



Rapporto Statistico 2024

*Il legno nel riscaldamento
residenziale e commerciale*

SETTEMBRE 2025

AIEL
ASSOCIAZIONE
ITALIANA ENERGIE
AGROFORESTALI

Partner tecnico di


**PROGETTO
FUOCO**

AUTORI

Diego Rossi – AIEL
Giulia Rudello – AIEL
Francesca Maito – AIEL
Annalisa Paniz – AIEL

COORDINAMENTO EDITORIALE

Francesca Maito – AIEL

PROGETTO GRAFICO

Marco Dalla Vedova

EDITORE

AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali
Sede operativa: Agripolis
Viale dell'Università, 14
35020 Legnaro (PD)
Tel. 049.8830722
segreteria.aiel@cia.it
www.aielenergia.it

Copyright © 2024 AIEL

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, distribuita o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, comprese fotocopie, registrazioni o altri metodi elettronici o meccanici, senza autorizzazione scritta dell'editore. Sono possibili brevi citazioni per usi non commerciali consentiti dalla legge sul copyright.

Sommario

Chi è AIEL	4
Introduzione	5
1. Caratteristiche del parco installato	6
1.1. Evoluzione delle tecnologie dal 2014 al 2023	6
1.2. Andamento delle vendite	8
2. Consumo nazionale di biocombustibili legnosi	10
3. Qualità del parco installato	11
4. Evoluzione delle emissioni	13
5. Modelli e azioni politiche	15
5.1. Emissioni e obiettivi nazionali	15
5.2. Analisi di due scenari politici	16
5.2.1. Ipotesi estremizzazione dei limiti di installazione	16
5.2.2. Ipotesi accelerazione turnover tecnologico	17
6. Azioni prioritarie per il raggiungimento degli obiettivi	18
6.1 Controlli sul parco installato non accatastato. Impatto atteso: molto elevato	18
6.2 Bandi regionali. Impatto atteso: molto elevato	18
6.3 Formazione e comunicazione per i cittadini. Impatto atteso: elevato	19
Il parco generatori a biomassa in Italia	20
Conclusioni	22
Importanza delle misure non tecnologiche	22
Materiali online	23



Chi è AIEL

AIEL è l'associazione che riunisce le aziende che operano lungo la filiera bosco-legno-energia. Con sede legale a Roma e sede operativa a Legnaro (Padova) presso il Campus di Agripolis, AIEL da 25 anni si occupa di promuovere la corretta e sostenibile valorizzazione energetica delle biomasse agroforestali, in particolare i biocombustibili legnosi.

L'associazione rappresenta circa 500 imprese della filiera, in particolare circa il 70% delle aziende italiane ed europee di costruzione di apparecchi domestici e caldaie (circa 700 M€ di fatturato).

Sul fronte dei biocombustibili rappresenta circa 150 produttori di legna e cippato e 120 imprese italiane di produzione e distribuzione di pellet.

AIEL ha fondato e gestisce in Italia tre schemi di certificazione: **ENplus**[®] (pellet), **Biomassplus**[®] (legna, cippato e bricchette) e **ariaPulita**[®] (stufe, inserti, caldaie domestiche a legna e pellet).



www.aielenergia.it

Introduzione

Il turnover tecnologico, ovvero la sostituzione dei generatori obsoleti con apparecchi moderni ed efficienti, rappresenta la leva più efficace per ridurre le emissioni del riscaldamento domestico a biomassa. Lo confermano i dati di questo nuovo Rapporto Statistico di AIEL che analizza numeri, tendenze e priorità d'intervento in questo ambito.

Nel 2023 il parco impiantistico nazionale ha raggiunto il numero di 8,9 milioni di generatori a biomassa legnosa, per la quasi totalità impianti di piccola taglia installati in ambiente domestico. Una quota significativa (80,6%) di questo parco apparecchi è purtroppo ancora oggi costituita da apparecchi classificati 2 stelle o non classificabili: si tratta di generatori obsoleti, non più compatibili con le attuali esigenze ambientali, e che sono responsabili di oltre il 90% delle emissioni di particolato fine di tutto il settore.

Negli ultimi anni si è registrata una lenta ma costante evoluzione. Le vendite hanno premiato stufe e caldaie a pellet più moderne ed efficienti, grazie anche agli incentivi nazionali e regionali. Tra il 2017 e il 2023 i generatori a 4 stelle sono passati da 91.000 a oltre 836.000 unità, mentre quelli a 5 stelle hanno superato le 95.000 unità. Nello stesso periodo, gli apparecchi a 2 stelle si sono ridotti di oltre un milione.

Questi cambiamenti hanno contribuito a una riduzione delle emissioni di PM10 stimate in circa 60.000 tonnellate

nel 2023, il 37% in meno rispetto al 2010. Il dato conferma che **non è tanto il numero di impianti a determinare il livello delle emissioni, quanto la qualità delle tecnologie adottate.**

Occorre però accelerare il processo di turnover tecnologico del parco installato, e per farlo AIEL ha individuato quattro priorità: riqualificare il parco esistente; semplificare e stabilizzare gli incentivi; rafforzare i controlli anche tramite tecnologie innovative; promuovere una comunicazione efficace, che valorizzi i benefici e i vantaggi per gli utenti delle tecnologie moderne evitando approcci colpevolizzanti o basati solo sull'allarmismo.

Un ulteriore contributo può arrivare da misure non tecnologiche ma comunque molto efficaci: uso di biocombustibili certificati, installazione a regola d'arte, manutenzione regolare e corretto utilizzo da parte dell'utente che, secondo diversi studi di settore, può ridurre le emissioni fino all'82% nella fase di ricarica dei generatori a legna.

Il messaggio che emerge con chiarezza da questo Rapporto è che il problema non sono le biomasse in sé, ma l'obsolescenza di molti apparecchi ancora in funzione. È lì che si deve agire, con **politiche intelligenti, strumenti stabili e una comunicazione costruttiva**, che metta al centro i benefici ambientali, economici e sanitari legati all'adozione di tecnologie ad alte prestazioni che sono già disponibili sul mercato.

1. Caratteristiche del parco installato

1.1. Evoluzione delle tecnologie dal 2014 al 2023

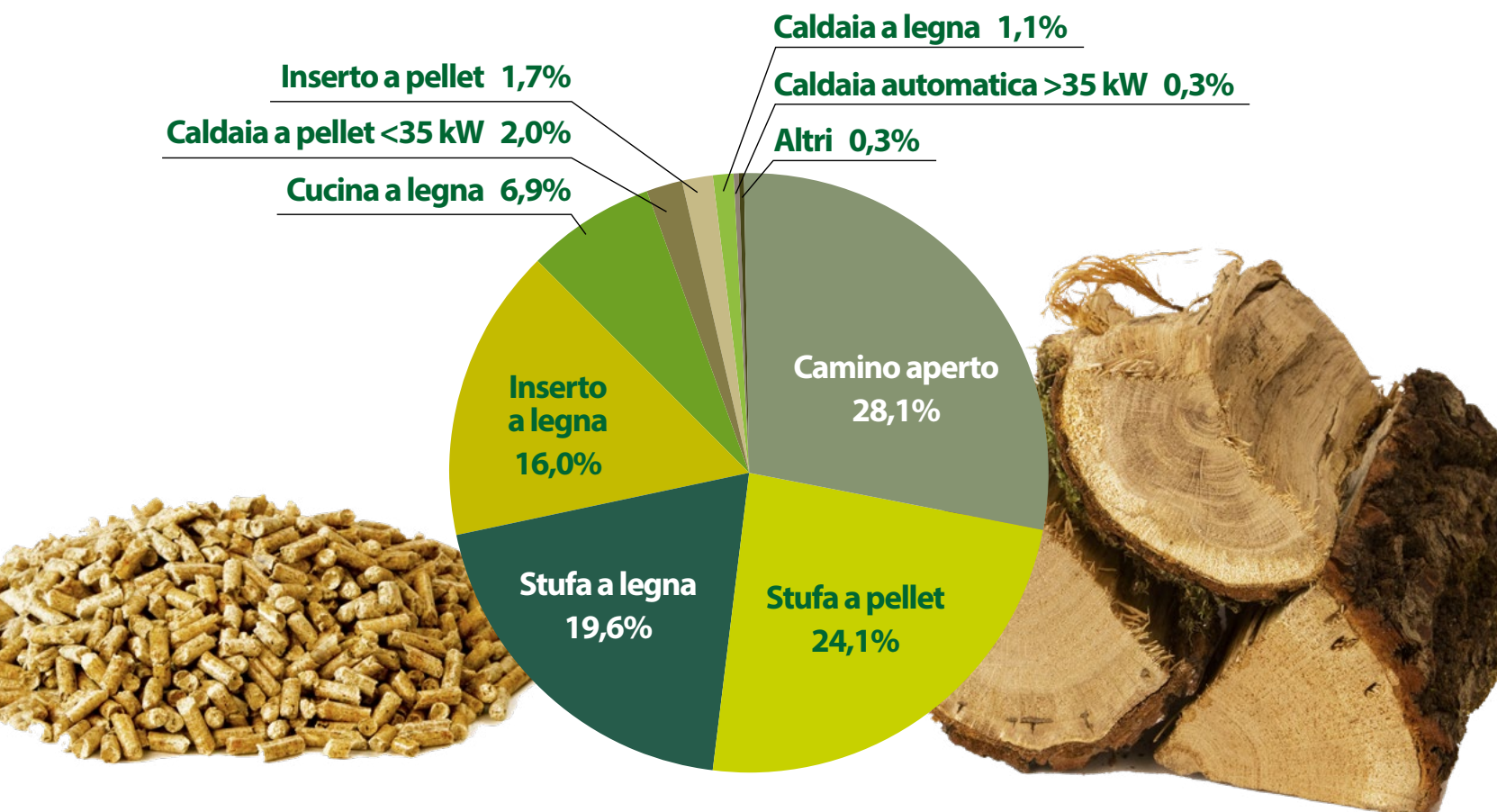
Nel 2023 il parco italiano dei generatori a biomassa legnosa contava poco meno di **8,9 milioni di apparecchi e caldaie** (8.947.250). Di questi, 8.637.240 unità (il 96,5%) sono apparecchi domestici, destinati a riscaldare l'ambiente in cui sono installati, le restanti 310.010 unità (il 3,5%) sono caldaie, generalmente collocate in locali tecnici, utilizzate per il riscaldamento di una o più unità abitative, edifici residenziali (condomini e simili) o strutture commerciali (grafico 1).

