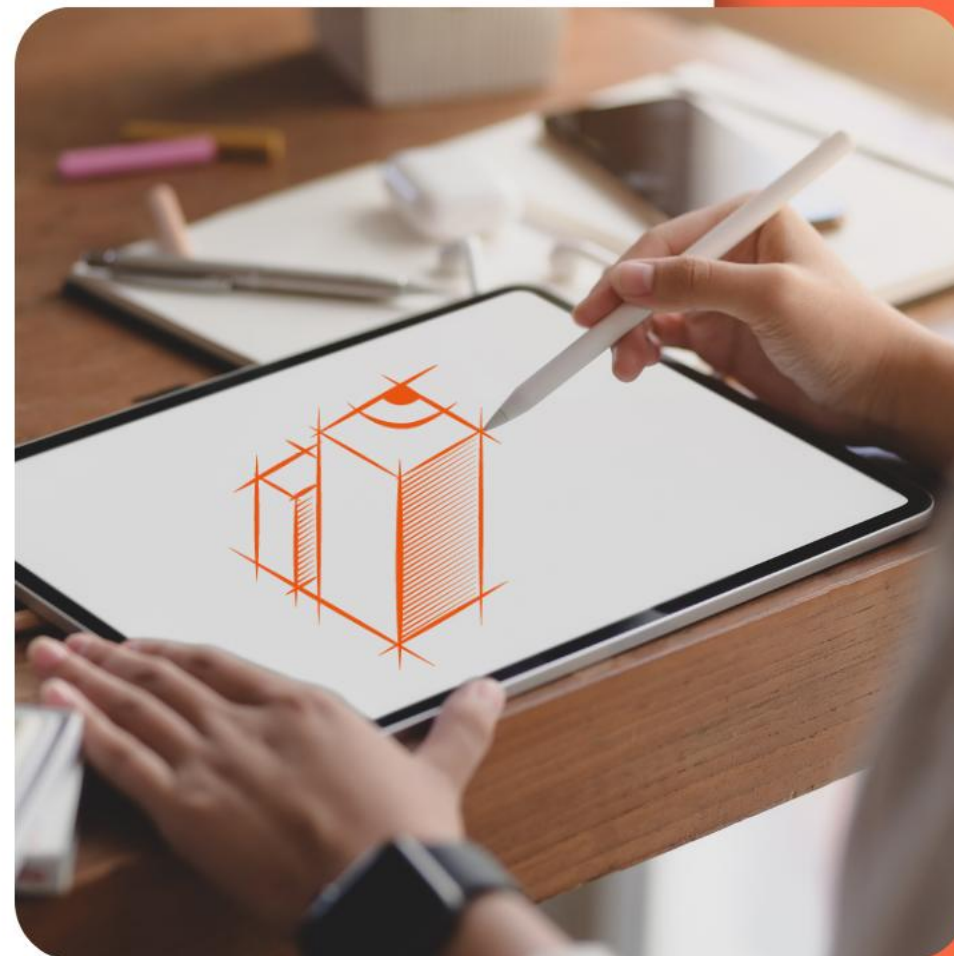




Impianto ibrido solare-biomassa: come funziona, vantaggi e incentivi

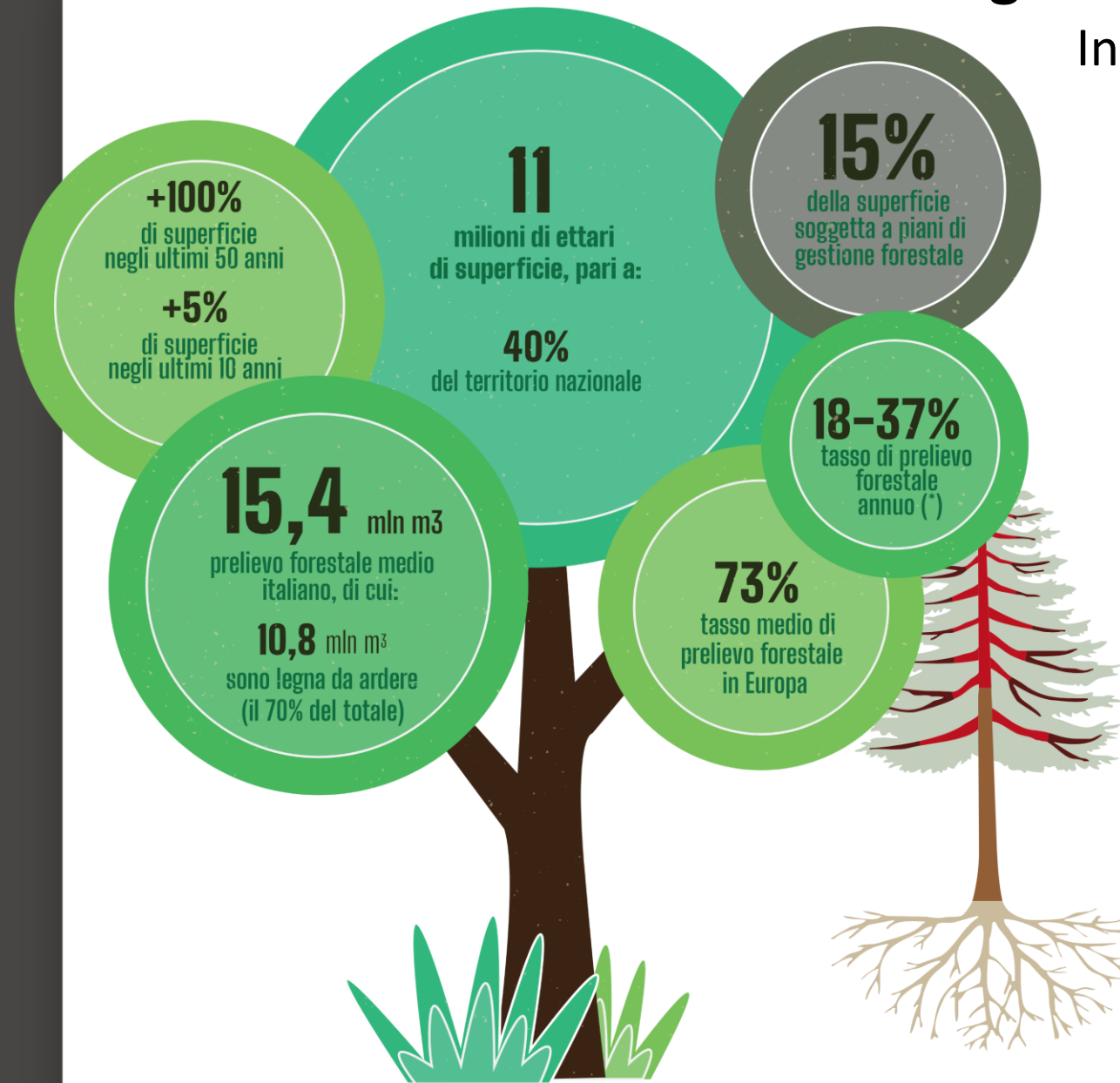
Giulia Rudello, Aiel

WWW.PROSPECTAFORMAZIONE.IT



Energia che cresce

In Italia ed in Europa non c'è disboscamento causato dalla selvicoltura (fake news). La superficie boschiva è infatti raddoppiata negli ultimi 50 anni ed agli attuali tassi di prelievo crescerà ancora.



