



Rapporto Statistico 2023

*Il legno nel riscaldamento
residenziale e commerciale*

SETTEMBRE 2023

AIEL
ASSOCIAZIONE
ITALIANA ENERGIE
AGROFORESTALI

Partner tecnico di


**PROGETTO
FUOCO**

AUTORI

Diego Rossi – AIEL
Valter Francescato – AIEL
Giulia Rudello – AIEL
Annalisa Paniz – AIEL

COORDINAMENTO EDITORIALE

Francesca Maito – AIEL

PROGETTO GRAFICO

espodesign.it

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 © 2023 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
Caratteristiche del parco installato	6
Evoluzione delle tecnologie dal 2010 al 2022	6
Età del parco installato nel 2022	8
Andamento delle vendite 2010-2022	9
Consumo nazionale di biocombustibili legnosi	10
I consumi nel 2022	11
Emissioni atmosferiche	12
Classificazione dei generatori venduti e del parco installato	12
Emissioni di PM10 del parco installato	13
Materiali online	14



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 più di 20 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

L'energia termica da biomassa solida è la prima fonte energetica rinnovabile d'Italia, con un consumo di 7,2 Mtep nel 2021. Tuttavia, la copertura dei consumi finali lordi di energia termica da fonti di energia rinnovabile (FER) è ancora "ferma" al 20%, un dato molto deludente. Secondo la proposta di aggiornamento del PNIEC l'obiettivo è del 37% al 2030, significa raddoppiare la quota FER in sette anni, assegnando un ruolo molto importante alle pompe di calore, alle biomasse solide e al biometano. Oggettivamente, si tratta di obiettivi utopistici, anche alla luce delle recenti proposte di politica energetica. **Serve una vera svolta energetica con politiche energetiche concrete e decise; la biomassa può dare un rilevante contributo a raggiungere gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione**, la crescita del consumo riguarda soprattutto il settore terziario e industriale.

Gli obiettivi di politica energetica devono essere compatibili con quelli di politica ambientale. La combustione domestica della legna da ardere in apparecchi tecnologicamente obsoleti e condotti in modo scorretto – assieme al traffico, l'agricoltura e l'industria – è ancora oggi una delle principali sorgenti del PM10 misurato in atmosfera in inverno. Negli ultimi dieci anni, grazie alle azioni messe in campo dal Ministero e dalle Regioni e anche all'impegno degli operatori dei vari settori economici coinvolti, la qualità dell'aria è migliorata molto e – con riferimento alle biomasse – certamente sono stati fatti importanti passi in avanti sul fronte delle tecnolo-

gie domestiche di combustione del legno, della qualità dei biocombustibili, delle installazioni, manutenzioni e conduzione degli impianti termici. Tuttavia, non è ancora sufficiente, bisogna fare di più. In Italia è ancora attivo un imponente parco generatori tradizionali e vetusti che ostacola la necessaria accelerazione del processo di miglioramento della qualità dell'aria.

Proprio in virtù del ruolo fondamentale delle biomasse solide, avere dati statistici affidabili, aggiornati e opportunamente segmentati per fonte tecnologica, diventa fondamentale per garantire lo sviluppo di politiche virtuose atte a massimizzare gli effetti positivi del settore, promuovendo solo gli impianti più performanti e attivando una rapida riqualificazione energetico-ambientale di quelli caratterizzati da prestazioni incompatibili con il processo di miglioramento della qualità dell'aria nelle aree di superamento.

Il Rapporto Statistico di AIEL non ha l'intento di sostituirsi ai report ufficiali in tema energia ed emissioni, ma ha invece lo scopo di fornire al decisore politico e ai tecnici delle istituzioni competenti una base dati solida, attendibile e aggiornabile annualmente per poter monitorare l'evoluzione del parco tecnologico alimentato con i biocombustibili solidi e gli effetti dell'evoluzione del parco, in termini sia energetici sia di evoluzione delle emissioni nocive.

Valter Francescato, direttore tecnico di AIEL

Caratteristiche del parco installato

Evoluzione delle tecnologie dal 2010 al 2022

In Italia nel 2022, secondo i nostri dati ed elaborazioni, il parco installato è composto da 8.063.896 apparecchi e caldaie a biomasse. Di questi generatori, 7.815.550 (97%) sono apparecchi domestici, ovvero apparecchi installati all'interno dell'ambiente abitato da riscaldare, e 248.346 (3%) sono caldaie, ovvero apparecchi installati, quasi sempre, in un locale tecnico per il riscaldamento di unità abitative o uno o più edifici residenziali o commerciali.

Gli apparecchi più rappresentati (Grafico 1) sono gli apparecchi alimentati a legna da ardere, che contano 6.061.027 (75,2%) pezzi, mentre gli apparecchi alimentati a pellet sono 1.977.211 (24,5%). Gli apparecchi a cippato risultano ancora meno rappresentativi come numero di pezzi (circa lo 0,2% degli apparecchi installati), tuttavia interessano principalmente caldaie di maggiori dimensioni.

Grafico 1: Ripartizione delle tecnologie installate (2022)