Sul totale dei generatori, quelli a legna sono 6.351.617 (pari al 71,5%) e quelli a pellet 2.498.762 (pari al 28,1%); il rimanente 0,4% è rappresentato da caldaie a cippato.

Tra le tecnologie più diffuse nel parco installato, dopo i camini aperti, si trovano:

- le **stufe a pellet**, con **2.152.326 unità**, pari al **24,1% del totale**;
- le **stufe a legna**, con **1.752.995 unità** (**19,6%**);
- gli **inserti a legna**, con **1.428.749 unità** (**16,0%**).

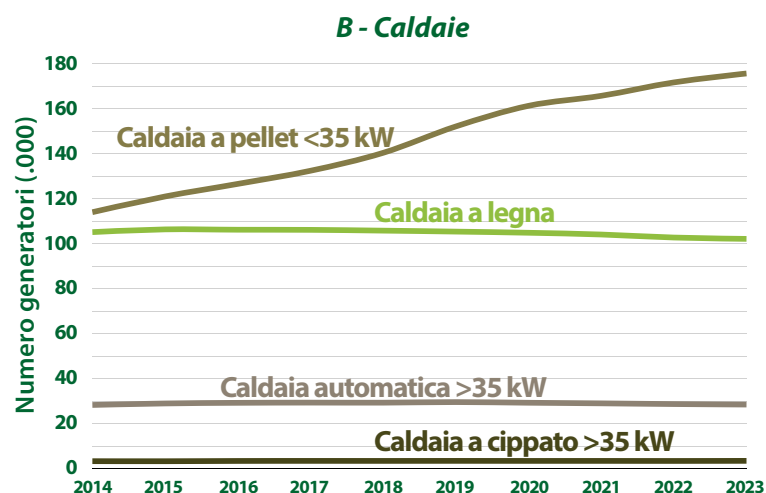
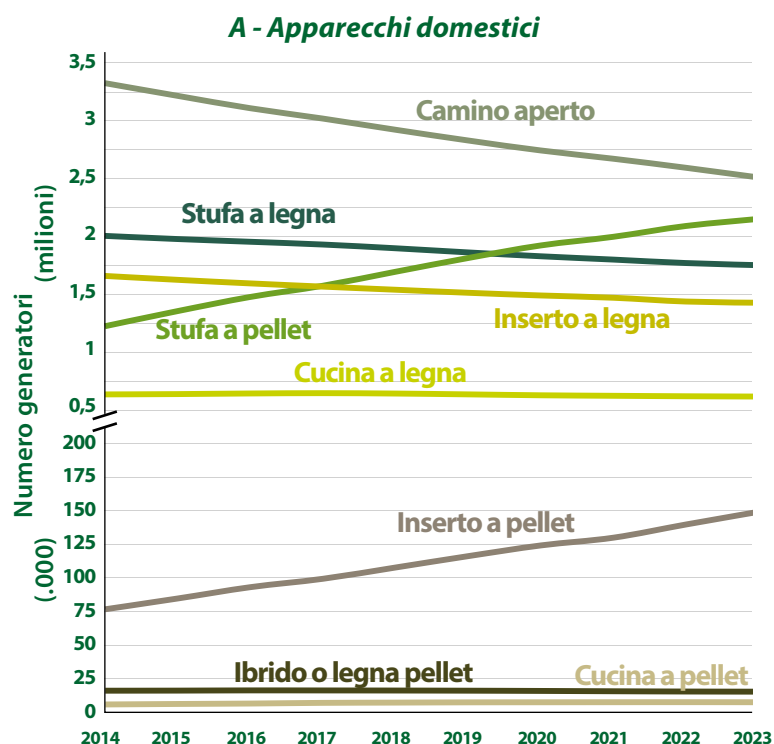
Grafico 1 - Ripartizione delle tecnologie installate nel 2023



Dal punto di vista tecnologico, quindi, il quadro evidenzia un impiego quasi esclusivamente domestico dei generatori a biomassa in Italia. Oltre il 99% degli apparecchi installati ha una potenza inferiore a 35 kW e più del 96% è costituito da dispositivi per il riscaldamento d'ambiente, confermando la vocazione residenziale del settore. Questa tendenza è ulteriormente rafforzata dalla larga

diffusione di generatori alimentati a legna da ardere, a caricamento manuale.

Al contrario, il comparto civile di taglia medio-grande (che comprende impianti a servizio di condomini e impianti di teleriscaldamento) insieme e quello industriale, impiega meno di 30.000 generatori complessivi, pari a circa lo 0,3% del totale.

Grafico 2 - Turnover tecnologico del parco installato (2014-2023)

I dati del *grafico 2* confermano, in linea con lo scorso anno, che il turnover tecnologico (cioè la sostituzione di generatori obsoleti con tecnologie moderne e meglio performanti) ha interessato principalmente i prodotti a legna. In particolare si registrano diminuzioni significative rispetto al 2014: -24,5% camini aperti, -13,9% inserti a legna, -12,6% stufe a legna.

Di segno opposto, invece, l'andamento delle stufe a pellet, per il cui segmento si osserva un aumento marcato nel periodo 2014-2023: **+75,6% per le stufe a pellet, +94,1% per gli inserti a pellet.**

Evoluzione analoga si registra anche per il comparto delle caldaie in cui:

- le **caldaie a legna** mostrano un lieve calo (-2,9% rispetto al 2014),
- mentre le **caldaie automatiche con potenza inferiore a 35 kW** evidenziano un **trend in crescita** in termini di installazioni.

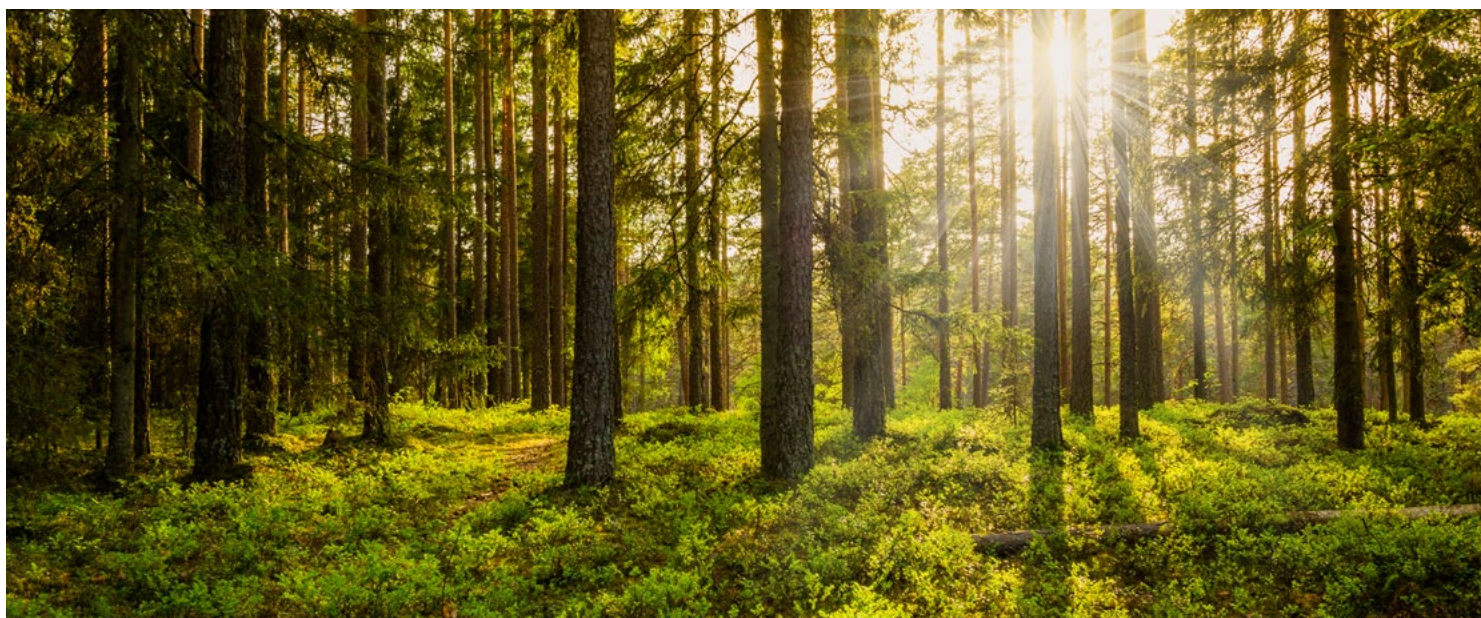
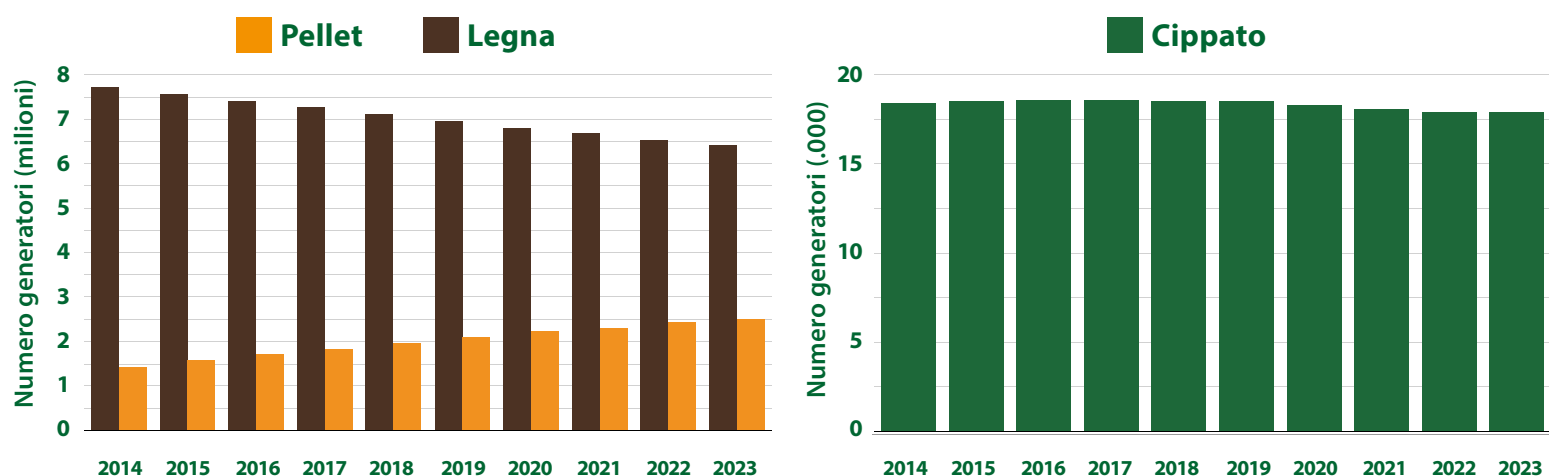