Parti fini, che restano in bosco
● **150 kg** di carbonio nel legno utilizzato per la produzione di cippato per impianti di riscaldamento e di cogenerazione

● **150 kg** di carbonio nel legname da industria per produrre truciolo, carta, cellulosa, calore di processo

● **300 kg** di carbonio nel legname tondo da segheria
 200 kg nei sottoprodotti di segheria (cippato/segatura per produrre energia o pellet)
 100 kg nel legno usato per costruire prodotti legnosi durevoli

● **400 kg** di carbonio nelle radici e ceppaie che restano in bosco

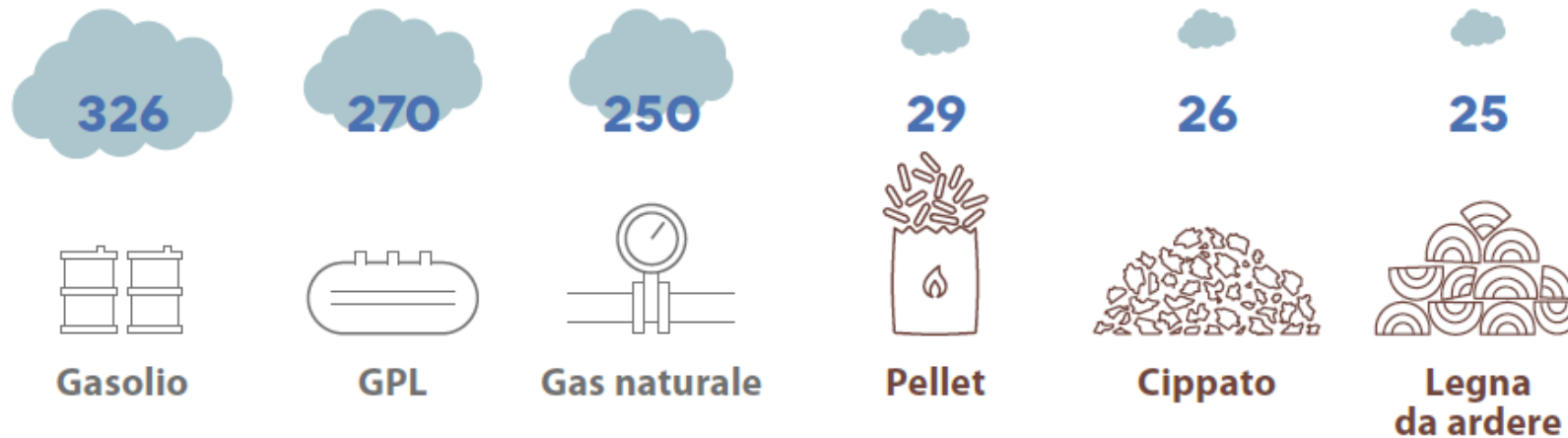
Il legno utilizzato per produrre energia, dopo l'utilizzo "in cascata", è pari a circa il 60% del legno totale esboscato.

La non valorizzazione economica del legno comporta comunque il rilascio in atmosfera della CO₂ in esso contenuta. Infatti l'anidride carbonica verrebbe emessa in atmosfera con il processo di decomposizione o in caso di incendi naturali.

Energia che si rinnova (neutralità carbonica)

Emissioni di gas serra per diversi combustibili da riscaldamento

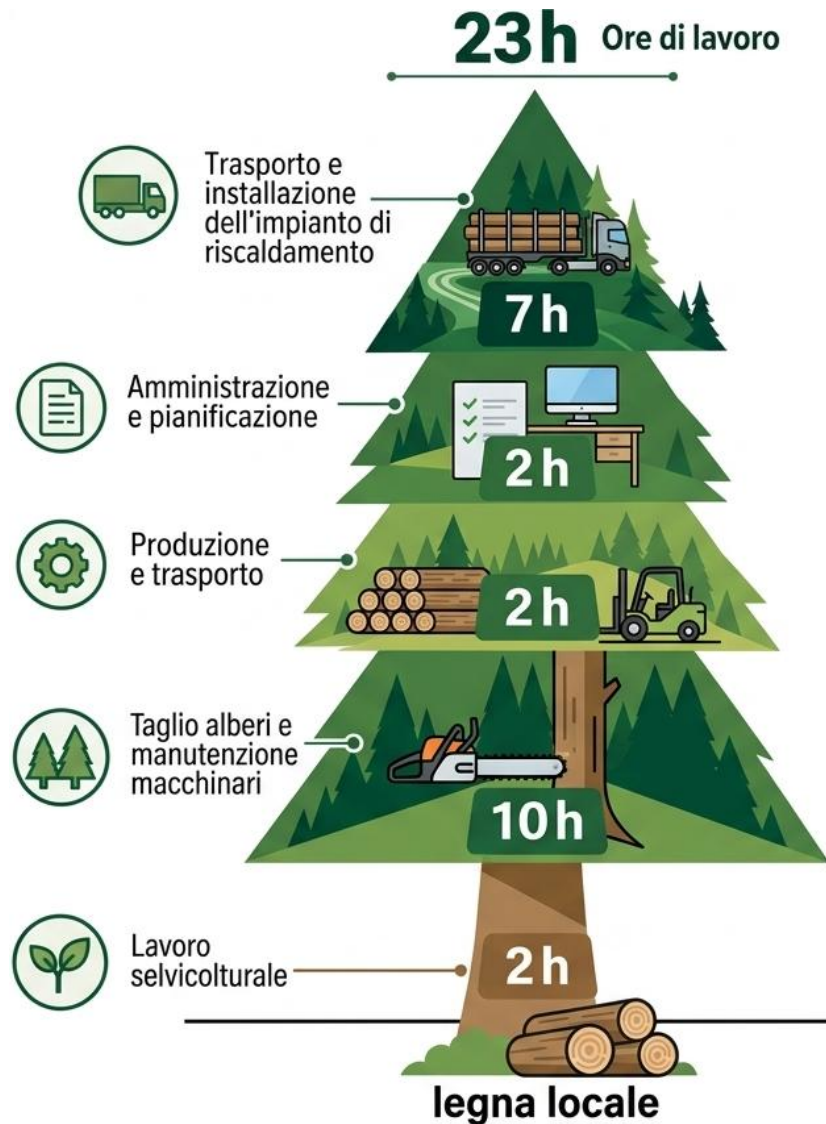
Emissioni in kg CO₂/MWh di energia termica prodotta



La combustione di fonti fossili rilascia carbonio che è stoccato nel sottosuolo da milioni di anni, risultando quindi una immissione netta in atmosfera. Al contrario, la **combustione di biomassa legnosa comporta l'emissione di carbonio "biogenico", riconducibile ad un ciclo chiuso e già attualmente attivo**

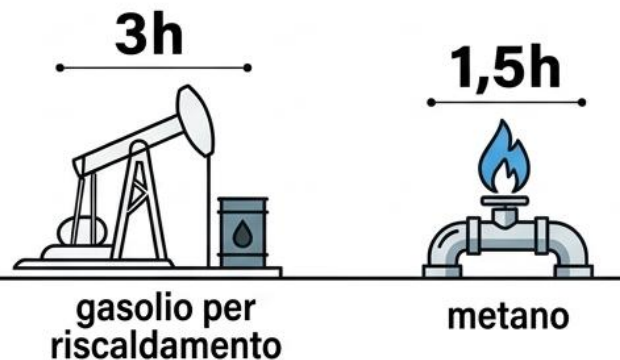
In Italia in 10 anni la quantità di anidride carbonica assorbita dai boschi italiani è aumentata di ben **290 milioni di tonnellate**, e la quantità di carbonio organico stoccata nei boschi italiani – e quindi sottratta stabilmente all'atmosfera – è passata da 490 a 569 milioni di tonnellate ([link](#)).

