RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO 2019-2021**

La “Ricerca di Sistema elettrico” (RdS) è lo strumento, promosso dal MASE, per sostenere le attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione tecnologica di interesse generale per il settore elettrico. Lo strumento fissa le priorità, gli obiettivi e le risorse delle attività di R&S di interesse generale per il sistema elettrico nazionale per il triennio di riferimento.

Con il decreto del Ministro dello sviluppo economico del 9 agosto 2019 è stato approvato il Piano Triennale della Ricerca di Sistema elettrico nazionale per il triennio 2019-2021 con uno stanziamento previsto pari a 210 M€.

Le attività si sono svolte nell'ambito dei due obiettivi generali, relativi a tecnologie e sistema elettrico, fissati in linea con il SET Plan e la partecipazione a Mission Innovation.

I progetti di ricerca sulle tecnologie hanno contribuito a sviluppare e presidiare tecnologie di prodotto e di processo e servizi necessari per la transizione energetica; in relazione al sistema elettrico, sono stati sviluppati progetti di ricerca per favorire l'introduzione nel settore di tecnologie, sistemi e modelli organizzativi e gestionali funzionali alla transizione energetica e alla sicurezza.

❖ **IMPORTANT PROJECTS OF COMMON EUROPEAN INTEREST (IPCEI)**

Il Fondo IPCEI *Important Projects of Common European Interest* è stato istituito dall'articolo 1, comma 203, della legge n. 145/2018, e interviene attraverso agevolazioni a sostegno delle attività svolte in Italia nell'ambito dei progetti approvati a livello europeo in applicazione dell'articolo 107, paragrafo 3, lettera b), del trattato sul funzionamento dell'Unione europea. Il Fondo si pone l'obiettivo di sostenere iniziative di collaborazione industriale su larga scala, di favorire la condivisione di conoscenze, competenze, risorse finanziarie e attori economici dell'Unione Europea per raggiungere obiettivi di innovazione radicale e di grande rilevanza tecnologica e produttiva, con uno sforzo condiviso del settore privato e pubblico degli Stati membri per dispiegare interventi di comune interesse nell'ambito delle catene del valore strategiche per l'industria europea.

L'Italia ha aderito ai seguenti programmi IPCEI: (1) Batterie; (2) Idrogeno; (3) CIS (Cloud Infrastructure and Services).

◆ **IPCEI BATTERIE**

L'adesione all'iniziativa è nata dalla consapevolezza che il mercato delle batterie è in forte crescita, trainato dal settore automobilistico, sempre più orientato verso soluzioni ad alimentazione elettrica, e dal settore dell'accumulo stazionario, con la crescente esigenza di flessibilità e sicurezza del sistema elettrico per l'incremento della quota di rinnovabili non programmabili connessa alla rete. Il quadro generale, anche in considerazione degli obiettivi di decarbonizzazione del European Green Deal, comporta per tutti gli Stati Membri un forte rischio strategico: senza una produzione europea di batterie ed una catena del valore europea, i settori dell'energia e della mobilità diventerebbero dipendenti da tecnologie e componenti di provenienza extra europea.

I due progetti IPCEI sulle batterie (“IPCEI on Batteries” e “IPCEI European Battery Innovation EuBaTin”) operano secondo un rapporto di sinergia e complementarità finalizzato allo sviluppo della catena del valore delle batterie a livello europeo. Entrambi prevedono progetti ed attività che vanno dall'estrazione delle materie prime alla fabbricazione di celle e pacchi batterie, fino all'applicazione

finale e al riciclo e smaltimento in ottemperanza al principio dell'economia circolare e della sostenibilità.

Nell'ambito dei progetti suddetti, le aziende nazionali risultano posizionate nei diversi WP che afferiscono all'intera catena del valore.

IPCEI on Batteries: prevede il coinvolgimento di 8 Paesi ed un finanziamento di 3,2 MLD di euro. Per l'Italia partecipano 5 imprese che si collocano lungo l'intera filiera produttiva upstream-midstream-downstream e sono complessivamente attivate risorse pari a 473,35 mln€.

IPCEI EuBaTin: prevede il coinvolgimento di 12 Paesi e un finanziamento di 2,9 MLD di euro. Per l'Italia partecipano ENEA e Fondazione Bruno Kessler sul fronte ricerca, oltre a 12 imprese che si collocano lungo l'intera filiera produttiva upstream-midstream-downstream; sono complessivamente attivate risorse pari a 533,6 mln€.

◆ **IPCEI IDROGENO**

Attraverso l'adesione all'iniziativa si intende contribuire alla decarbonizzazione dell'economia nazionale favorendo la sostituzione dei combustibili fossili con l'idrogeno, grazie allo sviluppo di un intero set di innovazioni nelle tecnologie di produzione dell'idrogeno e lungo l'intera catena del valore.

Hy2Tech: nel luglio 2022 è stato approvato dalla Commissione Europea il progetto Hy2Tech, che riunisce 35 partner provenienti da 15 stati membri e conta su un finanziamento complessivo di 5,4 mln€ ed un finanziamento nazionale di circa 1,0 mld€. L'Italia partecipa con 6 progetti industriali e 2 progetti di R&D presentati da organismi di ricerca (ENEA e Fondazione Bruno Kessler). La partecipazione dei partner italiani al progetto IPCEI Hy2Tech consentirà all'Italia di sfruttare le considerevoli opportunità derivanti dall'utilizzo dell'idrogeno nei diversi settori applicativi, quali industria, trasporti, civile e residenziale, relativamente a quest'ultimo in blending con gas naturale.

Hy2Use: il 21 settembre la Commissione Europea ha annunciato l'approvazione del secondo IPCEI sull'idrogeno Hy2Use, che riunisce 35 progetti di 13 Stati membri. Il sostegno pubblico totale è di 5,2 mld€; quello nazionale ammonta a circa 500 mln€. Hy2Use prevede la costruzione di infrastrutture su larga scala per la produzione, stoccaggio e trasporto di idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio e lo sviluppo di prodotti innovativi e tecnologie più sostenibili per l'integrazione di idrogeno nei processi industriali di molteplici settori "Hard to Abate". Le imprese italiane coinvolte con propri progetti sono 4.

Sono, inoltre, in corso di pre-notifica le progettualità afferenti ad altri due IPCEI idrogeno: *Hy2Infra* e *Hy2Move*, rispettivamente relativi alle infrastrutture e ai trasporti, nelle quali sono presenti complessivamente quattro iniziative italiane.

A quanto sopra, si evidenziano ulteriori iniziative inserite nell'ambito del RepowerEU e di gestione MIMIT, riferite a *Hy2Infra*. In particolare, le iniziative sono finalizzate alla realizzazione di sistemi di produzione di idrogeno rinnovabile in ambiti geografici specifici, nonché alla realizzazione e/o potenzialmente di infrastrutture di trasporto dell'idrogeno per costruire dei cluster di idrogeno interconnessi a livello europeo (dorsale idrogeno). I progetti delle imprese interessate (SNAM, Energie Salentine, SAIPEM) sono stati prenotificati alla Commissione Europea, nell'ambito del procedimento di autorizzazione degli aiuti di Stato previsti per gli IPCEI. La misura prevede 1,4 mld€ di fondi pubblici e 3,6 mld€ di finanziamenti privati, con una previsione di entrata in esercizio al 2030

◆ **IPCEI-CIS**

L'IPCEI-CIS (Cloud Infrastructure and Services) ha l'obiettivo di progettare e implementare la prima infrastruttura europea di "cloud-edge continuum" aperta, sicura, distribuita multi-provider, scalabile e ad alta efficienza energetica in cui accrescere il potenziale di innovazione insito nella digitalizzazione e nella valorizzazione dei dati. L'infrastruttura cloud renderà possibile alle industrie e agli enti di ricerca di accedere, utilizzare senza soluzione di continuità, elaborare e conservare i dati connettendo i servizi cloud centralizzati con quelli dove i dati vengono generati, alle cosiddette frontiere dell'infrastruttura (edge). Piattaforme interoperabili, ambienti software distribuiti e servizi di interconnessione specializzati renderanno trasparente l'infrastruttura e consentiranno di promuovere la resilienza e la leadership tecnologica delle industrie europee, aprendo la strada all'innovazione digitale e contribuendo a accelerare l'attuazione dell'European Data Strategy in accordo con il Green Deal e l'European Industrial Strategy.

Il primo progetto CIS è in fase di pre-notifica e conta 12 paesi partecipanti. Per l'Italia sono coinvolti due organismi di ricerca (ENEA, FBK) e 5 industrie.

❖ **IL PNRR – INVESTIMENTO 3.5 RICERCA E SVILUPPO SULL'IDROGENO (M2C2)**

Nell'ambito del PNRR (M2C2) è stato introdotto l'Investimento 3.5 "Ricerca e sviluppo sull'idrogeno" finalizzato a sostenere le attività di ricerca e sviluppo incentrate sull'idrogeno in quattro filoni: (1) produzione di idrogeno verde; (2) tecnologie innovative per l'idrogeno finalizzate allo stoccaggio, trasporto, trasformazione in derivati ed *e-fuels*; (3) celle a combustibile per applicazioni stazionarie e di mobilità; (4) sistemi intelligenti di gestione integrata per migliorare la resilienza e l'affidabilità delle infrastrutture intelligenti basate sull'idrogeno. L'attuazione generale della misura è avvenuta con il DM 545 del 23 dicembre 2021, con il quale:

- è stato stipulato un Accordo con ENEA (110M€) affinché quest'ultima svolga le attività di ricerca dettagliate nel "Piano Operativo di Ricerca" (POR), nelle annualità 2022-2025;
- sono stati pubblicati due bandi (Avvisi pubblici n. 4 e 5 del 23 marzo 2022) rispettivamente per la selezione di progetti su attività di ricerca fondamentale svolta da enti di ricerca ed università (20M€) e su attività di ricerca e sviluppo nel settore dell'idrogeno svolta da soggetti privati (30M€).

In particolare, la predisposizione ed approvazione del POR è avvenuta nel 2022. Il Piano è articolato in quattro macroaree, in linea con i filoni sopra indicati, sviluppati come di seguito riportato.

- *Produzione di idrogeno*. Le attività di ricerca sono volte al miglioramento prestazionale delle tecnologie elettrolitiche attualmente disponibili e a favorire lo sviluppo di tecnologie emergenti (processi di reforming integrati con biomasse e fonte solare, la gassificazione delle biomasse, i processi biologici, la scissione fotoelettrochimica dell'acqua).
- *Tecnologie innovative per l'idrogeno*. Le attività di ricerca sono orientate all'ottimizzazione delle tecnologie esistenti e allo sviluppo di soluzioni innovative nei seguenti filoni: i) iniezione di idrogeno nella rete del gas; ii) stazioni di rifornimento di idrogeno; iii) stoccaggio di idrogeno a pressioni elevate; iv) accumulo sotto forma di altri combustibili.
- *Celle a Combustibile*. Le attività di ricerca sono finalizzate allo sviluppo e ottimizzazione di nuovi materiali, componenti e architetture di *stack* per ridurre il costo e aumentarne durata, efficienza e affidabilità.
- *Sistemi intelligenti*. Le attività sono incentrate allo sviluppo di strategie di controllo e algoritmi di gestione finalizzati a migliorare l'interoperabilità delle tecnologie per la generazione, l'accumulo e l'utilizzo del vettore idrogeno, nonché la sua integrazione nel sistema energetico nel suo complesso.
- Rispetto ai bandi sopra richiamati, conclusi a giugno 2022, il MASE ha ricevuto 39 proposte (116M€) di ricerca fondamentale per il bando rivolto agli enti di ricerca e alle università e 56 progetti di ricerca industriale (126M€).

❖ **ALTRE MISURE**

Di seguito sono riportate ulteriori strumenti messi in campo dall'Italia e già attuati nell'ambito della ricerca.

- *Iper e super ammortamento*: misura (gestione MIMIT) finalizzata a supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali nuovi, in beni materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi;
- *Beni strumentali ("Nuova Sabatini")*: misura (gestione MIMIT) finalizzata a facilitare l'accesso al credito delle imprese e accrescere la competitività del sistema produttivo. La misura sostiene gli investimenti per acquistare, anche in leasing, macchinari, attrezzature, impianti, beni strumentali a uso produttivo e hardware, nonché software e tecnologie digitali. Con la legge di bilancio 2020, è stata disposta l'attribuzione di una specifica dotazione finanziaria nell'ambito delle risorse per investimenti a basso impatto ambientale da parte di PMI;
- *Credito d'imposta*: misura rientrante nel Piano Nazionale Industria 4.0 e finalizzato a stimolare la spesa privata in R&S per innovare processi e prodotti e garantire la competitività delle imprese. La misura riconosce un credito d'imposta del 50% su spese incrementalmente in R&S, fino ad un massimo annuo di 20 mln€/anno, per beneficiario. Lo strumento è stato dal 2023 al 2025 con una dotazione di 55,2 M€/anno;
- *Cluster energia*: misura (gestione MUR) approvata nel 2017 e finalizzata alla costituzione di partenariati di ricerca pubblico-privati (ENEA e altri 90 soggetti pubblici e privati) volti al perseguimento delle traiettorie tecnologiche prioritarie a livello europeo, nazionale, regionale, per supportare il raggiungimento dei target previsti in termini di pianificazione della ricerca dal SET-Plan, PNIEC, Piano Nazionale di Ricerca, Smart Specialization Strategy (S3), Industria 4.0 e Mission Innovation;
- *Proventi aste CO2 (D.Lgs. 30/2013)*: misura finalizzata al finanziamento di attività di sviluppo sperimentale, specie tramite progetti dimostrativi (first-of-a-kind), per il trasferimento dei risultati al sistema produttivo. In particolare, si segnala un accordo di cooperazione tra centri di ricerca e amministrazioni pubbliche per lo sviluppo della produzione e uso dei biocarburanti nel settore aviazione e un progetto di ricerca ENAC per la produzione di un carburante alternativo proveniente da alghe microcellulari;
- *Fondo Nazionale Innovazione*: la misura (gestione Cassa Depositi e Prestiti), avente una dotazione finanziaria prevista dalla Legge di Bilancio 2019 di circa 1 mld€, è finalizzata a riunire e moltiplicare risorse pubbliche e private dedicate al tema strategico dell'innovazione (intelligenza artificiale, nuovi materiali, sanità, agritech e foodtech, mobilità, fintech, made in Italy, design e industria sostenibile). Lo strumento di intervento è il venture capital, ossia investimenti diretti e indiretti in minoranze qualificate nel capitale di imprese innovative con fondi generalisti, verticali o fondi di fondi, a supporto di startup, scaleup e PMI innovative;
- *Approccio prototipale per agevolare la realizzazione di progetti innovativi sulle reti energetiche*: misura (gestione ARERA) finalizzata alla definizione di un quadro regolatorio abilitante per progetti innovativi. Particolarmente coinvolti saranno gli operatori di rete, i quali sono chiamati ad un nuovo approccio di innovazione di sistema che coinvolga anche le parti commerciali per lo sviluppo di nuovi business model nelle fasi a valle della filiera e sperimentazioni di offerte multiservizio a livello urbano o locale. Un esempio in tale senso è fornito dai progetti pilota avviati dall'ARERA per favorire la partecipazione delle risorse distribuite al mercato dei servizi di dispacciamento;
- *A agevolazioni a sostegno di progetti di ricerca e sviluppo per la riconversione dei processi produttivi nell'ambito dell'economia circolare*: misura (gestione MIMIT), attuata per il tramite del DM 11 giugno 2020, finalizzata a favorire la transizione delle attività economiche verso un modello di economia circolare, attraverso la riconversione produttiva del tessuto

- industriale. La misura incentiva progetti di sviluppo finalizzati quindi ad un uso più efficiente e sostenibile delle risorse, riconoscendo agevolazioni di natura fiscale;
- *Fondo di garanzia*: misura finalizzata a aumentare le possibilità di credito, sostenere le imprese e i professionisti che hanno difficoltà ad accedere al credito bancario perché non dispongono di sufficienti garanzie;
 - *Fondo "Cresci al Sud"*: misura (gestione Invitalia) avente una durata di 12 anni, istituita con la Legge di Bilancio 2020 e finalizzata al sostegno della competitività e della crescita dimensionale delle PMI meridionali. La dotazione del Fondo è a valere sulle risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione;
 - *Fondo per il finanziamento di programmi di investimento e progetti a carattere innovativo*: misura finalizzata al rilancio degli investimenti delle amministrazioni centrali dello Stato e allo sviluppo del Paese tramite programmi di investimento e ai progetti a carattere innovativo nei seguenti settori: economia circolare, decarbonizzazione, risparmio energetico e sostenibilità ambientale. In particolare, la Legge di Bilancio 2020 ha previsto a riguardo l'istituzione di un Fondo da circa 22,5 mld€ dal 2020 al 2034;
 - *Fondi di coesione*: nell'ambito dei Fondi in questione sono stati implementati una serie di progetti pilota su scala metropolitana/regionale finalizzati al raggiungimento delle priorità nazionali, in linea con gli obiettivi del SET Plan.
 - *Supporto a start-up e venture capital attivi nella transizione ecologica (PNRR M2C2-I.5.4)*: misura (gestione Cassa Depositi e Prestiti) finalizzata a stimolare la crescita dell'ecosistema innovativo italiano tramite investimenti di capitale di rischio diretti e indiretti nel settore della transizione ecologica. L'investimento prevede la creazione di un Green Transition Fund (GTF - DM del 3 marzo 2022), gestito da CDP Venture Capital SGR S.p.A. e dotato di 250 M€. La strategia di investimento del GTF è rivolta ai settori delle rinnovabili, dell'economia circolare, della mobilità, dell'efficienza energetica, dello smaltimento dei rifiuti, dello stoccaggio di energia e affini;
 - *Rinnovabili e batterie (PNRR M2C2-5.1)*: misura finalizzata a sostenere programmi industriali idonei a sviluppare, consolidare e rafforzare la catena del valore nazionale, anche al fine di preservare la sicurezza e la continuità delle forniture e degli approvvigionamenti. Pur essendo una misura a sostegno prevalentemente dell'industria, non prescinde dalla ricerca: tra i criteri premianti sono valutate le attività di ricerca, sviluppo e innovazione. Un apposito sportello per la presentazione delle domande di agevolazione, con dotazione finanziaria di 500 mln€ per il settore Batterie, è stato aperto ad aprile 2022 e chiuso a luglio 2022; una seconda sessione, con dotazione finanziaria di circa 360 mln€, è stata aperta a novembre 2022 e chiusa a febbraio 2023.

Di seguito, sono riportate ulteriori misure previste ma non ancora attuate:

- *Fondo per interventi e misure per lo sviluppo tecnologico e industriale*: misura (gestione CSEA) istituita dal D.Lgs. 28/2011 (100M€/anno da tariffa elettrica e gas) e finalizzata a sostenere interventi e misure per lo sviluppo tecnologico e industriale in materia di fonti rinnovabili ed efficienza energetica. Il fondo potrà essere attivato all'occorrenza, per sostenere, anche progetti dimostrativi;
- *Fondo per lo sviluppo del capitale immateriale*: misura (gestione MEF, di concerto con il MIMIT e MUR) istituita con Legge di Bilancio 2018 (250M€ nel triennio 2018 – 2020) per lo sviluppo del capitale immateriale, della competitività e della produttività, che potrà essere usato anche per il finanziamento della ricerca tecnologica nell'ambito Mission Innovation.

ii. Livello attuale della spesa pubblica e, ove disponibile, privata, per la ricerca e l'innovazione di tecnologie a bassa emissione di carbonio, numero attuale di brevetti e ricercatori

Le risorse destinate alla ricerca energetica per progetti dimostrativi svolta da enti pubblici, da imprese a controllo pubblico e contributi pubblici a progetti dimostrativi, mostrano un trend di crescita costante nel tempo come riportato nella seguente tabella.

