

Qualità dell'aria e riscaldamento da biomasse

Istruzioni per l'uso

AIEL
ASSOCIAZIONE
ITALIANA **ENERGIE**
AGROFORESTALI



Partner tecnico di
PROGETTO
FUOCO[®]

Diego Rossi
rossi.aiel@cia.it

INCONTRI
PUBBLICI PER
I CITTADINI

SPORTELLO
ENERGIA



aielenergia.it

energiadallegno.it

@AIELagroenergia

Emissioni di polveri e B(a)P



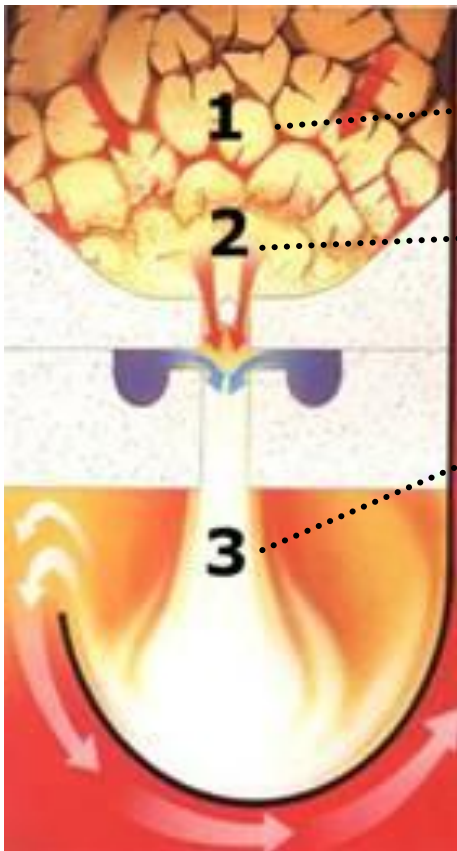
Il problema non è la legna ma come la si utilizza

1. APPARECCHI MODERNI ED EFFICIENTI
2. BRUCIARE SOLO LEGNO VERGINE
3. GESTIONE CORRETTA SECONDO ISTRUZIONI
4. USARE SOLO LEGNA DI QUALITA' ADEGUATA
5. IMPIANTO A NORMA E MANUTENZIONE



Fondamentale la consapevolezza e la collaborazione dei cittadini!

Moderna caldaia a legna



1 Riscaldamento ed essiccazione (100 °C)

2 Decomposizione pirolitica (150-500 °C)
Gassificazione del legno (250-500 °C)

3 Ossidazione dei gas combustibili (700-1400 °C)

Combustione «completa» e regola 3T

- Temperatura
- Turbolenza
- Tempo di permanenza



Moderna stufa a legna

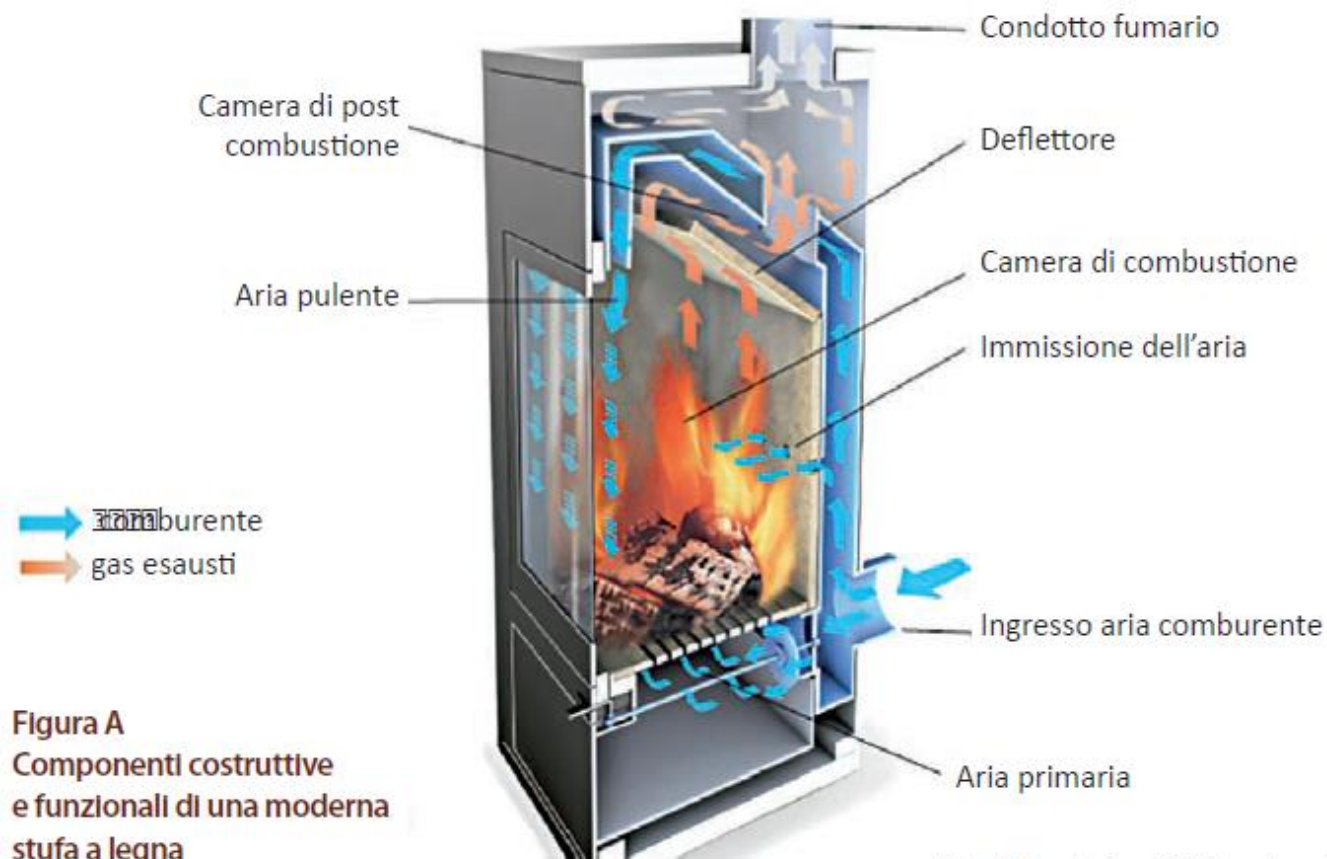


Figura A
Componenti costruttive
e funzionali di una moderna
stufa a legna

Fonte: Technologie-und Förderzentrum (TFZ), 2015.