Grafico 3 - Evoluzione del parco installato dal 2014 al 2023 per tipologia di biomassa

Si consolida la transizione dalla legna al pellet nel parco impiantistico nazionale (*grafico 3*). Nel 2014 gli apparecchi a legna rappresentavano l'**84,2% del totale**, pari a **7.733.701 unità**.

Nel 2023, questa quota si è ridotta di 1.320.730 unità portando il numero di apparecchi a legna a 6.412.971 unità, ossia circa il 72% del parco installato. Parallelamente, gli apparecchi a pellet hanno mostrato una crescita significativa: da 1.436.572 unità nel 2014 (15,6%) a 2.500.514 nel

2023, raggiungendo il 28% del totale.

A differenza delle dinamiche osservate per gli apparecchi a legna e a pellet, il numero di generatori alimentati a cippato è rimasto sostanzialmente stabile nel tempo.

Nel **2014** si contavano **18.371 unità**, pari allo **0,2% del parco totale**, mentre nel **2023** il numero si è leggermente ridotto a **17.909 unità**, mantenendo una **quota percentuale pressoché invariata**.

1.2. Andamento delle vendite

L'andamento delle vendite di apparecchi e caldaie nel periodo 2014-2023 descrive l'evoluzione del parco installato e consente di individuare le principali tendenze del ricambio tecnologico in atto.

La *tabella 1* mostra come, nel 2023, il mercato sia stato trainato principalmente dalle stufe a pellet che hanno rappresentato più della metà del mercato, pari al 51,6% delle vendite, seguono le stufe a legna (15,5%), gli inserti a legna (14,6%) e le cucine a legna (7% circa). Complessivamente, quindi, i generatori d'ambiente a pellet hanno rappresentato il 57% delle vendite totali, in calo rispetto all'andamento registrato nel decennio precedente, 2014-2023.

Tabella 1 – Andamento delle vendite nel 2023 e nel periodo 2014-2023

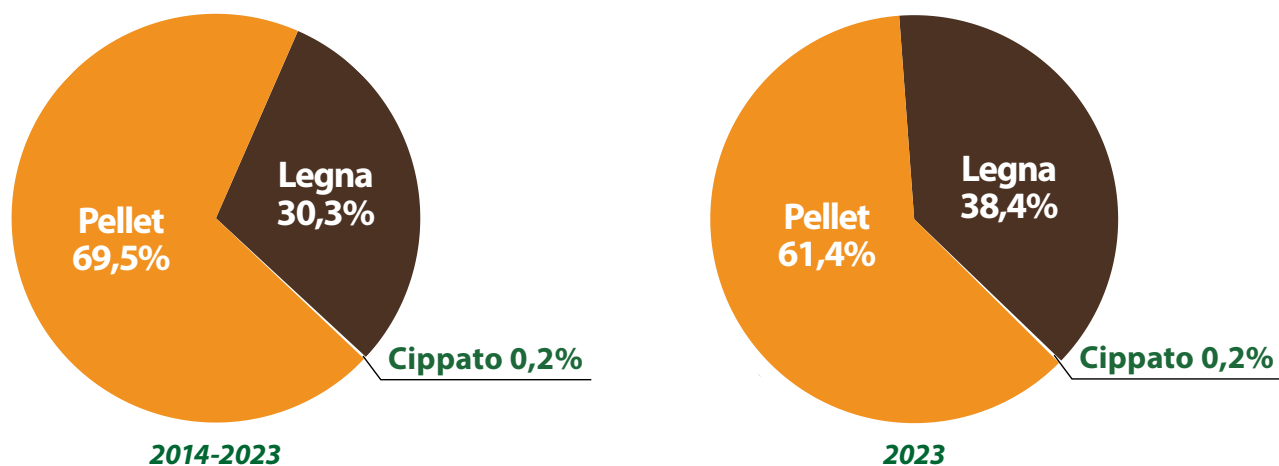
Tecnologia	2023 Vendite (n.)	2014-2023 Vendite (n.)
Stufa a pellet	51,62%	60,37%
Stufa a legna	15,57%	12,48%
Inserto a legna	14,6%	8,76%
Cucina a legna	7,04%	7,01%
Inserto a pellet	5,65%	4,31%
Caldaia a pellet <35 kW	3,83%	4,3%
Caldaia a legna	1,09%	1,15%
Caldaia automatica >35 kW	0,29%	0,85%
Ibrido o legna pellet	0,17%	0,37%
Cucina a pellet	0,08%	0,18%
Caldaia a cippato <35 kW	0,06%	0,16%
Camino aperto	0%	0,05%
Totale	100%	100%

Al netto della tecnologia impiegata e considerando esclusivamente la tipologia di biomassa legnosa utilizzata come combustibile, nel periodo 2014-2023, i generatori alimentati a pellet hanno rappresentato quasi il 70% delle vendite totali, mentre quelli a legna si sono

attestati intorno al 30%.

Nel solo 2023, invece, si è osservata una parziale inversione di tendenza: i generatori a pellet sono scesi al 61,4% del totale venduto, mentre quelli a legna sono saliti al 38,4% (grafico 4).

Grafico 4 - Generatori venduti in base al tipo di biocombustibile



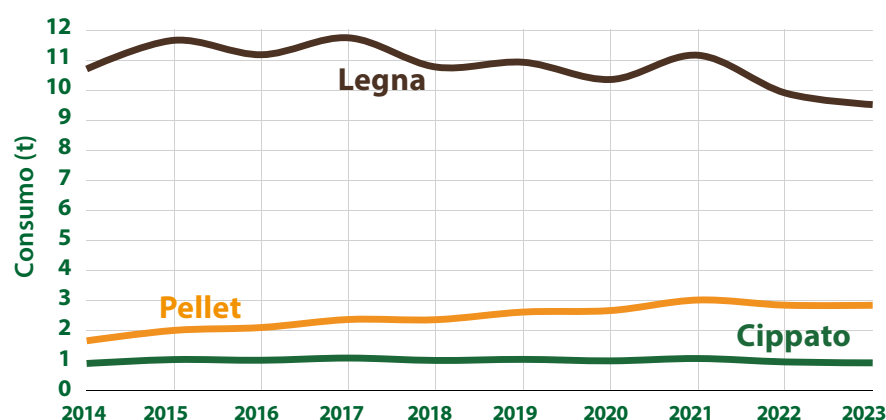
2. Consumo nazionale di biocombustibili legnosi

Il parco installato di generatori a biomassa è composto principalmente da piccoli apparecchi e caldaie con potenza al focolare inferiore ai 35 kW. Questo incide direttamente sul mercato dei biocombustibili solidi che, dovendo soddisfare utenze di tipo domestico, è rappresentato principalmente da legna da ardere e pellet.

Nel 2023, il consumo stimato di biocombustibili legnosi nel nostro Paese è stato pari a 13.318.925 tonnellate, così suddivise:

- Legna da ardere: 9.524.772 tonnellate (pari al 72% del totale),
- Pellet: 2.843.924 tonnellate (21%)
- Cippato: 926.828 tonnellate (7%).