Tabella 77 - Spesa per R&S nel campo dell'energia (in migliaia di euro correnti)

	Settore pubblico (A)	Imprese pubbliche (B)	Imprese private (C)	Totale Imprese (D)	Totale (A+D)
2007	152.748			359.085	511.833
2008	176.412			370.146	546.558
2009	241.544			474.385	715.929
2010	204.460	226.034	282.112	508.146	712.606
2011	234.470	218.800	226.731	445.531	680.001
2012	272.142	203.754	244.542	448.296	720.438
2013	279.596	199.653	306.306	505.959	785.555
2014	263.400	292.762	369.732	662.494	925.894
2015	268.959	217.645	1.044.232	1.261.877	1.530.836
2016	251.480	174.684	1.082.099	1.256.783	1.508.263
2017	275.065	232.009	1.106.889	1.338.898	1.613.963

❖ **BREVETTI**

A partire dal decollo nel 2005 dell'attività innovativa nel settore ambientale, i brevetti nelle tecnologie low-carbon hanno registrato una crescita consistente con un ulteriore slancio dopo il 2015. La quota di tali brevetti sul totale delle tecnologie ambientali è aumentata durante il corso del periodo di quasi 15 punti percentuali, stabilizzandosi intorno al 45% nel quadriennio 2017-2020. A livello settoriale si denota una significativa differenziazione tra la tendenziale contrazione della quota dei brevetti relativi al fotovoltaico (che raggiunto il picco di oltre l'11% dopo il 2010 registra quasi un dimezzamento), al solare termico (che si riduce a poco più dell'1%) e in misura minore all'auto elettrica (che passa dal 4% al 3%), e l'incremento sostenuto della quota dei brevetti relativi all'eolico (che raggiunge il 6% avvicinandosi a quella del fotovoltaico), alle tecnologie per l'accumulo elettrico (che rappresentano oltre un quarto delle tecnologie ambientali) e ai sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, che nel corso di tutto il periodo quintuplicano la consistenza, raggiungendo quasi il 5%.

L'evidente e accelerata espansione dell'attività innovativa nella maggior parte delle tecnologie abilitanti è, inoltre, rinforzata più di recente dall'incremento dei brevetti relativi alle tecnologie a idrogeno, che corre parallelo a una sostanziale battuta d'arresto e successivamente contrazione dei brevetti riguardanti le celle a combustibile. È importante inoltre rilevare come nella crescente innovazione delle tecnologie per l'idrogeno la componente relativa alla produzione di idrogeno da fonti non fossili rivesta un ruolo centrale, con una quota di brevetti che, dopo il 2017, supera la metà del totale brevetti relativi alle tecnologie a idrogeno orientate alla decarbonizzazione.

Figura 80 - Quote dei brevetti nelle tecnologie low-carbon sul totale dei brevetti ambientali

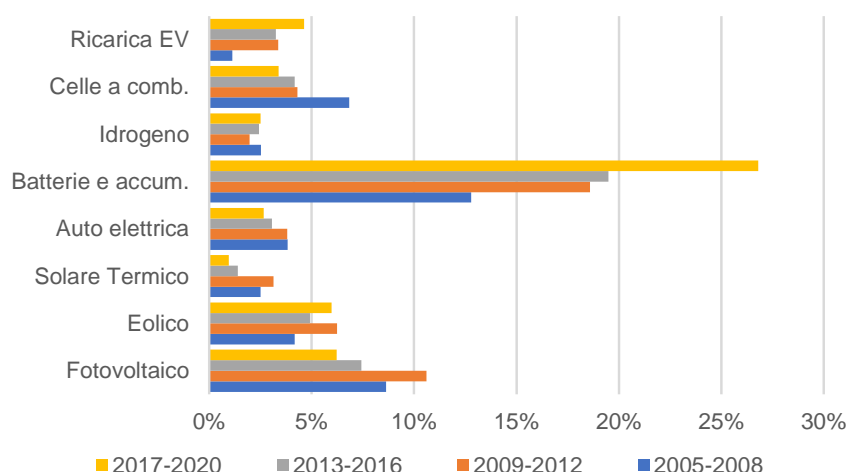
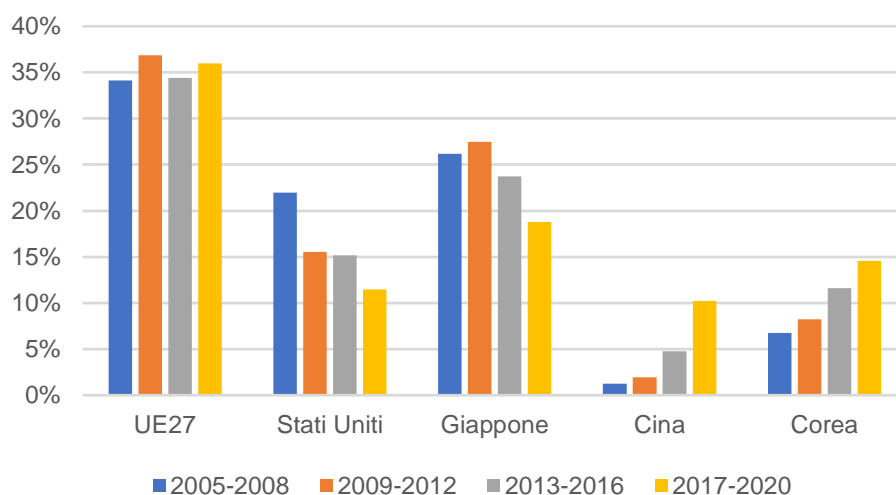


Figura 81 - Quote dei maggiori paesi ed aree sul totale dei brevetti nelle tecnologie low-carbon



Fonte: Elaborazione ENEA su dati OECD, REGPAT database August 2022

L'impulso che ha caratterizzato l'attività innovativa nelle tecnologie low-carbon e la forte spinta che in tale attività è derivata dai comparti delle tecnologie abilitanti si rispecchia a livello di paesi in un crescente "protagonismo" delle economie asiatiche, con un'importante crescita della Cina, particolarmente sensibile dopo il 2017. Nel periodo 2017-2020 la quota cinese sul totale dei brevetti relativi alle tecnologie low-carbon supera il 10%, ossia oltre il doppio rispetto al precedente quadriennio. Nello stesso periodo la quota relativa al complesso dell'area asiatica (comprensiva di Giappone, Corea e Cina) registra un incremento del 4%, giungendo a sfiorare il 45%, nonostante la sensibile flessione del Giappone, che comunque continua a detenere quasi un quinto dei brevetti nel complesso delle tecnologie low-carbon. La posizione della Cina si distingue per l'acquisizione di una specializzazione tecnologica¹⁰⁴ nelle tecnologie per l'accumulo elettrico nel loro insieme, in quelle applicate alla mobilità e ai sistemi di ricarica dei veicoli elettrici (con indici di specializzazione pari

¹⁰⁴ L'indice di specializzazione di un paese in una data classe tecnologica è dato dal rapporto tra la quota sui brevetti mondiali del paese in tale classe e la quota sui brevetti mondiali relativa all'intera attività di brevettazione. Un paese risulterà perciò specializzato in una data classe tecnologica per valori dell'indice superiori a uno.

rispettivamente a 1,5 e 1 negli ultimi due casi) - comparti in cui già erano presente Corea e Giappone (quest'ultimo capofila nell'ambito di tutta la mobilità elettrica) - ma altrettanto significativo è l'ulteriore progresso compiuto nell'ambito del fotovoltaico, con un indice di specializzazione superiore a 1,5. Del tutto marginale è invece ancora la posizione cinese nell'ambito delle celle a combustibile e delle tecnologie a idrogeno, al contrario di Corea e Giappone, che mostrano una salda ed elevata specializzazione nelle prime (pari rispettivamente a 1,6 e a 2,5) e tendono a guadagnare terreno nelle seconde, con una significativa specializzazione nelle applicazioni relative alla mobilità (con valori dell'indice di specializzazione pari rispettivamente a 1,3 e a 2,3) e, limitatamente al Giappone, si registra un vantaggio tecnologico sempre più diffuso all'interno del comparto idrogeno, come appare dalla crescente specializzazione nelle tecnologie di produzione da fonti non fossili a partire dal quadriennio 2013-2016 (con un indice di specializzazione che passa da 1,2 a 1,8) e ancor prima nelle tecnologie per lo stoccaggio (con un indice di specializzazione che passa da 1,1 a 1,9 tra il 2009-2012 e il 2017-2020).

In continua retrocessione appare invece la posizione degli Stati Uniti, che nel periodo 2017-2020 presentano una quota di brevetti sulle tecnologie low-carbon appena superiore a quella della Cina e che perdono a partire dal 2013-2016 anche la specializzazione detenuta nelle tecnologie a idrogeno.

L'UE27 mostra nel suo complesso qualche segno di recupero nell'ultimo quadriennio, approfondendo la specializzazione nell'eolico (indice di specializzazione che arriva a 1,8) e rafforzando quella, acquisita più di recente, nell'ambito della mobilità elettrica, con una lieve specializzazione nelle tecnologie abilitanti orientate alla mobilità (accumulo elettrico e idrogeno, indice di specializzazione pari a 1,1 in ambedue i casi). Il dato relativo alle tecnologie a idrogeno si coniuga peraltro con una specializzazione a livello di comparto, apprezzabile fin dal 2013-2016, e significativa anche per quanto riguarda la produzione di idrogeno da fonti non fossili e le tecnologie per lo stoccaggio.

Il progresso europeo nelle tecnologie low-carbon è anche l'esito di dinamiche innovative in cui tende ad accentuarsi la polarizzazione intorno a un ridotto numero di paesi. Nel caso dell'eolico si rafforza la specializzazione tecnologica che caratterizza il profilo di Germania e Danimarca (indice di specializzazione nel 2017-2020 pari rispettivamente a 1,6 e 27). Nell'ambito della mobilità elettrica si evidenzia un netto consolidamento della specializzazione della Germania, mentre in Italia la specializzazione è ancora al suo nascere (nel 2017-2020 indice di specializzazione appena superiore all'unità per i veicoli elettrici, pari a 1,3 nei veicoli ibridi).

Nel contesto della mobilità elettrica si segnala la crescente specializzazione di Germania e Francia nell'ambito delle tecnologie abilitanti (tecnologie per l'accumulo elettrico applicate alla mobilità, sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, tecnologie a idrogeno applicate alla mobilità). Al netto della mobilità, in Germania e Francia è in notevole crescita la specializzazione nelle tecnologie a idrogeno, sia nel caso delle tecnologie di produzione da fonti non fossili sia per le tecnologie per lo stoccaggio. Nel caso del fotovoltaico, invece, l'UE27 presenta un indice di specializzazione pari a 1, con lieve despecializzazione in Germania.

Tenuto conto del recente significativo aumento della specializzazione riscontrato nell'UE nell'ambito della mobilità elettrica, la posizione dell'Italia risulta relativamente più arretrata rispetto ai maggiori paesi, ma sembra anche prefigurare l'avvio di una nuova fase dell'attività innovativa, tesa a superare l'unico ancoraggio finora rappresentato dalla specializzazione nel solare termico (che nel 2017-2020 presenta un indice di specializzazione pari a 1,7). Con una nascente specializzazione nell'auto elettrica che mostra netti segni di miglioramento, sebbene attualmente più significativi nei veicoli ibridi, nel periodo più recente (2017-2020) si delinea anche una sensibile riduzione della despecializzazione nelle tecnologie per l'accumulo elettrico applicate alla mobilità e nei sistemi di ricarica dei veicoli elettrici (con un indice di specializzazione che passa da 0,5 a 0,8 nel primo caso e da 0,6 a 0,8 nel secondo). Il dato appare peraltro coerente tanto con il positivo andamento dell'interscambio commerciale relativo ai veicoli elettrici nel periodo più recente quanto con l'ancora elevato peso che assumono le batterie nelle importazioni.

All'opposto di Germania e Francia si segnala invece una marcata despecializzazione italiana nelle tecnologie a idrogeno, particolarmente forte nel caso di quelle applicate alla mobilità. Ma anche nel caso delle tecnologie per la produzione di idrogeno da fonti non fossili l'indice di specializzazione risulta in continua contrazione nel corso degli anni, e nei dati più recenti risulta nettamente inferiore all'unità.

Tabella 78 - Indice di specializzazione tecnologica nelle tecnologie low-carbon, quadro geoeconomico

	2005 2008	2009 2012	2013 2016	2017 2020	2005 2008	2009 2012	2013 2016	2017 2020
	Fotovoltaico				Solare Termico			
UE27	0,83	0,89	0,94	0,99	1,54	1,52	1,41	1,4
DE	1,07	1,06	0,97	0,9	1,53	1,59	1,17	0,79
FR	0,56	0,88	1,22	1,26	0,96	1,25	1,6	1,61
IT	0,69	0,89	0,83	0,69	2,03	2,16	1,17	1,65
CHI	0,67	0,63	1,12	1,51	0,61	0,52	0,68	0,69
JPN	1,32	1,41	1,16	0,89	0,24	0,42	0,5	0,25
KOR	1,62	2,32	2,96	2,72	0,19	0,36	0,31	0,24
USA	1,08	0,84	0,64	0,6	0,73	0,61	0,59	0,71
	Tecnologie per l'accumulo elettrico				Tecnologie a idrogeno per la decarbonizzazione			
UE27	0,62	0,76	0,74	0,71	0,91	0,94	1,07	1,22
DE	0,71	1,01	0,88	0,89	1	0,92	1,15	1,36
FR	0,87	0,92	1,03	0,8	1,51	1,47	1,51	1,96
IT	0,38	0,35	0,39	0,44	0,77	0,76	0,72	0,3
CHI	1,26	0,64	0,96	1,48	0,14	0,16	0,46	0,25
JPN	2,24	2,32	2,05	1,82	1,38	1,46	1,63	1,92
KOR	2,92	2,93	3,35	3,92	0,76	0,62	0,7	0,76
USA	0,76	0,55	0,6	0,46	1,03	0,9	0,68	0,53
	2005 2008	2009 2012	2013 2016	2017 2020	2005 2008	2009 2012	2013 2016	2017 2020
	Eolico				Auto elettrica			
UE27	1,57	1,62	1,69	1,77	0,83	0,92	1,13	1,24
DE	1,34	1,37	1,45	1,63	1,07	1,14	1,23	1,65
FR	0,39	0,42	0,44	0,34	1	1	1,48	1,46
IT	0,7	0,73	0,59	0,26	0,57	0,76	1,04	1,13
CHI	0,79	0,63	0,48	0,53	1,02	0,23	1,04	0,64
JPN	0,36	0,54	0,68	0,21	2,68	3,04	2,41	2,29
KOR	0,19	0,24	0,3	0,04	0,14	0,29	0,6	0,7
USA	0,62	0,53	0,5	0,66	0,68	0,35	0,39	0,39
	Celle a combustibile				Sistemi di ricarica dei veicoli elettrici			
UE27	0,67	0,72	0,69	0,85	0,57	0,85	1,03	1,19
DE	0,82	0,72	0,73	1,05	0,64	1,08	1,27	1,63
FR	0,67	1,1	1,1	1,22	0,89	1,19	1,08	0,86
IT	0,52	0,42	0,25	0,34	0,34	0,32	0,55	0,8
CHI	0,36	0,28	0,25	0,24	0,63	0,46	0,84	1,02

JPN	2,18	2,41	2,65	2,52	2,6	2,73	2,01	1,39
KOR	1,93	1,18	1,69	1,62	0,16	0,78	1,35	1,06
USA	0,83	0,7	0,68	0,66	1,08	0,57	0,53	0,54

Fonte: Elaborazione ENEA su dati OECD, REGPAT database August 2022

❖ **START-UP**

La Lombardia resta il terreno maggiormente fertile per la costituzione di nuove attività imprenditoriali di stampo innovativo (quasi una start-up energetica su quattro è attiva sul suolo lombardo). Anche le start-up energetiche sono numericamente più presenti nelle Regioni settentrionali e nel Lazio, ma è interessante notare che rispetto ad altri settori queste sono mediamente più attive sul fronte brevettuale e su questo Piano non si riscontrano particolari differenze geografiche. La dimensione d'impresa rimane sicuramente il principale elemento di criticità: la stragrande maggioranza delle start-up italiane fattura meno di 500.000 euro - sia nel settore energetico (oltre il 90%) che in altri - e pochi sono i casi in cui la forza lavoro impiegata supera i dieci addetti (circa il 5%). La difficoltà principale sulla via della crescita, oltre a quelli che spesso sono evidenti limiti organizzativi, sta nel trovare capitali.

Il ritardo più evidente che l'Italia sconta in questo momento è la mancanza di un mercato maturo del Venture Capital. Tuttavia, data la crescita costante che questo settore sta conoscendo, comincia a diventare di rilievo l'impatto che queste imprese generano sull'economia nazionale, quantificabile in un valore aggiunto che si può quantificare in circa 3,3 mld€ complessivi, di cui il 15% circa generato nel solo comparto energetico. Ancora marginale resta l'impatto in termini occupazionali, valutabile in circa 60.000 posti di lavoro (oltre la metà nel nord Italia), di cui solo 8.000 nel comparto energia, numero tuttavia destinato a crescere nel prossimo futuro, viste le prospettive e l'attenzione sempre crescente verso questo genere di attività imprenditoriale.

iii. Ripartizione degli attuali elementi del prezzo che costituiscono le tre principali componenti del prezzo (energia, rete, tasse/imposte)

❖ **ENERGIA ELETTRICA**

Nel 2021 la spesa complessiva sostenuta dal sistema Italia per il consumo di energia elettrica è stimabile in circa 76 mld€, ripartiti come segue:

- 56,5% per servizi di vendita (spesa per approvvigionamento dell'energia sul mercato¹⁰⁵, spesa di commercializzazione e vendita al dettaglio, spesa per l'approvvigionamento dei servizi di dispacciamento);
- 9,8% per servizi di rete (spesa per il servizio di trasmissione, distribuzione e misura);
- 17,4% per oneri generali di sistema per un corretto funzionamento e sostenibilità economica e ambientale del sistema Paese (componenti di A_{SOS} e A_{RIM});
- 16,3% per imposte (accisa, IVA).

Va osservato che la voce di spesa relativa agli oneri generali, comprensiva dei quasi 3,9 mld€ di contributi a carico del bilancio dello Stato previsti dai provvedimenti del Governo per contenere gli

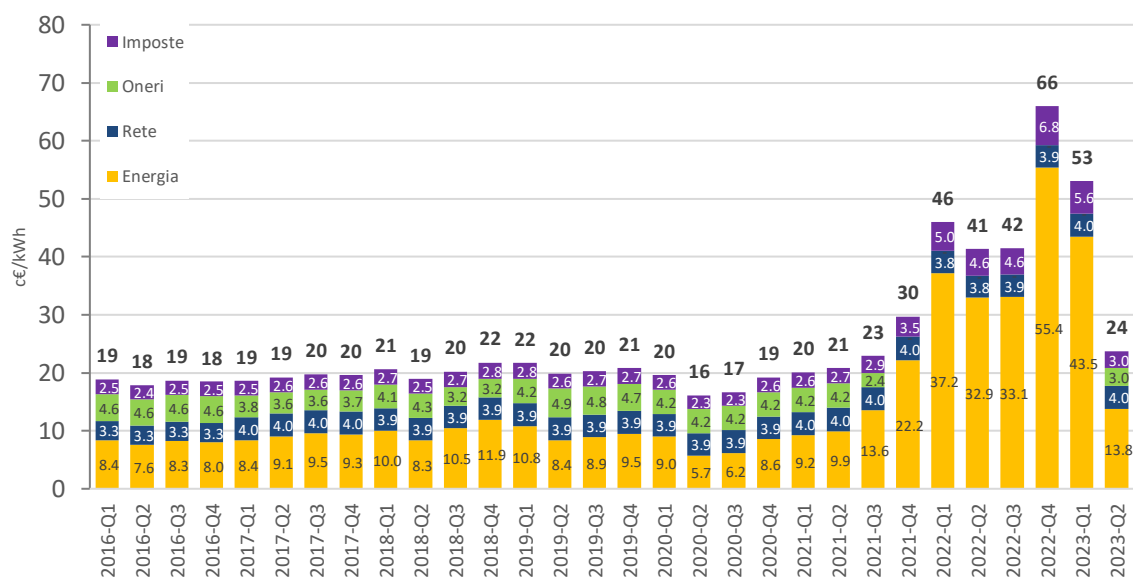
¹⁰⁵ La stima della spesa per l'acquisto di energia, sostenuta dai clienti finali afferenti al mercato libero, è effettuata assumendo che le compravendite effettuate fuori borsa (circa il 24% del totale) prendano a riferimento i prezzi che si formano in borsa.

aumenti dei prezzi finali¹⁰⁶, è per l'81% destinata al sostegno delle energie da fonti rinnovabili e alla cogenerazione CIP6 (componente A_{3SOS}). La spesa per servizi di rete è invece per il 28% da attribuire alla rete di trasmissione e per il restante 72% alla rete di distribuzione.

Dividendo il costo complessivo per il livello di consumo nazionale (298,5 TWh) si ottiene una stima del costo unitario dell'energia elettrica per la collettività dei consumatori. In particolare, nell'anno 2021 tale costo unitario (al lordo delle imposte) è stimabile in 25,4 centesimi di euro per ogni kWh prelevato, circa il 58,5% in più rispetto al 2020.