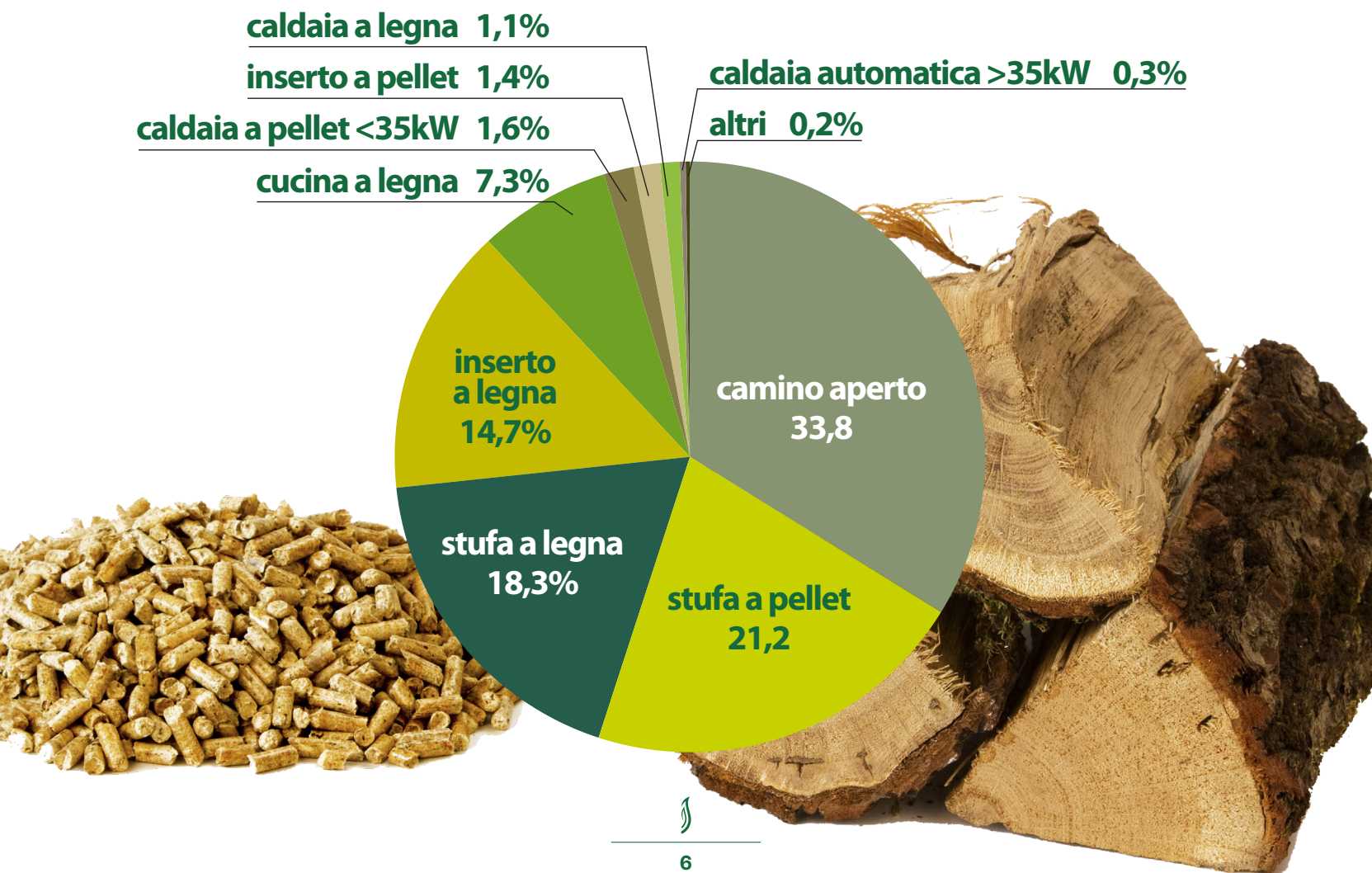
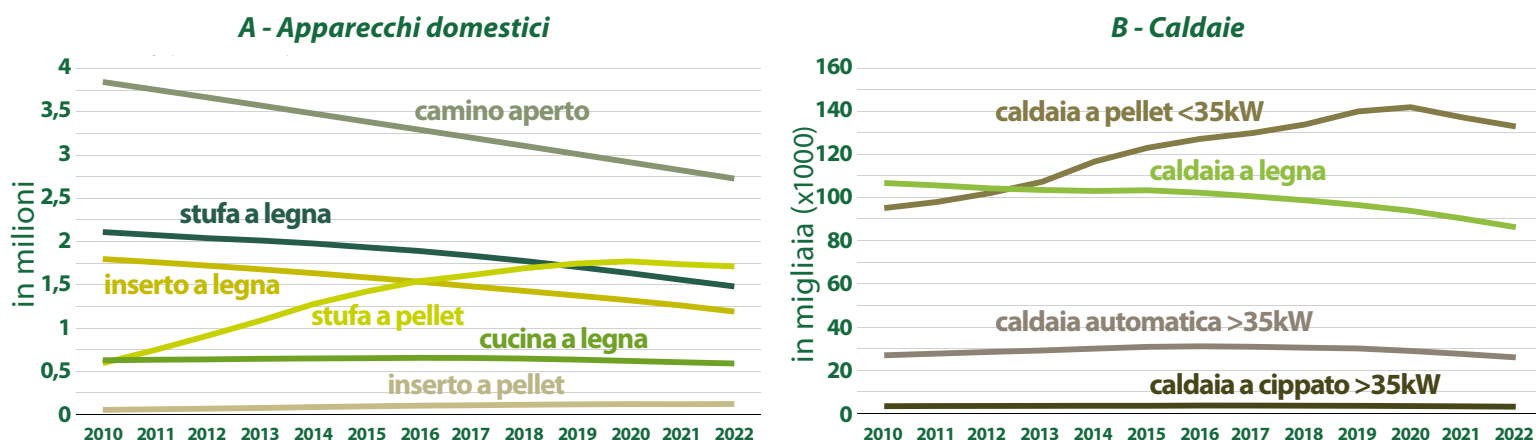


Grafico 2: Turn over tecnologico del parco installato (2010-2022)



Il parco installato nel settore residenziale ha subito tra il 2010 e il 2022 una profonda evoluzione, rispetto alla tipologia degli apparecchi installati e del biocombustibile utilizzato.

Il *turn over* tecnologico (Grafico 2) ha interessato in particolare gli apparecchi “tradizionali”, come i camini aperti, che sono passati dal rappresentare il 42% del parco installato (nel 2010) al 34% nel 2022. Un andamento opposto è stato seguito dalle stufe a pellet, ovvero apparecchi automatici con tecnica di combustione evoluta, che sono passate dal 6% al 21% del totale installato in 12 anni segnando un incremento di 16 punti percentuali.

In generale l’evoluzione delle percentuali numeriche ha comportato una variazione importante degli apparecchi a legna da ardere e degli apparecchi a pellet (Grafico 3),

mentre il cippato è rimasto abbastanza stabile nel tempo. Gli apparecchi a legna nel 2010 rappresentavano il 92% del parco installato, tale rappresentanza è diminuita negli anni fino al 75% a favore delle tecnologie alimentate a pellet che sono cresciute dall’8% al 25%.

