

# BIOMASSA LEGNOSA, USO RESIDENZIALE E STIMA EMISSIVA

IL CONSUMO DI BIOMASSE PER IL RISCALDAMENTO DOMESTICO È UN IMPORTANTE PARAMETRO PER LA STIMA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA E, CONSEGUENTEMENTE, DELLE POSSIBILI MISURE DI RISANAMENTO. L'ANALISI CONDOTTA DAL PROGETTO PREPAIR RESTITUISCE LO STATO DI FATTO DEI CONSUMI E DELLA TIPOLOGIA DI IMPIANTI UTILIZZATI NEL BACINO PADANO.

**L**e stime emissive e le valutazioni modellistiche condotte nell'ambito del progetto Life Prepair hanno confermato che riscaldamento domestico a biomasse legnose, agricoltura e trasporti stradali sono i settori che prioritariamente concorrono a determinare livelli medi di concentrazione di  $PM_{10}$  nel territorio del bacino padano tra i più alti d'Europa. Il consumo di biomasse legnose in ambito residenziale rappresenta un elemento chiave per la stima delle relative emissioni in atmosfera e conseguentemente per la definizione di misure di risanamento della qualità dell'aria. A differenza di altre tipologie di combustibile, la quantificazione dell'utilizzo di legna e pellet è resa complessa dalla mancanza di sistemi di contabilizzazione degli approvvigionamenti, che soprattutto per la legna da ardere avvengono in larga misura in forma gratuita. A incidere sulla qualità dell'aria, inoltre, sono non solo i quantitativi utilizzati ma anche le tipologie di impianto, l'età dell'apparecchio, le modalità di utilizzo e di conservazione della biomassa. Per questo motivo, sono state effettuate nel tempo, in questo ambito, numerose indagini conoscitive a livello sia nazionale sia regionale. Con l'indagine campionaria svolta nell'ambito della Action D.3 *Residential wood combustion estimation in the Po Valley*, si è potuta aggiornare all'anno 2018 la stima dei consumi di biomasse legnose impiegate negli impianti con potenza inferiore ai 35 kW in tutto territorio del bacino padano (i report dell'azione D3 sono disponibili sul sito di progetto). L'indagine è stata realizzata con tecnica di rilevamento mista Cati (*Computer assisted telephone interviewing*) – Cawi (*Computer assisted web interviewing*) su di un campione di circa 23 mila famiglie residenti nel territorio del bacino padano, stratificato rispetto alla fascia altimetrica e alla popolosità del comune di appartenenza.

QUALITÀ DELL'ARIA

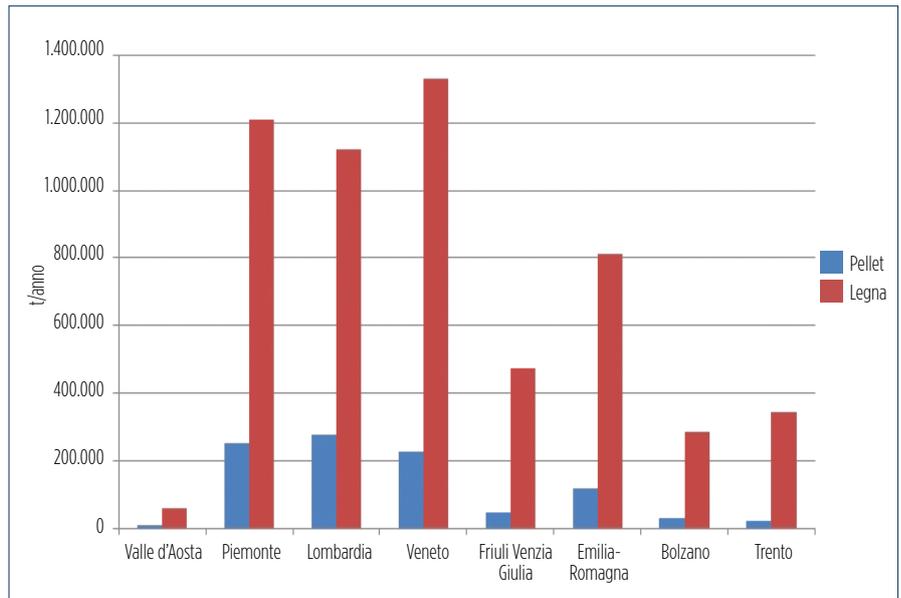


FIG. 1 CONSUMI RESIDENZIALI  
Stima dei consumi residenziali di biomasse legnose. Prepair Action D3.