La serie storica trimestrale del costo unitario dell'elettricità nel mercato tutelato per un'utenza domestica tipo (residente, potenza 3 kW, consumo 2700 kWh) mostra una significativa discontinuità nei valori assoluti e nelle sue componenti tariffarie a partire dall'ultimo trimestre 2021 sino al primo trimestre 2023. Durante questo periodo, di conseguenza al rialzo senza precedenti del prezzo delle commodities all'ingrosso, il costo unitario finale è arrivato a triplicare il suo valore. In termini di componenti tariffarie, la quota materia energia è arrivata a pesare più dell'80% del prezzo finale, gli oneri di sistema sono stati annullati per via di interventi regolatori straordinari volti a mitigare gli incrementi delle bollette, mentre le imposte sono incrementate per via dell'incremento del gettito iva. Nel secondo trimestre 2023 il costo unitario dell'elettricità delle famiglie si è quasi riallineato ai prezzi storici registrati fino al 2021, con un prezzo finale di 24 c€/kWh (58% energia, 17% rete, 13% oneri, 12% imposte).

Figura 82 Andamento del prezzo dell'energia elettrica per il consumatore domestico tipo in maggior tutela e le sue componenti tariffarie(fonte: Arera)



❖ GAS NATURALE

Nel 2021 il sistema Italia ha speso complessivamente per il consumo di gas naturale (attorno a 76 mld Smc) circa 51 mld euro, al lordo delle imposte di accise e IVA. La parte rilevante della spesa è

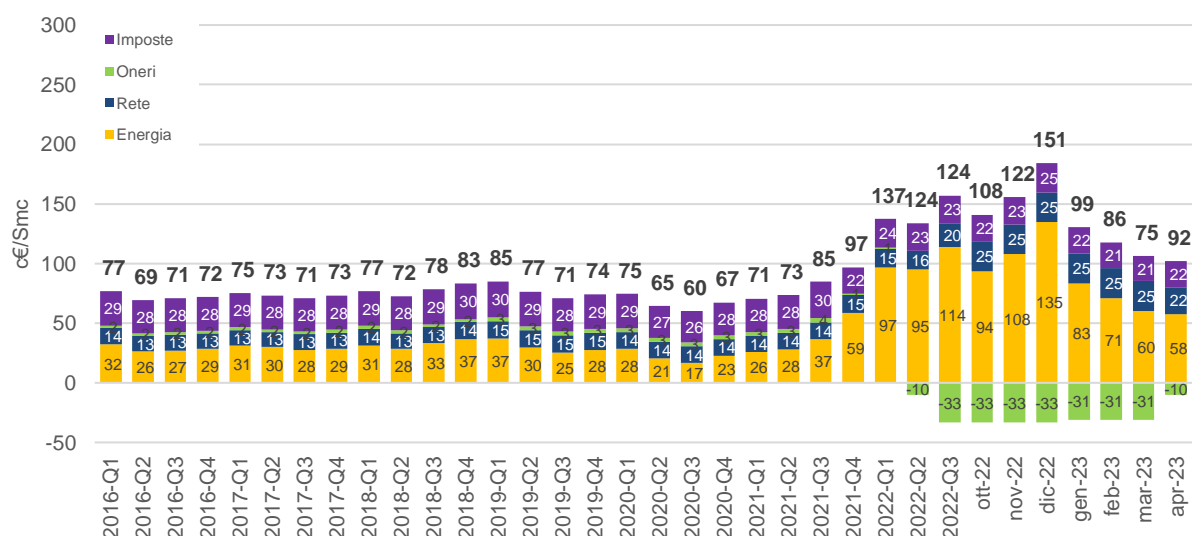
¹⁰⁶ Disposizioni dei decreti legge 22 marzo 2021, n. 41, 25 maggio 2021, n. 73, 27 settembre 2021, n. 130 richiamate nei provvedimenti dell'Autorità n. 190/2020, n. 124/2021, n. 279/2021, n. 278/2021 e n. 396/2021. Tali disposizioni coprono il periodo compreso tra 1° aprile e 31 dicembre 2021.

imputabile alla componente materia prima (gas)¹⁰⁷, con una quota percentuale di quasi il 62%; le altre voci hanno pesato per circa il 14% (servizio di trasporto e distribuzione), il 20% (imposte) e il 4% (oneri generali).

In termini di costo medio unitario il prelievo di gas dalla rete nazionale vale circa 67,2 cent. euro/Smc al lordo delle imposte.

La serie storica trimestrale del costo unitario del gas naturale nel mercato tutelato per un'utenza domestica tipo (1400 Smc) mostra anch'essa un notevole rialzo a partire dall'ultimo trimestre 2021 sino a gennaio 2023. Durante questo periodo il costo unitario finale è arrivato a raddoppiare il suo valore, la quota materia energia è aumentata di 4 volte arrivando a pesare più dell'80% del prezzo finale. Tramite una serie di disposizioni normative volte a mitigare i costi finali delle bollette gli oneri di sistema sono stati resi negativi e le aliquote iva ridotte. Un altro intervento regolatorio che si è dimostrato particolarmente efficace per mitigare i prezzi durante la stagione invernale è stato il passaggio da un'indicizzazione della componente energia gas da trimestrale forward TTF a mensile a consuntivo PSV che ha consentito di cogliere prontamente la discesa dei prezzi del gas avvenuta nel mercato a pronti nel corso dei mesi invernali. Nel terzo trimestre 2021, ovvero l'ultimo trimestre prima di questo periodo per diversi aspetti anomalo, il prezzo del gas ammontava a 85 c€/Smc ovvero circa 9c€/kWh di cui (44% energia, 16% rete, 5% oneri, 36% imposte).

Figura 83 Andamento del prezzo del gas naturale per un consumatore domestico tipo in regime di tutela e le sue componenti tariffarie (fonte: Arera)



❖ CARBURANTI

I carburanti di origine petrolifera soddisfano nel 2021 l'89% dei consumi finali energetici nel settore trasporti. Nel 2021 il sistema Italia ha speso complessivamente per il consumo di carburanti petroliferi (pari a 32,9Mtep considerando anche la quota parte di biocarburanti miscelati) 59 mld¹⁰⁸ euro, al lordo delle imposte di accise e IVA. Confrontando l'andamento della serie storica dei prezzi

¹⁰⁷ La stima della spesa per l'acquisto di gas, sostenuta dai clienti finali, è effettuata adottando i prezzi medi riportati nella Relazione Annuale 2022 dell'Autorità: 46,00 euro/MWh per gli scambi in Borsa e 32,78 euro/MWh per gli scambi fuori Borsa (prezzo medio di vendita applicato dai grossisti ai rivenditori).

¹⁰⁸ La stima del costo di sistema dei carburanti petroliferi da considerare come indicativa è effettuata applicando ai consumi finali dei prodotti petroliferi nel settore dei trasporti i prezzi medi nazionali alla pompa dei prodotti petroliferi

alla pompa dei diversi carburanti emerge come i prezzi di benzina e diesel siano cresciuti a partire dal 2021 sino al primo semestre 2022 rispettivamente del 39% e del 47%. Questi incrementi sono stati in parte calmierati attraverso alcune misure straordinarie volte a ridurre temporaneamente le imposte applicate sui prodotti petroliferi che costituiscono la quota predominante nel prezzo finale. Il GPL con un andamento dei prezzi correlato agli altri prodotti petroliferi ha avuto un incremento dell'ordine del 35% nel corso del 2021 andandosi poi a stabilizzare nel 2022 ad un prezzo di circa 80c€/l. Il metano per autotrazione è il carburante che ha risentito di più della congiuntura sfavorevole ed è arrivato anche a triplicare il suo valore storico alla pompa in corrispondenza dei mesi estivi del 2022. L'elettricità per alimentare i veicoli da ricarica pubblica, ipotizzando dei costi per la quota parte materia energia indicizzati al PUN, hanno avuto incrementi non trascurabili in parte calmierati dall'annullamento degli oneri applicati nel 2022 (particolarmente rilevanti per questa tipologia di utilizzo).

Nel primo trimestre 2023, il prezzo medio nazionale alla pompa della benzina è stato pari a 1,85 €/l (41% prezzo industriale energia e rete, 2% oneri legati all'obbligo di immissione di biocarburanti, 57% imposte), in linea a quello del gasolio auto pari a 1,84 €/l (47% prezzo industriale energia e rete, 2% oneri legati all'obbligo di immissione di biocarburanti, 52% imposte), mentre il GPL è venduto mediamente a 0,80 €/l (64% prezzo industriale energia e rete, 36% imposte).

Figura 84 Andamento del prezzo alla pompa di Benzina, Gasolio auto, Metano, Elettricità da ricarica pubblica (fonte: elaborazioni MASE)

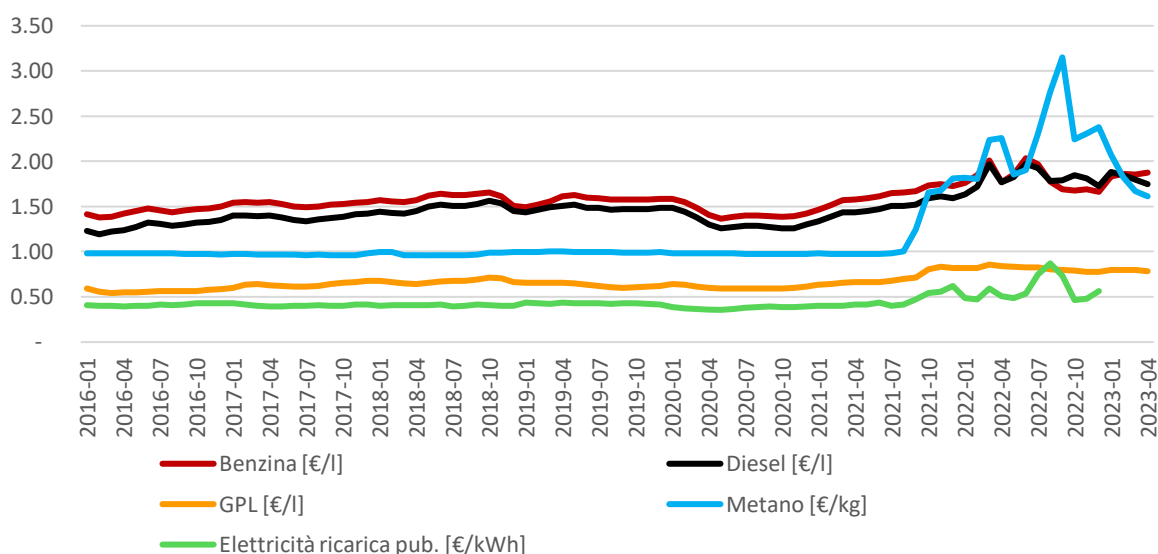


Figura 85 Andamento del prezzo (€/l) alla pompa della Benzina e delle sue componenti (fonte: elaborazioni MASE)

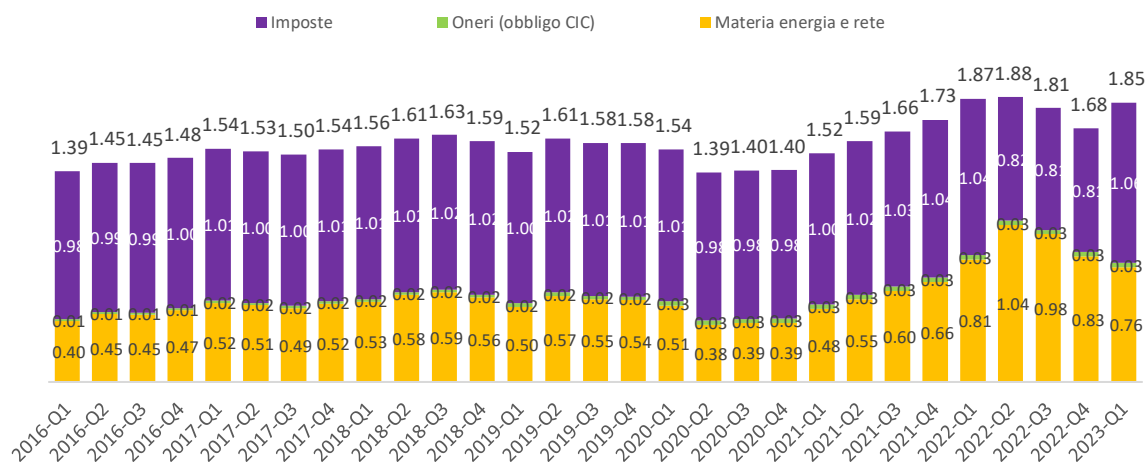
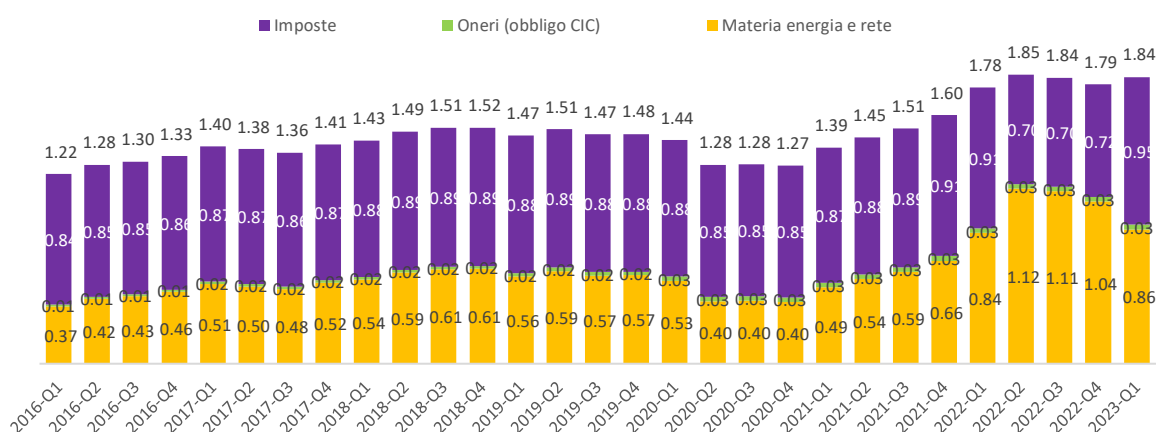


Figura 86 Andamento del prezzo (€/l) alla pompa del Gasolio auto e delle sue componenti (fonte: elaborazioni MASE)



iv. Descrizione delle sovvenzioni per l'energia, ivi inclusi i combustibili fossili

Il Parlamento attribuisce al Mase il compito di predisporre un "Catalogo dei Sussidi Ambientalmente Dannosi e dei Sussidi Ambientalmente Favorevoli" (come disposto dall'art. 68 della Legge del 28 dicembre 2015 n. 221, contenente misure per l'economia verde e l'uso efficiente delle risorse). Si tratta di un inventario che permette una ricognizione dei sussidi esistenti in Italia con particolare attenzione al loro impatto sull'ambiente. Come previsto dalla normativa, il termine "sussidio" è stato inteso dal Parlamento nella definizione più ampia, comprendendo, tra gli altri, incentivi diretti, esenzioni, riduzioni e sconti nei tributi, agevolazioni e sussidi impliciti.

Il Catalogo dei sussidi si pone come utile strumento:

- per individuare l'area di intervento per una possibile riforma della fiscalità generale, in applicazione del PPP (il "principio chi inquina paga") che migliori il funzionamento del mercato;

- per individuare misure che contribuiscano a una riforma fiscale ambientale (riduzione della pressione fiscale che grava sul fattore produttivo lavoro e sulle imprese con il contestuale recupero di gettito mediante forme di fiscalità ambientale che colpiscano inquinamento, risorse naturali, consumi e produzioni dannosi per l'ambiente);
- e, soprattutto, per individuare aree di riduzione delle "spese fiscali" in generale.

Negli ultimi tempi, la transizione energetica dei paesi europei è divenuta ancor più urgente, essendo guidata, oltre che dalla crisi climatica, anche dalla necessità di rendere indipendente l'UE dai combustibili fossili. Tra il 2021 e il 2022, a livello nazionale, sono stati autorizzati una serie di provvedimenti sotto forma di aiuti di Stato di concerto con l'UE, per compensare l'aumento dei prezzi del gas e dell'energia elettrica. Si tratta di norme straordinarie i cui effetti finanziari non sono stati inclusi nella stima dei sussidi monitorati dal Catalogo, proprio in virtù del loro carattere transitorio.

Tuttavia, l'instabilità del mercato delle energie ha generato in tutta Europa un'accelerazione dei processi decisionali, conferendo nuovo impulso a diversi strumenti attuativi, tra questi la tassazione dell'energia.

La Commissione europea ha presentato nel 2021 il Pacchetto *Fit for 55* e nel 2022 il piano *REPowerEU* a rafforzamento degli obiettivi sull'energia rinnovabile già sanciti con il Green Deal.

In particolare, oltre alle misure di fiscalità ambientale già approvate nell'ambito del pacchetto *Fit for 55* (riforma dell'ETS, *Carbon Border Adjustment Mechanism*) è stata proposta anche la revisione della Direttiva sulla tassazione dell'energia (DTE) (Direttiva 2003/96/CE) che, fra l'altro, regola il regime delle esenzioni e delle agevolazioni di accisa praticate da Stati Membri (le esenzioni ed agevolazioni d'accisa sono infatti classificate come sussidi dal Catalogo). Secondo la Commissione, infatti, l'attuale DTE non è più in grado di allinearsi con i più recenti obiettivi dell'UE in materia di clima ed energia, al punto tale che sembrerebbe al contrario favorire l'uso di combustibili fossili e il malfunzionamento del mercato interno. L'efficacia della direttiva vigente è ulteriormente limitata da una copertura obsoleta dei prodotti energetici, in particolare i biocarburanti, e da una serie di differenziazioni, riduzioni ed esenzioni fiscali.

Tra gli obiettivi della proposta di revisione dell'ETD, oltre all'obiettivo principale di superare l'attuale diversità dei criteri di tassazione dei prodotti energetici impiegati degli Stati Membri, vi è quello di eliminare le esenzioni obsolete e le aliquote agevolate rispetto a quelle ordinarie, che di fatto incoraggiano l'uso dei combustibili fossili.

Inoltre, secondo la terza relazione annuale della Commissione UE sul monitoraggio dei progressi compiuti dagli Stati membri verso la graduale eliminazione delle sovvenzioni all'energia (*Report on Energy subsidies, COM(2022) 642 final*), che adotta una definizione di sussidi parzialmente diversa rispetto al Catalogo nazionale, le sovvenzioni inefficienti che incidono sugli obiettivi della transizione verso l'energia pulita sono ammontate a 173 miliardi di euro nell'UE nel 2020 e hanno toccato i 184 miliardi nel 2021. In base al Patto per il clima adottato dalla COP di Glasgow in attuazione dell'accordo di Parigi¹⁰⁹, occorre che le Parti eliminino gradualmente i sussidi inefficienti alle fonti fossili, fornendo allo stesso tempo sostegno mirato ai Paesi più poveri e vulnerabili in linea con le circostanze nazionali e con una transizione giusta. Secondo i dati riportati dalla relazione della Commissione, nel 2020 le sovvenzioni all'energia dell'Italia superano l'1,6% del Pil, di cui lo 0,3% del PIL per sovvenzioni ai combustibili fossili e circa l'1% del PIL per sovvenzioni alle energie rinnovabili.

A livello nazionale, come risultato della riforma avvenuta con l'istituzione del Cite (articolo 4 del decreto-legge del 1° marzo 2021 n. 22) e dei provvedimenti previsti dall'articolo 18 del Decreto-legge del 27 gennaio 2022 n. 4, a partire dal 2022 termineranno l'effetto finanziario cinque SAD, elencati nella categoria Energia del Catalogo dei sussidi ambientali e classificati come sussidi alle fonti fossili, che sono:

¹⁰⁹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf.

- Riduzione dell'accisa per i carburanti utilizzati nel trasporto ferroviario di persone e merci (EN.SI.06).
- Esenzione dall'accisa sui prodotti energetici impiegati per la produzione di magnesio da acqua di mare (EN.SI.14).
- Riduzione accise sui prodotti energetici per le navi che fanno esclusivamente movimentazione all'interno del porto di transhipment (EN.SI.25).
- Fondi per ricerca, sviluppo e dimostrazione per gli idrocarburi (petrolio e gas) (EN.SI.27).
- Fondi per ricerca, sviluppo e dimostrazione per il carbone (EN.SI.28).

Nelle tabelle che seguono sono elencati:

- i 6 sussidi eliminati o terminati;
- i 3 sussidi da riformare a livello comunitario o globale;
- i 14 sussidi all'energia ambientalmente favorevoli risultanti dalla quinta edizione del Catalogo (2022), che integrano due nuovi sussidi, inseriti tra il 2019 e il 2020, che sono l'Incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti di energia rinnovabile e l'Incentivazione degli Impianti di produzione di energia elettrica alimentati a biogas.

Le stime degli effetti finanziari annuali dei sussidi riguardano il periodo 2018-2021.