Nonostante il parco tecnologico degli apparecchi alimentati a biocombustibili solidi legnosi nel settore residenziale e commerciale sia molto dinamico nel *turn over* di tecnologie e biocombustibili, il numero complessivo degli apparecchi in Italia, sulla base dei dati a nostra disposizione e della metodologia di calcolo adottata, rimane abbastanza stabile intorno ai nove milioni di apparecchi (Grafico 4).

Oltre alla parziale sostituzione degli apparecchi a legna con apparecchi a pellet, il parco ha registrato una riduzione del 13% tra il 2010 e il 2022.

Grafico 3: Evoluzione degli apparecchi in base al biocombustibile

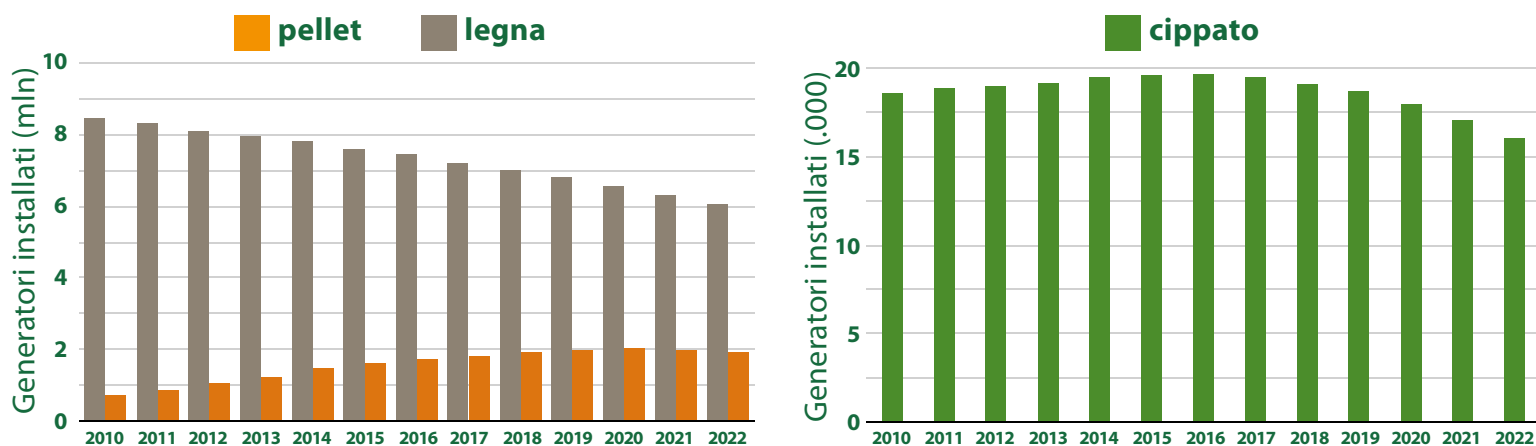
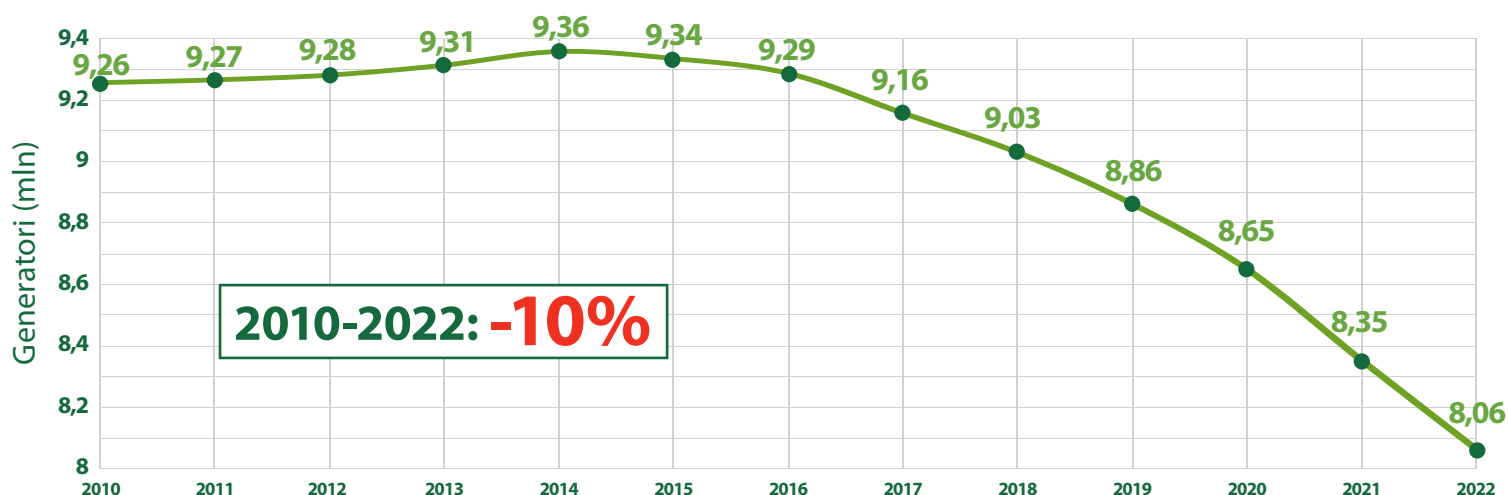


Grafico 4: Evoluzione del parco installato (2010-2022)



Età del parco installato nel 2022

Il 66% degli apparecchi del parco installato ha un'età superiore ai 10 anni (Tabella 1), pertanto il *turn over*, che finora ha comunque già determinato un certo "ringiovanimento" del parco installato, deve ancora interessare oltre la metà degli apparecchi.