- Combustione a 2 stadi
- Rivestimento refrattario
- Geometria camera combustione
- Costruzione e tenuta d'aria
- Vetro frontale
- Presa d'aria canalizzata
- Certificazione delle prestazioni ambientali (rendimento, emissioni)

Emissioni di polveri ogni 70 kg di legno utilizzato

Camino aperto
860 g/GJ

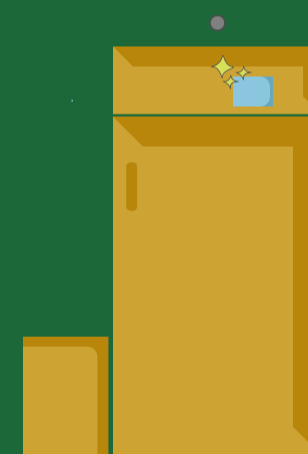
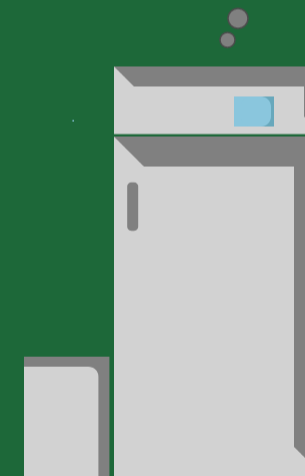
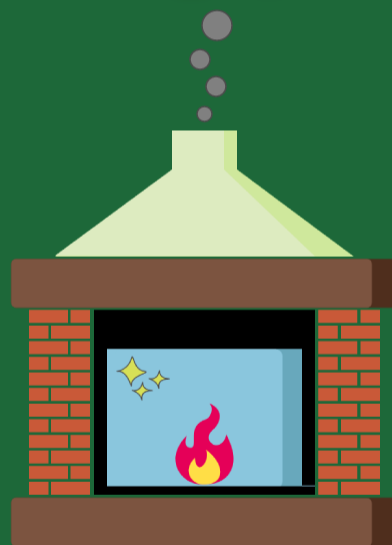
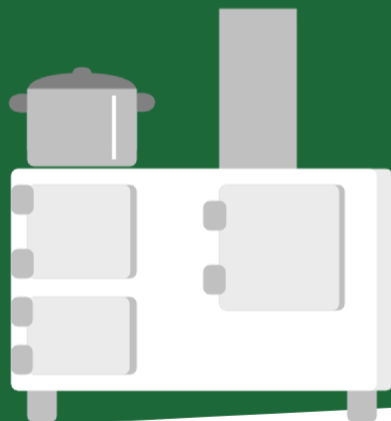
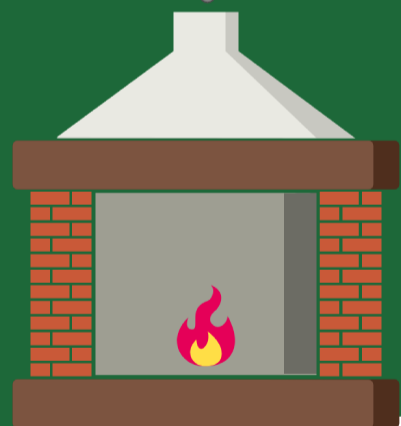
Stufa a legna tradizionale
480 g/GJ

Stufa a legna innovativa
80 g/GJ

Stufa a pellet innovativa
30 g/GJ

Caldaia automatica innovativa
10 g/GJ

Caldaia automatica nZEB*
< 5 g/GJ



* nearly zero emissions biomass boilers

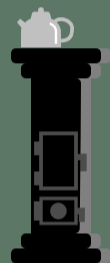
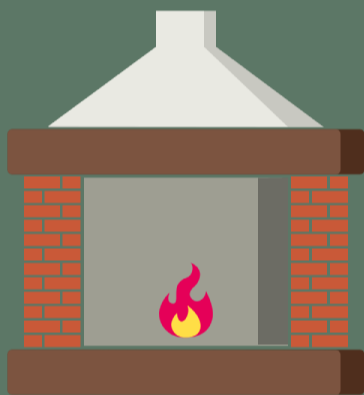
La tecnologia sta cambiando, perché non lo fai anche tu?

Scopri come rottamare il tuo apparecchio con il conto termico!



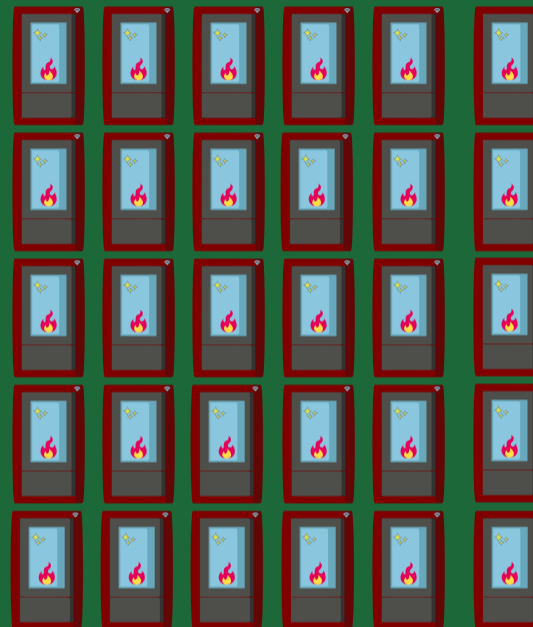
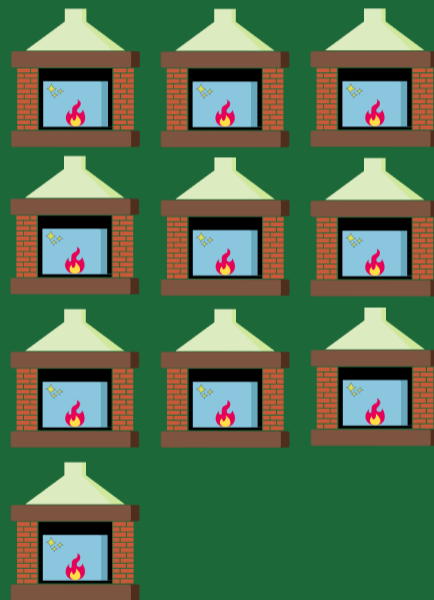
Sai quanti generatori a biomassa ci vogliono per emettere circa 1 kg di PM10 ogni 70 kg di legno utilizzato?