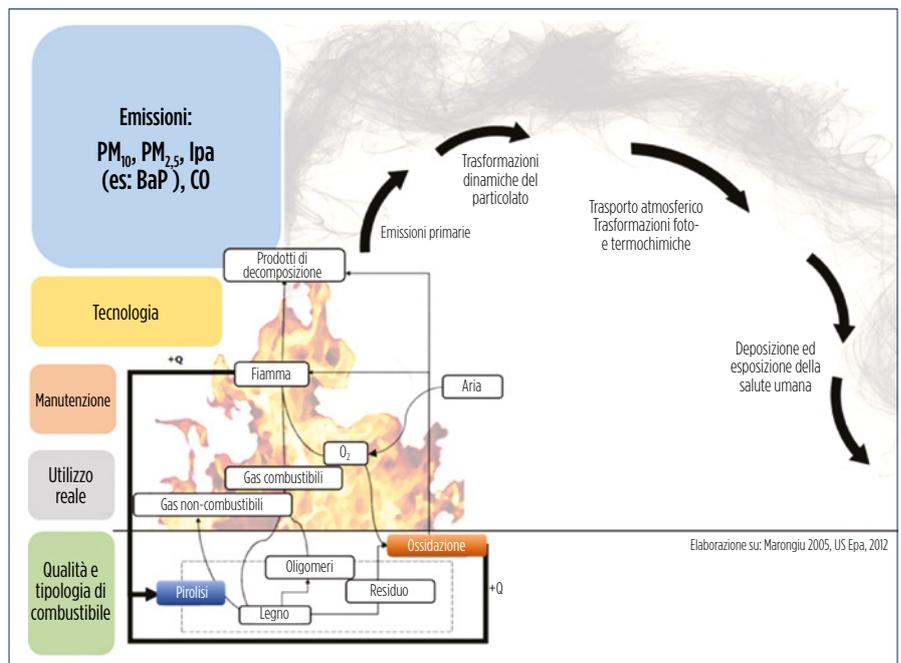


FIG. 2 COMBUSTIONE BIOMASSA LEGNOSA  
La complessa fenomenologia della combustione di biomassa legnosa, emissioni e principali categorie di fattori che le influenzano.  
Fonte: Progetto Prepair, conferenza sull'utilizzo domestico di biomasse legnose, Venezia 6 ottobre 2021.

I principali risultati dell'indagine hanno riguardato la stima degli utilizzatori di biomasse nelle varie regioni, la valutazione dei quantitativi di legna da ardere e pellet utilizzati nel 2018 e la tipologia e l'età degli impianti installati.

Gli impianti a biomassa sono risultati essere presenti a livello di bacino padano in circa il 22% delle abitazioni, con valori che vanno da un minimo del 14% in regione Lombardia, fino a un massimo del 45% nella provincia di Trento. La presenza di utilizzatori di biomassa è inoltre risultata massima nei comuni con meno di 10 mila abitanti e, come ci si può aspettare, nelle zone montane. Il consumo totale stimato per l'anno 2018 è pari a circa 980 mila tonnellate di pellet e 5,6 milioni di tonnellate di legna da ardere. Questi valori risultano confrontabili con l'indagine Istat sui consumi energetici delle famiglie riferita al 2013 secondo la quale, nel bacino padano si stimavano circa 800 mila tonnellate di pellet e quasi 7 milioni di tonnellate di legna da ardere. L'indagine Prepair ha evidenziato la tendenza all'incremento del pellet e alla riduzione del consumo di legna in ciocchi. In merito alle tipologie di impianto, nell'area del bacino padano si stimano complessivamente circa 480 mila stufe a pellet, 470 mila caminetti aperti e 460 mila caminetti chiusi a legna, nonché 990 mila stufe tradizionali a legna. Per quanto riguarda le caldaie autonome a biomassa, l'indagine ne rileva circa 150 mila, di cui un terzo alimentate a pellet. L'età media di installazione degli impianti a legna è risultata superiore ai 10 anni, mentre la maggior parte degli apparecchi a pellet risultava avere nel 2018 meno di 5 anni.

La combustione di biomassa legnosa, come evidenziato in precedenza, è una fonte rilevante di emissioni in atmosfera di diversi inquinanti come materiale particolato, idrocarburi policiclici aromatici, tra cui il benzo(a)pirene e monossido di carbonio (figura 2). Come già ricordato, alcuni fattori importanti possono influenzare le emissioni: la tecnologia di combustione, la tipologia e la qualità della biomassa, l'utilizzo reale degli apparecchi e la manutenzione. Il livello di emissione può essere determinato utilizzando o la concentrazione degli inquinanti nel fumo, come indicato dalle norme e limiti di emissione, o i fattori di emissione, come indicato nelle principali linee guida di riferimento Eea-Emep per i compilatori degli inventari delle emissioni