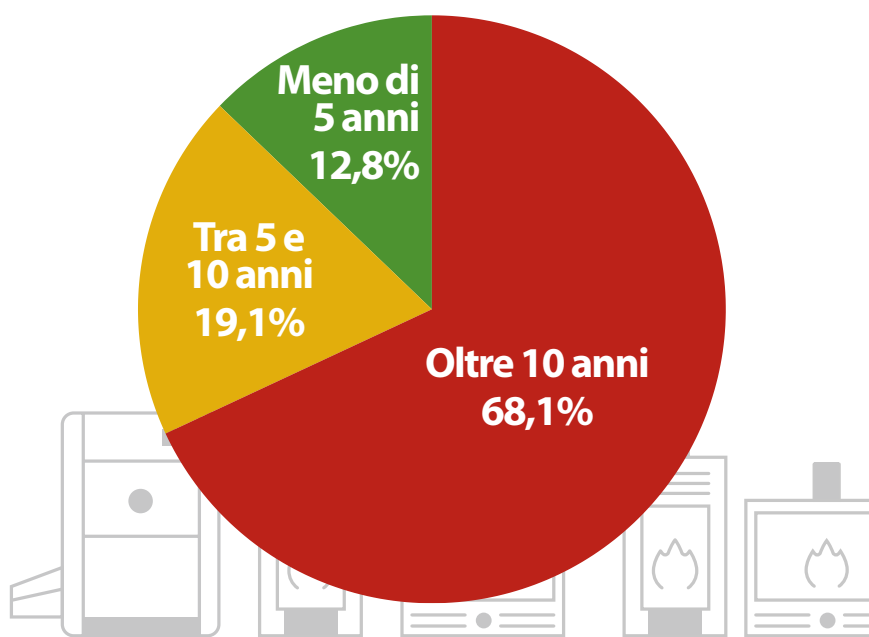
Si rileva un graduale decremento degli apparecchi a le-

gna basati su tecniche di combustione "tradizionale". Il camino aperto, ad esempio, rappresenta solo lo 0,4% degli apparecchi di installazione recente, con meno di 5 anni di età. Tuttavia, rimangono in esercizio ancora oltre tre milioni di questi generatori, a causa di una vita utile molto lunga.

Tabella 1: Età del parco installato (2022)

	OLTRE 10 ANNI	5-10 ANNI	MENO DI 5 ANNI
Camino aperto	99%	1%	0%
Stufa a pellet	1%	54%	45%
Stufa a legna	76%	15%	9%
Inserito a legna	80%	11%	9%
Cucina a legna	65%	22%	13%
Inserito a pellet	7%	46%	47%
Cucina a pellet	24%	42%	34%
Apparecchi Ibridi	48%	35%	17%
Caldaia a legna <35kW	63%	21%	16%
Caldaia a Legna >35kW	67%	21%	11%
Caldaia a pellet <35kW	20%	36%	44%
Caldaia a pellet 36-500kW	50%	32%	18%
Caldaia a cippato <500kW	66%	20%	14%
Caldaie automatiche >500kW	62%	25%	13%
Totale	66%	19%	15%

Grafico 5: Distribuzione dell'età del parco installato nel 2022



Andamento delle vendite 2010-2022

La dinamica delle vendite di apparecchi e caldaie tra il 2010 e il 2022 spiega l'evoluzione del parco installato. L'andamento delle vendite per tipologia di apparecchio consente di individuare le tendenze del *turn over* tecnologico nel tempo.

Il Grafico 6 mostra chiaramente come l'andamento delle vendite sia stato trainato dagli apparecchi alimentati a pellet ed in particolare dalle stufe a pellet. Dopo un importante incremento delle vendite fino al 2013, complessivamente, il numero di apparecchi e caldaie venduti nel 2020 ha raggiunto i minimi storici, soprattutto per effetto del lock down dovuto alla pandemia, con una parziale ripresa nel 2022.

Le stufe a pellet hanno rappresentato il 59% delle vendite tra il 2010 ed il 2022, con 2.159.452 apparecchi immessi sul mercato. Seguono le stufe alimentate a legna

(488.566) che tuttavia rappresentano solo il 13% delle vendite nel periodo di riferimento.

I camini aperti che tutt'ora rappresentano ancora l'apparecchio maggiormente diffuso in Italia, tra il 2010 ed il 2022, hanno rappresentato una quota irrisoria delle vendite (1,1%) (Grafico 6).

Osservando l'evoluzione delle vendite per tipo di biocombustibile (Grafico 7) si nota l'importanza degli apparecchi a pellet che, nel decennio considerato, hanno rappresentato il 67% delle vendite, mentre gli apparecchi alimentati a legna da ardere si sono attestati al 32%. L'andamento delle vendite degli apparecchi a cippato rappresenta valori marginali rispetto al totale e ha subito un'oscillazione minima nel suo peso percentuale sul totale degli apparecchi venduti dello 0,2%.