Benefici sociali



Stessa energia, molto più lavoro.

A parità di produzione energetica, la filiera legno-energia ha ricadute sul territorio estremamente più alte rispetto ai combustibili fossili: l'immagine segue propone un confronto tra le ore-lavoro maturate nel territorio locale a parità di kWh di prodotti.



Le emissioni

PM10 totale

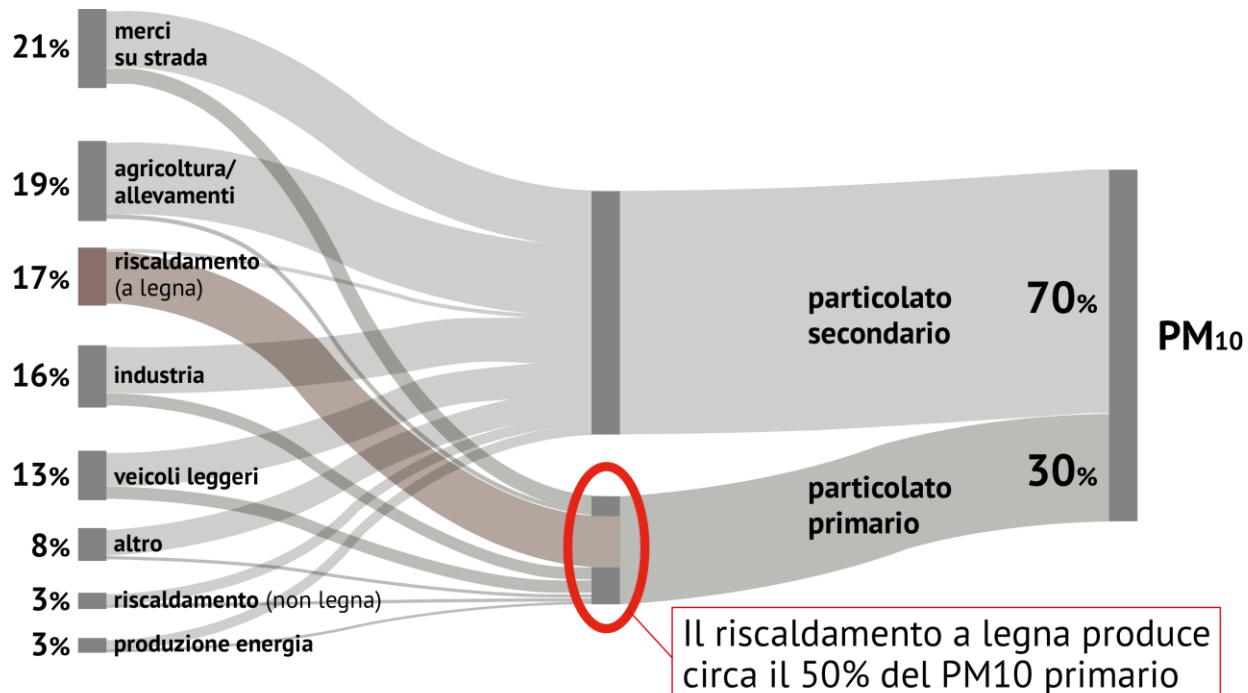
Il riscaldamento a legna produce circa il **17%** del PM10

17%

86%

L' **86%** del PM10 prodotto dal riscaldamento a legna

proviene da **6,3 milioni** di generatori che hanno **+ di 10 anni**



La soluzione: tecnologie moderne



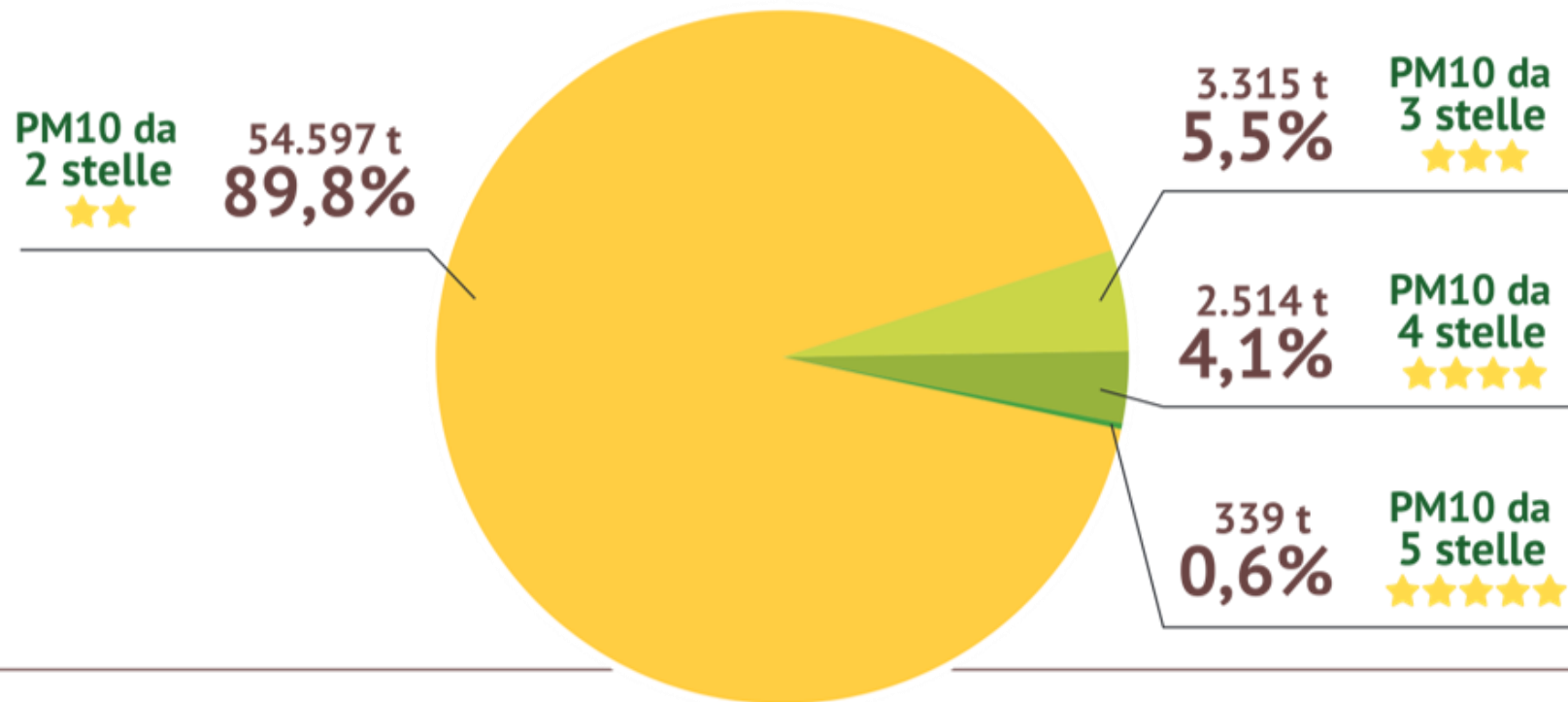
La tecnologia sta cambiando, perché non lo fai anche tu?
Scopri come rottamare il tuo apparecchio con il conto termico!