1 Camino
aperto



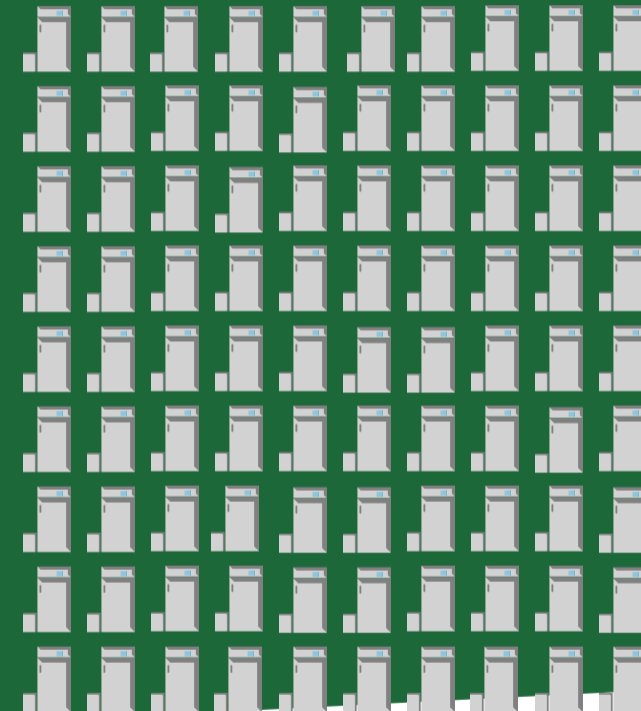
2 stufe a legna
tradizionali

10 stufe a legna
innovative



30 stufe a pellet
innovative

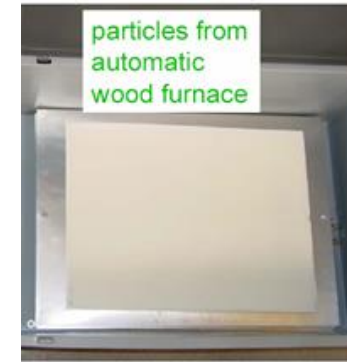
90 caldaie automatiche
innovative



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

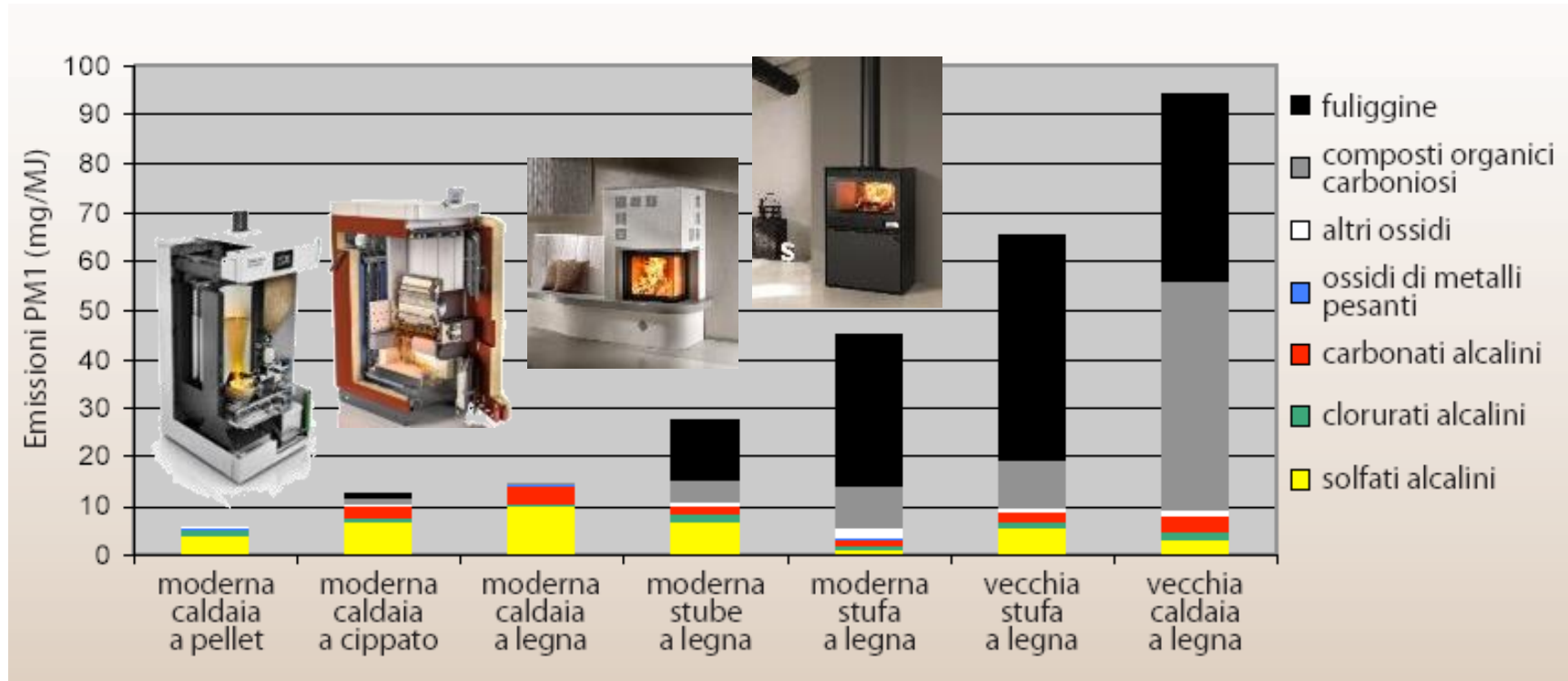
Fonte: AIEL 2021

Caratteristiche dei fumi



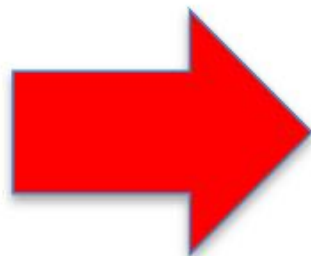
particles from automatic wood furnace

2 g particle mass



Effetto rottamazione – camino aperto

CAMINETTO APERTO
860 g/GJ di PM10



MODERNO INSERTO
A LEGNA/PELLET
60/30 g/GJ di PM10



beReal

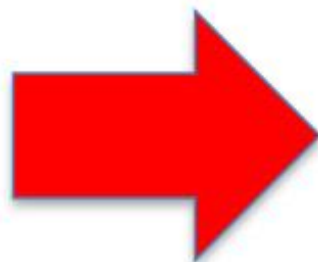


Inserto 4 Stelle
Condizioni reali
Inclusi i condensabili
Conduzione corretta

Riduzione
PM10 e B(a)P
X 15-30 volte

Effetto rottamazione – stufa tradizionale

STUFA LEGNA
TRADIZIONALE
480 g/GJ di PM10



MODERNA STUFA
LEGNA/PELLET
60/30 g/GJ di PM10



beReal



Inserto 4 Stelle

Condizioni reali

Inclusi i condensabili

Conduzione corretta

Riduzione
PM10 e B(a)P
X 8 -16 volte

Scelta apparecchio e caldaia: Classe Ambientale 4-5 Stelle

Classe 5 stelle					
Tipo di generatore	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	η (%)
Camini aperti	25	35	100	650	85
Camini chiusi, inserti a legna	25	35	100	650	85
Stufe a legna	25	35	100	650	85
Cucine a legna	25	35	100	650	85
Stufe ad accumulo	25	35	100	650	85
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	15	10	100	250	88
Caldaie	15	5	150	30	88
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	10	5	120	25	92