Grafico 6: Andamento delle vendite dal 2010 al 2022

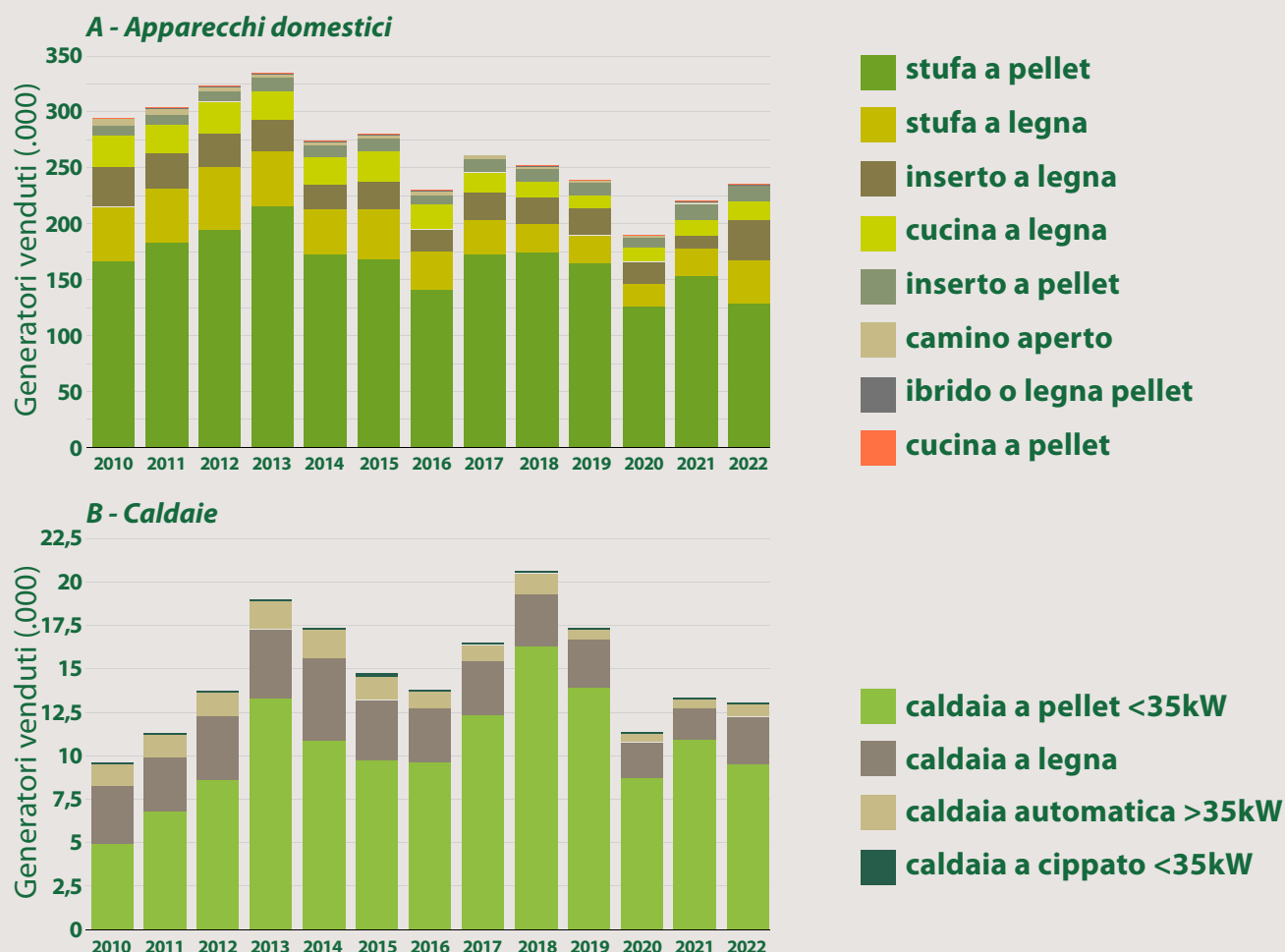
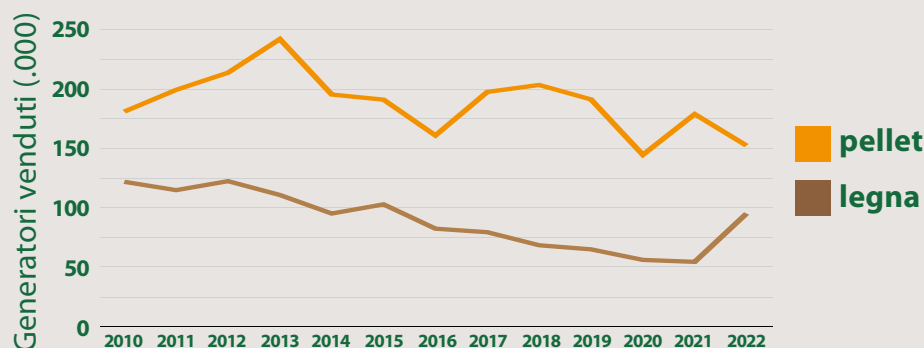


Grafico 7: Andamento delle vendite dal 2010 al 2022 per biocombustibile



Consumo nazionale di biocombustibili legnosi

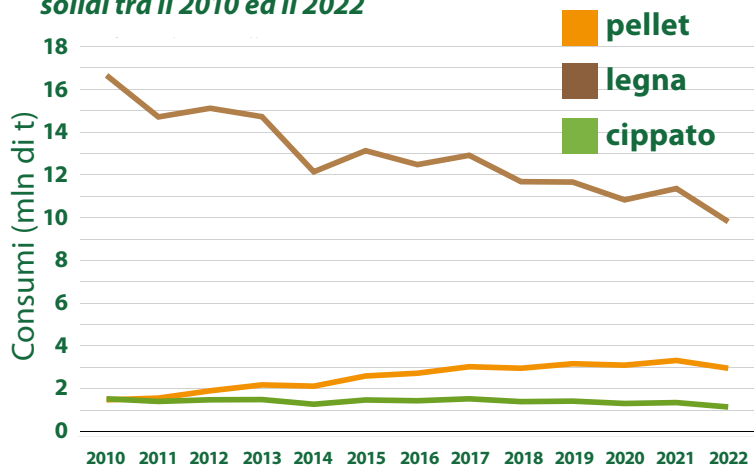
Come è stato documentato nei precedenti capitoli, il parco installato di generatori a biomassa è composto principalmente da piccoli apparecchi e caldaie di potenza (al focolare) inferiore a 35 kW.

Questo, chiaramente, influisce direttamente sul mercato dei biocombustibili solidi che si delinea anch'esso sulla scala domestica, composto principalmente di legna da ardere e pellet (Grafico 8).

Il consumo di biocombustibili solidi in Italia per il riscaldamento del settore residenziale e commerciale, secondo i dati in nostro possesso e la metodologia di calcolo da noi applicata, si attesta abbastanza stabilmente tra 17 e i 10 milioni di tonnellate, con in atto una graduale sostituzione della legna da ardere con il pellet. Tra il 2010 ed il 2022 la legna da ardere è passata dal rappresentare l'85% dei consumi al rappresentare il

70% dei consumi. La riduzione che ha colpito i consumi di legna da ardere in questi 12 anni è del 41% (-7 Mt). Il pellet viceversa è passato dal pesare l'8% dei consumi nel 2010 al 21% nel 2022. L'aumento percentuale che ha interessato i consumi di pellet in questo periodo è del 99% (+1,5 Mt). La variazione che riguarda il cippato¹ è molto limitata e descrive un mercato, quello delle caldaie di medie e grandi dimensioni, che risulta molto più stabile e di entità molto più ridotta, in termini di consumo, rispetto a quello degli apparecchi e caldaie domestiche.