Grafico 5 - Evoluzione dei consumi di biocombustibili legnosi dal 2014 al 2023



Tra il 2014 e il 2023 i consumi riconducibili ai prodotti a legna hanno registrato una diminuzione dell'11,2%. Questo calo può essere attribuito all'evoluzione delle preferenze dei consumatori. Al contrario il consumo di pellet è aumentato del 71,3% confermando, in linea con i dati di vendita, la crescente diffusione dei generatori automatici. Il consumo di cippato, invece, ha segnato una variazione più contenuta, pari al +2,3% a testimonianza di un mercato, quello delle caldaie di medie e grandi dimensioni, relativamente stabile e di dimensioni più ridotte in termini di volumi complessivi.

È importante precisare che i valori relativi ai consumi si riferiscono all'anno solare (dal 1° gennaio al 31 dicem-

bre), e non alla stagione termica, che si estende da ottobre a maggio. Pertanto, i consumi stimati per l'anno 2023 comprendono sia la seconda parte della stagione termica 2022/2023 (da gennaio a maggio 2023), sia l'inizio della stagione termica 2023/2024 (da ottobre a dicembre 2023).

Infine va precisato che in questo Rapporto non sono considerati i consumi di cippato delle centrali di produzione elettrica e gli impianti di cogenerazione per cui i dati non contabilizzano gran parte del cippato di bassa qualità (classe B1) destinati alle centrali né parte del cippato di qualità elevata (classe A1) per la cogenerazione in piccoli gassificatori.



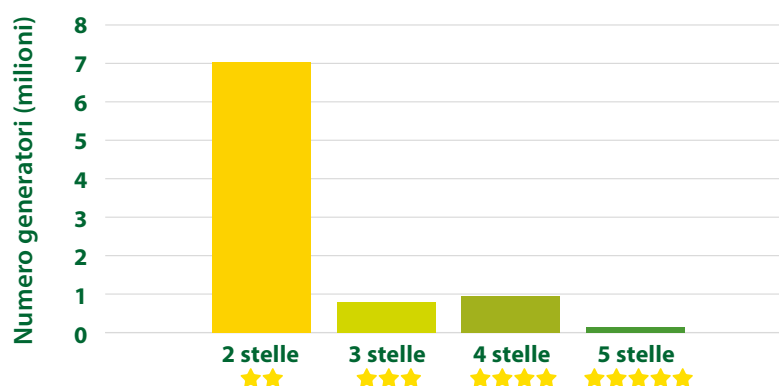
3. Qualità del parco installato

I generatori installati a partire dal 2018 sono classificabili in base alle classi ambientali definite dal Decreto Ministeriale n. 186/2017. Tali classi sono indicate da un numero di stelle, che va da 2 a 5: maggiore è il numero di stelle, migliore è la qualità ambientale del generatore in termini di basse emissioni e di elevato rendimento energetico. Grazie ai dati del Conto Termico e di AIEL, è stato possibile ricostruire una distribuzione attendibile dei generatori in-

stallati all'interno delle 4 classi prestazionali da 2 a 5 stelle, al fine di stimare gli effetti del turnover tecnologico sulle emissioni.

Nel 2023, il parco installato in Italia risulta ancora composto in larga parte (80,6%) da tecnologie classificate 2 stelle. Le tecnologie 3 stelle rappresentano il 9,0% del totale, mentre quelle a 4 e 5 stelle si attestano rispettivamente al 9,3% e all'1,1% (grafico 6).

Grafico 6 - Generatori installati per numero di stelle (DM 186/2017)

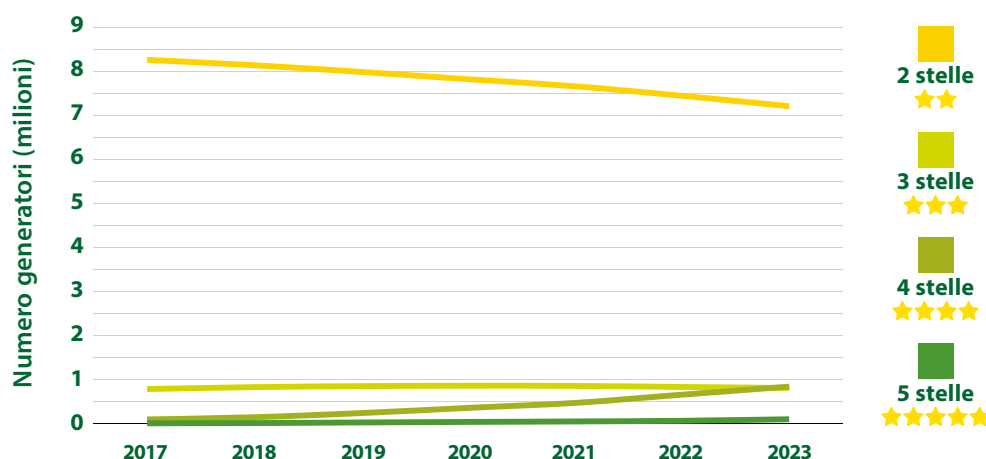


NOTA: nella classe prestazionale indicata con "2 stelle" sono compresi anche i generatori non classificabili.

Dal 2017 al 2023 il parco installato ha visto un miglioramento qualitativo per quanto riguarda le classi ambientali, grazie soprattutto al turnover tecnologico incentivato dal Conto Termico, a cui si sono spesso aggiunti i contributi previsti dai bandi regionali. I generatori a 2 stelle, infatti, si sono ridotti di 1.052.603 unità (-13% cir-

ca). I generatori a 3 stelle sono rimasti sostanzialmente stabili, mentre la crescita più significativa ha riguardato la classe 4 stelle, che è praticamente decuplicata passando da 91.085 nel 2017 a 836.218 unità nel 2023. Anche la classe 5 stelle ha registrato un forte incremento, passando da 2.443 unità nel 2017 a 95.040 nel 2023 (grafico 7).

Grafico 7 - Andamento della qualità basata sul numero di stelle (DM 186/2017) del parco installato



La Guida Incentivi di AIEL

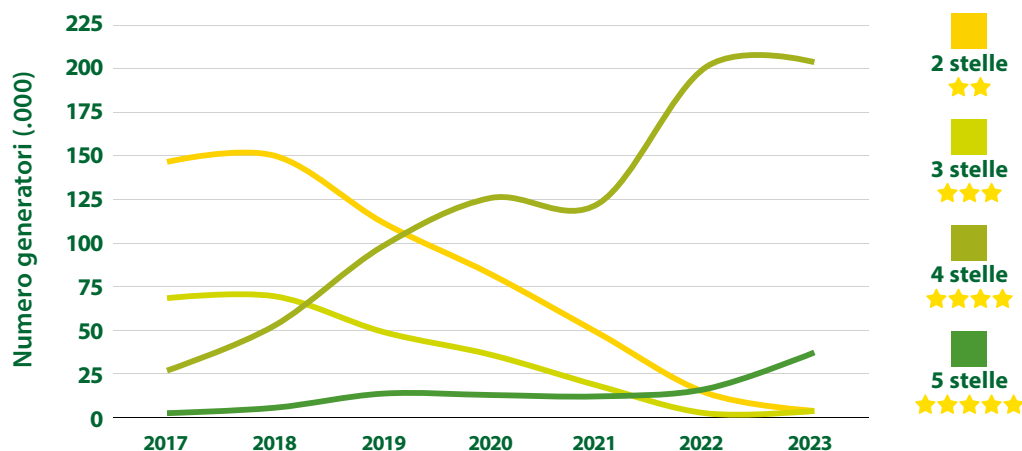
Per rendere più semplice e speditivo orientarsi tra gli incentivi nazionali (Conto Termico) e regionali (bandi), AIEL ha redatto e mantiene in continuo e puntuale aggiornamento la Guida Incentivi.

Uno strumento a servizio degli operatori del settore e dei consumatori per potersi orientare con facilità nel mercato dei generatori a legna, pellet e cippato.

[Scarica il pdf](#)



Grafico 8 - Andamento 2017-2023 delle vendite in base al numero di stelle



Questi dati trovano conferma anche nell'analisi dei dati di vendita suddivisi per classe ambientale riuniti nel *grafico 8* che mostra chiaramente come i generatori a 4 stelle abbiano progressivamente conquistato la quota predominante del mercato. Al contrario, i generatori a 2 e 3 stelle sono stati di fatto esclusi dalla commercializzazione, a seguito non solo delle disposizioni nazionali, ma anche dell'entrata in vigore del Regolamento Ecodesign (UE) 2015/1185.

Sebbene il regolamento sia diventato pienamente applicabile solo a partire dal 2022, la sua pubblicazione nel

2015 ha orientato fin da subito le scelte progettuali e produttive dei costruttori, favorendo un progressivo allineamento agli standard prestazionali richiesti.

L'efficacia di questa transizione, che trova conferma anche nei dati di vendita dei generatori destinati ai mercati esteri, dimostra come **politiche regolatorie basate su obiettivi chiari, tempi di attuazione adeguati e requisiti tecnicamente raggiungibili possano produrre risultati concreti in termini di riqualificazione del parco installato e diffusione di tecnologie più efficienti e a basse emissioni.**

4. Evoluzione delle emissioni

Le emissioni di particolato stimate per il 2023, calcolate sulla base del parco impiantistico installato, ammontano a circa 60.000 t (*grafico 9*), registrando una riduzione del 37% rispetto al 2010, a fronte di una diminuzione del parco installato pari solo al 3,3% nello stesso periodo. Tali risultati, ottenuti utilizzando i fattori di emissione ufficiali, dimostrano come **non sia tanto il numero di impianti a determinare il livello di emissioni, quanto piuttosto la qualità delle tecnologie adottate**.