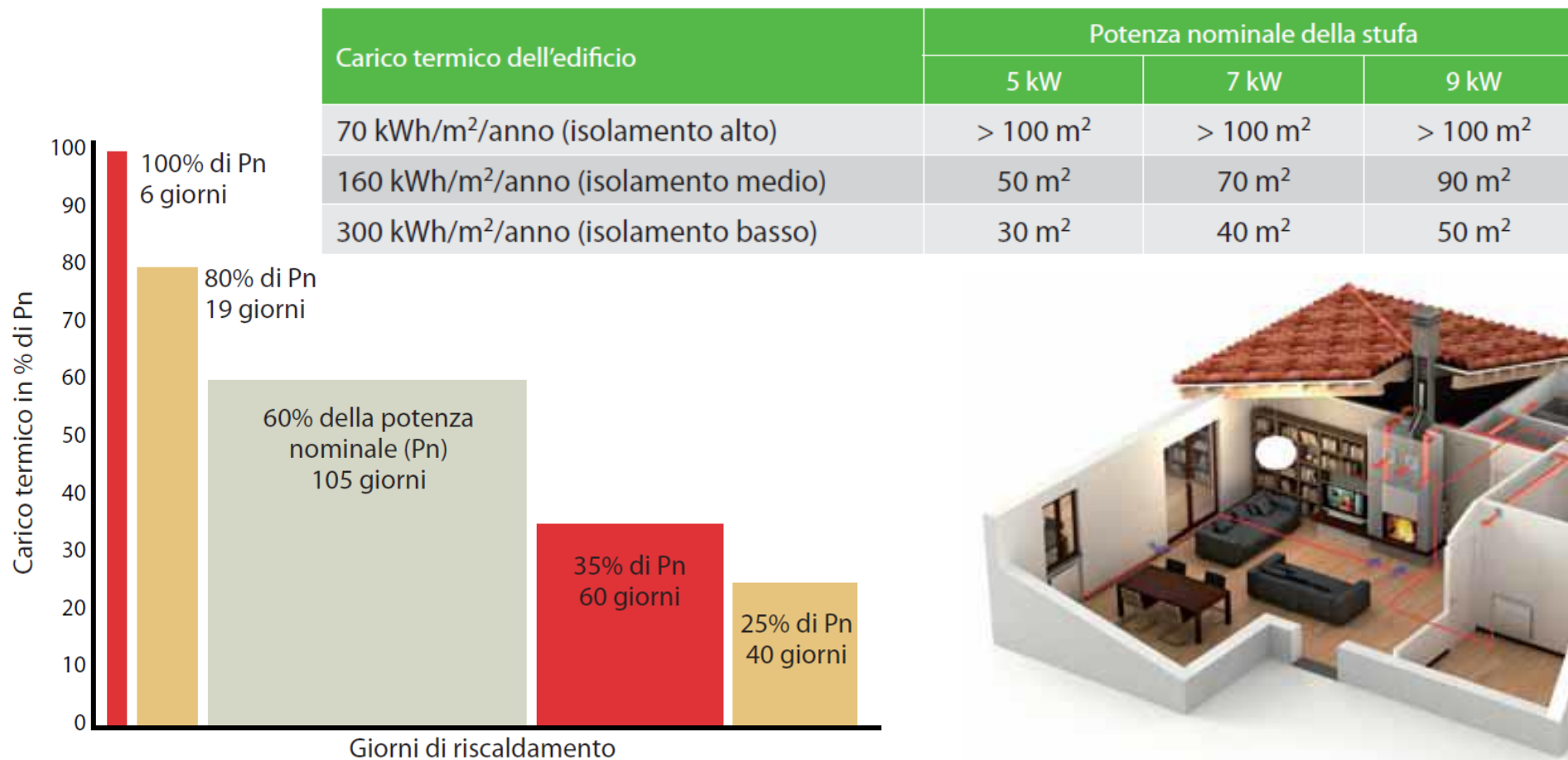
Classe 4 stelle					
Tipo di generatore	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NOx (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	η (%)
Camini aperti	30	70	160	1250	77
Camini chiusi, inserti a legna	30	70	160	1250	77
Stufe a legna	30	70	160	1250	77
Cucine a legna	30	70	160	1250	77
Stufe ad accumulo	30	70	160	1000	77
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	20	35	160	250	87
Caldaie	20	10	150	200	87
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	15	10	130	100	91

Decreto 7 novembre 2017, n. 186
Allegato 1, art. 3
 La classificazione va da 2 a 5 stelle

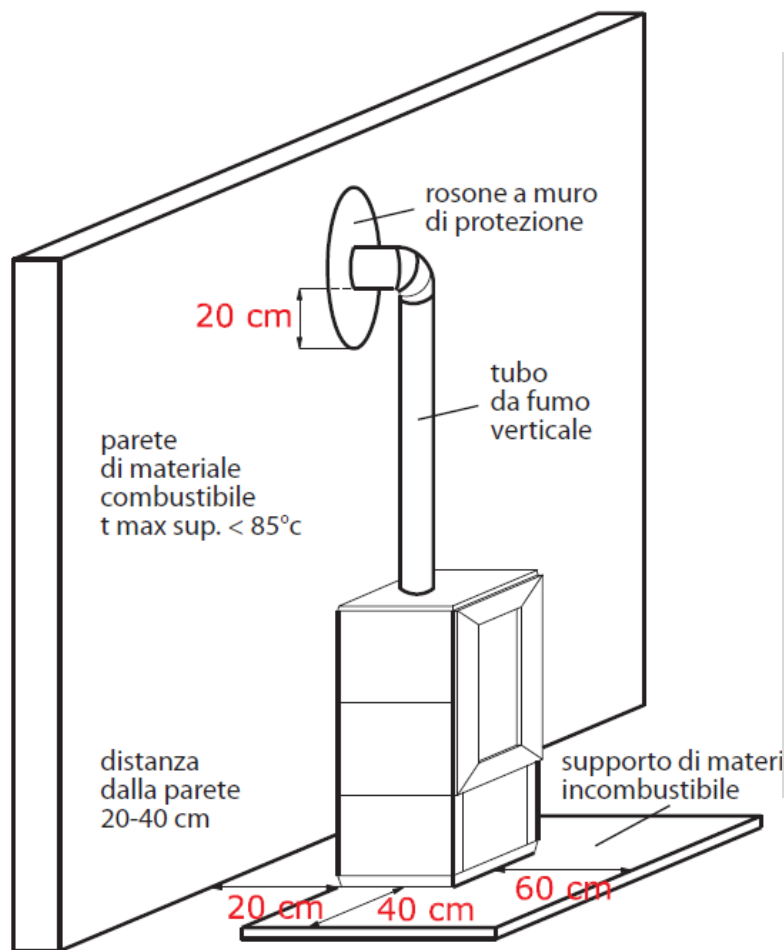
www.certificazioneariapulita.it



Corretto dimensionamento del generatore




Conformità del locale di installazione



Verifica requisiti locale di installazione

- Dimensione locale di installazione (almeno 25 mq → stufa a legna 12 kW)
- Possibilità di realizzare un camino «a tetto», con adeguato «tiraggio»
- Rispetto delle distanze di sicurezza
- Apertura di ventilazione (sempre necessaria! Se la stufa non è a tenuta con presa esterna)
- Coesistenza con altri apparecchi (es. gas/gasolio)

Installatori abilitati e qualificati FER



DESCRIZIONE DELL'ATTESTATO DI FREQUENZA RILASCIATO

Risultato generale atteso
Competence

Acquisizione delle competenze ai fini dell'aggiornamento obbligatorio dell'installatore e manutentore di tecnologie alimentate da fonti rinnovabili per l'abilitazione delle imprese ex D.Lgs 03/03/2011, n. 28, art. 15, c. 2, a norma del c. 1, lett. f dell'allegato 4 al D.Lgs 03/03/2011 n. 28.

Struttura del percorso
Training course structure

UFC 1 - Aggiornamento professionale 16 h

Conoscenze
Knowledge

Aggiornamento delle conoscenze sulle caratteristiche tecnologiche degli impianti Fer; aggiornamento delle conoscenze sulle caratteristiche dei mercati e degli incentivi degli impianti FER.

Abilità
Skills

Aggiornamento sulle tecnologie; aggiornamento sui mercati e sugli incentivi; esercitazioni sulle tecnologie FER.

Durata in ore
Workload (hours)

8 ore di formazione d'aula; 8 ore di attività pratica

Metodologia di apprendimento
Lerarning methodology

Lezioni frontali ; simulazioni pratiche.

Valutazione degli apprendimenti
Lerarning evaluation

Il processo di valutazione si è svolto sottoponendo agli allievi un test a risposta multipla. Il test era composto da 10 domande sui temi principali del corso. L'allievo ha superato positivamente l'esame.