PSR Umbria 2014/2020 Sottimisura 16.1 - Domanda di aiuto n. 84250020736

Fonte: AIEL 2021

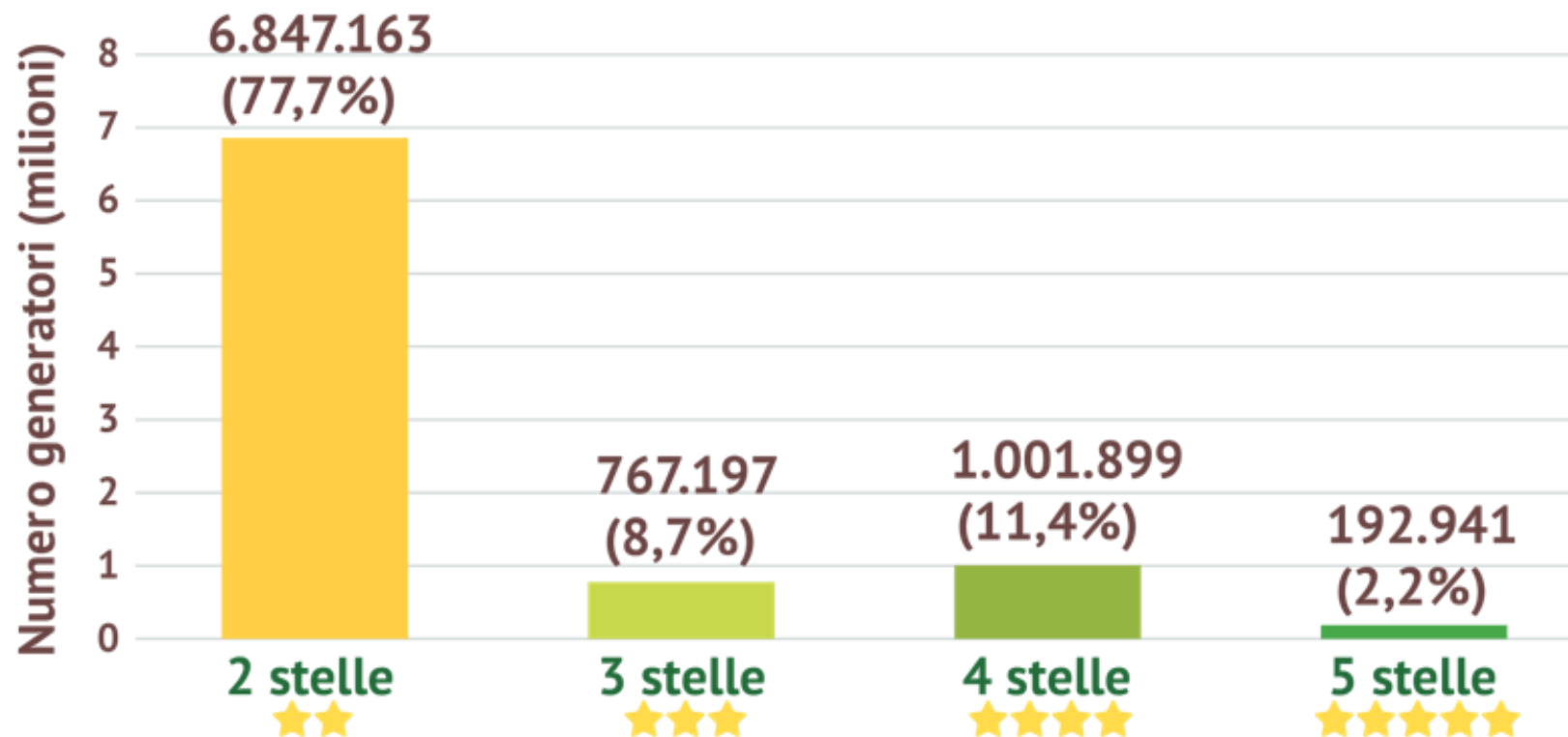
Le emissioni

Emissioni PM10 su base tecnologica (2025)



Le emissioni

Qualità tecnologica (2025)



Le emissioni: nuovo DM 186/2017

↻ Aggiornamento delle classi e inserimento di due nuove classi 6 stelle e 7 stelle.

7 stelle					
Generatore	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	η (%)
Caldaie manuali	1	1	120	100	92
Caldaie automatiche	1	1	120	100	92
6 stelle					
A.D. a Legna	13	35	130	1000	80
A.D. a Pellet	8	10	130	250	88
Caldaie manuali	5	2	120	100	92
Caldaie automatiche	5	2	120	100	92
5 stelle					
A.D. a Legna	25	35	100	1000 ~~(650)~~	80 ~~(85)~~
A.D. a Pellet	15	10	100	250	88
Caldaie manuali	15	5	150	100 ~~(40)~~	88
Caldaie automatiche	10	5	120	100 ~~(25)~~	92
4 stelle					
invariato					

Le emissioni: nuovo DM 186/2017

↳ esigenza necessaria motivata dal complesso contenzioso europeo avviato nei confronti dell'Italia per il superamento, in diverse regioni, dei valori limite nell'aria fissati dalla direttiva 2008/50/CE per alcuni inquinanti, quali materiale particolato PM10 e PM2.5 e biossido di azoto NO2. Sono infatti in atto quattro distinte procedure di infrazione nei confronti dello Stato italiano, di cui due già giunte alla sentenza di accertamento dell'inadempimento da parte della Corte di giustizia europea, con il rischio di determinare il pagamento di rilevanti sanzioni a carico dell'Italia in caso di ulteriore condanna.

↳ L'aggiornamento del DM n. 186 del 2017 mira, inoltre, a garantire un quadro di riferimento uniforme e aggiornato per le regioni, evitando una frammentazione della disciplina derivante dall'adozione di singoli provvedimenti regionali.

↳ Correzione della classe 5 stelle fatta in un periodo dove non c'erano prodotti e il nuovo decreto va a massimizzare i risultati sugli inquinanti OGC e PP.