In particolare, il processo di riqualificazione tecnologica in corso e la progressiva diffusione di generatori auto-

matici, descritta nei capitoli precedenti, hanno contribuito in modo significativo alla riduzione delle emissioni, pur in un contesto di sostanziale stabilità del numero di impianti installati.

Il *grafico 10* evidenzia chiaramente come il percorso di miglioramento sia ancora lungo: la quota preponderante delle emissioni (92%) proviene infatti dai generatori meno efficienti, appartenenti alla classe 2 stelle o privi di classificazione. Al contrario, i generatori a 4 e 5 stelle, che nel 2023 costituivano complessivamente solo il 10,4% del parco installato hanno contribuito solo al 3,2% delle emissioni totali.

Grafico 9 - Confronto tra emissioni e parco installato

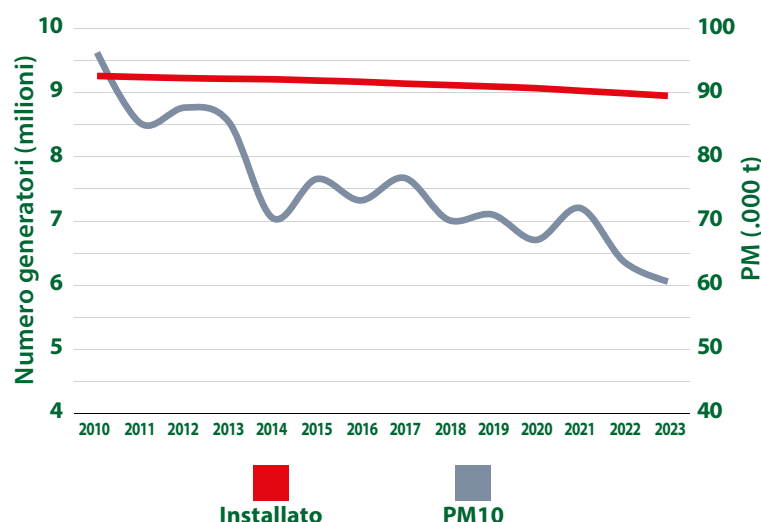
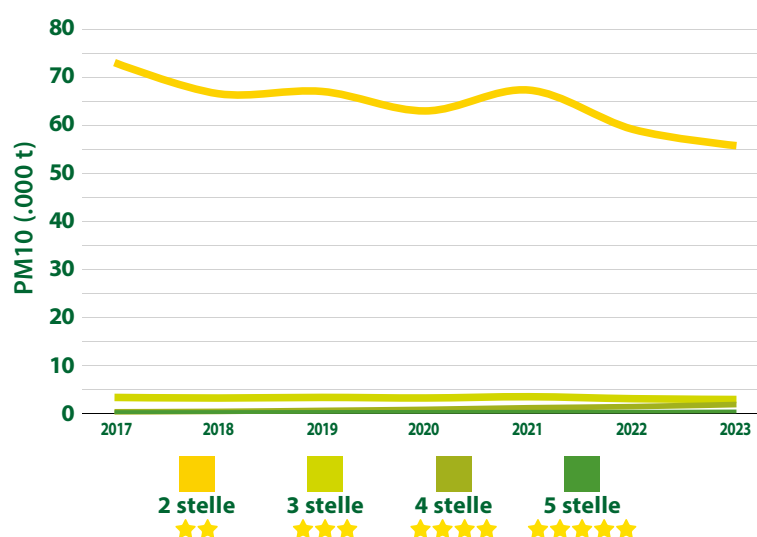


Grafico 10 - Emissioni in base alle stelle dei generatori

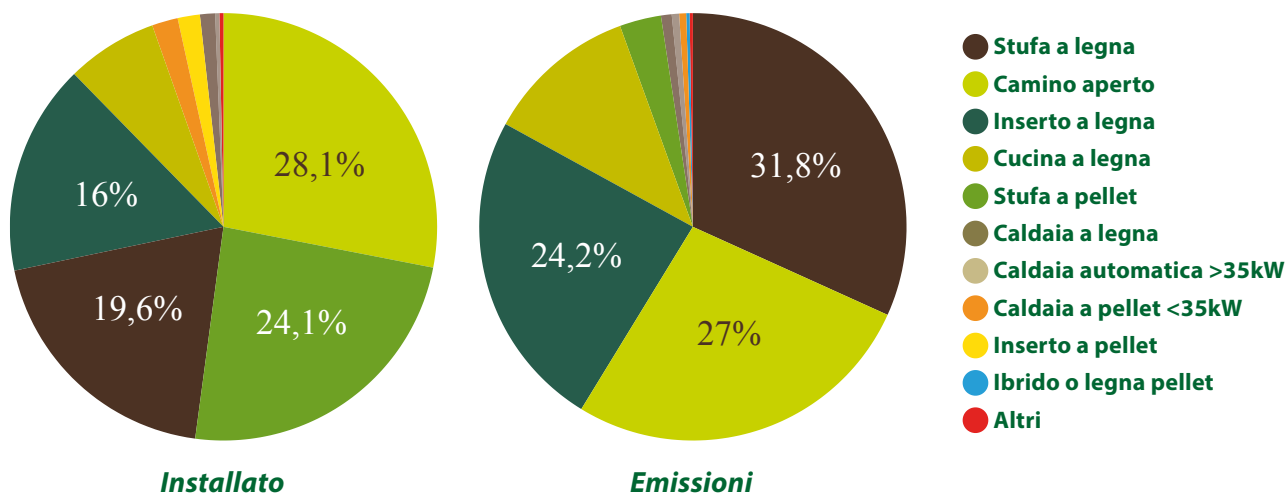


Anche dal punto di vista tecnologico, i dati dei grafici 11 e 12 delineano chiaramente quali tipologie di impianti richiedano interventi prioritari di riqualificazione per ottenere una riduzione significativa delle emissioni.

Gli apparecchi domestici a legna risultano responsabili di circa il 95% delle emissioni totali, mentre le calda-

ie incidono per meno del 2%. Questo evidenzia come il problema sia fortemente concentrato sui dispositivi manuali, obsoleti e poco efficienti, mentre caldaie e generatori automatici, grazie alle migliori performance emissive, rappresentano una quota marginale del totale delle emissioni.

Grafici 11 e 12 - Ripartizione delle tecnologie sulla base delle emissioni



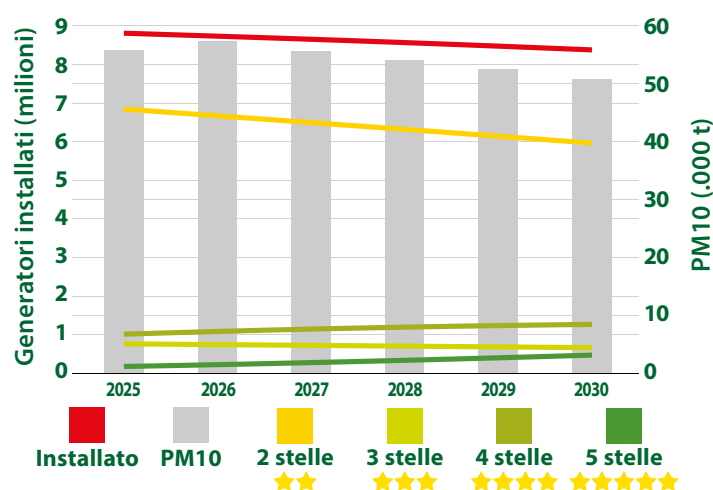
5. Modelli e azioni politiche

Il parco installato e le sue caratteristiche nel 2023 sono rimaste sostanzialmente stabili rispetto agli anni precedenti. I dati di mercato evidenziano una **progressiva riduzione delle emissioni, attribuibile al turnover tecnologico in corso, ma la velocità di sostituzione del parco installato vetusto, che genera il 92% delle emissioni attraverso**

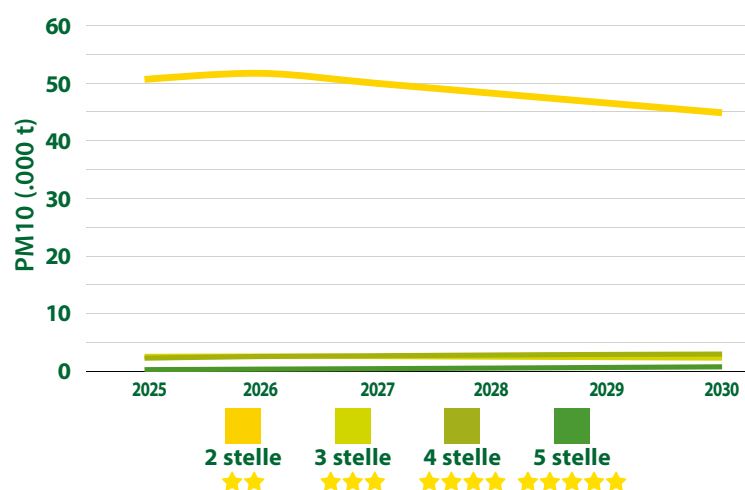
generatori a 2 stelle, resta la principale criticità.