Tabella 79 - Elenco delle sovvenzioni/sussidi eliminati o terminati

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
1	Fondi per ricerca sviluppo e dimostrazione per gli idrocarburi (petrolio e gas)	Art. 23 c. 2 lett. a) Decreto-legge 22 giugno 2012 n. 83 convertito con modificazioni dalla L. 7 agosto 2012 n. 134. Eliminato con Art. 18 c. 3 Decreto-legge 27 gennaio 2022 n. 4	74,5	74,5	74,5	-
2	Riduzione dell'accisa per i carburanti utilizzati nel trasporto ferroviario di persone e merci	Tab. A punto 4 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504). Eliminato con Art. 18 c. 1 Decreto-legge 27 gennaio 2022 n. 4	22,9	25,8	22,4	19,0
3	Fondi per ricerca sviluppo e dimostrazione per il carbone	Art. 23 c. 2 lett. a) Decreto-legge 22 giugno 2012 n. 83 convertito con modificazioni dalla L. 7 agosto 2012 n. 134. Eliminato con Art. 18 c. 3 Decreto-legge 27 gennaio 2022 n. 4	6,6	6,6	6,6	-
4	Riduzione accise sui prodotti energetici per le navi che fanno esclusivamente movimentazione all'interno del porto di transhipment	Art. 1 c. 367-2 ter della L. 28 dicembre 2015 n. 208. Eliminato con Art. 18 c. 2 Decreto-legge 27 gennaio 2022 n. 4	1,8	1,8	1,8	1,8
5	Esenzione dall'accisa sui prodotti energetici impiegati per la produzione di magnesio da acqua di mare	Tab. A punto 14 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504). Eliminato con Art. 18 c. 1 Decreto-legge 27 gennaio 2022 n. 4	0,5	0,5	0,5	0,5
6	Riduzione dell'accisa sulle emulsioni di gasolio o olio combustibile in acqua impiegate come carburanti o combustibili	Art. 21-bis D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504 (Programma della durata di sei anni, a decorrere dal 1° gennaio 2014 e fino al 31 dicembre 2019)	0,3	0,2	-	-
Totale dei sussidi all'energia ambientalmente dannosi eliminati e terminati			106,6	109,5	105,9	21,3

Tabella 80 - Elenco delle sovvenzioni/sussidi all'energia ambientalmente dannosi da riformare a livello europeo o internazionale

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
1	Rilascio delle quote ETS assegnate a titolo gratuito	Artt. 20-23 D.Lgs. 13 marzo 2013 n. 30	980,0	1.581,9	1.402,0	2.412,3
2	Esenzione dall'accisa sui prodotti energetici impiegati come carburanti per la navigazione aerea diversa dall'aviazione privata da diporto e per i voli didattici	Tab. A punto 2 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	1.912,2	2.014,2	682,3	878,3
3	Esenzione dall'accisa sui prodotti energetici impiegati come carburanti per la navigazione marittima	Tab. A punto 3 TUA (D.Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	435,7	490,2	513,5	618,7
	Totale dei sussidi all'energia ambientalmente dannosi da riformare a livello europeo e internazionale		3.327,9	4.086,3	2.597,8	3.909,3

Tabella 81 - Elenco dei sussidi nel settore energia con impatto ambientale favorevole (SAF)

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
1	Conto energia: sistema incentivante dedicato agli impianti solari fotovoltaici (dal 2005 al 2012)	DD.MM. 28/07/2005 e 06/02/2006 (I Conto Energia); D.M. 19/02/2007 (II Conto Energia); D.M. 06/08/2010 (III Conto Energia); D.M. 05/05/2011 (IV Conto Energia); D.M. 05/07/2012 (V Conto Energia)	5.868,0	5.970,0	6.187,0	6.236,4
2	Incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico	D.M. 23 giugno 2016	5.700,0	5.616,0	5.775,2	5.567,3
3	Detrazione del 50% o 65% o 110% per vari interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti di qualsiasi categoria catastale, anche rurale, posseduti o detenuti	Art. 1 c. 175 L. 160/2019; Art. 119 D.L. 19 maggio 2020 n. 34 (Rilancio)	1.634,2	1.828,9	2.008,0	1.294,3
4	Detrazione per l'acquisto di mobili e grandi elettrodomestici di classe non inferiore all'A+ (impatto incerto)	Art. 16 c. 2 D.L. 63/2013; Art. 7 c. 2-bis D.L. 28 marzo 2014 n. 47; Art. 1 c. 3 lett. b) n. 3) L. 205/2017	283,7	352,2	419,6	489,3
5	Esenzione dall'accisa per l'energia elettrica prodotta con impianti azionati da fonti rinnovabili con potenza disponibile superiore a 20 kW consumata dalle imprese di autoproduzione in locali e luoghi diversi dalle abitazioni	Art. 1 c. 911 L. 28 dicembre 2015 n. 208; Art. 52 c. 3 lett. b) TUA (D. Lgs. 26 ottobre 1995 n. 504)	59,6	123,3	54,2	59,6
6	Credito d'imposta sulle reti di teleriscaldamento alimentato	Art. 8 c. 10 lett. f) L. 448/1998	29,6	31,3	30,9	24,2

N	Nome	Norma di riferimento	Effetto finanziario (mln€)			
			2018	2019	2020	2021
	con biomassa ed energia geotermica					
7	Incentivazione degli Impianti di produzione di energia elettrica alimentati a biogas, con potenza elettrica non superiore a 300 kW	Art. 1 c. 954-957 L. 30 dicembre 2018 n. 145	-	25,0	25,0	25,0
8	Produzione, diretta o indiretta, di energia elettrica con impianti obbligati alla denuncia prevista dalle disposizioni che disciplinano l'imposta di consumo sull'energia elettrica. Esenzione per gli oli vegetali non modificati chimicamente.	Allegato I D.Lgs. 26 ottobre 1995, n. 504	0,5	0,5	0,5	0,5
9	Credito d'imposta per l'acquisto di veicoli alimentati a metano o GPL o a trazione elettrica o per l'installazione di impianti di alimentazione a metano e GPL	Art. 1 c. 2 D.L. 324/1997; Art. 1 c. 54 L. 239/04; Art. 5-sexies D.L. 203/2005; D.P.C.M. 20/02/2014 (cfr. Art. 1, 577 della L. 147/2013)	0,2	0,1	0,0	0,1
10	Incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti di energia rinnovabile	D.M. 04 luglio 2019 (FER-E III)	-	-	1,6	d.q.
11	Regime di particolare favore per [...] i sistemi di autoproduzione di energia elettrica con ciclo ORC	Art. 12 L. 28 dicembre 2015 n. 221	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.
12	Incentivi sull'energia prodotta da impianti alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi sostenibili	Art. 1 c. 149-151 L. 208/2015	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.
13	Promozione di interventi di efficienza energetica e di produzione di energia da FER termiche (Cogenerazione e CAR)	D. Lgs. 102/2014; D. M. 5 settembre 2011; Decreto Interministeriale del 28 dicembre 2012, e D.Lgs. 102/2014 e Decreto Interministeriale 16 febbraio 2016 (Conto Termico 2.0)	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.
14	Incentivazione degli interventi a favore dello sviluppo tecnologico e industriale	Art. 32 D.Lgs. 28/2011	d.q.	d.q.	d.q.	d.q.
	Totale dei sussidi nel settore energia con impatto ambientale favorevole		13.575,8	13.947,2	14.502,0	13.696,6

d.q. da quantificare Fonte: Mase

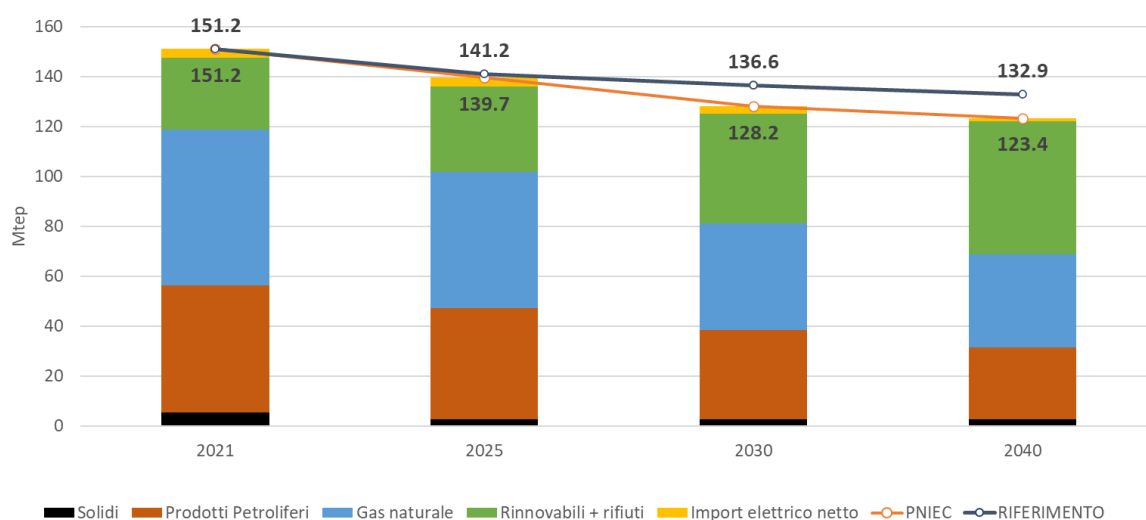
5 VALUTAZIONE DI IMPATTO DELLE POLITICHE E DELLE MISURE PREVISTE¹¹⁰

5.1 Impatto delle politiche e delle misure previste, di cui alla sezione 3, sul sistema energetico e sulle emissioni e gli assorbimenti di gas a effetto serra, ivi incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti (di cui alla sezione 4).

i. Proiezioni dell'evoluzione del sistema energetico e delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra nonché, ove pertinente, delle emissioni di inquinanti atmosferici in conformità della Direttiva (UE) 2016/2284 nel quadro delle politiche e delle misure previste almeno per i dieci anni successivi al periodo oggetto del piano (compreso l'ultimo anno del periodo coperto dal piano), comprese le pertinenti politiche e misure dell'Unione.

Come anticipato nei capitoli precedenti, il Piano Nazionale Energia e Clima promuove la decarbonizzazione del sistema energetico nazionale attraverso due leve principali: il cambiamento tecnologico e i conseguenti processi di efficientamento e la progressiva sostituzione delle fonti fossili con quelle rinnovabili. Il grafico e la tabella seguente, che riportano le proiezioni fino al 2040 dello scenario PNIEC confrontati con lo scenario di Riferimento, evidenziano i risultati di questo processo.

Figura 87 - Evoluzione del consumo interno lordo (comprende gli usi non energetici) negli scenari di Riferimento e PNIEC [Fonte: RSE]



¹¹⁰ Le politiche e le misure previste sono opzioni in esame con prospettiva realistica di adozione e attuazione dopo la data di presentazione del piano nazionale. Le relative proiezioni di cui al punto 5.1.i comprendono pertanto non solo le politiche e le misure adottate e attuate (proiezioni sulla base delle politiche e delle misure in vigore), ma anche le politiche e le misure previste

Tabella 82 - Consumo di energia primaria e finale (per ciascun settore), proiezioni 2020-2040 nello scenario PNIEC (Mtep) [Fonte: RSE]

scenario PNIEC	2021	2025	2030	2040
Consumo interno lordo¹	151.2	139.7	128.2	123.4
Solidi ²	5.5	2.6	2.7	2.6
Prodotti petroliferi	51.0	44.8	35.9	28.9
Gas naturale	62.4	54.4	42.7	37.2
Rinnovabili + rifiuti	28.5	34.1	44.1	53.6
Energia elettrica	3.7	3.7	2.9	1.1
Consumi energetici primari³	145.3	132.6	121.5	116.7
Consumi energetici finali⁴	113.3	109.0	100.3	95.7
dettaglio per settore	113.3	109.0	100.3	95.7
Industria	26.4	24.6	24.3	24.2
Residenziale	31.9	28.3	26.5	24.7
Terziario	15.0	16.2	14.5	14.6
Trasporti	36.8	37.4	32.6	30.0
Agricoltura	3.3	2.5	2.4	2.4
dettaglio per fonte	113.3	109.0	100.3	95.7
Solidi	1.8	1.4	1.3	1.3
Prodotti petroliferi	39.9	36.8	28.7	21.3
Gas naturale	34.4	29.3	24.0	21.1
Energia elettrica	25.1	25.0	26.8	31.2
Calore	3.1	3.8	3.4	3.3
Rinnovabili	8.9	12.6	16.1	17.5
Consumi finali non energetici	5.9	7.1	6.7	6.8

¹ Indicatore "Gross inland consumption (Europe 2020-2030)" che include aviazione internazionale ed esclude calore ambientale e trasporto navale internazionale.

² Inclusa quota rifiuti non rinnovabili e gas siderurgici.

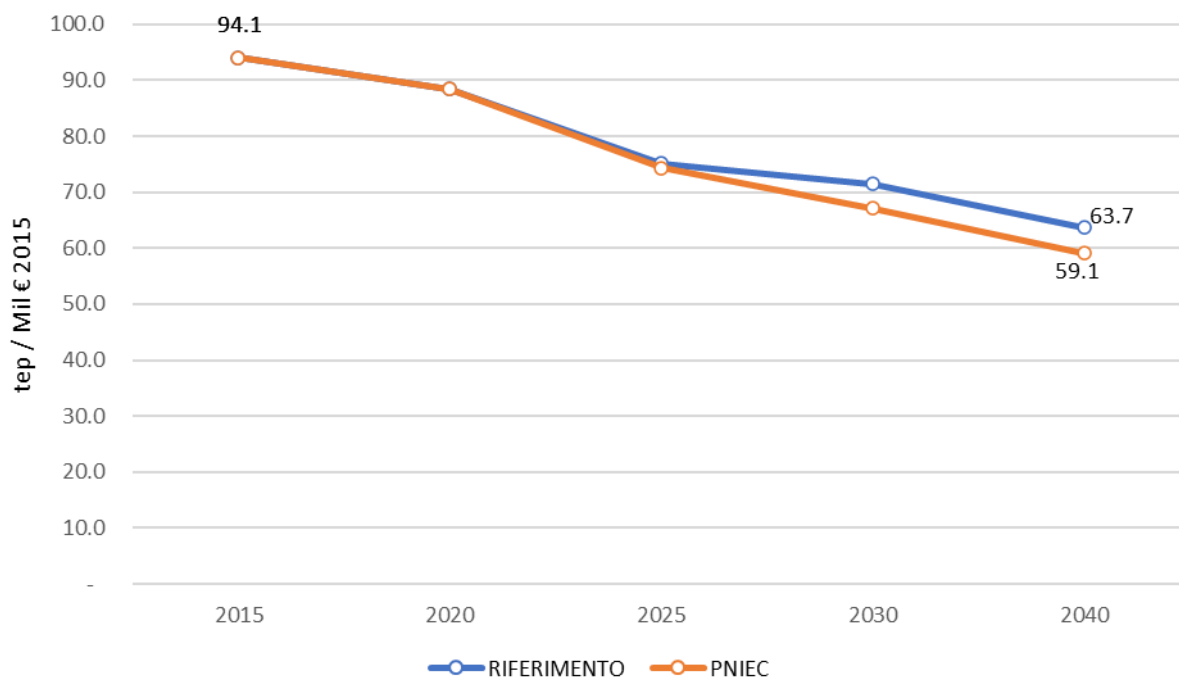
³ I consumi primari non comprendono gli usi non energetici, inclusi nel Consumo interno lordo.

⁴ Indicatore "Final energy consumption (Europe 2020-2030)".

Si sottolinea che la flessione del Consumo Interno Lordo è dovuta esclusivamente alle sopraccitate dinamiche di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico. L'andamento del PIL è infatti previsto essere crescente dal 2021 in poi, sebbene a tassi moderati nel medio e lungo periodo.

L'effetto dei processi di efficientamento tecnologico, derivante dall'implementazione delle politiche, è evidenziato dall'andamento del parametro di intensità energetica delle attività economiche, che risulta in continua contrazione nel breve, medio e lungo termine.

Figura 88 - Evoluzione dell'intensità energetica al 2040



Sia nello scenario di Riferimento che in quello PNIEC si osservano incrementi in termini di efficienza energetica che più che compensano quelli relativi consumi settoriali. Nello scenario PNIEC, le politiche e misure aggiuntive contribuiscono a raggiungere tassi di efficientamento superiori: l'intensità energetica si riduce infatti del 2,0% medio annuo nel periodo 2020-2040 (1,6% nello scenario Riferimento).

Figura 89 - Mix del fabbisogno primario al 2030



*Incluso biogas per la produzione di biometano

Si osserva un contributo sempre più rilevante delle fonti rinnovabili a discapito delle fonti fossili, con una quota sul mix energetico primario che aumenta dal 19% nel 2021 al 34% nel 2030 nello scenario PNIEC.

I prodotti petroliferi dopo il 2030 continuano a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze, ma il loro utilizzo è inferiore al 2040 (circa 23% del mix primario, rispetto al 32% dello scenario di Riferimento). Il loro declino è maggiormente significativo negli ultimi anni della proiezione dello scenario quando il petrolio nel trasporto è sostituito cospicuamente da biocarburanti, idrogeno e veicoli ad alimentazione elettrica, sia per il trasporto passeggeri che merci.

Sia nello scenario di Riferimento che nello scenario PNIEC si evidenzia una contrazione del contributo del gas naturale al mix energetico primario già al 2030; tuttavia, i processi di sostituzione con le fonti rinnovabili e di efficientamento sono più spinti nello scenario PNIEC. Pertanto, il ricorso al gas naturale fossile diminuisce dal 41% nel 2021, al 33% nel 2030, al 30% nel 2040 (nello scenario di Riferimento queste percentuali ammontano rispettivamente a 38% nel 2030 e 35% al 2040).

Quanto alla sicurezza energetica, si delinea un progressivo incremento in termini di produzione di energia nazionale, con particolare riferimento alle fonti rinnovabili. Questo elemento, sommato alla flessione dei consumi, si traduce in una netta riduzione della dipendenza energetica (più che nello scenario di Riferimento).

Tabella 83 - Risorse energetiche interne, proiezioni 2025-2040 – scenario PNIEC (ktep)

	2025	2030	2040
Produzione nazionale	45.202	56.473	64.795
Solidi	-	-	-
Prodotti petroliferi	4.272	4.128	3.856
Gas naturale	3.889	3.202	2.381
Rinnovabili*	37.042	49.143	58.558

*Include i biocarburanti per trasporto, il biometano e la quota dei rifiuti non rinnovabili.

Tabella 84 - Importazioni nette, proiezioni 2025-2040 – scenario PNIEC (ktep)

	2025	2030	2040
Importazioni nette	99.853	78.992	67.252
Solidi	1.239	1.183	1.133
Greggio e prodotti petroliferi	42.520	33.672	26.492
Gas naturale	50.569	39.580	35.151
Energia elettrica	3.712	2.906	1.151
Rinnovabili*	1.814	1.651	3.326

* Include i biocarburanti per trasporto.

Tabella 85 - Dipendenza energetica, proiezioni 2025-2040 – scenario PNIEC

	2025	2030	2040
Dipendenza energetica	68.8%	58.3%	50.9%

Una delle leve principali attraverso le quali si intendono raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico è quella della elettrificazione dei consumi finali accompagnata da una sempre maggiore penetrazione delle fonti rinnovabili nel settore della generazione di energia elettrica.

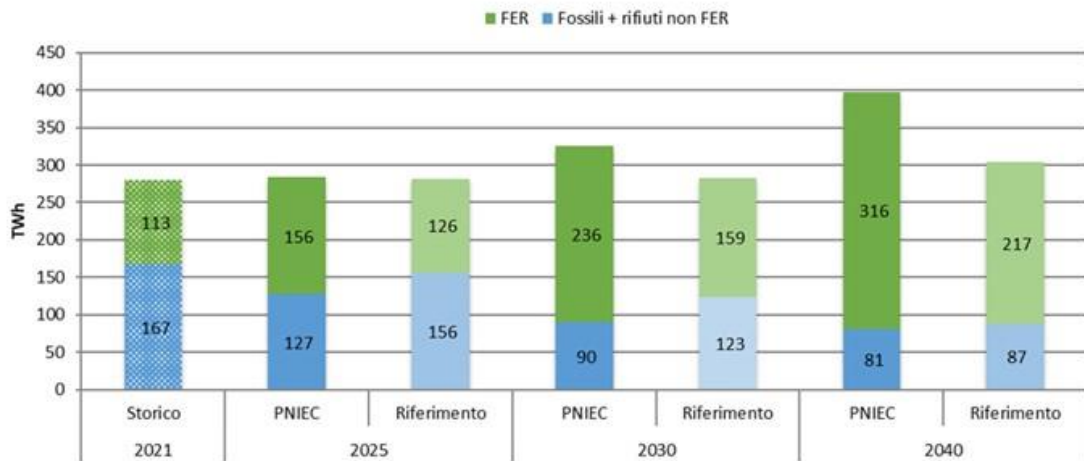
Nello scenario PNIEC si osserva quindi un incremento della generazione elettrica che consente l'elettrificazione dei settori di uso finale: la produzione netta ammonta infatti a 326 TWh nel 2030 e 398 TWh nel 2040 (corrispondenti rispettivamente a un incremento del 16% e 42% rispetto ai dati

storici 2021). Parallelamente, cresce il contributo delle fonti rinnovabili nel settore della generazione, la cui quota incrementa dal 40% registrato nel 2021 al 72% nel 2030 e 80% nel 2040; tale incremento è principalmente dovuto alle fonti rinnovabili non programmabili (fotovoltaico ed eolico), la cui diffusione viene innescata grazie a costi d'investimento sempre più bassi.