Abilitazioni

abilitazioni per gli impianti D.M. 37/2008

L'impresa, ai sensi del Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 recante norme per la sicurezza degli impianti, è abilitata, salvo le eventuali limitazioni più sotto specificate, all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti di cui all'Art. 1 del Decreto n. 37/2008 come segue:

1) Lettera A

impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere

Provincia: MO

Data accertamento: 29/04/1993

Ente: CAMERA DI COMMERCIO

2) Lettera B

impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere

Provincia: MO

Data accertamento: 29/04/1993

Ente: CAMERA DI COMMERCIO

3) Lettera C

impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali

Limitatamente a: impianti di riscaldamento, climatizzazione e condizionamento di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali

Provincia: MO

Data accertamento: 14/10/1992

Ente: CAMERA DI COMMERCIO

Il «fai da te» non è vantaggioso



Il conduttore fa la differenza



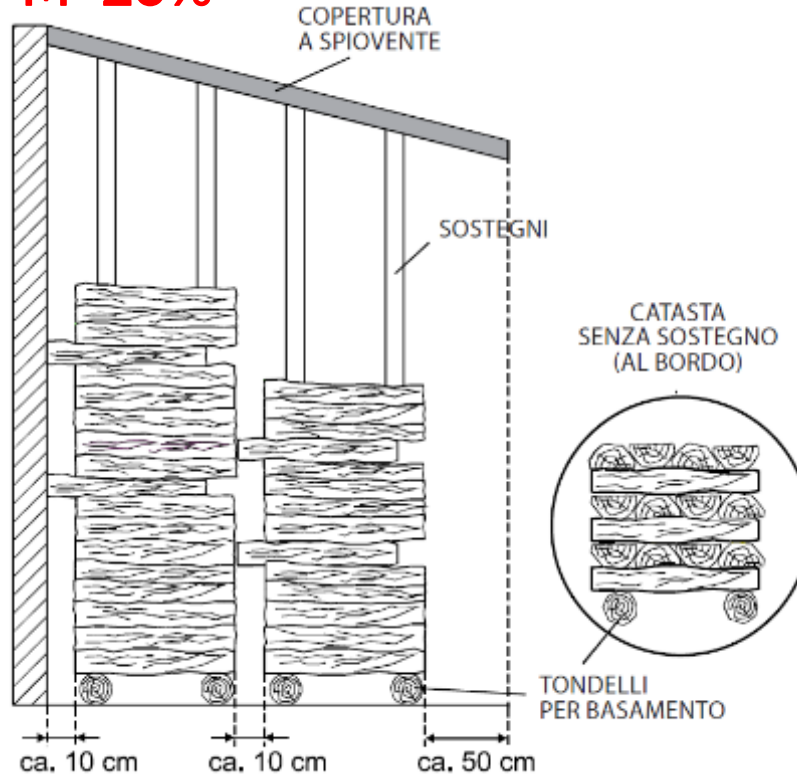
- **Stagionarla correttamente** 1-2 stagioni
→ $M < 20\%$ (ottimale 12-15 %)
- **circonferenza** 20 cm \approx 9 cm \emptyset
- non **sovraccaricare** il focolare
- **lunghezza** → pareti libere
- Usare correttamente **registri aria**
- Ricaricare la legna **nel momento giusto**

La legna deve essere secca

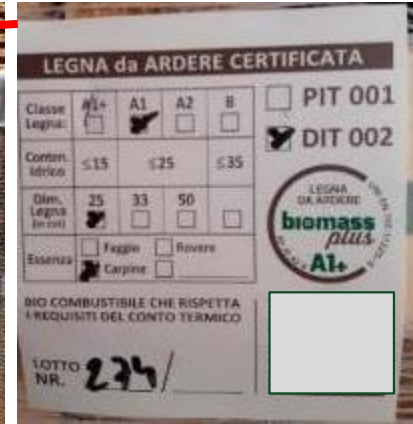
Autoproduzione



DIC-AGO (9 mesi) →
M<20%



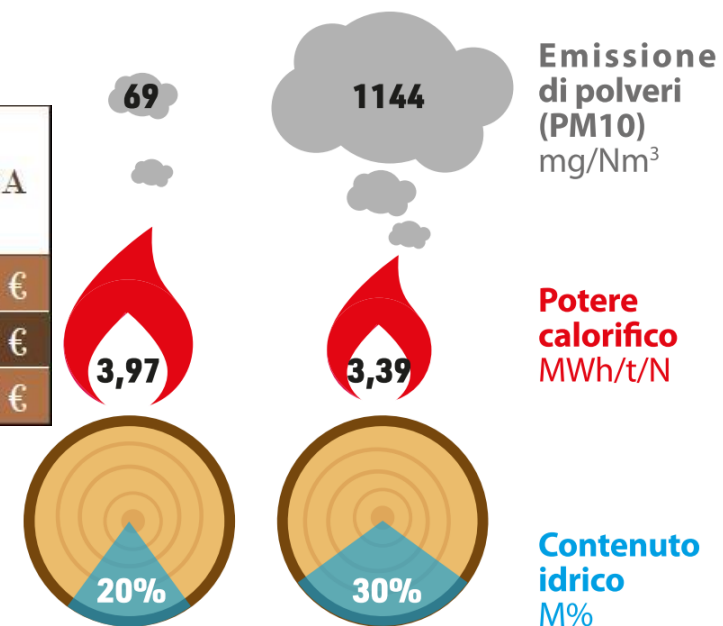
Acquisto legna secca



La legna deve essere secca

Prezzo di settembre 2022

CONTENUTO IDRICO (M)	*PREZZO in €/MWh	PREZZO in €/t	PREZZO in €/t Settembre 2021	DIFFERENZA
20-25	65 €	241 €	167 €	74 €
30-35	63 €	196 €	148 €	47 €
40-50	90 €	201 €	136 €	65 €



Conversioni da peso a volume



Tabella 1.7.3 Masse volumiche e steriche di alcune specie forestali^[3]