Grafico 8: Evoluzione del consumo di biocombustibili solidi tra il 2010 ed il 2022



Variazione dei consumi di legna, pellet e cippato



1. Va precisato che in questo Rapporto non sono considerate le centrali di produzione elettrica e la cogenerazione in generale. Pertanto, non viene rappresentato in questa curva gran parte del cippato di bassa qualità (classe B1 UNI EN ISO 17225-4:2014) e parte del cippato di alta qualità (A1 M10 UNI EN ISO 17225-4:2014) utilizzato per la cogenerazione in piccoli gassificatori.

I consumi nel 2022

Nel 2022 i consumi di biomassa hanno registrato un leggero calo rispetto al 2021, con un anno che complessivamente è stato più freddo (Grafico 9).

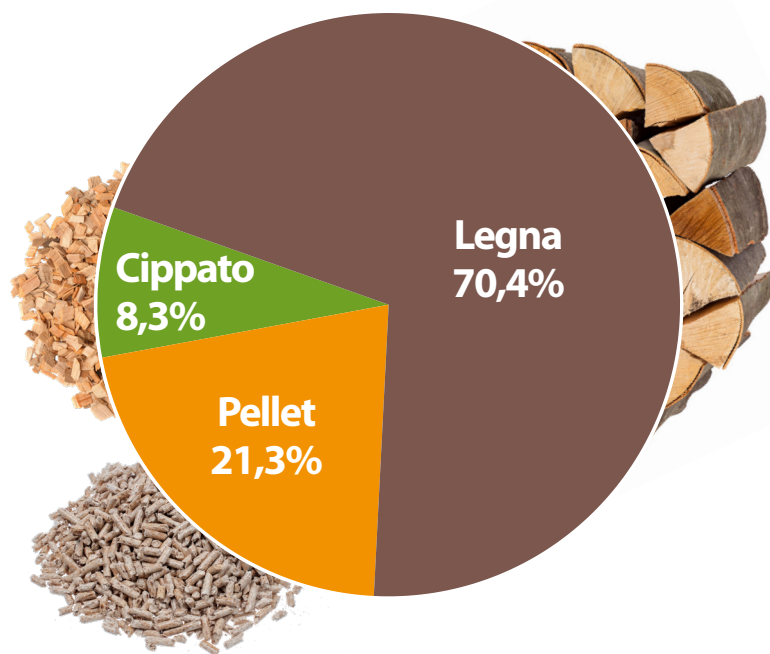
Rispetto al 2021 il cippato ha registrato la maggiore riduzione dei consumi (-15%, pari a 0,2 Mt) seguito dal legna da ardere (-13% pari a 1,5 Mt) e pellet (-11% pari a 0,4 Mt).

È utile precisare che i consumi fanno riferimento all'anno solare e non alla stagione termica. Di conseguenza i consumi del 2022 fanno riferimento sia alla seconda parte della stagione termica 2021/2022 sia all'inizio della stagione termica 2022/2023.

Il Grafico 10 illustra il peso dei diversi generatori nel consumo dei biocombustibili, in particolare si nota come il camino aperto, che nel 2022 rappresenta numericamente ancora il 34% dei generatori installati, sia caratterizzato da una percentuale di consumo del 18%, in calo. Circa la metà dei biocombustibili solidi sono consumati in camini aperti (18%), inserti a legna (19%) e stufe a legna (20%).

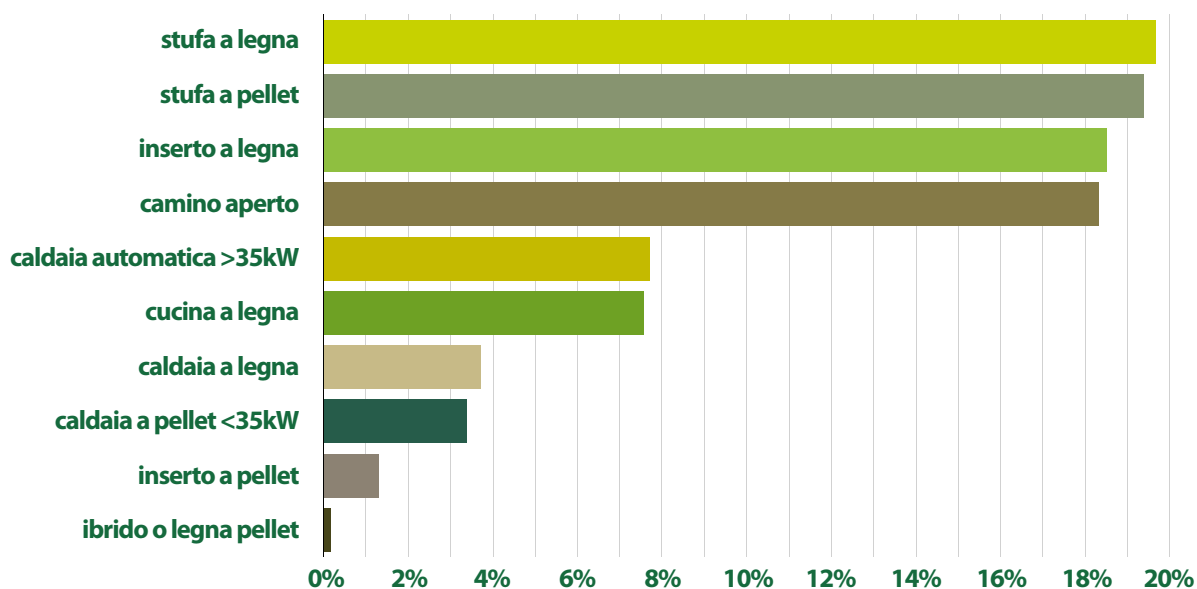
I consumi delle stufe a pellet stanno sempre più acquistando importanza, sono più che raddoppiati in 12 anni

Grafico 9: I consumi di legna, pellet e cippato nel 2022



e la tecnologia è passata da un peso del 6% sui consumi nel 2010 a un peso del 19% nel 2022.