L'import elettrico netto risulta contribuire in maniera meno rilevante nello scenario Policy rispetto a quello di Riferimento. Nello scenario PNIEC, l'import al 2030 si riduce a 34 TWh (rispetto ai 43 TWh dello scenario di Riferimento) per effetto dell'aumento delle fonti rinnovabili non programmabili.

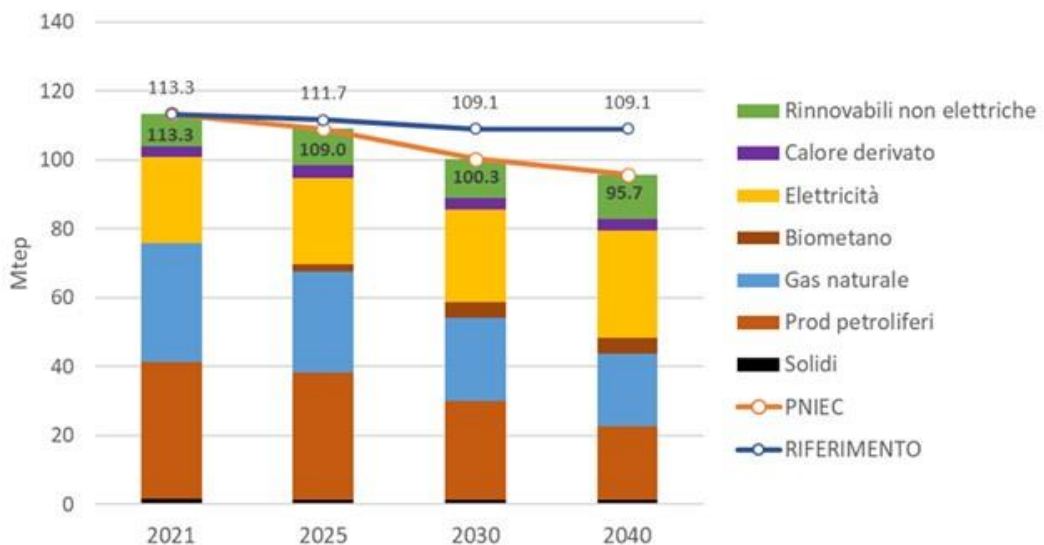
L'*overgeneration* di energia elettrica derivante dall'incremento di fonti rinnovabili non programmabili è gestita attraverso un opportuno adeguamento delle infrastrutture del sistema elettrico, che pertanto si caratterizza in base a una rilevante quantità di sistemi di accumulo su rete e associati agli stessi impianti di generazione. Inoltre, la sovrapproduzione viene utilizzata per alimentare nuovi impianti per la produzione di altre tipologie vettori energetici a zero emissioni (ad es. idrogeno, e-fuels) che contribuiscono alla decarbonizzazione dei settori meno elettrificabili (ad es. industria).

Figura 90 - Evoluzione della generazione elettrica al 2040 (inclusa l'energia elettrica destinata agli elettrolizzatori ed esclusa produzione elettrica da pompaggi) [Fonte: RSE]



Le misure e politiche considerate nello scenario PNIEC consentono di ridurre i consumi finali di energia di circa 9 Mtep al 2030, per complessivi 100 Mtep.

Figura 91 - Evoluzione dei consumi finali per fonte al 2040 [Fonte: RSE]



Con riferimento alle emissioni, di seguito si riporta l'andamento storico delle emissioni nazionali e l'evoluzione attesa nello scenario con le politiche aggiuntive finora individuate.

Tabella 86 - Emissioni nazionali di gas serra e obiettivi europei (Mt CO₂eq) - scenario con politiche aggiuntive
[Fonte: ISPRA]

	1990	2005	2021	2025	2030	2040
Emissioni totali	523	594	418	374	316	256
Emissioni ETS*		248	132	121	94	n.a.
				116	87	
Emissioni ESR		344	284	251	216	n.a.
				256	223	
Obiettivi ESR**			273	241	194	n.a.
Differenza rispetto agli obiettivi ESR			10,9	+10,3	+22,0	n.a.
				+15,3	+29,1	

* Considerando l'ambito di applicazione della direttiva prima dell'adozione della Direttiva (UE) 2023/959. Non sono incluse le emissioni dell'aviazione nazionale.

**Obiettivi indicativi, gli obiettivi saranno specificati da apposita regolamentazione da adottare a livello europeo. Per la stima si sono utilizzati i criteri stabiliti dal Regolamento (UE) 2023/857 relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030

Con riferimento alla tabella è importante sottolineare che esistono ancora elementi di incertezza rispetto all'evoluzione settoriale delle emissioni, per cui, pur rimanendo inalterato il valore delle emissioni totali, la distribuzione tra ESR e ETS potrebbe variare, al variare, soprattutto, della distribuzione delle fonti rinnovabili tra i vari settori.

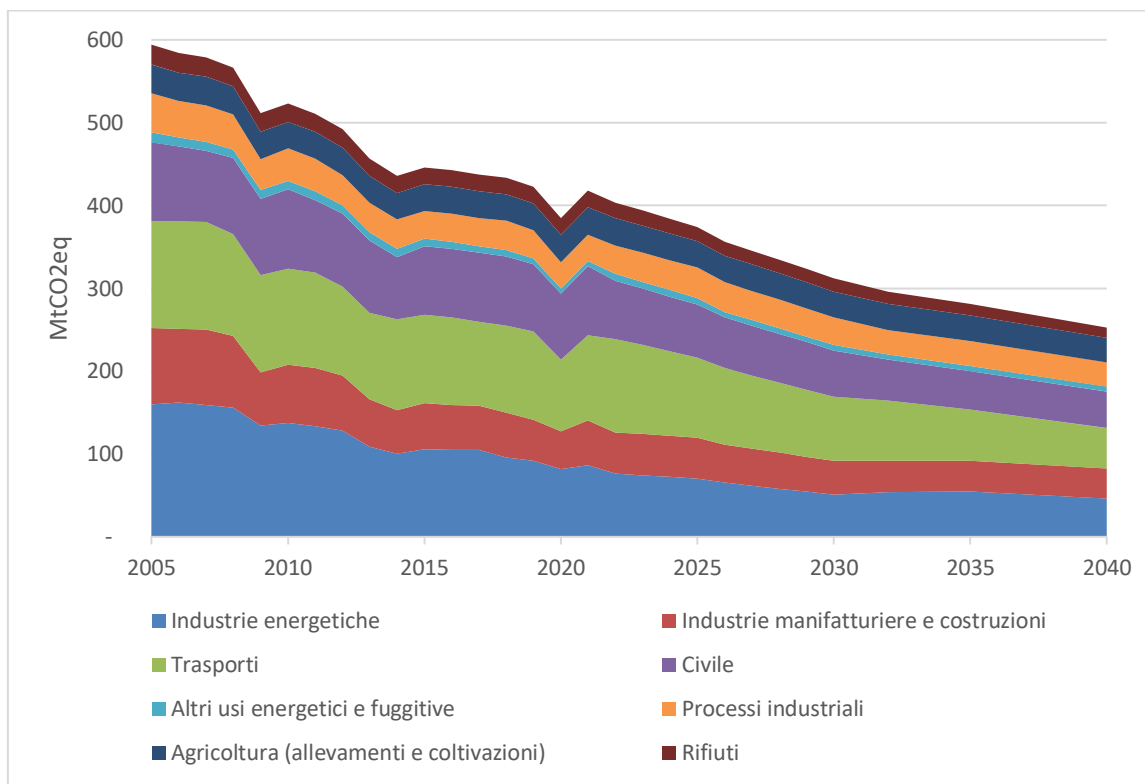
Nella tabella seguente sono riportate le emissioni disaggregate a livello settoriale nell'ipotesi di massima riduzione delle emissioni soggette ad ESR di cui alla tabella precedente.

Tabella 87 - Emissioni di gas serra storiche fino al 2015 e secondo lo scenario PNIEC disaggregate per settore (MtCO₂eq) [Fonte: ISPRA]

Emissioni di GHG, Mt CO ₂ eq.	2005	2015	2020	2021	2025	2030	2035	2040
DA USI ENERGETICI, di cui:	488	360	300	333	288	232	206	181
Industrie energetiche	160	106	82	87	70	50.87	55	46
Industrie manifatturiere e costruzioni	92	56	46	54	50	41.15	37	36
Trasporti	128	107	87	103	97	76.87	62	49
Civile	96	82	79	83	64	56.22	46	44
Altri usi energetici e fuggitive	12	9	7	6	8	7	6	6
DA ALTRE FONTI, di cui:	106	86	85	85	86	80	75	71
Processi industriali	47	33	31	32	37	33	30	29
Agricoltura (allevamenti e coltivazioni)	35	32	33	33	32	32	31	30
Rifiuti	24	20	20	20	17	16	14	12
TOTALE (escluso LULUCF)	594	446	385	418	374	312	281	252
LULUCF	-36	-44	-33	-27	-34	-35	-30	-37

* Per quanto riguarda la navigazione il dato è riferito alle navi nazionali e ai movimenti nei porti, le navi internazionali non sono incluse

Figura 92 - Emissioni di gas serra storiche fino al 2021 e secondo lo scenario a politiche aggiuntive disaggregate per settore (MtCO₂eq) [Fonte: ISPRA]



Alla luce della tabella e del grafico precedenti, l'analisi settoriale nel periodo 2021 - 2030 mostra:

- una fortissima contrazione delle emissioni nelle industrie energetiche (-41%), principalmente dovuta alla riduzione delle emissioni del settore elettrico. In questo settore le emissioni sono direttamente legate alla produzione elettrica da combustibili fossili. La notevole crescita della produzione elettrica da fonti rinnovabili è il fattore determinante;
- nel settore dei trasporti una diminuzione delle emissioni del 26% dovuta alla imponente elettrificazione del trasporto auto e, in misura minore, alla penetrazione di biocarburanti, nonché ad un contenimento, seppur contenuto, della crescita della domanda di trasporto privato;
- nel settore residenziale una diminuzione delle emissioni del 32% per il notevole tasso di ristrutturazione degli edifici, il costante efficientamento e la progressiva elettrificazione del settore soprattutto grazie alla massiccia penetrazione di pompe di calore;
- una più modesta contrazione (-14%) delle emissioni dall'industria, considerando nell'insieme gli usi energetici, i processi industriali e i gas fluorurati; per questo settore si sono verificate delle riduzioni molto consistenti negli anni storici (-39% dal 2005 al 2021), in parte dovute alla crisi economica e in parte alla variazione strutturale delle attività e all'incremento di efficienza dei processi produttivi i cui effetti sono evidenti anche nella riduzione delle emissioni degli anni di proiezione, nonostante l'ipotesi di una importante ripresa produttiva;
- emissioni non energetiche sostanzialmente inalterate rispetto allo scenario di riferimento; in particolare per quanto riguarda l'agricoltura al momento varie misure sono ancora in fase di definizione, pertanto in via conservativa si sono riportate emissioni pari a quelle dello scenario di riferimento.

ii. Valutazione delle interazioni programmatiche (tra politiche e misure vigenti e previste all'interno di una dimensione strategica e tra politiche e misure vigenti e previste appartenenti a diverse dimensioni) almeno fino all'ultimo anno del periodo coperto dal piano, in particolare per sviluppare una solida comprensione dell'impatto delle politiche in materia di efficienza energetica / risparmio energetico sul dimensionamento del sistema energetico e ridurre il rischio di investimenti incagliati nell'approvvigionamento energetico

iii. Valutazione delle interazioni tra le politiche e le misure esistenti e previste, e tra tali politiche e misure e le misure di politica climatica ed energetica dell'Unione

5.2 Impatto macroeconomico e, nella misura del possibile, sulla salute, l'ambiente, l'occupazione e l'istruzione, sulle competenze e a livello sociale compresi gli aspetti della transizione equa (in termini di costi e benefici nonché di rapporto costi/efficacia) delle politiche e delle misure previste, di cui alla sezione 3, almeno fino all'ultimo anno del periodo contemplato dal piano, incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti

Lo scenario PNIEC può essere analizzato dal punto di vista dei suoi impatti macroeconomici rispetto allo scenario a politiche correnti. Tale analisi è stata effettuata utilizzando un modello standard input/output basato sulle matrici delle interdipendenze settoriali pubblicate dall'Istituto Nazionale di Statistica (elaborazioni GSE). Queste matrici rappresentano un quadro contabile che schematizza la struttura economica di un Paese in un determinato arco temporale, mettendo in evidenza in maniera sintetica e immediata le interdipendenze tra i diversi settori che compongono l'economia. Le matrici, opportunamente trasformate attraverso specifici procedimenti, permettono di stimare gli impatti macroeconomici (valore aggiunto, occupazione) dovuti a variazioni della domanda finale in un determinato settore in un dato anno. Le matrici sono costruite a partire dalle tavole delle risorse e degli impieghi pubblicate dall'Istituto Nazionale di Statistica (Istat) con cadenza annuale. Le ultime tavole, disponibili al momento in cui si scrive, fanno riferimento all'anno 2019 e sono disaggregate in 63 settori economici.

Uno degli ostacoli metodologici che presenta questo tipo di analisi è dovuto al fatto che ai 63 settori economici delle matrici, in certi casi, non sono associabili per intero gli interventi valutati negli scenari del presente Piano (a politiche correnti e di policy). È il caso, ad esempio, degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Per superare il problema, le spese per la realizzazione degli interventi (e le spese di esercizio e manutenzione - O&M - nel caso degli impianti per la produzione di energia elettrica e termica) sono state disaggregate in modo da poterle ricondurre ai 63 settori economici considerati nelle matrici. Ad esempio, le spese per l'investimento in nuovi impianti fotovoltaici sono state scomposte e attribuite in parte al settore della fabbricazione di apparecchiature elettriche (inverter, cavi, ecc.), in parte a quello della fabbricazione di prodotti in metallo (strutture di supporto) e così via, assegnando a ciascuna voce di costo un peso variabile a seconda della specifica incidenza rispetto alla spesa totale. Così facendo si è stati in grado di simulare l'impatto sul sistema economico nazionale della domanda di nuovi interventi, legati alle fonti rinnovabili o all'efficienza energetica, inclusi negli scenari del Piano.

Altro elemento di attenzione riguarda la quota di import di prodotti necessari per la realizzazione degli interventi valutati negli scenari del Piano che in alcuni casi ha un peso rilevante. Le matrici già includono al loro interno valori e coefficienti che tengono conto della quota di import nei vari settori, tuttavia, non si può escludere che, in particolari settori di attività economica (ad esempio quelli che, combinati, ricostruiscono il settore fotovoltaico), tale quota, pur già considerata, possa essere sottostimata. Per ovviare al problema sono stati utilizzati i dati rilevati dall'Istat nell'ambito dell'indagine PRODCOM sul commercio internazionale.

I risultati ottenuti con l'applicazione del modello input/output riguardano le ricadute economiche, in termini di valore aggiunto e occupazionali, temporanee e permanenti, dirette e indirette. Le ricadute permanenti si riferiscono all'occupazione correlata all'utilizzo e alla manutenzione dei beni per l'intera durata del loro ciclo di vita, mentre le ricadute temporanee riguardano l'occupazione temporaneamente limitata alla fase di progettazione, sviluppo, installazione e realizzazione del bene. Le ricadute occupazionali sono distinte in dirette, riferite all'occupazione direttamente imputabile al settore oggetto di analisi, e indirette, relative ai settori fornitori dell'attività analizzata sia a valle sia a monte. L'occupazione stimata non è da intendersi in termini di addetti fisicamente impiegati nei vari settori, ma di ULA (Unità di Lavoro), che indicano la quantità di lavoro prestato nell'anno da un

occupato a tempo pieno. Di conseguenza, è importante tenere presente che le apparenti variazioni che si possono riscontrare tra un anno e l'altro non corrispondono necessariamente a un aumento o a una diminuzione di "posti di lavoro", ma a una maggiore o minore quantità di lavoro richiesta per realizzare gli investimenti o per effettuare le attività di esercizio e manutenzione specifici di un certo anno.

Mediante il modello input/output sono state valutate le ricadute economiche e occupazionali lorde (ossia senza considerare eventuali effetti negativi in settori che potrebbero essere considerati concorrenti) degli investimenti negli interventi previsti nello scenario PNIEC. A tali ricadute sono state sottratte quelle ottenute per gli investimenti nei medesimi interventi, ma secondo quanto previsto nello scenario a politiche correnti; in tal modo si possono apprezzare gli impatti dei maggiori investimenti attivati nello scenario PNIEC, pari a circa 27 mld€ annui nel periodo 2023-2030.

In sintesi:

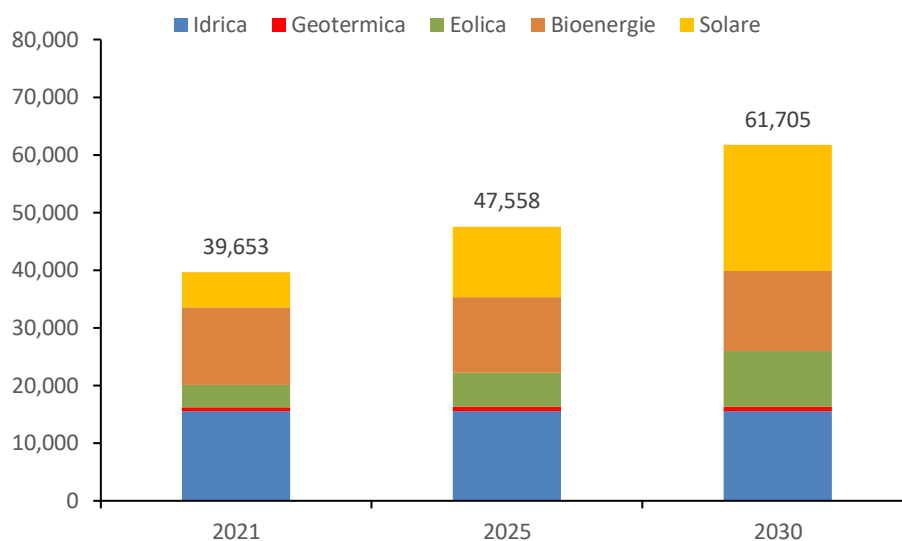
- si stima in oltre 13 mld € il contributo addizionale medio annuo nel periodo 2023-2030 alla creazione di Valore Aggiunto rispetto a quanto avverrebbe nello scenario a politiche correnti;
- si stimano in circa 191 mila gli occupati temporanei medi annui (ULA dirette e indirette), aggiuntivi rispetto a quelli calcolati per lo scenario a politiche correnti nel periodo 2023-2030.

Tabella 88 - Sintesi dei principali risultati ottenuti dall'applicazione del modello input - output [Fonte: RSE, GSE]

SETTORE		Δ investimenti annui mld€ (2023-2030)	Δ VA medio annuo mld€ (2023-2030)	Δ ULA temporanee medie annue (2023-2030)
Residenziale	Riqualificazione edilizia	6,9	4,7	86.000
	Pompe di calore (riscaldamento e raffrescamento)	1,9	1,1	15.000
	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	0,1	0,1	1.000
Teleriscaldamento	Distribuzione	0,0	0,0	0
Terziario	Riqualificazione edilizia	1,5	1,0	18.000
Industria	Processi industriali, motori e altro	0,3	0,2	2.000
Trasporti	Auto, motocicli, furgoni, bus, camion	10,6	3,3	32.000
Settore elettrico	Bioenergie	-0,1	-0,1	-1.000
	Fotovoltaico	2,5	1,1	15.000
	Eolico on shore	1,2	0,7	9.000
	Eolico off shore	0,2	0,1	2.000
	Fossili	-0,2	-0,1	-1.000
Sistema elettrico	Sviluppo rete di trasmissione nazionale	0,9	0,6	6.000
	Riqualificazione delle reti di distribuzione	0,9	0,6	6.000
Sistemi di accumulo	Impianti di pompaggio e accumuli elettrochimici	0,2	0,1	1.000
Totale		27,2	13,6	191.000

Il seguente istogramma mostra l'evoluzione per fonte degli occupati permanenti (ULA dirette e indirette) conseguenti all'installazione di nuovi impianti FER-E tra il 2021 e il 2030 secondo lo scenario PNIEC. Le stime effettuate mostrano come, in termini di ULA, gli occupati crescano da oltre 39 mila unità nel 2021 a oltre 61 mila nel 2030, con un saldo positivo di oltre 22 mila ULA (+56% circa).