Assumendo che, con le attuali politiche e condizioni di mercato, si possa mantenere l'attuale velocità di turnover tecnologico, si prevede che entro il 2030 sarà possibile conseguire un'ulteriore riduzione delle emissioni pari al 17% rispetto ai livelli del 2023 (grafico 13).

Grafico 13 - Andamento delle emissioni di PM10 a confronto con l'andamento del parco installato



Come evidenziato dal *grafico 13*, il principale elemento di criticità continua a essere rappresentato dal peso dei generatori a 2 stelle, che al 2030 manterrebbero una quota pari al 71% del parco installato e sarebbero responsabili dell'80% delle emissioni totali. Al contrario, i generatori a 4 e 5 stelle, pur rappresentando il 20% del parco installato, contribuirebbero solo per il 6% delle emissioni complessive.



Tale previsione di riduzione deve essere considerata ottimistica. Lo stato delle politiche nazionali, unito all'evoluzione del contesto di mercato osservata nel biennio 2024-2025, lasciano prevedere un rallentamento del ritmo del turnover tecnologico, rendendo quindi più difficile il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni entro il 2030.

5.1 Emissioni e obiettivi nazionali

L'*Informative Inventory Report 2025* redatto da ISPRA-Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale definisce gli scenari previsionali di riduzione delle emissioni al 2030, articolati in due modelli in funzione delle politiche: il modello WM (With Measures) e il modello più ambizioso, denominato WAM 2030 (With Additional Measures); quest'ultimo prevede per il PM2.5 una riduzione del 47% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2030.

Sulla base delle stime e delle proiezioni aggiornate, e tenendo conto delle politiche attuali in vigore, il settore della combustione civile a biomassa è passato dai 96 Gg di PM10 del 2010 a un valore potenziale di 51 Gg di PM10, una riduzione coerente con gli obiettivi previsti dallo scenario WAM al 2030 per il particolato.

Tabella 2 - Riduzioni nazionali delle emissioni nell'anno 2030 rispetto all'anno di base 2005 e confronto con gli obiettivi della Direttiva NECD sui limiti nazionali di emissione

	New NECD emission ceilings 2030	WM 2030	WAM 2030
SO ₂	-71%	-85%	-85%
NO _x	-65%	-73%	-75%
PM _{2.5}	-40%	-45%	-47%
NM _{VOC}	-46%	-48%	-49%
NH ₃	-16%	-28%	-28%

5.2 Analisi di due scenari politici

I dati settoriali evidenziano in modo chiaro che la strategia per ridurre le emissioni in modo efficace consiste nella riqualificazione del parco impiantistico esistente, responsabile di oltre il 92% delle emissioni complessive.

Al contrario, **un ulteriore inasprimento dei requisiti per i nuovi impianti avrebbe un impatto marginale,**

inferiore al 4% sul totale delle emissioni, e potrebbe rischiare di rallentare ulteriormente un processo di riqualificazione già oggi caratterizzato da una dinamica lenta e insufficiente.

Per rendere più evidente il potenziale delle politiche mirate alla riqualificazione, vengono di seguito presentati due scenari estremi a scopo illustrativo.

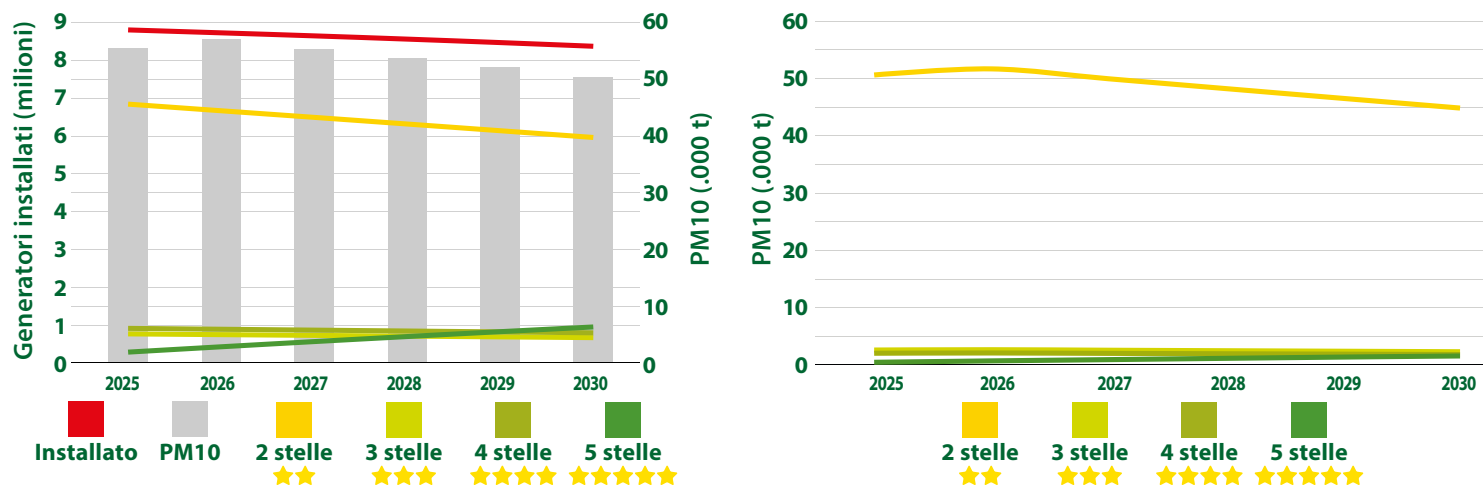
5.2.1 Ipotesi estremizzazione dei limiti di installazione

Nel primo scenario si ipotizza un significativo innalzamento dei requisiti emissivi per i nuovi impianti, assumendo come standard medio di riferimento la classe 5 stelle, in sostituzione della distribuzione mista 4-5 stelle prevista nello scenario base. Inoltre, si prevede l'introduzione di limiti più stringenti nelle regioni soggette a procedura d'infrazione. Tuttavia, l'impatto di tale politica risulta marginale: la riduzione delle emissioni rispetto allo

scenario base è inferiore a 0,5 Gg. Il *grafico 14* evidenzia chiaramente come l'effetto complessivo, in termini sia di emissioni sia di riduzione del parco obsoleto, resti trascurabile.

Il problema principale continua infatti a risiedere nell'elevata incidenza dei generatori vetusti, responsabili della quota largamente maggioritaria delle emissioni del settore.

Grafico 14 - Andamento delle emissioni di PM10 a confronto con l'andamento del parco installato



5.2.2. Ipotesi accelerazione turnover tecnologico

Il secondo scenario ipotizza un'accelerazione significativa del turnover tecnologico, con un progressivo aumento della quota dei prodotti a 5 stelle rispetto a quelli a 4 stelle e una crescita delle vendite annuali fino a raggiungere un volume pari al 30% del parco installato ogni anno.

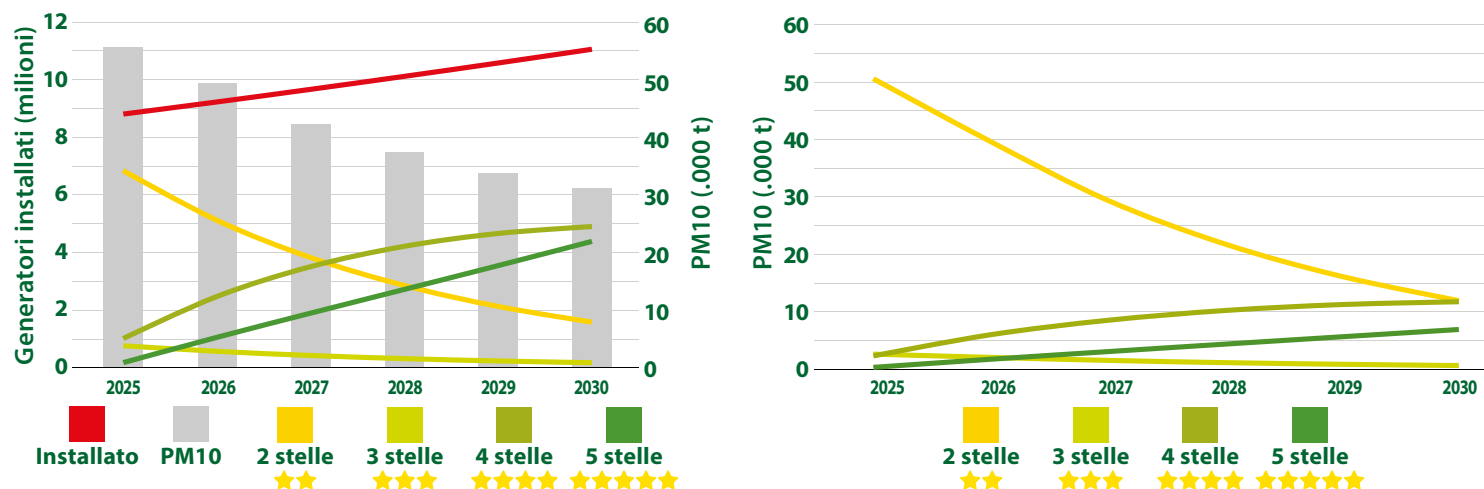
Il modello prevede, inoltre, un'espansione del mercato fino a raggiungere un parco installato di 11 milioni di generatori al 2030 (grafico 15).

Questo ritmo di crescita è da considerarsi particolar-

mente ambizioso e presuppone l'attivazione di misure di sostegno dedicate al settore.