Grafico 10: Ripartizione del consumo in TJ per tipologia di apparecchio nel 2022



Emissioni atmosferiche

Nel presente documento vengono stimate le emissioni di alcuni tra i principali inquinanti atmosferici derivati dalla combustione domestica di biocombustibili solidi, ovvero:

- Particolato primario e secondario sotto i 10 micron (PM10);
- Monossido di carbonio (CO);
- Ossidi di azoto (NO_x);
- Composti organici volatili (COV).

Per la stima delle emissioni sono stati utilizzati i fattori di emissione stimati da INEMAR con la metodologia già descritta.

Classificazione dei generatori venduti e del parco installato

La classificazione della qualità dei generatori in Italia viene effettuata in base al **Decreto Ministeriale 7 novembre 2017, n. 186**, il regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide.

Nello specifico, alla Tabella 1 dell'Allegato 1 del suddetto decreto viene effettuata una classificazione delle principali tipologie di generatori in base a:

- Particolato primario (PP espresso in mg/Nm³);
- Monossido di carbonio (CO espresso in mg/Nm³);
- Ossidi di azoto (NO_x espressi in mg/Nm³);
- Composti organici volatili (COV espressi in mg/Nm³);
- Rendimento (η espresso in %).

Sulla base della **metodologia di stima**, disponibile online attraverso il QR code a pagina 14, è stato possibile stimare per le principali tecnologie la classe di qualità media degli apparecchi venduti nell'anno di riferimento. Emerge come ci sia stato un effettivo miglioramento tecnologico, soprattutto a partire dal 2017 e culminato nel 2020 con gli apparecchi installati che appartengono principalmente alle categorie "3 stelle" e "4 stelle".

Il miglioramento della qualità degli apparecchi venduti sta chiaramente influenzando anche il parco installato, anche se data l'entità del parco e il livello di sostituzione, questa dinamica è ancora troppo lenta e al 2020 gli apparecchi risultano avere una classe di qualità media di "2 stelle".



Emissioni di PM10 del parco installato

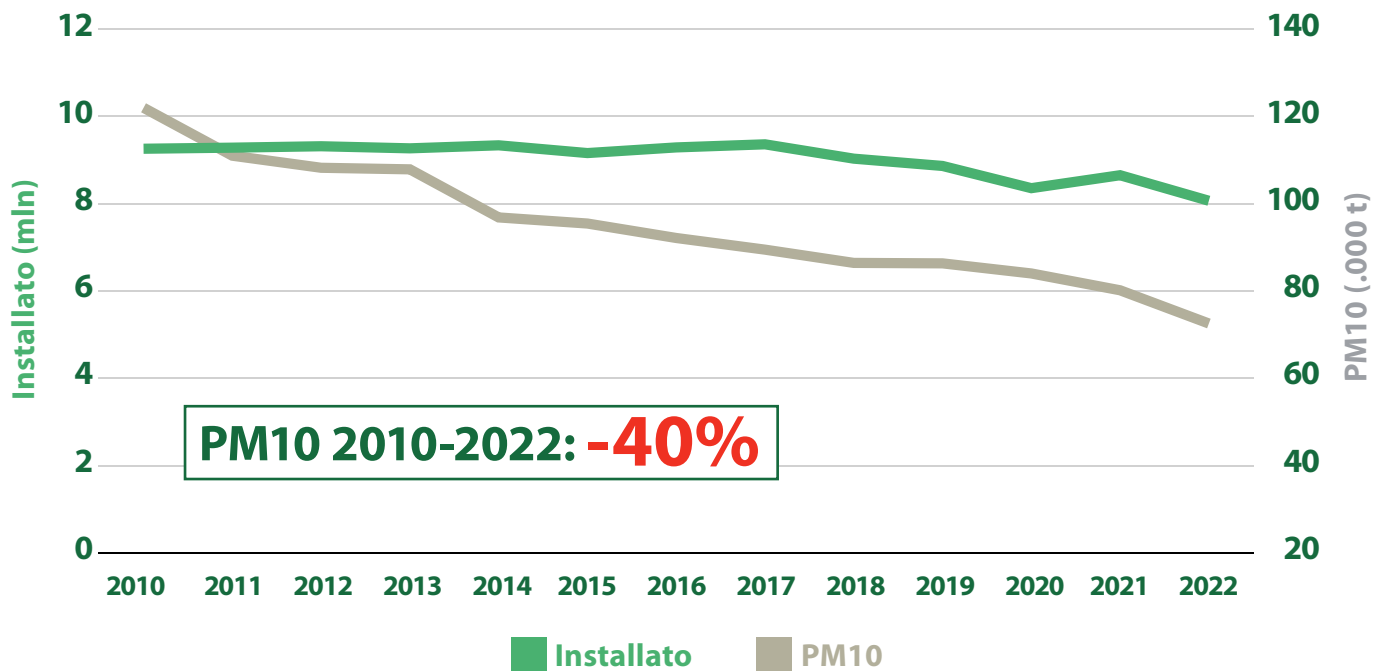
La stima delle emissioni di particolato dipende quindi dal consumo di combustibile nell'anno di riferimento e dalle caratteristiche del parco installato, che influenzano i coefficienti di emissione.

Il Grafico 11 mostra come, al netto di una sostanziale stabilità del parco installato, le emissioni diminuiscano nel decennio di oltre il 40% ad effetto dell'avanzamento tecnologico dei nuovi generatori installati, della sostituzione tra apparecchi manuali e apparecchi automatici e del calo dei consumi.

I dati a disposizione in merito all'età del parco e alle sue caratteristiche qualitative permettono di attendere ulteriori margini di miglioramento con la sostituzione degli apparecchi obsoleti.

Infatti, il modello mostra come nonostante il miglioramento delle caratteristiche del venduto (mediamente 4 stelle nel 2022), segno degli sforzi dell'industria negli ultimi anni, l'installato rimane difficile da intaccare alle attuali velocità di sostituzione secondo la media delle vendite degli ultimi 5 anni, il venduto rappresenta circa il 3% del parco installato nel 2022.