↳ Inserimento della *Quick user guide*.

Incentivi: panoramica

	Conto-termico	Ecobonus	Bonus-casa
Tipo-incentivo	Conto-capitale	Detrazione	Detrazione
Validità	-	31/12/2027	31/12/2027
Aliquota	fino al 65% ¹	50% abitazione principale (36% altri casi) ²	50% abitazione principale (36% altri casi) ²
Massimale-incentivo	65% dei costi ammissibili ^{1a}	30.000 € ³	96.000 € ⁴
Sostituzione:	Nuovo impianto	no ^{5a}	no ^{6a}
	GPL	sì ^{7a}	sì ^{7a}
	gas naturale	sì ^{7a}	sì ^{7a}
	biomassa	sì	sì
	gasolio, BTZ	sì	sì
Modalità erogazione	Bonifico	10 rate (detr. IRPEF/IRES)	10 rate (detr. IRPEF)
Opzioni secondarie	Sconto in fattura ^{8a}	-	-
Chi può usufruire	Privati, Aziende, PA	Privati, Aziende	Privati
Edifici	Abitazioni, aziende, serre, etc.	Abitazioni, aziende	Abitazioni
Presentazione richiesta incentivo	90 giorni dalla conclusione lavori ^{9a}	90 giorni da fine lavori o collaudo	90 giorni da fine lavori o collaudo

¹ Valore massimo tra 65% dei costi ammissibili e formula di calcolo basata su generatore e fascia climatica.

² Per redditi complessivi superiori a 75.000 € vedi tabella di seguito.

³ Limite di detrazione (non di spesa) per unità abitativa per un intervento di sostituzione generatore, in caso di riqualificazione energetica globale sale a 100.000 €.

⁴ Massimale di spesa per unità immobiliare.

⁵ Solo per aziende agricole e forestali rispettando i limiti di cui al punto 7 in aree metanizzate.

⁶ Per le installazioni con inizio lavori dal 4 febbraio 2026 ([approfondimento](#)).

⁷ Possibile solo per caldaie con limiti di PP inferiori o uguali a 1 mg/Nm³.

⁸ Mandato irrevocabile all'incasso.

⁹ Conclusione intervento (entro 120 giorni dall'ultimo pagamento, non rif. alle spese professionali), o (solo per soggetti privati) ultima quota pagata ≥ 10% della spesa.

Incentivi disponibili: Ecobonus e Bonus casa

Confronto	Ecobonus	Bonus casa
Tipo incentivo	detrazione	detrazione
Privati	✓	✓
Imprese	✓	✓
Pubblica amministrazione		
Validità	31/12/2027	31/12/2027
Aliquota	50% abitazione principale (36% altri casi) ²	50% abitazione principale (36% altri casi) ²
Massimale	48.000€ ^{3,4}	96.000€ ³

² Per redditi complessivi superiori a 75.000 € vedi tabella di seguito.

³ Per unità abitativa.

⁴ Interpretazione cautelativa.

figli\reddito ¹	75.001-100.000 €	Oltre 100.000 €
0 figli a carico	7.000 € ²	4.000 € ²
1 figlio a carico	9.800 € ²	5.600 € ²
2 figli a carico	11.900 € ²	6.800 € ²
3 figli a carico o almeno 1 figlio disabile	14.000 € ²	8.000 € ²

¹ Reddito complessivo.

² Ammontare complessivo detraibile annuale, escluse le spese sanitarie detraibili e le somme investite in start-up e piccole e medie imprese innovative.

Incentivi disponibili: Conto termico 3.0



Pubblica Amministrazione



Privati in ambito terziario¹



Isolamento superfici opache



Sostituzione chiusure trasparenti



Schermatura/ombreggiamento fissi per chiusure trasparenti



Trasformazione NZEB



Sostituzione illuminazioni interni ed esterni



Building automation per impianti termici ed elettrici



Colonnine di ricarica (pubbliche o private)³



Fotovoltaico e accumulo³



Pubblica Amministrazione



Privati in ambito terziario¹



Privati in ambito residenziale²



Stufe e caldaie a biomassa



Pompe di calore elettriche



Impianti ibridi o bivalenti (anche biomassa)



Solare termico o solar cooling



Riscaldamento serre



Processi produttivi



Allaccio a TLR



Microgenerazione rinnovabile

¹ Compresa la categoria A/10 (uffici privati);

escluse C/6 (stalle, scuderie, rimesse), C/7 (tettoie chiuse o aperte), D/9 (edifici galleggianti), E/2 (ponti), E/4 (recinti ad uso sportivo), E/6 (fari, semafori, etc...).

² Escluse le categorie A/8, A/9 (ville, castelli, palazzi di pregio storico-artistico)

³ Interventi trainati dall'installazione di una pompa di calore

Agli edifici misti si attribuisce l'ambito catastale prevalente in base ai millesimi

Incentivi disponibili: Conto termico 3.0

📐 il generatore deve riscaldare le medesime utenze (stanze/edifici).

📐 Dimensionamento del nuovo generatore in base ai fabbisogni dell'utenza (asseverazione del tecnico abilitato).

🏠 L'edificio deve essere dotato di impianto di climatizzazione alla data di entrata in vigore del decreto 25/12/2025 (FAQ).

👤 Edificio nelle disponibilità di un unico soggetto ammesso (proprietario/affittuario/comodatario).

👤 Intervento nelle disponibilità di un unico soggetto responsabile.

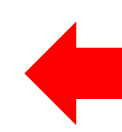
Solo per caldaie EN 303-5

📱 Accumulo dimensionato e, per $P_n \leq 500$ kW (generatore), non inferiore a $20 \text{ dm}^3/\text{kW}$.

🔧 Valvole termostatiche per le caldaie con $t \geq 45^\circ\text{C}$.

Da 200 kW (impianto, potenza al focolare):

📐 Sistemi di contabilizzazione del calore e diagnosi energetica (FAQ) ante e post operam, redatta da EGE o ESCO (FAQ).