Nonostante l'elevato livello di impegno richiesto, i risultati attesi in termini di riduzione delle emissioni sono rilevanti: nel 2030 le emissioni di particolato si attesterebbero a circa 31 Gg, con una riduzione superiore al 67% rispetto al 2010, un risultato nettamente migliore rispetto a quello degli scenari ufficialmente disponibili.

Grafico 15 - Proiezione al 2030 della composizione del parco installato con accelerazione del turnover tecnologico



6. Azioni prioritarie per il raggiungimento degli obiettivi

Per avvicinarsi ai risultati previsti dallo scenario che ipotizza l'accelerazione del turnover tecnologico, è necessario adottare un insieme coordinato e strutturato di

azioni di intervento.

Le azioni ritenute prioritarie sono descritte nei paragrafi seguenti con l'indicazione dell'impatto atteso.

6.1 Controlli sul parco installato non accatastato. Impatto atteso: molto elevato

Come illustrato nei capitoli precedenti, la quasi totalità delle emissioni deriva dal parco esistente. Tuttavia, i catasti regionali, ove presenti, includono raramente i vecchi generatori. Inoltre, i controlli tendono a concentrarsi sui dispositivi accatastati, incentivando implicitamente l'omissione dell'accatastamento.

Un modello ritenuto particolarmente efficace è quello che prevede l'estensione dei controlli già in atto per altri vettori energetici. In particolare, durante le ispezioni periodiche dei generatori principali alimentati a gas, gli ispettori dovrebbero essere incaricati anche di verificare l'eventuale presenza di generatori a biomassa e valutarne le caratteristiche tecniche ed emissive. Questo ap-

proccio integrato consentirebbe di **aumentare significativamente il tasso di intercettazione degli impianti obsoleti non accatastati, senza richiedere risorse aggiuntive dedicate.**

Accanto a ciò, potrebbero essere sperimentate azioni innovative, come l'utilizzo di droni equipaggiati con termocamere per individuare in modo non invasivo emissioni anomale da camini e generatori potenzialmente non dichiarati. Queste tecnologie, già applicate in altri contesti di monitoraggio ambientale, offrirebbero un'opportunità concreta per migliorare l'efficacia e la capillarità dei controlli.

6.2 Bandi regionali. Impatto atteso: molto elevato

I bandi di incentivazione dovrebbero essere armonizzati tra le regioni, con requisiti chiari, stabili e di lungo periodo, così da rendere prevedibili le dinamiche di mercato e favorire la progettazione di impianti efficienti. L'attuale natura intermittente degli incentivi tende a generare picchi di domanda e incertezze operative.

Un elemento chiave per l'efficacia delle politiche di incentivazione è la stabilità dei requisiti e delle modalità di accesso. AIEL è consapevole che le Regioni difficilmente possono garantire la disponibilità di risorse economiche significative su lunghi orizzonti temporali. Tuttavia, an-

che in presenza di strumenti a carattere intermittente, la definizione di criteri chiari, duraturi e uniformi rappresenta un fattore strategico.

La stabilità normativa consente infatti al mercato non incentivato o non incentivabile (ad esempio i cittadini con ISEE superiore ai limiti previsti, ove applicati) di operare senza incertezze o rallentamenti.

Parallelamente, la coerenza territoriale tra i requisiti adottati dalle diverse Regioni facilita la comunicazione verso la cittadinanza, aumentando la comprensione, la trasparenza e l'efficacia delle campagne informative e di promozione del turnover tecnologico.

6.3 Formazione e comunicazione per i cittadini. Impatto atteso: **elevato**

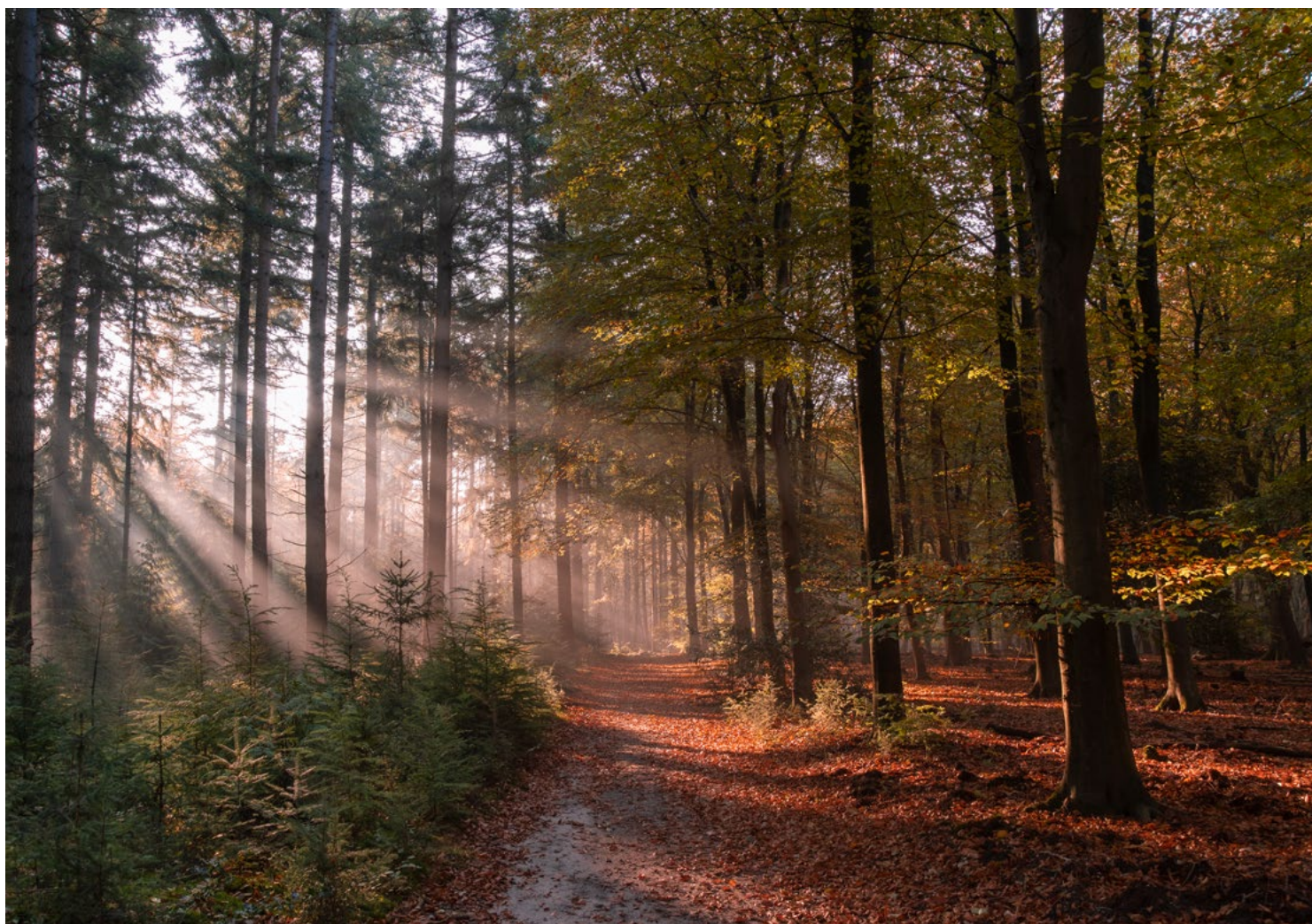
Il turnover che è necessario realizzare per poter ridurre significativamente le emissioni interessa una significativa fascia della popolazione.

L'approccio comunicativo basato unicamente sull'allarmismo e sulla stigmatizzazione dei comportamenti individuali "sbagliati" si è dimostrato inefficace nel promuovere un reale cambiamento comportamentale e sociale in ambito ambientale. La ricerca scientifica in psicologia ambientale e comunicazione del rischio evidenzia che l'eccessiva enfasi sulla paura può generare risposte maladaptive come la negazione, il disimpegno o un senso di impotenza (O'Neill & Nicholson-Cole, 2009; Moser & Dilling, 2011).

È cruciale adottare un modello comunicativo che, pur non

minimizzando la gravità delle sfide ambientali, si concentri sulla fattibilità delle soluzioni, sui benefici derivanti dai comportamenti pro-ambientali e sulla responsabilità collettiva e sistemica, oltre che individuale (Maibach et al., 2008). Promuovere l'autoefficacia (la convinzione di poter agire efficacemente) e fornire strategie concrete e accessibili è ben più produttivo che instillare un senso di colpa o ansia.