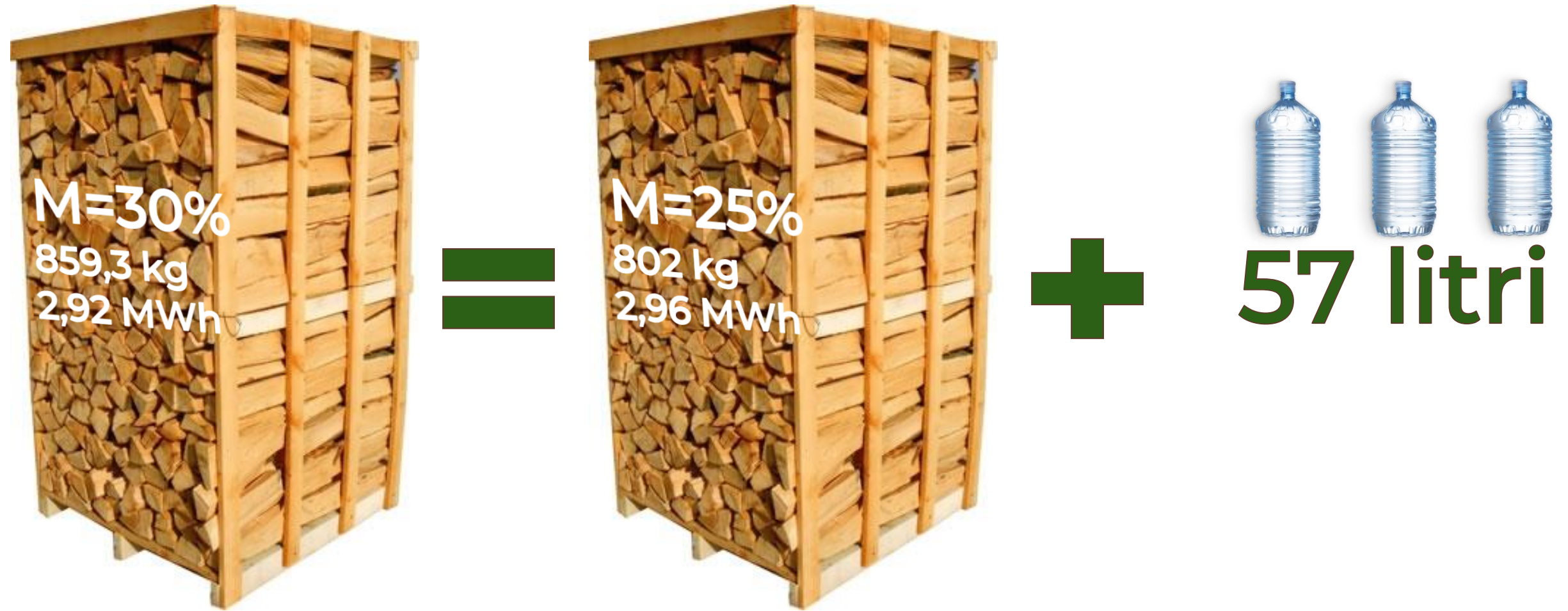
Cont. idrico M %	Faggio			Quercia			Abete rosso			Pino		
	m ³	Lsp ms	Cip msr	m ³	Lsp ms	Cip msr	m ³	Lsp ms	Cip msr	m ³	Lsp ms	Cip msr
masse volumiche e steriche in kg [*]												
0	680	422	280	660	410	272	430	277	177	490	316	202
10	704	437	290	687	427	283	457	295	188	514	332	212
15	716	445	295	702	436	289	472	304	194	527	340	217
20	730	453	300	724	450	298	488	315	201	541	349	223
30	798	495	328	828	514	341	541	349	223	615	397	253
40	930	578	383	966	600	397	631	407	260	718	463	295
50	1117	694	454	1159	720	477	758	489	312	861	556	354

È stata impiegata l'equivalenza 1m³ tondo=2,43 msr di cippato (cv=0,41 m³/msr).

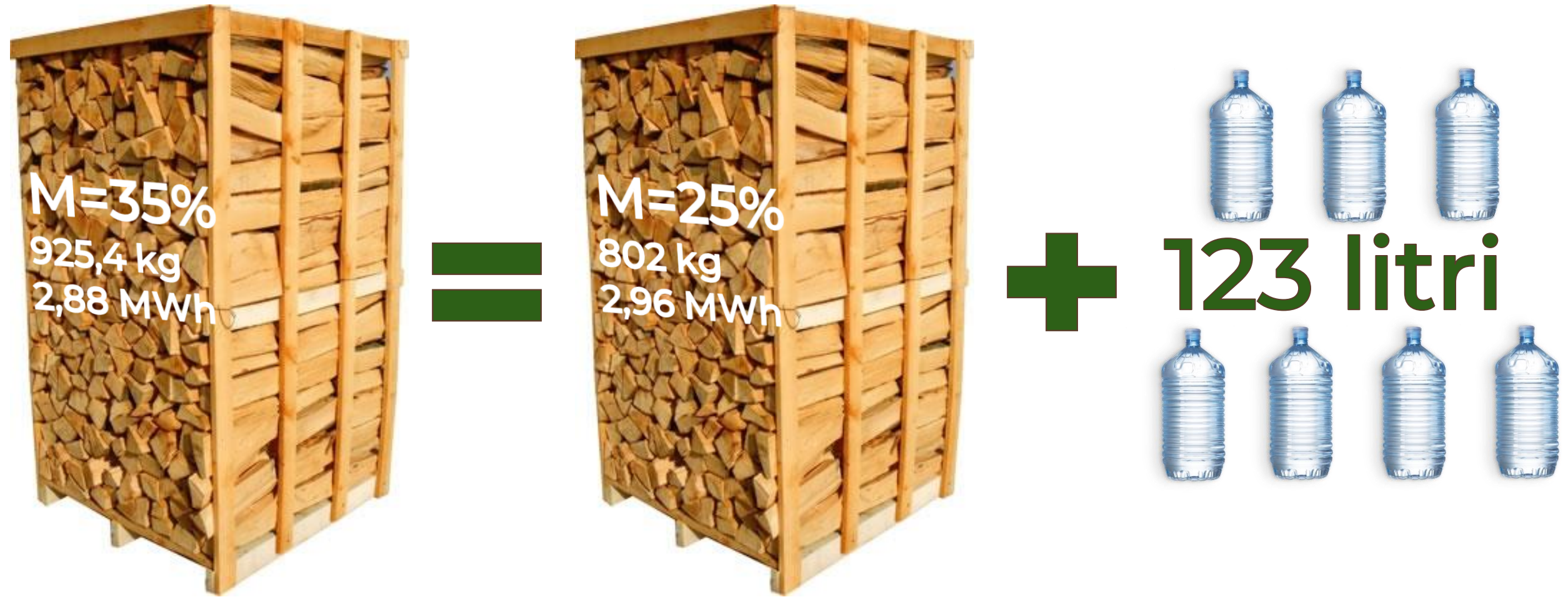
Abbreviazioni - Lsp: legna spaccata (33 cm, accatastata); Cip: cippato.

* Nell'intervallo di contenuto idrico (M) 0-23%, i valori sono stati calcolati a partire dalle masse volumiche anidre di tabella 1.5.3. Le masse volumiche e steriche (con acqua) di volta in volta calcolate sono state corrette impiegando i seguenti fattori di rigonfiamento volumetrico: faggio 21,8%, quercia 13,9%, abete rosso 13,5%, pino 13,8%, assumendo un andamento lineare della variazione del volume nell'intervallo di contenuto idrico considerato.