 **Caratteristiche
dell'intervento**

Incentivi disponibili: aggiornamenti Conto termico 3.0

Nuova metodologia di calcolo dei coefficienti incentivanti, tabelle 12 e 13 (Articolo 14) delle Regole applicative in consultazione pubblica:

[Tabella 12 - Allegato 2 - D.M. 7 agosto 2025]	
Riduzione percentuale delle emissioni di Particolato Primario* rispetto ai valori previsti dal DM 186/2017 per la classe 5 stelle	C _e
fino al 20% <u>compreso</u>	1
dal 20% al 50% <u>compreso</u>	1,2
<u>superiore al 50%</u>	1,5

Tabella 32 - Coefficiente moltiplicativo C_e applicabile ai generatori di calore alimentati da biomassa con potenza inferiore o uguale a 500 kW, in relazione ai livelli di emissione di particolato primario

[Tabella 13 - Allegato 2 - D.M. 7 agosto 2025]	
Riduzione percentuale delle emissioni di Particolato Primario* rispetto ai valori della Tabella 14	C _e
fino al 20% <u>compreso</u>	1
dal 20% al 50% <u>compreso</u>	1,2
<u>superiore al 50%</u>	1,5

Tabella 33 - Coefficiente moltiplicativo C_e applicabile ai generatori di calore alimentati da biomassa con potenza superiore a 500 kW, in relazione ai livelli di emissione di particolato primario

d) al paragrafo 2.3, la tabella 12, è sostituita dalla seguente:

Riduzione percentuale delle emissioni di Particolato Primario rispetto ai valori previsti dal DM 186/2017 per la classe 5 stelle	C _e
fino al 20% <u>escluso</u>	1
dal 20% compreso al 50% <u>escluso</u>	1,2
<u>uguale o superiore al 50%</u>	1,5

e) al paragrafo 2.3, la tabella 13, è sostituita dalla seguente:

Riduzione percentuale delle emissioni di Particolato Primario rispetto ai valori dalla tabella 14	C _e
fino al 20% <u>escluso</u>	1
dal 20% compreso al 50% <u>escluso</u>	1,2
<u>uguale o superiore al 50%</u>	1,5

Incentivi disponibili: Ecobonus e Bonus casa

Riapertura Portale ENEA, nuovamente attivo dal 25 Giugno

 **Lavori avviati PRIMA del 4 febbraio 2026 (Vecchie regole):**

- **Generatori a 4 stelle:** ammessi solo in sostituzione di altri impianti a biomassa.
- **Generatori a 5 stelle:** ammessi in tutti gli altri casi (incluse le nuove installazioni).
- **Scadenza invio ENEA:** entro 90 giorni dalla data di fine lavori.

 **Lavori avviati DOPO il 4 febbraio 2026 (Nuovo D.Lgs. 5/2026):**

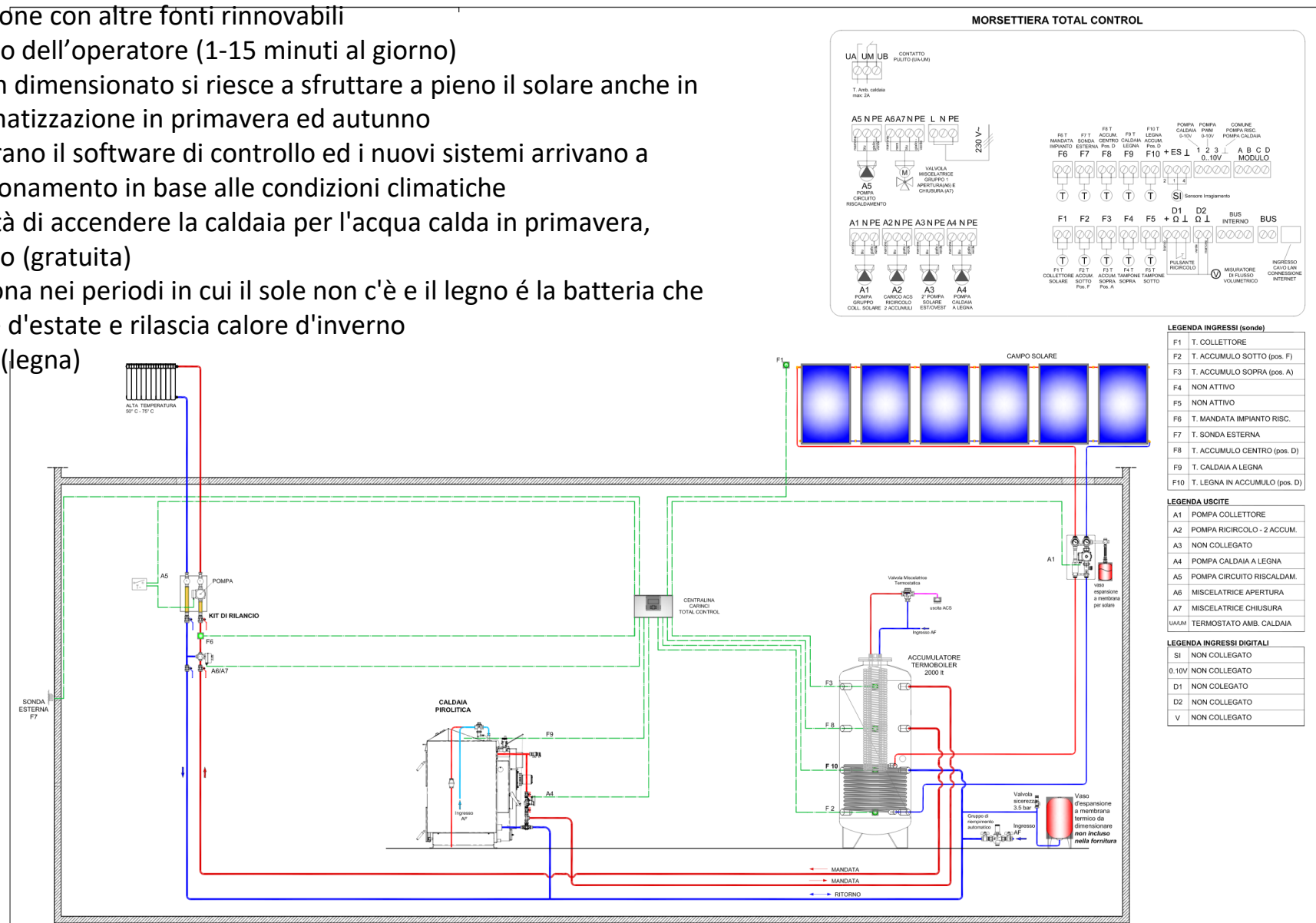
- **Solo 5 stelle:** ammessi esclusivamente generatori a 5 stelle.
- **Solo sostituzione:** vietate le nuove installazioni (ammessa solo la sostituzione di impianti esistenti).
- **Limiti Gas/GPL:** requisiti più restrittivi in linea con il Conto Termico.
- **Scadenza invio ENEA:** 90 giorni a partire dal 25 giugno (se i lavori sono terminati prima di tale data).

 **Come certificare l'inizio lavori:**

- **Edilizia libera (senza titoli):** dichiarazione sostitutiva di atto notorio + conferma d'ordine o acconto.
- **Grandi interventi:** tramite titoli edilizi ufficiali (CILA, SCIA, Permesso di Costruire).

Impianto combinato legna-solare

- Buona integrazione con altre fonti rinnovabili
- Impegno minimo dell'operatore (1-15 minuti al giorno)
- con il puffer ben dimensionato si riesce a sfruttare a pieno il solare anche in parte per la climatizzazione in primavera ed autunno
- le caldaie integrano il software di controllo ed i nuovi sistemi arrivano a regolare il funzionamento in base alle condizioni climatiche
- non c'è necessità di accendere la caldaia per l'acqua calda in primavera, estate e autunno
- la caldaia funziona nei periodi in cui il sole non c'è e il legno é la batteria che accumula il sole d'estate e rilascia calore d'inverno
- Costi contenuti (legna)



IMPIANTO IBRIDO SOLARE-BIOMASSA: CASO STUDIO

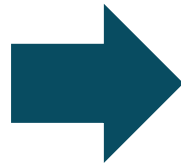
- Edificio: villa indipendente
- Zona climatica: scenario E (Lombardia), scenario D (Toscana)
- Riscaldamento presente: caldaia a gas

Obiettivo  ridurre le emissioni e riscaldarsi grazie a una fonte rinnovabile

Decisione 

1. Impianto fotovoltaico da 6 kWp abbinato a una batteria domestica;
2. Auto elettrica (stima di 30.000 km/anno)

Ci troviamo in una zona rurale, può essere fatto l'approvvigionamento con legna locale



Quale può essere la scelta corretta in questo contesto?