Grafico 11: Andamento delle emissioni di PM10 a confronto con l'andamento del parco installato



Materiali online

Metodologia di calcolo dei consumi

Segmentazione degli apparecchi domestici
La potenza media stimata degli apparecchi domestici
Segmentazione delle caldaie
La potenza media stimata delle caldaie
Rilevazione delle serie storiche dei dati di mercato
Stima "dell'anno zero": 2010
Correzione dei segmenti poco rappresentativi e introduzione dei segmenti mancanti
Correzione della segmentazione per biocombustibile
Variazione annua degli apparecchi installati
La vita utile degli apparecchi
La stima della dismissione degli apparecchi
Calcolo della variazione annua
Il calcolo delle ore di funzionamento per segmento
Il potere calorifico inferiore dei biocombustibili utilizzati
Calcolo del consumo annuale dei biocombustibili solidi
Correzione del consumo in base ai gradi giorno
I consumi medi pesati per tipologia di apparecchio

Metodologia di calcolo delle emissioni

Emissioni di gas clima alteranti
Emissioni che influenzano la qualità dell'aria
Fattori di emissione applicati
Classificazione in base al DM 186/2017 per apparecchi venduti ed apparecchi installati

Allegati

Allegato I: evoluzione del parco installato
Allegato II: evoluzione dei consumi energetici per segmento (in TJ)
Allegato III: evoluzione dei consumi di biocombustibile per segmento (in t)



Bibliografia

- 1 GSE. 2019. Report Statistico Energia da Fonti Rinnovabili Anno 2017.
- 2 EMEP/EEA, 2019. Air Pollutant Emission Inventory Guidebook. EEA. Technical report No 13/2019.
- 3 ENEA, 2018, "Rapporto annuale efficienza energetica 2017".
- 4 ENEA, 2019, "Rapporto annuale efficienza energetica 2018".
- 5 ISTAT. 2014. I consumi energetici delle famiglie. Istituto Nazionale di Statistica.
- 6 Stettler Y, Betbèze F., Basler & Hofmann AG, Zürich, 2018, «Schweizerische Holzenergiestatistik Erhebung für das Jahr 2017», Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. Bundesamt für Energie BFE.
- 7 Ludger Eltrop, 2018, "Datengrundlagen und Konzeption für den Online-Wärmekostenrechner für Wohn- und Nichtwohngebäude", Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER)
- 8 Eurostat, 2013, "Manual for statistics on energy consumption in households"
- 9 Regolamento (UE) 2015/1189 della Commissione del 28 aprile 2015 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle caldaie a combustibile solido.
- 10 Thomas Nussbaumer, Lénore Hälg, 2015, "Emissionsfaktoren von Holzfeuerungen – Aktualisierung und Ergänzung 2014", Verenum, Zurich 22 Januar 2015 -V3.0
- 11 Christian Tebert, Susanne Volz, Kevin Töfge, 2016, "Ermittlung und Aktualisierung von Emissionsfaktoren für das nationale Emissionsinventar bezüglich kleiner und mittlerer Feuerungsanlagen der Haushalte und Kleinverbraucher", Ökopol GmbH, Nernstweg 32-34, 22765 Hamburg
- 12 www.inemar.eu, 12/08/2021
- 13 Stefano Caserini¹, Senem Ozgen^{1*}, Silvia Galante¹, Michele Giugliano¹, Francesca Hugony², Gabriele Migliavacca², Carmen Morreale², 2014, "Fattori di emissione dalla combustione di legna e pellet in piccoli apparecchi domestici", ¹Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Milano. ²INNOVHUB- Stazione Sperimentale per i combustibili, San Donato Milanese. Ingegneria dell'Ambiente Vol. 1, n.1/2014; pag. 27-46.
- 14 AA.VV. 2012, "Comparison of Emissions from Wood Combustion. Part 1: Emission Factors and Characteristics from Different Small-Scale Residential Heating Appliances Considering Particulate Matter and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) Related Toxicological Potential of Particle Bound Organic Species" ACS Publications, American Chemical Society. Energy Fuels 2012, 26, 6695-6704.
- 15 Franziska Klauser^{a,b}, Elisa Carlon^a, Magdalena Kistler^b, Christoph Schmid^{a,*}, Manuel Schwabl^a, Rita Sturmlechner^a, Walter Haslinger^{a,c}, Anne Kasper-Giebl^b, 2018, "Emission characterization of modern wood stoves under real-life oriented operating conditions", ^aBIOENERGY 2020+ GmbH, Inffeldgasse 21b, 8010, Graz, Austria, ^bVienna University of Technology, Institute of Chemical Technologies and Analytics, Getreidemarkt 9, 1060, Vienna, Austria, ^cLuleå University of Technology, Energy Engineering, Division for Energy Science, 97187, Luleå, Sweden, Atmospheric Environment 192 (2018) 257–266.
- 16 Salvatore Patti, Silvia Pillon, Barbara Intini, Laura Susannetti, 2019, "ACTION D3. Consumo residenziale di biomasse legnose nel bacino padano: report sull'indagine per stimare i consumi di biomasse legnose nel residenziale", Progetto life prepAIR.
- 17 EUROSTAT, 2019, "Energy statistics – cooling and heating degree days (nrg_chdd)", https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/product?code=nrg_chdd_a
- 18 Ernesto Taurino, Antonella Bernetti, Antonio Caputo, Marco Cordella, Riccardo De Lauretis, Ilaria D'Elia (ENEA), Eleonora Di Cristofaro, Andrea Gagna, Barbara Gonella, Federica Moricci, Emanuele Peschi, Daniela Romano, Marina Vitullo, 2021, "Italian Emission Inventory 1990-2019", ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma.
- 19 ENEA, 2020, "Rapporto annuale efficienza energetica 2019".



www.aielenergia.it



@AIELagroenergia

 **energia** DAL **Legno**.IT

IL MAGAZINE DELLA PRIMA FONTE RINNOVABILE ITALIANA