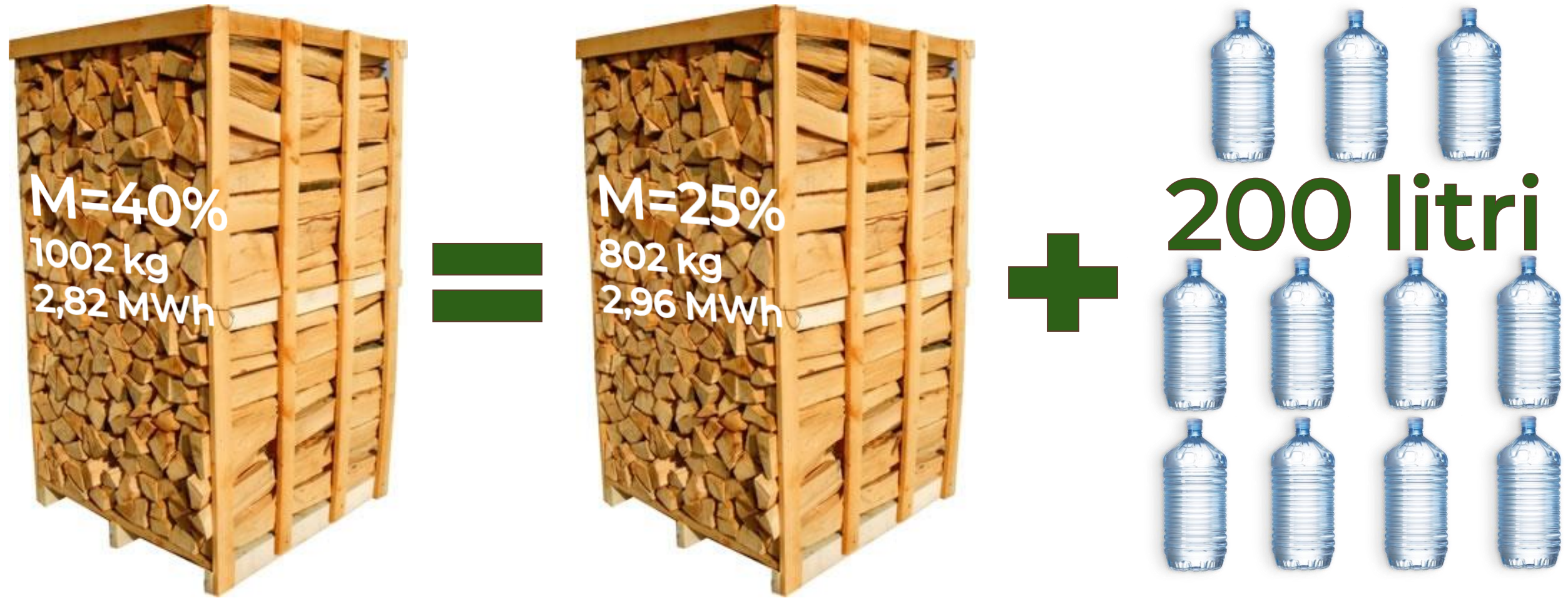
Spendo realmente di più



Spendo realmente di più



Spendo realmente di più



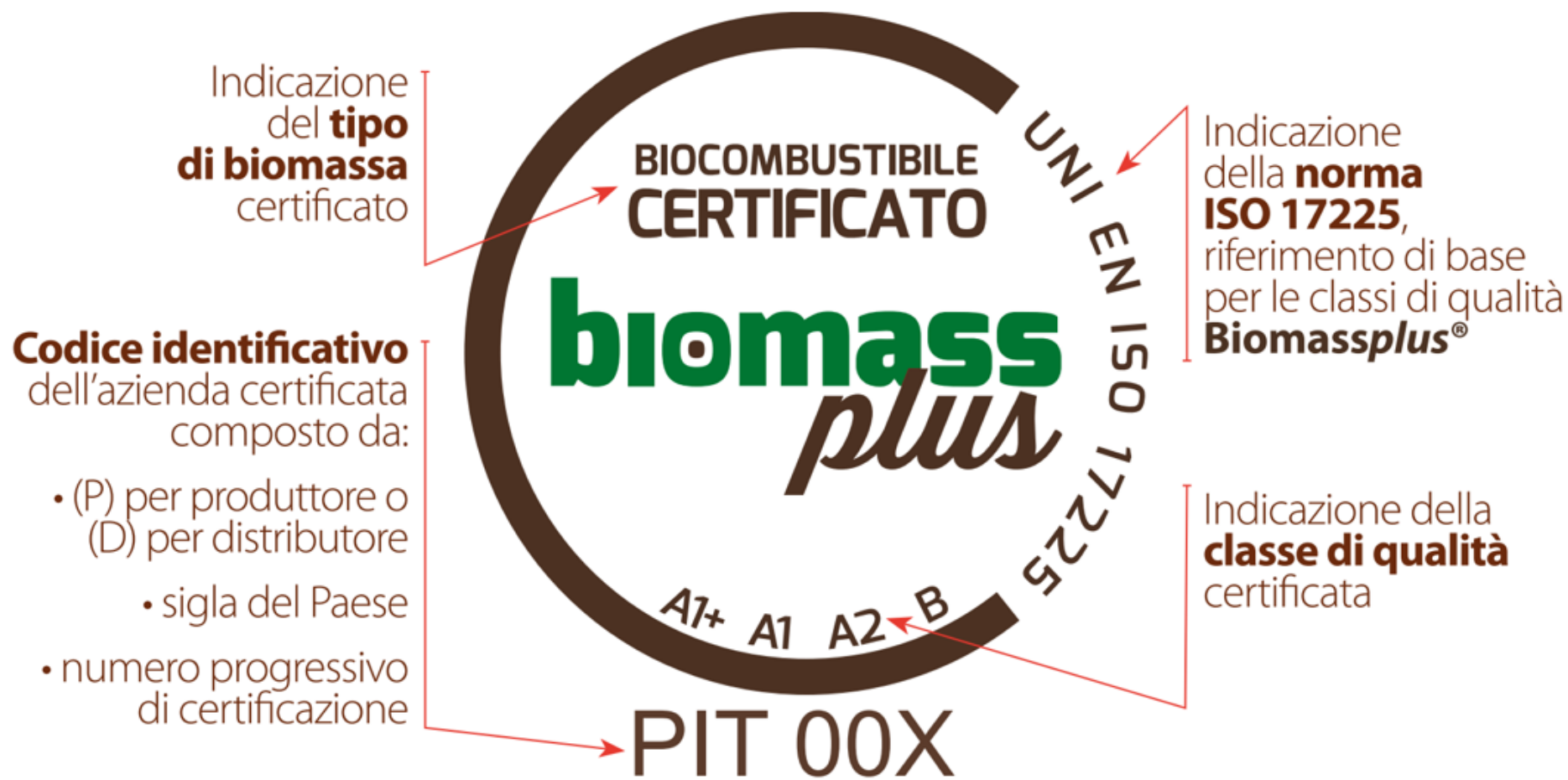
La legna deve essere secca



Influenza del contenuto idrico della legna da ardere sulle emissioni di polveri delle stufe a legna



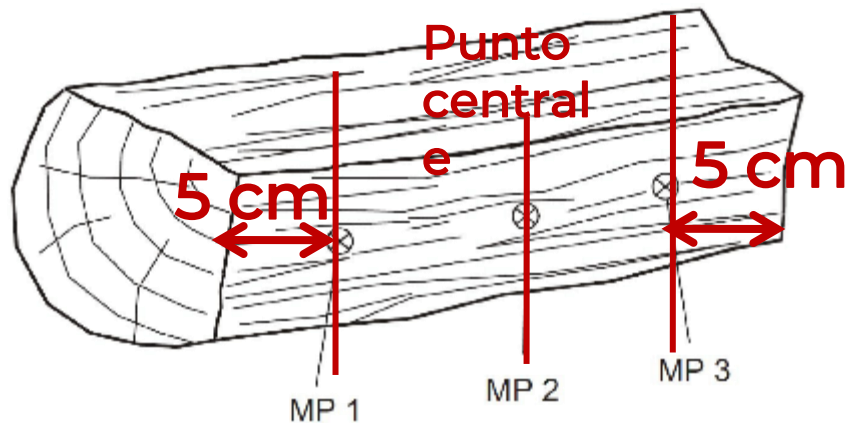
Legna certificata



Misurazione del contenuto idrico

Biocombustibile di prova: misurazione **contenuto idrico M** (legna dell'utente) – (5.7.2)