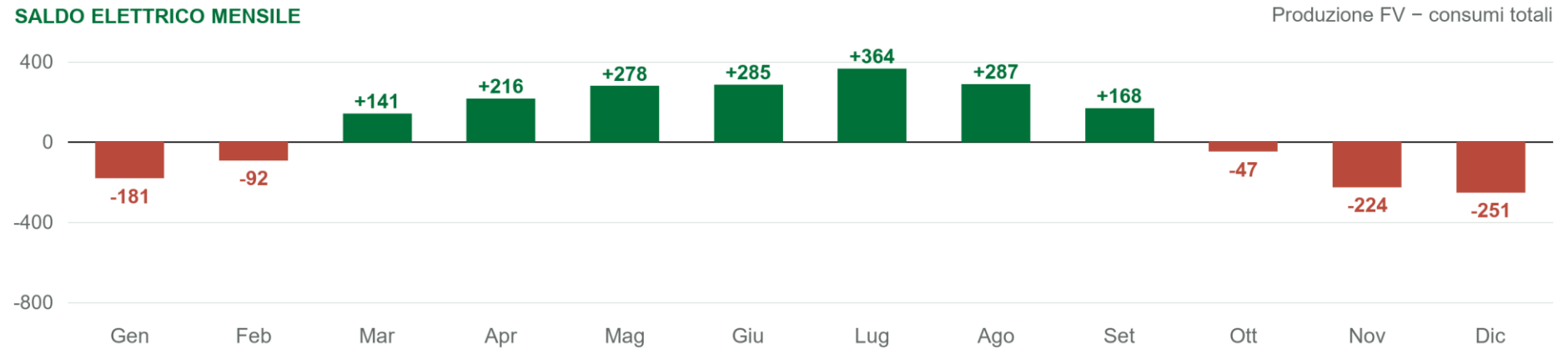
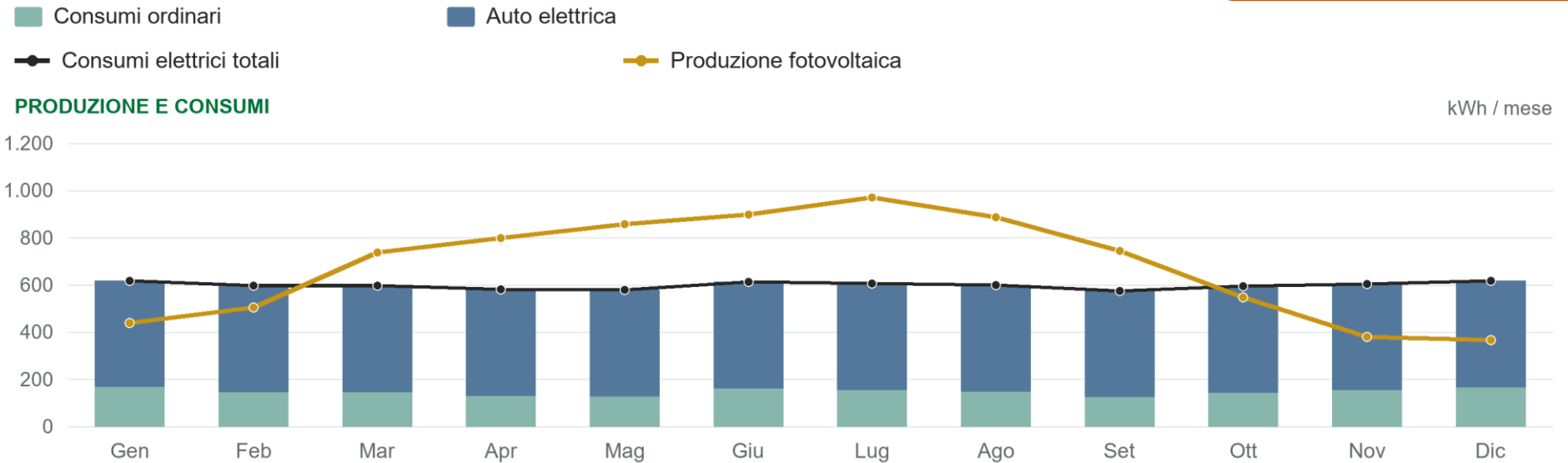
Una soluzione può essere una caldaia a legna moderna abbinata ad un impianto fotovoltaico

Lombardia

Riscaldamento a legna o pellet

Zona climatica E · Fotovoltaico da 6 kWp · Energia elettrica mensile

Prelevati: 795 kWh
Ceduti: 1.700 kWh (in estate)
Legna: 24 quintali/anno



Saldo positivo: eccedenza mensile. Saldo negativo: fabbisogno non coperto dal FV nel mese.