Figura 93 - Andamento per fonte degli occupati permanenti conseguenti all'evoluzione del parco impianti FER-E secondo lo scenario PNIEC [Fonte: GSE]



Considerando anche l'evoluzione del parco impianti alimentato a fonti fossili, il saldo occupazionale complessivo del settore della produzione di energia elettrica, in termini di ULA, risulta positivo e pari a circa 18 mila unità. Nel comparto fossile si riscontra una diminuzione degli occupati tra il 2030 e il 2021 pari a circa 3.600 ULA, in particolare dovuto al phase out del carbone.

Tabella 89 - Occupati permanenti per fonte nel 2021 e nel 2030 in seguito all'evoluzione del parco impianti per la produzione di energia elettrica secondo lo scenario PNIEC [Fonte: GSE]

Tecnologia	ULA Permanenti 2021	ULA Permanenti 2030	Δ ULA permanenti 2030 - 2021
FER	39.653	61.705	22.052
Idroelettrico	15.545	15.545	-0
Eolico	3.880	9.671	5.791
Solare	6.169	21.821	15.652
Geotermico	630	771	141
Bioenergia	13.429	13.897	468
Fossili	17.271	13.625	-3.646
Carbone	3.135	-	-3.135
Gas Naturale	13.666	13.238	-428
Prodotti Petroliferi	470	387	-83
Totale	56.924	75.330	18.406

❖ **IMPATTI SOCIALI E ASPETTI LEGATI ALLA TRANSIZIONE EQUA**

Il Fondo per la Transizione Giusta (Just Transition Fund) è uno strumento finanziario nel quadro della politica di coesione, che mira a fornire sostegno ai territori che devono far fronte a gravi sfide socio-economiche derivanti dalla transizione verso la neutralità climatica.

Il Fondo è volto a garantire che il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi climatici assunti nell'ambito dell'*European Green Deal*, finalizzato a rendere l'UE climaticamente neutra entro il 2050, avvenga in modo equo e non lasci indietro nessuno.

Il Fondo JTF sostiene le Regioni e i territori mediante sovvenzioni nei settori che sono ritenuti maggiormente sensibili ed esposti alle conseguenze della transizione verso la neutralità climatica, anche a causa della loro connessione e dipendenza dai combustibili fossili tra cui il carbone, la torba e lo scisto bituminoso, e dai processi industriali ad alta intensità di gas a effetto serra.

L'accesso al Fondo è assicurato mediante la definizione, da parte degli Stati membri, dei cosiddetti Piani territoriali per una transizione giusta (previsti dall'art. 11 del Regolamento UE 2021/1056), all'interno dei quali devono essere previste tutte le tipologie di intervento necessarie ad affrontare le sfide per la transizione nel breve e nel lungo periodo di un determinato territorio, con un orizzonte temporale al 2030 e con una particolare attenzione alle misure di diversificazione e modernizzazione economica dei territori di interesse, nonché alle misure di riqualificazione professionale e di inclusione attiva dei lavoratori e delle persone in cerca di lavoro.

I principali settori di investimento sono quelli in grado di incidere maggiormente sulla trasformazione dei territori e sulla loro competitività e sostenibilità sociale, economica e ambientale nel medio-lungo periodo. Fra questi: le tecnologie per l'energia pulita, la riduzione delle emissioni, il recupero dei siti industriali, la riqualificazione dei lavoratori.

Nell'Allegato D della Relazione per Paese¹¹¹ pubblicato nell'ambito del Semestre Europeo 2020, la Commissione europea ha individuato i territori più duramente colpiti dalla transizione verso un'economia climaticamente neutra in ciascuno Stato membro.

Per l'Italia sono state indicate le aree della Provincia di Taranto e del Sulcis Iglesiente. Gli investimenti del JTF per l'Italia sono concentrati, quindi, in queste due aree del Paese mediante la realizzazione di un Programma Nazionale JTF la cui Autorità di Gestione è in capo all'Agenzia per la coesione territoriale.

Per ciascuna area sono definiti i relativi Piani territoriali, previsti dall'art. 11 del Regolamento UE 2021/1056, disegnati in coerenza con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e con il Piano per la Transizione Ecologica (PTE) elaborato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). Per definire i Piani territoriali, la Commissione europea ha avviato nel corso del 2021 un percorso di serrato confronto con gli stakeholders, guidato dal Dipartimento per le politiche di coesione e dall'Agenzia per la coesione territoriale, finalizzato all'individuazione della logica di intervento e a far emergere eventuali progettualità coerenti già presenti nei territori. Il negoziato con la Commissione europea si è svolto nel corso del 2022 e, dopo l'invio di una prima proposta trasmessa il 20 giugno, è giunto a conclusione con la Decisione C(2022) 9764 del 16 dicembre 2022 di approvazione del Programma Nazionale e dei due Piani territoriali¹¹².

I Piani Territoriali, pensati con forte coerenza e sinergia con i Programmi regionali finanziati dai Fondi FESR e FSE+ e con altri programmi territoriali (es. Piano Sulcis, CIS Taranto), contengono una descrizione del processo di transizione a livello nazionale, una valutazione delle sfide da affrontare e dei relativi effetti sociali, economici e ambientali e una descrizione delle tipologie di intervento da finanziare.

Nello specifico, le sfide individuate sono focalizzate su tre ambiti principali:

- Energia e ambiente, per cui il Piano prevede nelle aree individuate un significativo incremento della produzione di FER, per mitigare gli effetti della transizione, contrastare la povertà energetica, contribuire alla diversificazione economica delle aree e creare nuova

¹¹¹ <https://www.agenziacoesione.gov.it/wp-content/uploads/2022/06/Allegato-D-2020-1.pdf>

¹¹² <https://www.agenziacoesione.gov.it/wp-content/uploads/2022/12/sfc2021-PRG-2021IT16JTPR001-1.1.pdf>

occupazione. Inoltre, sarà sostenuta un'azione propedeutica di recupero delle situazioni di compromissione ambientale diffusamente esistenti con interventi mirati di risanamento del territorio.

- Diversificazione economica, per cui il Piano prevede, nelle aree individuate, che saranno interessate da una contrazione delle attività industriali, il passaggio a un'economia sostenibile con significative opportunità di sviluppo legate alla crescita delle attività legate al settore della green economy, dell'agricoltura, del turismo sostenibile e dell'economia sostenibile del mare. L'aumento della domanda di FER creerà spazi di mercato per le PMI dell'area
- Effetti sociali e occupazionali, per i quali lo sviluppo di nuovi settori economici e nuove attività porteranno a un aumento della richiesta di personale con competenze green. Il PN JTF coglierà questa domanda potenziale di occupati per sviluppare opportunità di lavoro per chi lo ha perso e per i soggetti che sono a rischio di perderlo per effetto della transizione. Tali azioni di formazione e riqualificazione, per rispondere all'obiettivo esposto, partiranno dagli esiti di un'attività di profilazione delle competenze e delle caratteristiche dei soggetti descritti che rappresenterà la base per la formulazione dei percorsi didattici e di apprendimento.

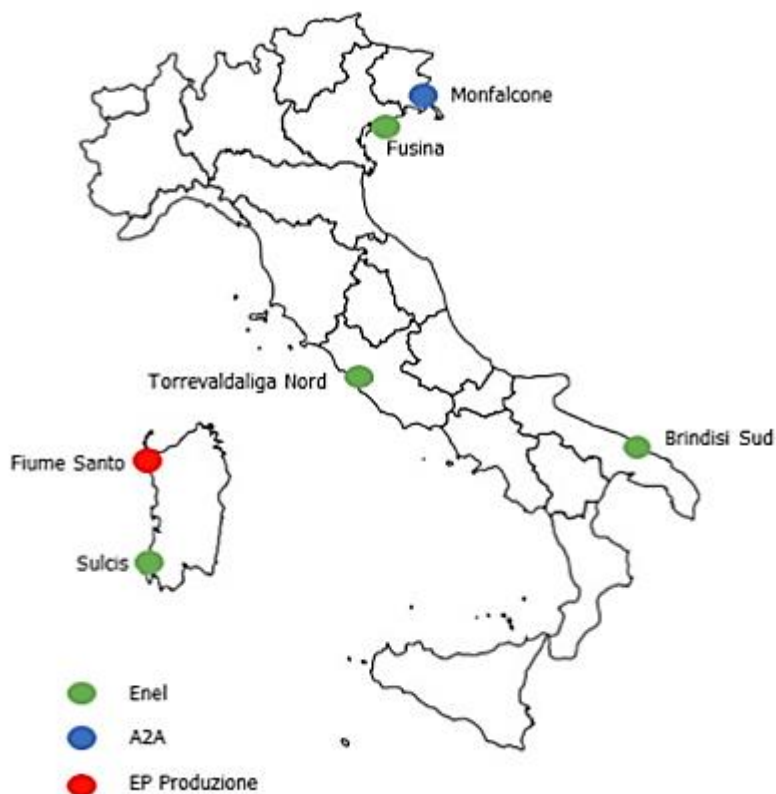
A livello europeo, il JTF mette a disposizione 17,5 mld€. Con il cofinanziamento nazionale, all'Italia è destinato un importo pari a 1,211 mld€: il Programma destina 367,2 mln€ al Sulcis Iglesiente e 795,6 mln€ a Taranto mentre per l'Assistenza Tecnica sono stati riservati 48,4 mln€ come previsto da Regolamento 2021/1060. Le risorse destinate ai territori sono ripartite tra le sfide, con il 30% riservato all'energia e all'ambiente, il 38% alla diversificazione economica, e il 32% per misure destinate a mitigare gli effetti sociali e occupazionali causati dalla transizione.

❖ **PHASE OUT DEL CARBONE**

Attualmente, in Italia risultano in esercizio 6 centrali termoelettriche a carbone generalmente situate in area a spiccata vocazione industriale:

- Centrale di Fiumesanto (SS): 2 unità con potenza elettrica lorda complessiva di 640 MW.
- Centrale di Monfalcone (GO): 2 unità con potenza elettrica rispettivamente di 165 e 171 MW.
- Centrale di Torrevaldaliga nord (RM): 3 unità ciascuna con potenza elettrica lorda di 660 MW.
- Centrale di Brindisi sud: 3 unità ciascuna con potenza elettrica lorda di 660 MW.
- Centrale del Sulcis (CA): 2 unità con potenza elettrica lorda rispettivamente di 280 MW e 210 MW.
- Centrale di Fusina (VE): 2 unità ciascuna con potenza elettrica lorda di 330 MW.

Figura 94 - Parco nazionale di generazione termoelettrica a carbone [Fonte: Assocarboni]



Il phase out del carbone sarà accompagnato, in ottica di assicurare una transizione energetica equa, da misure a tutela dei lavoratori per lo sviluppo e la riqualificazione occupazionale, la lotta alla povertà e alle disuguaglianze, la salvaguardia dei territori di appartenenza.

Per dare risposte efficaci a tali sfide si sta agendo su più fronti:

- normativo, mediante leggi a tutela dei lavoratori interessati dal phase out del carbone;
- istituzionale, rafforzando il dialogo tra istituzioni nazionali e locali e tra istituzioni e rappresentanze dei lavoratori;
- aziendale, mediante il coinvolgimento dei datori di lavoro e dei lavoratori in progetti di riqualificazione anche sostenuti dalle politiche pubbliche.

Dal punto di vista normativo, mediante il Decreto Legge 101 del 3 settembre 2019 si è stabilito che la quota eccedente i 1.000 mln€ dei proventi derivanti dalle aste di allocazione delle quote EU-ETS, per un ammontare massimo di 20 mln€ annui, dal 2020 al 2024 è indirizzata al “Fondo per la riconversione occupazionale nei territori in cui sono ubicate centrali a carbone” da istituire presso il Ministero dello Sviluppo Economico.

Dal punto di vista istituzionale, la valutazione delle modifiche infrastrutturali eventualmente necessarie, ai fini della concreta attuazione del phase out del carbone dalla produzione elettrica, si baseranno sul confronto in appositi tavoli settoriali promossi dal Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (per zone di mercato elettrico e specifico per la Sardegna) con gli operatori, le autonomie locali, Terna e le parti sociali. I tavoli hanno lo scopo di valutare le condizioni tecniche e normative, le infrastrutture necessarie, nonché le modalità di salvaguardia dell’occupazione. Inoltre, nell’ottica di una transizione energetica giusta, con il coordinamento del Gestore dei Servizi Energetici e in collaborazione coi suddetti tavoli, si svilupperà un monitoraggio specifico degli effetti socio economici, in particolare su occupazione e distribuzione del reddito, delle misure del PNIEC con

particolare attenzione alle Regioni industriali e ad alta intensità di carbonio particolarmente interessate dalle politiche di decarbonizzazione.

Infine, un interessante progetto che integra politiche private e pubbliche e dialogo tra datori di lavoro e parti sociali è stato messo in atto da Enel S.p.A. (ex gestore unico nazionale delle attività inerenti la produzione, trasformazione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica). Si tratta del progetto "Futur - E" che prevede la dismissione di 23 vecchi impianti termoelettrici non più economicamente remunerativi e ambientalmente sostenibili con potenza pari a 13 GW, tra cui alcuni impianti alimentati a carbone. Il progetto prevede:

- la riqualificazione e ricollocazione dei lavoratori eccedenti mediante accordi e negoziati, basati sul confronto tra l'impresa, i lavoratori e i loro rappresentanti e sull'integrazione tra le politiche aziendali e quelle pubbliche;
- la riconversione e riqualificazione dei siti dismessi con attenzione alla salvaguardia dell'indotto.

❖ **IL FONDO SOCIALE EUROPEO PER IL CLIMA**

Il maggior livello di ambizione dell'Unione in materia di clima in virtù delle previsioni del pacchetto "FIT FOR 55" e di RePower EU, comporta la necessità di aumentare il contributo di tutti i settori alla transizione. A tal fine, lo scambio di quote di emissioni per l'edilizia e il trasporto su strada, proposto nell'ambito della revisione della direttiva 2003/87/CE¹¹³ ("direttiva ETS"), dovrebbe fornire un ulteriore incentivo economico a ridurre il consumo diretto di combustibili fossili e contribuire in tal modo alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. L'introduzione di un prezzo di mercato del carbonio in questi due settori, unitamente ad altre misure, dovrebbe ridurre a medio e lungo termine i costi per l'edilizia e il trasporto su strada e offrirà nuove opportunità di investimento e creazione di posti di lavoro che saranno sfruttate appieno in presenza di politiche adeguate in materia di mercato del lavoro e di competenze, come quelle sostenute a livello dell'UE dal Fondo sociale europeo Plus (FSE+) istituito dal regolamento (UE) 2021/1057 del Parlamento europeo e del Consiglio¹¹⁴ e dal Fondo per una transizione giusta istituito a norma del regolamento (UE) 2021/1056 del Parlamento Europeo e del Consiglio¹¹⁵.

Tuttavia l'aumento del prezzo dei combustibili fossili avrà un notevole impatto sociale e distributivo che potrebbe colpire in modo sproporzionato le famiglie vulnerabili, le microimprese vulnerabili e gli utenti vulnerabili dei trasporti che spendono una parte consistente del loro reddito in energia e trasporti e che in alcuni casi (ad esempio collocazioni geografiche) non hanno accesso a soluzioni alternative di mobilità e trasporto a prezzi abbordabili. Tali impatti sui gruppi vulnerabili variano da uno Stato membro all'altro e l'impatto dei prezzi sarà probabilmente avvertito in misura maggiore negli Stati membri, nelle regioni e nella popolazione con un reddito medio inferiore. Come corollario dell'aumento del prezzo dei combustibili dovuto alla fissazione del prezzo del carbonio, lo scambio di quote di emissioni genera entrate che possono essere utilizzate per alleviare l'onere gravante sui gruppi vulnerabili.

Per far fronte all'impatto sociale e distributivo sui più vulnerabili, derivante dallo scambio di quote di emissioni nei settori dell'edilizia e del trasporto su strada, l'Italia intende fare ricorso al Fondo sociale per il clima proposto dalla Commissione. Il Fondo mira a mitigare l'impatto sui prezzi della nuova

¹¹³ Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 ottobre 2003, che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nell'Unione e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio (GU L 275 del 25.10.2003, pag. 32).

¹¹⁴ Regolamento (UE) 2021/1057 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2021, che istituisce il Fondo sociale europeo Plus (FSE+) e che abroga il regolamento (UE) n. 1296/2013 (GU L 231 del 30.6.2021, pag. 21).

¹¹⁵ Regolamento (UE) 2021/1056 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2021, che istituisce il Fondo per una transizione giusta (GU L 231 del 30.6.2021, pag. 1).

fissazione del prezzo del carbonio mediante finanziamenti agli Stati membri per sostenere politiche volte ad affrontare gli impatti sociali di tale scambio di quote di emissioni sulle famiglie vulnerabili, sulle microimprese vulnerabili e sugli utenti vulnerabili dei trasporti.

Seguendo gli orientamenti della Commissione, le politiche finanziate dal Fondo dovranno riguardare sia un sostegno temporaneo al reddito sia misure e investimenti intesi a ridurre a medio e lungo termine la dipendenza dai combustibili fossili attraverso una maggiore efficienza energetica dell'edilizia, la decarbonizzazione del riscaldamento e del raffrescamento degli edifici, compresa l'integrazione dell'energia da fonti rinnovabili, e la concessione di un migliore accesso alla mobilità e ai trasporti a zero e a basse emissioni.

Maggiori dettagli sulle politiche che si intendono attivare facendo ricorso alle risorse economiche messe a disposizione tramite il Fondo saranno forniti nel piano sociale per il clima dell'Italia necessario per avere accesso agli aiuti del Fondo, la cui presentazione ufficiale è prevista entro la fine di giugno 2024.

❖ **IMPATTI POSSIBILI SU OCCUPAZIONE, ISTRUZIONE E COMPETENZE A LIVELLO SOCIALE COMPRESI GLI ASPETTI DELLA TRANSIZIONE EQUA**

L'Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche (INAPP) su mandato del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, ha realizzato un sistema informativo su professioni, occupazione e fabbisogni professionali che ha messo in relazione il sistema economico-produttivo e il sistema istruzione/formazione professionale. Tale apparato informativo è concepito per garantire un doppio livello di lettura temporale dei dati: previsioni di assunzione a breve termine e fabbisogni professionali contingenti; previsioni di occupazione di medio termine e anticipazione dei fabbisogni professionali a cinque anni. In questo quadro INAPP ha analizzato i futuri fabbisogni ¹¹⁶ nel settore della fornitura di energia elettrica, gas, acqua e vapore (ATECO 35), alla luce degli odierni orientamenti istituzionali e regolatori, con particolare riferimento al PNIEC. L'analisi, condotta avvalendosi di un Tavolo di esperti appositamente costituito¹¹⁷, ha lo scopo di:

- identificare le figure professionali maggiormente coinvolte e maggiormente trasformate da qui a 5 anni;
- identificare le nuove competenze e le competenze innovate;
- aggiornare e implementare la banca dati INAPP Professioni;
- produrre suggerimenti sugli elementi curriculari che andrebbero innovati/inseriti per adeguare l'unità professionale al cambiamento.

Per la realizzazione della suddetta analisi sono stati necessari i seguenti passaggi:

- definizione statistica del settore e mappatura di prodotti/servizi e processi di produzione che caratterizzano l'attuale scenario e analisi delle principali dinamiche economiche e occupazionali;
- identificazione di trend e driver che segneranno il prossimo futuro e loro combinazione ai fattori chiave del cambiamento;
- identificazione, in rapporto a tali cambiamenti, delle trasformazioni dei ruoli e dei compiti professionali;
- ricognizione, in rapporto ai cambiamenti di ruolo e compiti, delle competenze professionali emergenti;

¹¹⁶ Si tratta di uno studio di anticipazione dei fabbisogni professionali realizzato con metodologie di scenario nell'ambito del Piano operativo Nazionale Sistemi di politiche attive per l'occupazione (PON SPAO) Programmazione FSE 2013-2020

¹¹⁷ Al Tavolo di esperti sono stati invitati a partecipare: il MiSE, il GSE, i sindacati, le imprese e le associazioni di categoria del settore.