In questo senso focalizzandosi sul settore biomasse, allo scopo di promuovere il turnover, è fondamentale **sensibilizzare il cittadino su quanto può ottenere con i nuovi generatori, sulle opportunità degli incentivi e sui benefici economici di una corretta gestione e manutenzione del generatore.**



Il parco generatori a biomassa in italia

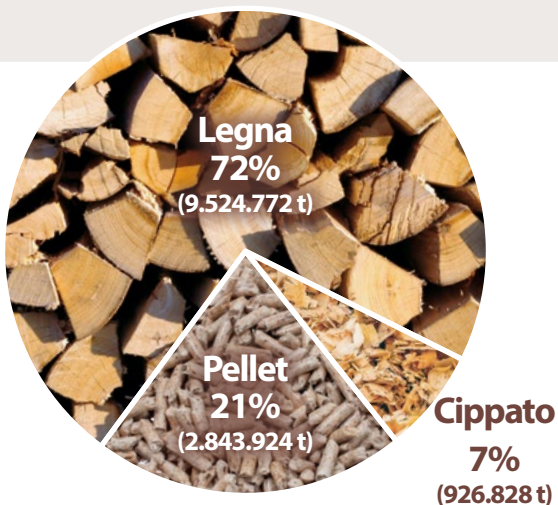


Evoluzione dal 2014 al 2023



Consumo di biocombustibili legnosi 2023

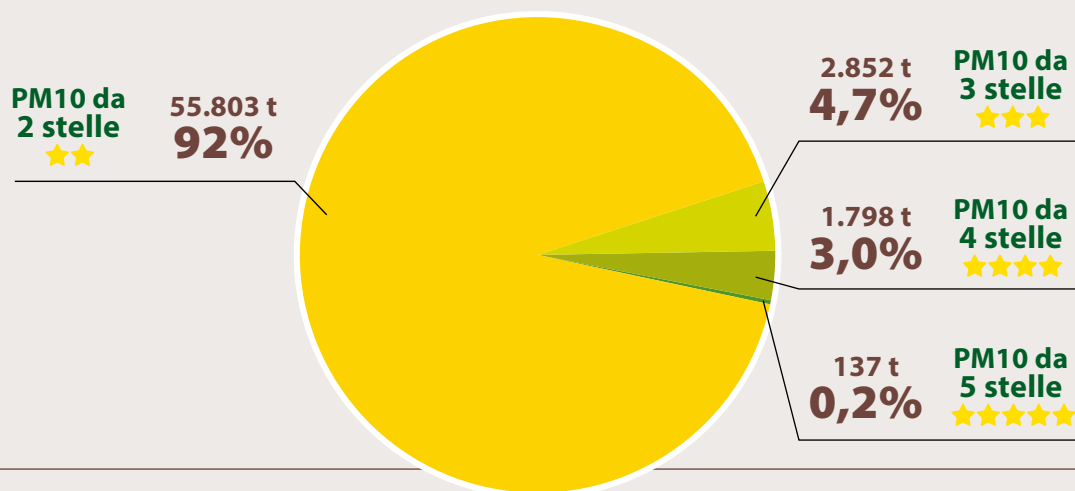
Totale: 13.318.925



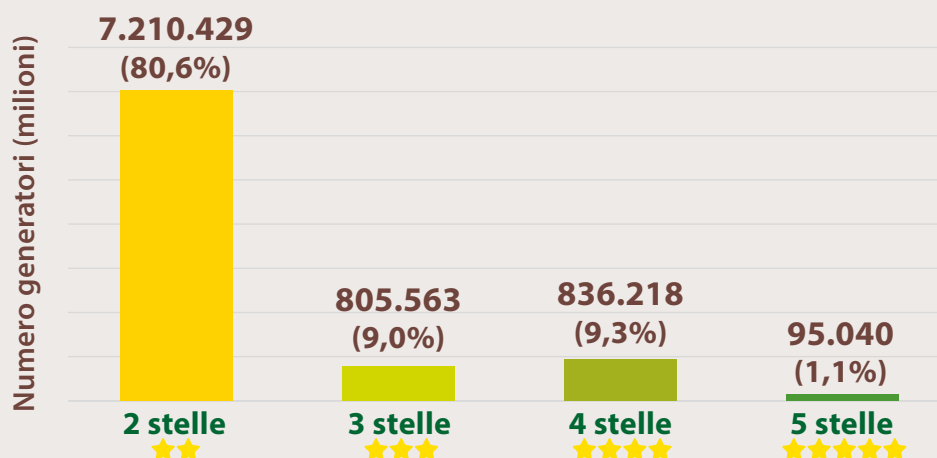
2014-2023

- ↓ -11,2% LEGNA
- ↑ +71,3% PELLETT
- ↑ +2,3% CIPPATO

Emissioni PM10 su base tecnologica



Qualità tecnologica



Politiche per ridurre le emissioni

- Accelerare turnover tecnologico •
- Semplificazione degli incentivi •
- Potenziare controlli sugli impianti •
- Adottare strategie di comunicazione positiva agli utenti •

Conclusioni

L'analisi del parco impiantistico a biomassa in Italia nel periodo 2014-2023 conferma una dinamica di progressiva trasformazione, caratterizzata da una diffusione moderata ma costante di tecnologie più efficienti, in particolare a pellet. Nel 2023, il parco installato ha raggiunto quasi 8,9 milioni di generatori, ancora fortemente dominato da apparecchi a legna (72%) e in gran parte obsoleto: il 78,5% risulta appartenere alla classe ambientale 2 stelle o privo di classificazione. Le vendite, trainate soprattutto da stufe e caldaie a pellet, indicano un orientamento crescente del mercato verso soluzioni automatiche e ad altre prestazioni, grazie anche al supporto degli incentivi nazionali e regionali. Tuttavia, il peso delle tecnologie obsolete resta elevato e continua a essere responsabile di oltre il 90% delle emissioni di particolato fine. Le emissioni stimate per il 2023, si attestano a circa 60.000 t di PM10, in riduzione del 37% rispetto al 2010. Nonostante questo risultato positivo, l'attuale ritmo di turnover del parco risulta insufficiente per raggiungere obiettivi di abbattimento delle emissioni più ambiziosi, in assenza di politiche più incisive e mirate alla sostituzione dei generatori obsoleti.

Le simulazioni modellistiche mostrano che, mantenendo l'attuale dinamica di turnover, si potrebbe raggiungere un livello di emissioni di circa 51 Gg di PM10 al 2030, un valore in linea con quanto previsto dallo scenario WAM

(riduzione del 47% rispetto ai livelli del 2005).

Tuttavia, è importante sottolineare che questo risultato si basa esclusivamente su misure di natura tecnologica, ossia sulla sostituzione di generatori obsoleti con modelli a 4 e 5 stelle. Lo scenario non considera l'impatto potenziale di fattori comportamentali o qualitativi, che potrebbero influire ulteriormente sulle emissioni.

Per accelerare la transizione verso un parco impiantistico più efficiente e meno impattante, le politiche pubbliche devono orientarsi con decisione su quattro direttrici principali:

1. **riqualificazione del parco esistente**, che oggi è responsabile di oltre il 92% delle emissioni del settore;
2. **semplificazione e stabilizzazione degli strumenti incentivanti**, garantendo requisiti omogenei, chiari e accessibili a livello nazionale, per evitare frammentazioni territoriali e incertezze normative;
3. **potenziamento delle attività di controllo**, anche attraverso l'integrazione con le verifiche sugli impianti a gas, e l'utilizzo di tecnologie innovative come droni, termocamere e sistemi di monitoraggio avanzati;
4. **adozione di un approccio comunicativo efficace e non colpevolizzante**, in grado di promuovere comportamenti virtuosi valorizzando i benefici economici, ambientali e sanitari derivanti dall'adozione di tecnologie moderne ed efficienti.

Importanza delle misure non tecnologiche

È importante sottolineare che il presente rapporto si basa unicamente su misure di natura tecnologica e su dati energeticamente quantificabili. Restano pertanto escluse dalla modellazione tutte quelle azioni che, pur non traducibili direttamente in parametri energetici o di potenza installata, possono avere un impatto significativo sulla riduzione delle emissioni

Tra queste, rientrano:

- l'utilizzo di biocombustibili di qualità certificata;
- la corretta installazione degli apparecchi da parte di tecnici qualificati;
- la regolare manutenzione e la pulizia periodica dei generatori e dei sistemi di evacuazione dei fumi;
- e soprattutto il comportamento dell'utente nella gestione quotidiana del generatore.

Diversi studi di settore hanno dimostrato che una corretta formazione dell'utilizzatore può determinare riduzioni significative delle emissioni: fino a -36% durante la fase di accensione e fino a -82% nella fase di ricarica dei generatori a legna. Si tratta di effetti potenzialmente superiori a quelle ottenibili con il solo passaggio da una classe ambientale all'altra.

Questi risultati confermano che **le politiche di comunicazione, informazione e formazione rivolte ai cittadini non sono un elemento accessorio, ma costituiscono un pilastro fondamentale delle strategie per la decarbonizzazione e il miglioramento della qualità dell'aria**. In questa prospettiva, le azioni non tecnologiche dovrebbero essere pienamente valorizzate e integrate nei modelli previsionali e nei programmi pubblici di intervento.

Materiali online

Metodologia di calcolo dei consumi

- Segmentazione di apparecchi domestici e caldaie a scala residenziale
- Potenza media (stagionale) stimata dei generatori
- Rilevazione delle vendite dal 2009 al 2023
- Stima dell'installato "all'anno zero": 2010
- Correzione dei segmenti poco rappresentativi e stima dei segmenti mancanti
- Correzione della segmentazione per combustibile
- Variazione annua degli apparecchi installati
- Stima delle vendite
- Stima del coefficiente di turnover Kto
- La stima della dismissione degli apparecchi
- Calcolo della variazione annua dell'installato
- Calcolo delle ore di funzionamento
- Il potere calorifico inferiore dei biocombustibili utilizzati
- Calcolo del consumo annuale dei biocombustibili solidi legnosi
- Correzione del consumo in base ai gradi giorno

Metodologia di calcolo delle emissioni

- Emissioni che influenzano la qualità dell'aria
- Fattori di emissione applicati
- Classificazione ai sensi del DM 186/2017 dei generatori di calore a biomassa

Bibliografia

Scarica il pdf 



www.aielenergia.it



@AIELagroenergia

 **energia** DAL **Legno.it**

IL MAGAZINE DELLA PRIMA FONTE RINNOVABILE ITALIANA