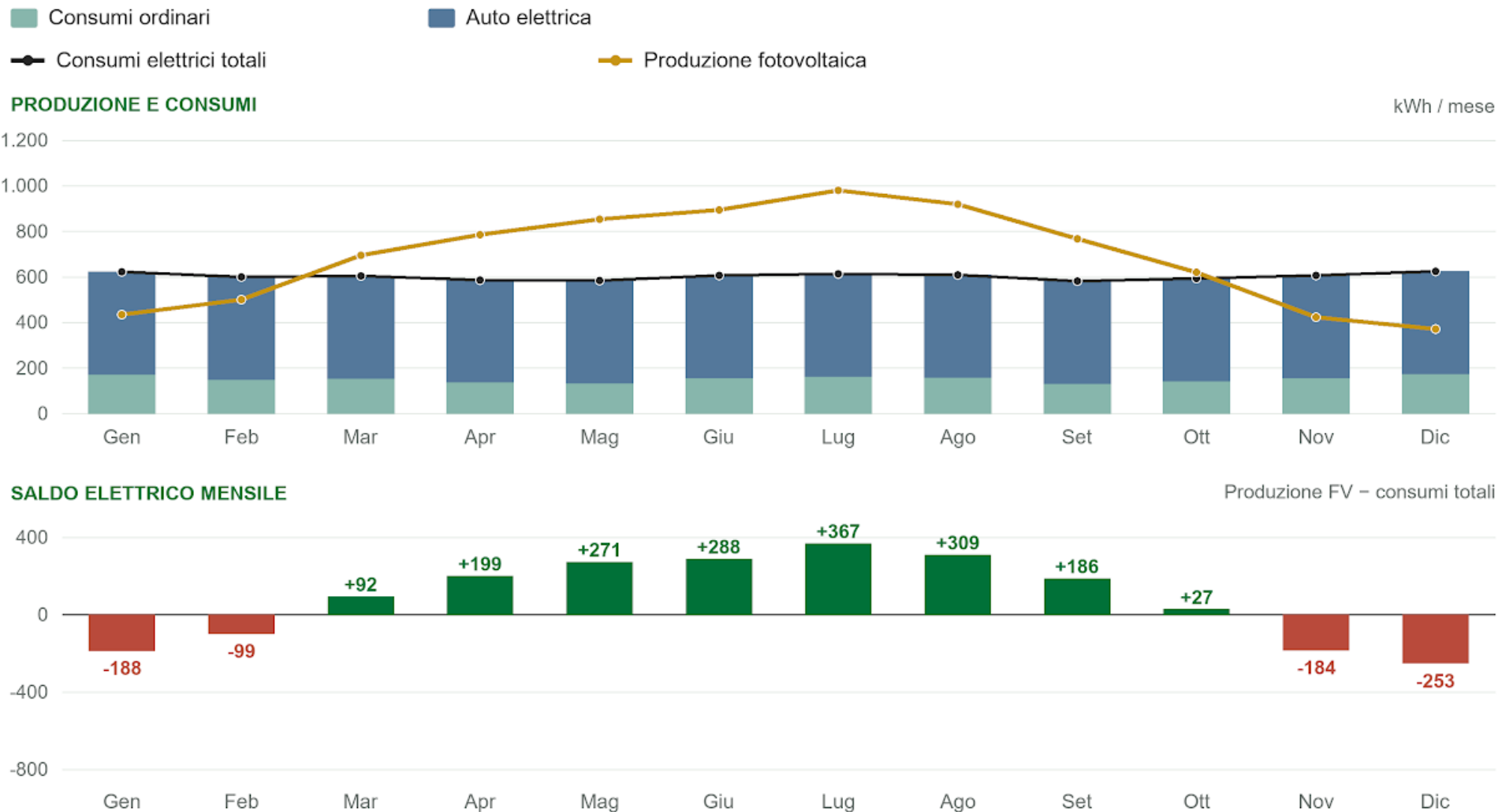
Fonte: dati originali dell'articolo. Consumi ordinari: ARERA 2025. Scale identiche nei quattro grafici.

Toscana

Riscaldamento a legna o pellet

Zona climatica D · Fotovoltaico da 6 kWp · Energia elettrica mensile

Prelevati: 724 kWh
Ceduti: 1.700 kWh (in estate)
Legna: 19 quintali/anno

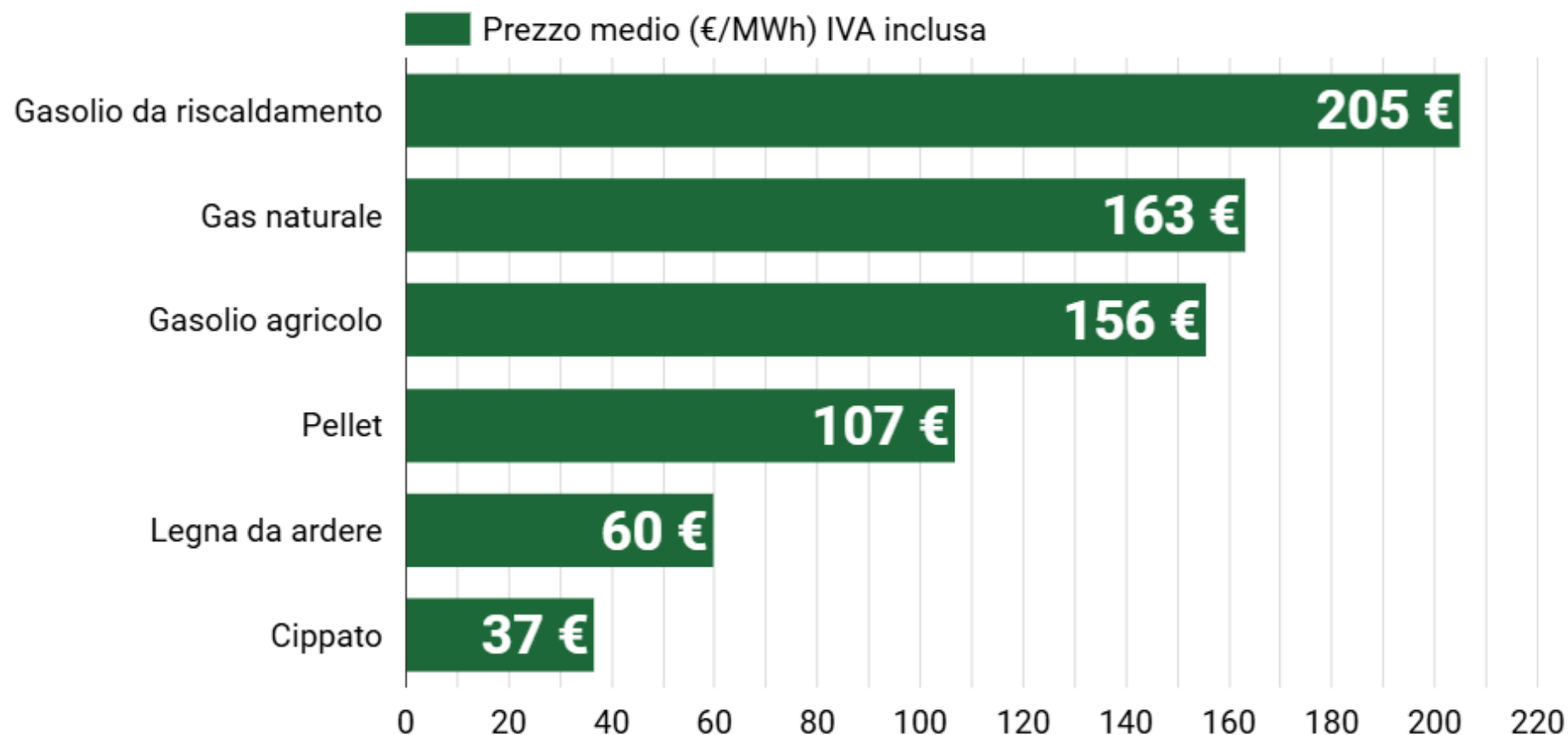


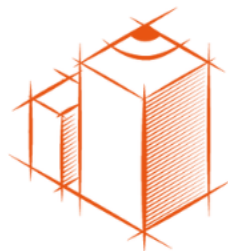
Saldo positivo: eccedenza mensile. Saldo negativo: fabbisogno non coperto dal FV nel mese.

Fonte: dati originali dell'articolo. Consumi ordinari: ARERA 2025. Scale identiche nei quattro grafici.

Energia ad un prezzo contenuto e stabile

Prezzi medi nazionali al consumatore di settembre 2026 espressi in €/MWh IVA inclusa





PROSPECTA
FORMAZIONE
Alta formazione Architetti Ingegneri Geometri



WWW.PROSPECTAFORMAZIONE.IT