- analisi dell'incidenza e delle implicazioni di tali cambiamenti per le figure professionali impegnate nel settore;
- disegno e rappresentazione del mutamento delle caratteristiche professionali.

Il settore oggetto di studio è contenuto all'interno della sezione D "Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata" della classificazione ATECO 2007, ed è ricompreso interamente nella divisione 35, che include tutte le attività che vanno dalla generazione alla fornitura, trasmissione e commercializzazione di energia elettrica, gas naturale, vapore e aria condizionata (calda o fredda). Dall'analisi dei dati Istat emerge che si tratta di un settore *capital intensive*, dove un fatturato di circa 160 mld€ è realizzato con una forza lavoro di circa 83 mila unità. Le aziende con oltre 250 addetti assorbono il 64% della forza lavoro a fronte del 23% fatto registrare dall'insieme delle imprese italiane.

Sono stati, poi, individuati i fattori di cambiamento che potrebbero avere un impatto significativo in termini di richiesta di competenze e figure professionali:

- cambiamento climatico ed estremizzazione dei fenomeni meteorologici;
- transizione energetica: decarbonizzazione, fonti rinnovabili ed efficienza energetica;
- passaggio da un sistema di approvvigionamento multivettore a uno prevalentemente monovettoriale basato sull'energia elettrica;
- ricerca continua e nuove tecnologie digitali;
- liberalizzazioni e concorrenza crescente non solo sull'energia prodotta ma anche su una serie di servizi di natura secondaria e sulla qualità intesa come tracciabilità, eco sostenibilità rispetto del territorio e RSI;
- crescente importanza del marketing e sviluppo delle attività di vendita on-line;
- redistribuzione della produzione di energia e crescente importanza del territorio come luogo di confronto con le autorità e le popolazioni locali;
- crescita demografica a livello mondiale e conseguente crescita dei consumi.

In base ai fattori sopra elencati si è ipotizzato quali potranno essere i cambiamenti più significativi nelle professioni tipiche del comparto e individuato le competenze che possono essere a essi associate, ossia:

- essere in grado di sviluppare approcci orientati all'autodiagnosi, all'autocorrezione e al miglioramento continuo;
- essere in grado di prendere decisioni in relazione ai compiti presidiati e a sostegno della propria autonomia lavorativa;
- essere in grado di promuovere e di partecipare efficacemente ad attività fondate sulla interazione tra differenti snodi della catena delle responsabilità e sulla collaborazione di tipo verticale e orizzontale;
- essere in grado di gestire i processi di cambiamento degli assetti organizzativi aziendali nell'ottica di una crescente valorizzazione del capitale umano;
- essere in grado di recepire le esigenze della clientela per lo sviluppo di prodotti e servizi;
- essere in grado di presidiare la strategia distributiva di acquisto e di vendita di prodotti e servizi;
- essere in grado di comunicare efficacemente informazioni rilevanti su processi, prodotti, servizi e soluzioni;
- essere in grado di individuare e presidiare i processi logistici, interni ed esterni all'azienda, che permettono al prodotto/servizio di essere distribuito dal luogo di produzione al cliente finale;
- essere in grado di interagire positivamente all'interno di contesti interculturali e multidisciplinari;
- essere in grado di prendere decisioni in relazione al proprio contesto di riferimento attraverso l'acquisizione di set informativi pertinenti in tempi utili;

- essere in grado di promuovere l'analisi dei rischi all'interno dei processi aziendali;
- essere in grado di trasferire costantemente know how innovativo all'interno dei processi produttivi, organizzativi e di ricerca;
- essere in grado di interpretare e applicare normative generali e specifiche in relazione al sistema aziendale/organizzativo locale, nazionale (e internazionale) di riferimento;
- essere in grado di selezionare le tecnologie più appropriate nella gestione e nello sviluppo dei processi produttivi aziendali;
- essere in grado di utilizzare sistemi informativi e strumenti di comunicazione web based nella gestione ordinaria dei processi aziendali

Le competenze elencate in precedenza sono state incrociate con le Unità Professionali (UP) ritenute maggiormente coinvolte nello scenario di transizione energetica. Di seguito l'elenco delle Unità Professionali selezionate.

Tabella 90: Elenco delle Unità Professionali selezionate.

Nomenclatura e classificazione delle Unità Professionali selezionate (ISTAT)	Descrizione delle Unità Professionali selezionate
1.2.1.2.0	Imprenditori e amministratori di grandi aziende che operano nell'estrazione dei minerali, nella manifattura, nella produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua e nella gestione dei rifiuti
1.3.1.2.0	Imprenditori e responsabili di piccole aziende che operano nell'estrazione di minerali, nella manifattura, nella produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua e nelle attività di gestione dei rifiuti (produttori e distributori)
2.2.1.1.1	Ingegneri meccanici
2.2.1.1.4	Ingegneri energetici e nucleari
2.2.1.3.0	Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale
2.2.1.4.1	Ingegneri elettronici
2.2.1.6.1	Ingegnere ambientale
2.5.1.5.1	Specialisti nell'acquisizione di beni e servizi
2.5.1.5.2	Specialisti nella commercializzazione di beni e servizi (escluso il settore ICT)
3.1.3.3.0	Elettrotecnici
3.1.3.6.0	Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili
3.1.4.2.1	Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica
3.1.4.2.3	Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica
3.1.8.3.1	Tecnici del controllo ambientale
6.2.4.1.1	Installatori e riparatori di impianti elettrici industriali
6.2.4.1.4	Installatori e riparatori di apparati di produzione e conservazione dell'energia elettrica

Inoltre, nello studio si evidenzia che la transizione energetica porterà a un sempre maggior coinvolgimento delle figure professionali di statistico, di matematico e di meteorologo. Si tratta dei cosiddetti data scientists che contribuiscono alla creazione di nuove mansioni lavorative all'interno del settore energetico, in cui le tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 (Internet of Things, intelligenza artificiale, big data, robotica, ecc.) trovano forme di sviluppo e applicazioni maggiormente cogenti rispetto ad altri settori. Ciò richiede la presenza di figure professionali in grado di analizzare una vasta mole di dati rilevanti necessari alle attività e ai processi produttivi.

Nella successiva tabella è stato determinato quale importanza possa avere, in futuro, una determinata competenza all'interno delle specifiche Unità Professionali selezionate, secondo i seguenti criteri:

riferimento attraverso l'acquisizione di set informativi pertinenti in tempi utili													
Essere in grado di individuare e presidiare i processi logistici, interni ed esterni all'azienda, che permettono al prodotto/servizio di essere distribuito dal luogo di produzione al cliente finale													
Essere in grado di interagire positivamente all'interno di contesti interculturali e multidisciplinari													
Essere in grado di promuovere l'analisi dei rischi dei processi aziendali													
Essere in grado di trasferire costantemente set di nuovi saperi all'interno dei processi produttivi, organizzativi e di ricerca													
Essere in grado di interpretare e applicare normative generali e specifiche in relazione al sistema aziendale/organizzativo locale, nazionale (e internazionale) di riferimento													
Essere in grado di selezionare le tecnologie più appropriate nella gestione e nello sviluppo dei processi produttivi aziendali													
Essere in grado di utilizzare sistemi informativi e strumenti di comunicazione web based nella gestione ordinaria dei processi aziendali													

Dallo studio emerge, infine, come l'attuale offerta proveniente dall'istruzione e dalla formazione professionale italiana (IFP) risponda solo in parte alla domanda di competenze per il futuro, mentre la richiesta di nuove competenze appare molto sviluppata. L'individuazione dei fabbisogni futuri per grappoli di competenze mette in luce come la richiesta maggiore, come era lecito attendersi, riguardi le competenze tecnologiche e digitali nonché quelle di natura trasversale. Seguono quelle relative al marketing, alle specializzazioni e infine quelle manageriali e relative al funzionamento degli impianti e alla manutenzione.

L'attuale offerta IFP non sembra ancora includere adeguatamente questi nuovi insiemi di competenze nei programmi di istruzione e formazione. Il sondaggio rivolto agli erogatori di IFP ha evidenziato, infatti, la debolezza dell'offerta in relazione alle figure professionali maggiormente rilevanti per il futuro tracciando la distanza tra l'offerta già disponibile e quella necessaria a un equilibrato sviluppo del settore.

5.3 Quadro delle necessità di investimenti

i. Flussi di investimenti esistenti e previsioni di investimento per quanto riguarda le politiche e le misure previste

Il conseguimento dei nuovi e ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione derivanti dal quadro di riferimento europeo rappresentano per l'Italia e per la sua economia una sfida molto ambiziosa, con ricadute non solo di tipo economico ma anche sociale, che richiedono un significativo impegno in termini di investimenti sia pubblici che privati.

Tale trasformazione in senso green sarà la sfida che definirà lo sviluppo economico dei paesi della UE e richiederà ingenti investimenti nelle infrastrutture energetiche, nell'efficientamento del patrimonio edilizio (sia pubblico che privato) e nel settore dei trasporti, per favorirne l'ammodernamento e la sostenibilità.

Da una prima elaborazione, che andrà poi approfondita nella versione finale del Piano (una volta concluso l'ampio processo di consultazione in ambito VAS), considerando il sistema energetico nazionale (senza considerare le infrastrutture di trasporto), si stima che, nel periodo 2023-2030, occorrano circa 217 mld€ di investimenti aggiuntivi cumulati rispetto allo scenario a politiche correnti (pari a un incremento del 36% nel periodo considerato). Tali investimenti sarebbero indirizzati a soluzioni ad alto contenuto tecnologico e di innovazione, che dovrebbero incidere sia dal lato della trasformazione e dell'offerta dell'energia sia da quello del suo utilizzo finale.

Tabella 92 - Investimenti in tecnologie, processi e infrastrutture necessari per l'evoluzione del sistema energetico¹¹⁸ [Fonte: RSE]

Settore	Evoluzione a politiche correnti	Investimenti per il PNIEC	Delta [mld€]
	Costi cumulati (2023 -2030) [mld€]	Costi cumulati (2023 -2030) [mld€]	
Residenziale	62,2	134,2	72,0
Terziario	37,5	49,6	12,1
Industria	10,0	12,6	2,6
Teleriscaldamento (solo distribuzione)	0,05	0,08	0,04
Trasporti (solo veicoli)	440,2	524,9	84,8
Settore elettrico (impianti di generazione)	39,8	69,4	29,6
Sistemi di accumulo (batterie, pompaggi)	18,0	32,5	14,5
Sistema elettrico (reti)	4,8	6,3	1,5
Totale	612,4	829,6	217,2

Di rilevante entità sono gli investimenti aggiuntivi per lo sviluppo delle fonti rinnovabili: si stima che nel solo settore fotovoltaico occorrano circa 20 mld€ di investimenti aggiuntivi nel periodo 2023-2030 per realizzare gli obiettivi dello scenario PNIEC rispetto a quanto previsto nello scenario a politiche correnti.

¹¹⁸ Gli investimenti sono contabilizzati negli scenari energetici realizzati con il modello TIMES da RSE.

Tabella 93 - Investimenti in tecnologie di produzione di energia elettrica da FER necessari per l'evoluzione del sistema energetico [Fonte: RSE]

Fonti	Evoluzione a politiche correnti	Investimenti per il PNIEC	Delta [mld€]
	Costi cumulati (2023 -2030) [mld€]	Costi cumulati (2023 -2030) [mld€]	
Bioenergie e idroelettrico	4	2	-1
Geotermoelettrico	2	2	0
Fotovoltaico	16	36	20
Solare termodinamico	2	2	0
Eolico on shore	11	21	10
Eolico off shore	1	3	2
Fossili	4	3	-1
Totale	40	69	30

Con riferimento al sistema elettrico, invece, si prevede di garantirne l'abilitazione allo sviluppo delle fonti rinnovabili non programmabili previsto nello scenario PNIEC con investimenti nel periodo 2023-2030 pari a oltre 32 mld€ (+15 mld€ rispetto allo scenario a politiche correnti): circa 12 mld€ per interventi sulle reti di distribuzione e almeno 21 mld€ per lo sviluppo della rete di trasmissione nazionale. Infine, si prevedono investimenti per oltre 6 mld€ per realizzare nuovi sistemi di accumulo (pompaggi e batterie).

ii. Fattori di rischio del settore o del mercato oppure ostacoli nel contesto nazionale o regionale

iii. Analisi del sostegno o delle risorse finanziarie pubblici aggiuntivi per colmare le lacune identificate al punto ii)

❖ **FINANZA SOSTENIBILE: L'ESPERIENZA ITALIANA PER IL PNIEC**

◆ **QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE EUROPEO**

A seguito della sottoscrizione dell'Accordo di Parigi sul clima e dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, l'UE ha intrapreso un percorso finalizzato ad integrare la sostenibilità nelle politiche economiche, con l'obiettivo di realizzare la transizione verso un modello di sviluppo economico circolare, a bassa concentrazione di carbonio e improntato all'efficienza energetica, in linea con le diverse questioni ambientali (Green Deal).

Il processo di sviluppo normativo e regolamentare della finanza sostenibile e la dimensione politico-economica dell'Unione Europea diventano quindi interconnesse e parte di un unico processo che vede nell'Action Plan Financing Sustainable Growth, pubblicato dalla Commissione Europea nel 2018, il suo punto di partenza.

A luglio 2021, la Commissione ha pubblicato la *Renewed sustainable finance strategy* ridisegnando azioni, quadro normativo e progetti mirati a garantire gli investimenti privati per il raggiungimento degli obiettivi del Green Deal.

Nella tabella seguente è riportata una sintesi del quadro normativo europeo, considerando le azioni e gli obiettivi per cui le norme sono state ideate.

Tabella 94 - Sintesi dello stato dell'arte del quadro normativo - normativa primaria e secondaria emanata

AZIONI	OBIETTIVO	FRAMEWORK NORMATIVO	NORMATIVA SECONDARIA
Normativa primaria e secondaria emanata			
Tassonomia ambientale	Sviluppare un sistema di identificazione comune delle attività sostenibili	Status: in vigore dal 1° gennaio 2022	Quattro Atti Delegati: 1 AD Climate change Mitigation e AD Climate Change Adaptation - in vigore dal 1-01-22. 2 AD supplementare Articolo 8 (AD 2021/2178 EU) adottato il 6 luglio 2021 3 AD Complementare Clima - in vigore dal 1-1-23 4 AD Ambiente - in fase di discussione.
Benchmark	Sviluppare i climate benchmark e le relative informative	Status: in vigore dal 30 aprile 2020	AD (UE) 2020/1818 - in vigore dal 23 dicembre 2020. 2°AD in corso di preparazione da parte delle Autorità ESAs (Eba, Eiopa, Esma)
Directive (EU) 2022/2464 (CSRD)	Armonizzare la rendicontazione di sostenibilità.	Status: in vigore dal 5 gennaio 2023.	2 AD in corso di preparazione dall'EFRAG (il primo entro il 30 giugno 2023, il secondo entro il 30 giugno 2024)
Regolamento di esecuzione (UE) 2022/	Modifica le norme tecniche di attuazione sull'informativa sui rischi ambientali, sociali e di governance.	Status: in vigore dal 19 gennaio 2023	NA
Direttiva (UE) 2022/2381	Migliorare l'equilibrio di genere fra gli amministratori delle società quotate.	Status: in vigore dal 27 dicembre 2022	NA
Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) (EU) 2019/2088	Introduce nuovi obblighi di trasparenza per gli investitori istituzionali per integrare i fattori ESG nel loro processo decisionale.	Status: in vigore dal 10 marzo 2021	AD 2022/1288 - vigore dal 1° gennaio 2023. AD 2023/363 - vigore dal 1° gennaio 2023.
Normativa primaria e secondaria emanata			
Proposta di Regolamento Green Bond Standard (COM/2021/391)	Introduzione di uno standard volontario che certifica l'allineamento dei progetti da finanziare alla Tassonomia.	Status: presentata il 6 luglio 2021; 28 febbraio 2023 Consiglio e Parlamento europeo hanno raggiunto un accordo provvisorio.	NA
Proposta di Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDD) - COM (2022) 71-	Introduce obblighi di due diligence per alcune categorie di società rispetto agli impatti negativi, attuali o potenziali, sui diritti umani e sull'ambiente.	Status: proposta il 23 febbraio 2022; passata in Parlamento e Consiglio dell'UE - si attende l'adozione finale e i termini di entrata in vigore.	NA
Proposta di struttura della Tassonomia Sociale	Stabilisce un sistema di classificazione che individua le attività che contribuiscono in modo sostanziale al loro raggiungimento e orienta gli	Status: presentata dalla Piattaforma sulla Finanza Sostenibile il 28 febbraio 2022.	NA

	investimenti privati verso attività socialmente rilevanti.		
Ecolabel degli investimenti retail	Stabilisce un sistema di certificazione dei prodotti finanziari d'investimento in linea con gli obiettivi ambientali e climatici dell'Unione europea.	Status: In fase di progettazione	NA

◆ **QUADRO DI RIFERIMENTO ITALIANO**

Stante il quadro normativo e regolamentare europeo precedentemente esposto, a livello nazionale sono vigenti le seguenti norme:

- Normativa nazionale primaria
 - Decreto Legislativo n. 58 del 24 febbraio 1998, Testo unico delle disposizioni in materia di intermediazione finanziaria, ai sensi degli articoli 8 e 21 della legge 6 febbraio 1996, n. 52. Il Decreto è aggiornato con le modifiche apportate dal Decreto Legislativo n. 29 del 10 marzo 2023, in vigore dal 7 aprile 2023 e dai Decreti Legislativi nn. 30 e 31 del 10 marzo 2023, in vigore dall'8 aprile 2023.
 - Decreto Legislativo n. 385 dell'1 settembre 1993, il Testo unico delle leggi in materia bancaria e creditizia.
- Normativa nazionale secondaria
 - Regolamento del Ministero dell'Economia e delle Finanze n. 209 del 4 ottobre 2022 recante l'attuazione dell'articolo 111-bis del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, come modificato dalla legge 11 dicembre 2016, n. 232, sulla disciplina degli operatori bancari di finanza etica e sostenibile.

◆ **LA FINANZA SOSTENIBILE NEL QUADRO NAZIONALE**

Tra gli strumenti di finanza green e sostenibile più diffusi sul mercato si annoverano le obbligazioni verdi (green bond), cioè titoli di debito emessi da imprese, banche, Stati, altri enti pubblici e organismi sovranazionali (es. Banca Mondiale) per raccogliere risorse da destinare esclusivamente al finanziamento o al rifinanziamento di progetti ambientali.

La transizione ecologica richiede la trasformazione in senso green delle infrastrutture energetiche e di trasporto e forti investimenti nel patrimonio edilizio e nel settore industriale, per favorirne l'ammodernamento e la sostenibilità. In questo quadro, il settore finanziario pubblico svolge un ruolo fondamentale.

Nell'ambito del PNIEC e delle politiche per la transizione energetica, rispetto agli strumenti di finanza sostenibile pubblica, Il Ministero dell'Economia e delle Finanze (Mef) il 3 marzo 2021 ha dato il via alla prima emissione dei BTP Green, coerentemente con la posizione assunta con la Legge di Bilancio per il 2020 (n. 160 del 27 dicembre 2019) e preannunciati nelle Linee Guida sulla gestione del debito pubblico 2021, per un importo di 8,5 miliardi di euro. I BTP Green sono titoli a medio-lungo termine e presentano le medesime caratteristiche degli altri Buoni del Tesoro Poliennali. Il primo BTP Green, emesso ha scadenza 30 aprile 2045.

Per l'emissione dei titoli di Stato Green il Mef si è dotato del Green Bond Framework, documento che illustra la strategia ambientale e i quattro meccanismi essenziali che accompagneranno l'emissione dei BTP Green: i criteri di selezione delle spese presenti nel bilancio dello Stato ritenute ammissibili per le emissioni di BTP Green, l'uso del ricavato delle varie emissioni, il monitoraggio di tali spese e l'impatto ambientale delle stesse.

I contenuti del Framework sono stati elaborati nell'ambito del Comitato interministeriale per i titoli di Stato Green, appositamente costituito ai sensi della Legge di Bilancio per il 2020 e di cui fa parte il Mase. Il Framework sarà aggiornato regolarmente in relazione agli sviluppi del settore, in particolare per quanto riguarda la conformità ad eventuali aggiornamenti dei Green Bond Principles dell'ICMA, alla Tassonomia europea delle attività sostenibili e ai Green Bond Standards dell'Unione europea, in via di pubblicazione.

Con i proventi dei titoli di Stato Green, l'Italia finanzia le spese statali destinate a contribuire alla realizzazione degli obiettivi ambientali delineati dalla Tassonomia europea delle attività sostenibili e aiuterà l'Italia a sostenere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU.