- I Scegliere **tre pezzi** rappresentativi della catasta e **spaccarli a metà**
- II Misurare con igrometro portatile **in tre punti**
- III Fare la **media dei 9 punti** campionati



Accensione corretta del fuoco



Confrontando i due metodi sia in stufe sia in inserti, si è potuto rilevare una **riduzione delle polveri totali del 50-80%** (70-120 mg/Nm³ al 13% di O₂) rispetto al metodo di **accensione tradizionale** (200-500 mg/Nm³ al 13% di O₂)

Fonte: *Nussbaumer, Czasch, Klippel, Johansson, Tullin 2008.*

Accensione corretta del fuoco



In che momento devo ricaricare la stufa



Quanta legna posso caricare nella stufa



Cosa succede se sovraccarico la stufa o non faccio corretta manutenzione



Sto regolando correttamente l'aria comburente?



Il fumo visibile è un indicatore di polveri e carbonio organico

Nel caso di una gestione corretta dell'apparecchio, nella fase di accensione il fumo della combustione **diventa invisibile** al più tardi dopo **15 minuti** dall'accensione

SI



NO

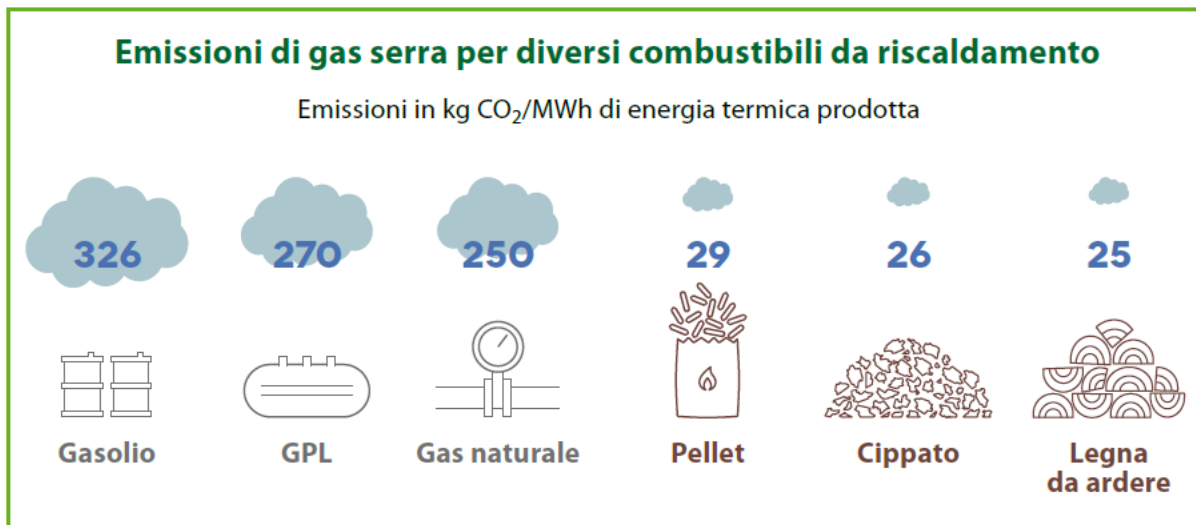
Guida incentivi

https://aielenergia.it/public/download/593_Guida%20incentivi%20AIEL.pdf



 **energia** DAL **Legno**
IL MAGAZINE DELLA PRIMA FONTE RINNOVABILE ITALIANA

Neutralità carbonica



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](#)).

Il bosco in Italia dati alla mano



Le foreste italiane sono ben lontane da una condizione di sovra-sfruttamento e, al contrario, **soffrono di un cronico abbandono che causa fenomeni di instabilità idrogeologica, perdita di valore ambientale e povertà economica.**

Gli ecosistemi forestali di oggi nel nostro Paese sono il frutto di secoli di interazione tra natura e azione antropica e rischiano di perdere molte delle loro funzioni se non sono attivamente e correttamente gestiti.

Uso a cascata del legno

L'uso a cascata della biomassa è **un principio essenziale** che costituisce già il fulcro dell'attuale mercato della biomassa stessa.

Questa «**cascata economica**» garantisce che solo i residui legnosi che non trovano altro impiego siano utilizzati a fini energetici in modo da valorizzare tutti gli assortimenti e le destinazioni d'uso ottenibili dalle piante.

Non c'è competizione tra il legno da destinare alla costruzione all'arredamento e il settore energetico.

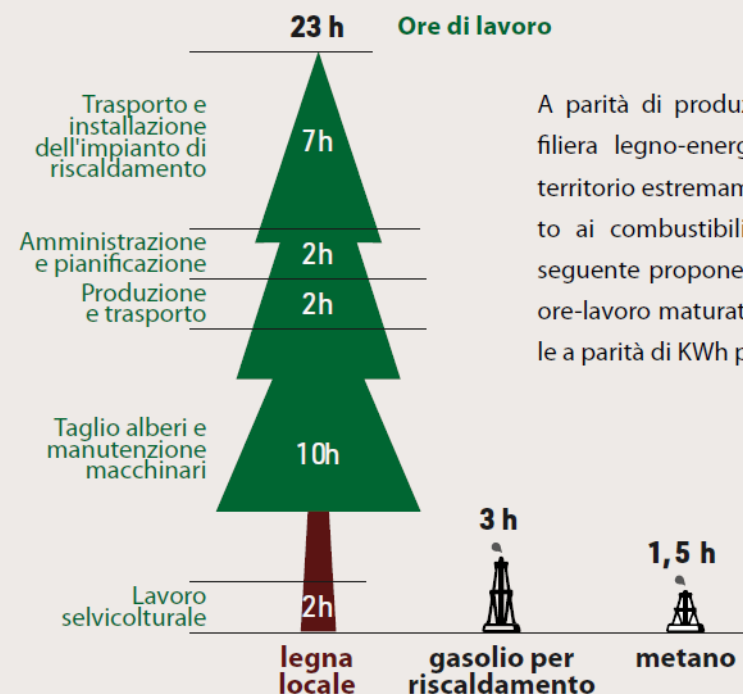



Benefici sociali

L'uso sostenibile della risorsa legno, grazie alle filiere energetiche locali, **può sostenere la crescita economica dei territori collocati nelle aree montane**, in particolare nell'arco alpino e dell'Appennino.

Inoltre può **ridurre in queste aree il tasso di dipendenza delle fonti fossili**, stimolando l'iniziativa economica e l'occupazione.

Benefici sociali





Grazie per l'attenzione

Per approfondimenti:

www.energiadallelegno.it

AIEL
ASSOCIAZIONE
ITALIANA **ENERGIE**
AGROFORESTALI

per maggiori informazioni

Diego Rossi
rossi.aiel@cia.it

 **energia** DAL **Legno**

IL MAGAZINE DELLA PRIMA FONTE RINNOVABILE ITALIANA

aielenergia.it

energiadallelegno.it

[@AIELagroenergia](https://twitter.com/AIELagroenergia)