atmosferiche. Il rapporto tra la quantità di inquinante emessa e la quantità di energia bruciata è chiamato fattore di emissione. Le emissioni in atmosfera sono calcolate dal prodotto tra indicatori di energia bruciata per ciascuna categoria di apparecchi e il corrispondente fattore di emissione. In Italia, i livelli emissivi degli apparecchi a legna sono riportati in uno specifico decreto (Dm 186/2017) e sono definiti in termini di limiti di concentrazione per: particolato, Cot, NO<sub>x</sub> e CO. Questi livelli emissivi, cui sono associati delle classi di qualità ambientale fino a 5 stelle, possono essere messi in relazione con i fattori di emissione della guida Eea-Emep considerando il rapporto tra le emissioni reali di utilizzo e le emissioni di certificazione, e inoltre differenti parametri tecnici relativi alle caratteristiche delle emissioni e del fumo di combustione da legna (quali ad esempio la composizione stechiometrica dei fumi, il rapporto Cov/Cot e Cov/CH<sub>4</sub>). La normativa italiana descrive una possibile evoluzione tecnologica verso apparecchi a biomassa con parametri emissivi minori, permettendo di definire dei fattori di emissione tendenziali che dovranno essere periodicamente aggiornati e riesaminati con riferimento a misurazioni specifiche delle prestazioni in materia di emissioni. Una possibile ipotesi consiste nell'associare all'anno di installazione degli apparecchi un corrispondente livello emissivo (classificazione in stelle prevista dal Dm 186/2017), permettendo quindi di graduare i fattori di emissione dai sistemi più obsoleti verso i più performanti (figura 3). In questo quadro, nel bacino del Po gli apparecchi che nel 2018 erano

più vecchi di 10 anni consumavano il 55% dell'energia totale del riscaldamento a biomassa legnosa, determinando però il 79% delle emissioni totali di PM<sub>10</sub> primario da questo settore. La stima delle emissioni su tutto il bacino padano conferma il contributo del riscaldamento a biomassa sul totale delle emissioni di PM<sub>10</sub> primario e di CO se confrontate con il contributo di tutte le altre sorgenti ottenuto nell'ambito della realizzazione della banca dati sulle emissioni (Action D.2). L'utilizzo degli apparecchi domestici a biomassa legnosa contribuisce al 54% delle emissioni totali annuali di PM<sub>10</sub> primario e al 41% del CO nel bacino padano.

Silvia Pillon<sup>1</sup>, Laura Susanetti<sup>1</sup>,  
Alessandro Marongiu<sup>2</sup>

- 1. Arpa Veneto
- 2. Arpa Lombardia

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Marongiu A., Angelino E., Lanzani G., Bravetti E., 2022, "Methodology for estimating atmospheric emissions from residential biomass heating considering technology turnover and real utilization", Tfeip – Task force on emission inventories & projections (Tfeip) Expert panel on combustion and industry, 11 maggio 2022.

Marongiu A., Angelino E., Bellinzona S., Lanzani G., 2018, "Methodology for estimating emissions from small domestic fuelwood appliances in Lombardy", *Chemical Engineering Transactions*, Vol. 65.

Marigo M., Zulli F., Pillon S., Susanetti L., De Carli M., 2022, "Heating energy balance and biomass consumption for the residential sector in the Po Valley", *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Vol. 54.

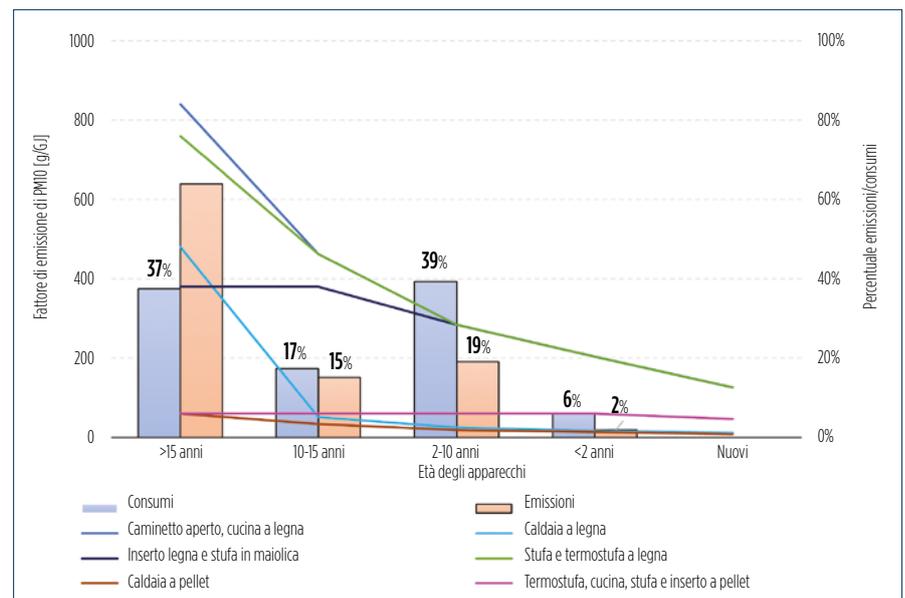


FIG. 3 EMISSIONI DI PM<sub>10</sub>  
Emissioni di PM<sub>10</sub> e consumo energetico per anno di installazione e fattori di emissione del PM<sub>10</sub> per differenti tipologie di apparecchio.