Per poter essere considerate eleggibili in linea con quanto previsto dal Quadro di riferimento, le spese devono rientrare in uno dei seguenti Settori:

- Fonti rinnovabili elettriche e termiche;
- Efficienza energetica;
- Trasporti;
- Prevenzione e controllo dell'inquinamento e economia circolare;
- Tutela dell'ambiente e della diversità biologica;
- Ricerca.

Queste spese sono ricomprese all'interno del Bilancio dello Stato per un periodo che va dal terzo anno precedente a quello successivo all'anno di emissione.

Il 20 Ottobre 2021 il Mef ha riaperto, via sindacato, il BTP Green per un importo pari a 5 miliardi di euro e, in linea con la precedente emissione, i proventi netti sono stati destinati al finanziamento delle spese green statali conformemente al Framework.

A maggio 2022 il Mef ha pubblicato il Rapporto 2022 di Allocazione e Impatto (2022 BTP Green Allocation and Impact Report) dei proventi netti raccolti tramite le emissioni BTP Green del 2021, che riporta l'assegnazione dei ricavi delle emissioni, in linea con i criteri stabiliti dal Framework e, dove disponibile, il positivo impatto ambientale degli interventi coperti dalle spese green. Il documento fa un'analisi dettagliata dei programmi e progetti in base alla loro natura finanziaria (agevolazioni fiscali, spese in conto capitale e spese correnti), alla loro ripartizione temporale nel quadriennio 2018-2021 e al loro peso relativo sul totale allocato. Tra le spese eleggibili, le spese di competenza del Pniec sono:

- Fonti rinnovabili elettriche e termiche;
- Efficienza energetica.
- Trasporti

Sul totale delle spese green indicate come ammissibili, nel corso del quadriennio 2018-2021 la categoria trasporti costituisce la principale voce (pari a 7,62 miliardi di euro), rappresentando il 57% della spesa complessiva. La maggior parte è riconducibile a investimenti in conto capitale (infrastrutture ferroviarie, elettrificazioni di tratte ferroviarie, realizzazione di nuove tratte di Alta Velocità/Alta Capacità – AV/AC, contributi di sostegno alla mobilità ferroviaria – persone e merci). Alla categoria relativa all'efficienza energetica, rappresentata da una serie di misure di agevolazione concessa per le spese sostenute per interventi di riqualificazione energetica degli edifici, è stata destinata una quota pari al 12,2% delle spese complessivamente rendicontate (vale a dire 1,63 miliardi di euro). Infine, le misure di incentivazione per la produzione di energia da fonti rinnovabili rappresentano il 2,2% (pari a 296 milioni di euro) della spesa green complessivamente rendicontata nel quadriennio 2018-2021.

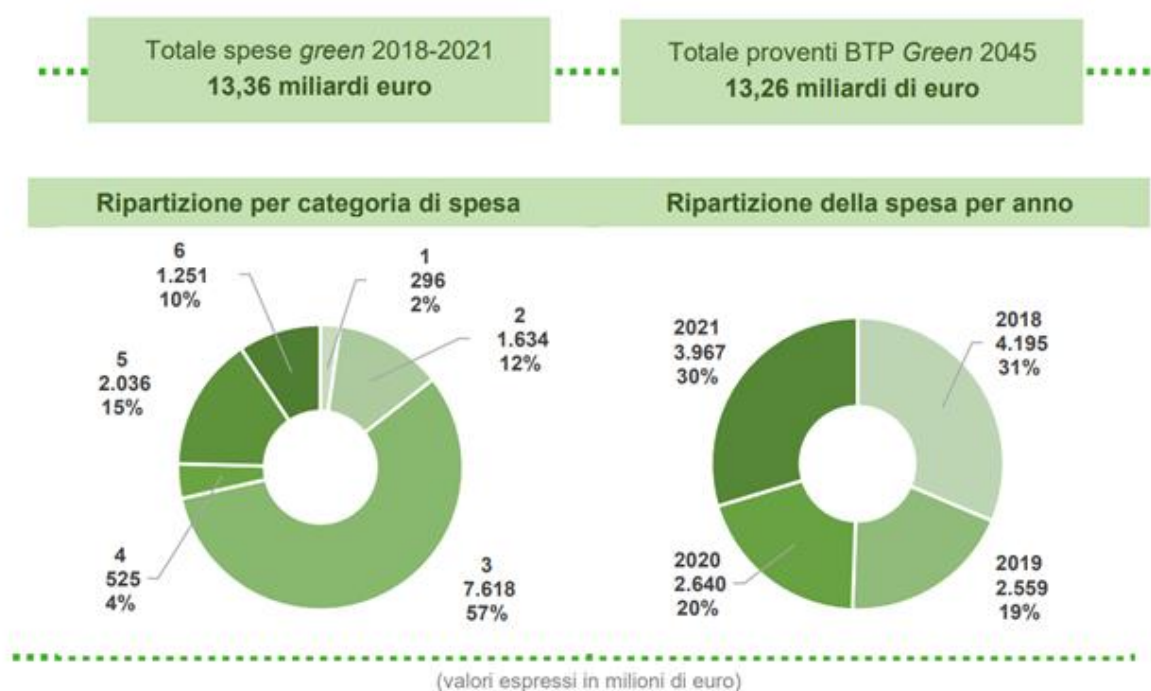
A seguire si riporta una tabella che riassume le spese green coperte dall'emissione e una figura che sintetizza gli impatti delle spese, così come riportato dal Rapporto 2022 sopra citato.

Tabella 95 - Spese green - Prima emissione BTP 2045 del 3 marzo 2021 (mln €)

Categoria	Anno di riferimento				Tot quadriennio
	2018	2019	2020	2021	
1 Incentivi fiscali per energia da fonti rinnovabili	59,6	59,6			119,2
2 Incentivi fiscali per efficientamento energetico degli edifici	1.634,2	1.828,9			3.463,1
3 Trasporti	1.565,5	1.277,6	178,6	111,7	3.133,4
4 Prevenzione e controllo dell'inquinamento ed economia circolare	90,3	60,4	116,1	69,3	336,1
5 Tutela dell'ambiente e della diversità biologica	348,1	187,2	195,3	235,5	966,1
6 Ricerca	127,1	62,4	141,2	140,9	471,6
Totale	3.824,8	3.476,2	631,2	557,5	8.489,7

Fonte: Mef - 2022 BTP Green Allocation and Impact Report

Figura 95 - Allocazione e Impatto emissione BTP 2045 del 3 marzo 2021



Fonte: Mef - 2022 BTP Green Allocation and Impact Report

◆ ALTRI ESEMPI NAZIONALI DI STRUMENTI DI FINANZA SOSTENIBILE

L'emissione di titoli obbligazionari rispondenti alle istanze ESG da parte di istituzioni pubbliche è un fenomeno relativamente nuovo che ha conosciuto un veloce tasso di crescita a partire dal 2007. I cosiddetti green bond sono ora i titoli più rappresentativi di un ecosistema di strumenti finanziari che comprende i *social bond*, i *sustainability bond* e i *climate bond*.

Il mercato degli investimenti sostenibili è di fatto, da sempre, guidato dagli investitori istituzionali; in Italia Cassa Depositi e Prestiti, quale investitore istituzionale di riferimento, emette *green*, *social* e

sustainability bonds. Anche CDP ha pubblicato un Framework, allineato ai principi ICMA, sul quale si basano le regole di emissione. In particolare, CDP ha definito quattro *Eligible Categories*:

- infrastrutture e sviluppo delle città;
- finanziamento alle PMI e grandi imprese;
- edilizia sociale (*social housing*);
- energia pulita e sostenibilità ambientale.

Nella seguente tabella si riportano alcuni esempi di *green, social e sustainability bond* identificati da *Framework* di CDP.

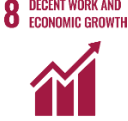






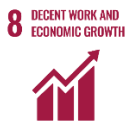

Tabella 96 - Esempi di green, social e sustainability bond all'interno del framework CDP

Tipologia di prodotto	Categoria di eleggibilità	Sottocategoria	Criterio di eleggibilità	Esempio di progetto
Green bond	D	Gestione sostenibile delle risorse naturali	<ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento della gestione dei rifiuti • Estensione del periodo di vita utile del bene • Riduzione del consumo di materia prima e generazione dei rifiuti 	<ul style="list-style-type: none"> • Strutture di riciclo o compostaggio per intercettare quota rifiuti altrimenti destinata a discarica • Estensione della vita utile di un prodotto o della sua intensità d'uso
Social bond	C	Accesso alla casa	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dell'accesso ai servizi di edilizia sociale- agevolata per le persone in stato di marginalità sociale ed economica 	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione, retrofitting o repurposing di edifici da destinare ad alloggio sociale
Sustainability bond	A+D	Infrastrutture urbane sostenibili ed accessibili	<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo di infrastrutture di qualità, sostenibili e universali che contribuiscono al miglioramento delle condizioni di vita in agglomerati urbani e aree sotto-servite 	<ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo di una rete viaria ciclabile e/o ciclo pedonabile (i.e. mobilità dolce) o altre modalità di trasporto a zero emissioni • Progetti di digitalizzazione e virtualizzazione dei servizi

Fonte: rielaborazione Mase su dati CDP

Cassa Depositi e Prestiti nel 2021 è arrivata alla sua sesta emissione di *social bond*. Nella seguente tabella sono riassunti i *social* e i *sustainability bond* emessi da CDP, a partire dal 2017.

Tabella 97 - Social e sustainability bond emessi da CDP dal 2017 al 2021

Anno di emissione	Tipologia	Destinazione d'uso	Valore nominale	Cedola annuale lorda	Scadenza	SDG
2017	Social bond	Supporto a PMI con meno di 250 dipendenti e sede in regioni italiane con un Pil pro-capite inferiore alla media nazionale o in aree colpite da eventi sismici	500 mln €	0,75%	5 anni	
2018	Sustainability bond	Supporto allo sviluppo e ammodernamento dell'infrastruttura idrica italiana	500 mln €	2,125%	5 anni	
2019	Social bond	Finanziamento per la costruzione e la riqualificazione energetica e sismica di edifici scolastici e universitari pubblici, nonché per progetti di riqualificazione urbana, in aree soggette a degrado, esclusione sociale, insicurezza.	750 mln €	2,125%	7 anni	 
2020	Covid-19 Social response bond (dual tranches)	Supporto speciale alle imprese colpite dagli effetti economici della pandemia	500 mln €	1,50% (3 anni) 2% (7 anni)	3 anni (tranche 1) 7 anni (tranche 2)	
2020	Social housing bond	Supporto a progetti di edilizia sociale-agevolata per i gruppi demografici più vulnerabili, che non hanno i requisiti per l'edilizia agevolata né la capacità economica di sottostare alle condizioni del mercato immobiliare	750 mln €	1,00%	10 anni	 
2020	Social bond	Supportare le imprese italiane che investono in ricerca e innovazione, nonché quelle colpite dalla pandemia	750 mln €	1,00%	8 anni	 
2021	Social bond	Supportare le PMI e le Mid Cap italiane localizzate principalmente nelle regioni del Sud Italia	500 mln €	0,75%	8 anni	 

Fonte: rielaborazione Mase su dati CDP

I green bond possono essere “corporate” se emessi dal settore privato, “municipali” se da governi locali e “city” se da città.

Nel 2017 Borsa Italiana ha lanciato il segmento sostenibile del mercato obbligazionario, un segmento trasversale la cui creazione offre agli investitori istituzionali e retail l'opportunità di identificare gli strumenti i cui proventi sono destinati a finanziare la crescita sostenibile.

Ad oggi, Borsa Italiana ha identificato 225 strumenti di finanza sostenibile per un controvalore di oltre €300 miliardi. Gli emittenti sono 49, divisi tra emittenti corporate, sovranazionali, governativi e bancari. Il ricorso alle emissioni *green e/o social* è di interesse non solo per i grandi emittenti quotati, ma anche per le PMI, in 9 hanno emesso “mini” green bond certificati, per una raccolta complessiva di oltre €124 milioni.

Nel complesso sono stati censiti 115 strumenti *green*, 70 *sustainable*, 22 *social*, 12 *sustainability linked*, 5 *transition* e 1 *climate action bond*.

◆ LE GARANZIE SACE

Nell'ambito degli strumenti di finanza sostenibile, infine, si richiamano le garanzie SACE. Ai sensi dell'articolo 64 del Decreto Semplificazioni (decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76), SACE S.p.A. è stata autorizzata a rilasciare garanzie (“Garanzie SACE Green”) al fine di sostenere progetti finalizzati ad agevolare la transizione verso un'economia pulita e circolare.

Lo strumento, sottoscritto con un protocollo d'intesa tra il Ministero dell'Economia e delle Finanze e SACE, consiste nella possibilità di richiedere il rilascio di garanzie bancarie da parte di SACE per facilitare il finanziamento di progetti sostenibili, rispondenti cioè agli obiettivi di sostenibilità della Tassonomia europea e ai target della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile.

Nello specifico la norma autorizza il Ministero dell'Economia e delle Finanze ad intervenire, attraverso la concessione di una o più garanzie rilasciate da SACE, a sostegno di programmi specifici di investimento finalizzati a realizzare progetti economicamente sostenibili e che abbiano come obiettivo, inter alia, la decarbonizzazione dell'economia, l'economia circolare, l'adattamento e la mitigazione dei rischi sul territorio derivanti dal cambiamento climatico.

Le garanzie garantiscono un accesso facilitato a finanziamenti a medio/lungo termine, o all'incremento delle linee di fido disponibili presso sistema bancario. Si tratta di uno strumento che facilita l'accesso al credito privato tramite garanzie pubbliche, un esempio di collaborazione efficace tra le politiche economiche pubbliche e l'azione privata del sistema bancario e creditizio.

5.4 Impatto delle politiche e delle misure previste di cui alla sezione 3 su altri Stati membri e sulla cooperazione regionale almeno fino all'ultimo anno del periodo contemplato dal piano, incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti

i. Impatto sul sistema energetico negli Stati membri limitrofi e nella regione nella misura del possibile

La cooperazione regionale porterà alla individuazione di ambiti di collaborazione sia tecnologici che di scambi di migliori pratiche che daranno luogo alla creazione di importanti nuove sinergie nei diversi ambiti di collaborazione con gli altri Paesi membri. Inoltre, gli argomenti individuati come potenziali per collaborazioni regionali potranno effettivamente dar luogo a progetti comuni.

Per quanto riguarda il settore elettrico, il Piano di Sviluppo 2023 della rete di trasmissione nazionale di Terna, in tema di interconnessioni transfrontaliere, prevede i seguenti interventi:

- l'incremento della capacità di interconnessione sulla frontiera Nord (Francia, Svizzera, Austria e Slovenia) anche attraverso soluzioni che consentano di ottimizzare l'utilizzo delle infrastrutture esistenti;
- l'interconnessione tra i sistemi elettrici della Corsica, della Sardegna e della Penisola Italiana, principalmente per esigenze di sicurezza e integrazione della produzione da fonti rinnovabili;
- lo sviluppo della capacità di interconnessione con il Nord Africa, di rilevanza strategica, che genererebbe benefici in Italia e Tunisia, fornendo uno strumento addizionale per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche tra Europa e Nord Africa;
- lo sviluppo di una nuova interconnessione con la Grecia, per garantire l'esercizio della rete in sicurezza ed un incremento dell'efficienza dei mercati e dei servizi.

Gli impatti attesi da tali interventi di sviluppo delle interconnessioni transfrontaliere sono:

- una maggiore integrazione del mercato europeo, permettendo una maggiore efficienza e rafforzando la concorrenza attraverso l'utilizzo delle risorse a minor costo di volta in volta disponibili nei vari Paesi;
- un approvvigionamento diversificato del mix produttivo, attraverso un migliore utilizzo dei meccanismi di aiuto immediato tra gestori dei sistemi di trasmissione;
- una migliore gestione in sicurezza dei sistemi elettrici mediante un più economico e diversificato approvvigionamento di riserva e di servizi di bilanciamento dall'estero.

Per quanto riguarda il settore gas, l'attuale contesto regionale e globale ha imposto un radicale cambiamento nei flussi di gas europei che ha incentivato la cooperazione interazionale, facendo emergere nuovi fabbisogni infrastrutturali per il miglioramento del funzionamento del sistema gas europeo.

In tale contesto, il potenziamento delle infrastrutture esistenti e lo sviluppo di nuove iniziative di importazione del gas naturale consentiranno all'Italia di diversificare le proprie fonti di approvvigionamento e potenzialmente di rendere disponibile le nuove risorse anche a beneficio degli altri Paesi europei. A tal fine si sta procedendo:

- a incrementare la capacità di trasporto dai punti di entrata del sud Italia mediante la realizzazione della "Linea Adriatica";
- a creare le condizioni per il potenziamento del corridoio sud tramite TAP favorendo un incremento di capacità dalla rotta di approvvigionamento dall'Azerbaijan, anche meditante la realizzazione del metanodotto Matagiola Massafra;
- a ottimizzare l'uso della capacità di importazione di GNL nei terminali esistenti e a sviluppare nuova capacità di rigassificazione, che continuerà ad avere un ruolo strategico per favorire la

partecipazione dell'Italia al mercato mediterraneo e globale del GNL in concorrenza con i terminali del nord Europa.

Le iniziative descritte precedentemente porteranno il sistema italiano a diventare un riferimento per molti Stati membri dell'Unione e altri Paesi terzi vicini.

ii. Impatto sui prezzi dell'energia, sui servizi di pubblica utilità e sull'integrazione del mercato dell'energia

Nel settore elettrico, lo sviluppo delle interconnessioni menzionate al paragrafo precedente dovrebbe favorire una discesa dei prezzi sul mercato elettrico nazionale, riducendo, grazie alla maggiore integrazione dei mercati, il gap di prezzo che storicamente ha penalizzato l'Italia. Gap di prezzo che dovrebbe progressivamente ridursi anche in virtù della progressiva convergenza dei mix delle fonti di generazione dei Paesi europei verso sistemi tutti largamente basati su fonti rinnovabili non programmabili.

Oltre al coupling dei mercati del giorno prima e infragiornalieri, già da tempo pienamente operativi, anche la messa regime di tutte le piattaforme europee di bilanciamento previste dal Regolamento (UE) 2017/2195 consentirà una riduzione dei costi di tali servizi, avendo accesso ad un più ampio mercato pan-europeo.

Per quel che concerne i servizi di pubblica utilità le conseguenze di una più intensa collaborazione dovrebbero sostanzialmente prevalere in un miglioramento della qualità ambientale dei trasporti e, di conseguenza, dell'aria.

Nel settore gas, le nuove possibilità di approvvigionamento di gas a prezzi competitivi e il conseguente aumento di liquidità influenzeranno la formazione del prezzo al PSV e renderanno l'hub italiano più attrattivo per l'esportazione anche mediante la realizzazione delle infrastrutture che consentiranno il potenziamento della capacità totale di esportazione verso l'Austria e verso il nord Europa e la creazione di capacità di esportazione verso Malta.

Per favorire la sicurezza degli approvvigionamenti nel contesto descritto svolge un ruolo fondamentale anche l'adeguamento del sistema degli stoccaggi italiani alle nuove necessità di modulazione che dovranno tener conto, per assicurare la fornitura nei momenti critici dell'inverno, anche dei quantitativi di gas che saranno esportati dal sistema italiano durante la stagione invernale nei momenti in cui il segnale del differenziale di prezzo del gas tra il PSV e i mercati limitrofi lo consentirà. In tale ottica risulta strategico lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggio presso il giacimento di Alfonsine oltre alle iniziative per il rinnovo e adeguamento del sistema di stoccaggio esistente. Inoltre, è necessario considerare l'incremento in quote crescenti di produzione e immissione in rete di gas rinnovabili nel sistema italiano oltre che la possibilità di accedere ai gas verdi potenzialmente prodotti dai paesi del Nord Africa che potranno essere resi disponibili al mercato europeo attraverso la rete di trasporto italiana.

iii. Se del caso, impatto sulla cooperazione regionale

L'Italia è coinvolta nei gruppi di collaborazione regionali presieduti dalla Commissione Europea, che si occupano di assicurare una stretta cooperazione tra gli Stati membri, le autorità nazionali di regolamentazione, i promotori del progetto, ACER, ENTSOE e le parti interessate al fine di creare un ampio consenso sulle infrastrutture identificate come prioritarie e facilitarne la realizzazione. Va infine sottolineato il supporto degli operatori infrastrutturali italiani alle associazioni di categoria e ai gruppi di lavoro internazionali.

Nel frattempo, saranno mantenuti gli sforzi per ampliare il più possibile il numero di Stati Membri con cui è in atto un accordo di solidarietà per la mutua fornitura di gas naturale in situazioni di

estrema emergenza e per sopperire alle carenze di capacità di stoccaggio dei sistemi confinanti, come previsto dal Regolamento UE 2017/1938 e sue ss. mm. e i.