

CONVEGNO

giovedì

9

marzo 2023

14.30 – 17.30

**Regolamenti per l'esercizio,
l'installazione, la manutenzione
e il controllo degli impianti
termici a biomasse e azioni
per la loro riqualificazione
energetico-ambientale**

**ITALIA
LEGNO
ENERGIA®**
dal Bosco al Camino

Fiera di Arezzo

9/11 Marzo 2023

SALA CONVEGNI



www.aielenergia.it

www.energiadallelegno.it

[@aielagroenergia](https://www.instagram.com/aielagroenergia)



Prestazioni energetico-ambientali e nuove norme per l'installazione, la verifica e il controllo in opera degli impianti termici a biomasse: UNI 10683 e UNI 10389-2

Valter Francescato, direttore tecnico AIEL

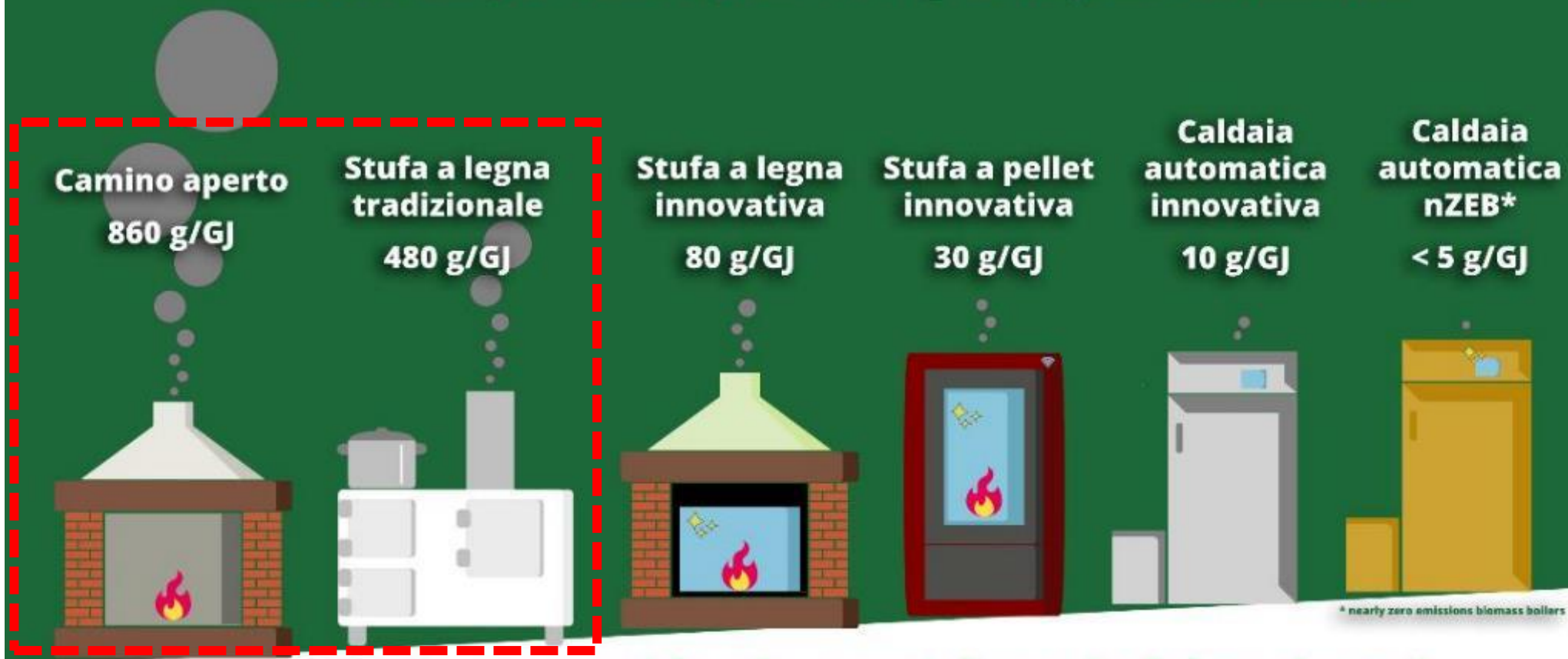


ENERGIA E AMBIENTE DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA

La questione delle emissioni di PM10 e B(a)P



Emissioni di polveri ogni 70 kg di legno utilizzato



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

www.energiadallelegno.it

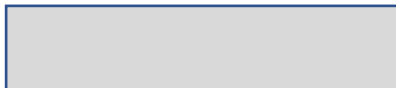
Fonte: AIEL 2021

Certificato ambientale n. 1880-CPR-147CA-19

**CERTIFICAZIONE AMBIENTALE DEI GENERATORI DI CALORE
ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI SOLIDE**

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
DECRETO 7 NOVEMBRE 2017, N. 186

Produttore:



Marchio / Modello: SP Dual 28, S4 Turbo 28 F

Tipo di generatore: caldaie (303-5 alimentazione a legna)
Potenza nominale kW: 28,0
Classe di prestazione: classe 5 secondo la EN 303-5:2012

Laboratorio di prova: TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH
Wiener Bundesstraße 8
4060 Leonding
Austria

Confronto delle prestazioni del generatore di calore con i limiti stabiliti dal decreto 7 novembre 2017, n.186

| VALORI CERTIFICATI | | | LIMITI all.1 D.M. 7/11/2017, n.186 | | | |
|--------------------|--------------------|------|------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | | 5 stelle | 4 stelle | 3 stelle | 2 stelle |
| PP | mg/Nm ³ | 15 | 15 | 20 | 30 | 60 |
| COT | mg/Nm ³ | ≤3 | 5 | 10 | 15 | 30 |
| NOx | mg/Nm ³ | 124 | 150 | 150 | 150 | 200 |
| CO | mg/Nm ³ | 17 | 30 | 200 | 364 | 500 |
| η | % | 91,7 | 88 | 87 | 85 | 80 |

PP = particolato primario, COT = carbonio organico totale, NOx = ossidi di azoto, CO = monossido di carbonio, η = rendimento
Tutti i valori indicati si riferiscono al gas secco in condizioni normali (273 K e 1013 mbar) con una concentrazione volumetrica di O₂ residuo pari al 13%.

CLASSE DI QUALITÀ DI APPARTENENZA: 5 STELLE

I risultati delle prove eseguite sull'apparecchio oggetto della presente Certificazione ambientale sono contenuti nel Rapporto di prova 18-U-312/SD (file "T5450018_A23-11_SP-Dual-15-32(SH)_1811_18-224").

Data di emissione: 14.01.2019

Responsabile del laboratorio
dr.ssa Claudia Marcuzzi

Claudia Marcuzzi

Firmato digitalmente da
MARCUSZ CLAUDIA
DN: c=IT, o=non presente,
cn=MARCUSZ CLAUDIA,
serialNumber=IT:MRCCLD67P44E
889J, givenName=CLAUDIA,
sn=MARCUSZ,
dnQualifier=16391750
Data: 2019.01.14 12:47:49 +01'00'

ACTECO s.r.l. - Via Annunzi, 41 - 33084 CORDENONS (PN) - Tel. 0434 / 43675-541343-43171 - www.acteco.it

Cap. Soc. € 70.000,00 i.s. - Iscr. Reg. Imp. n. 002190309 - Cod. Fis. n. 01140190309

Certificato Ambientale (CA) , esempio di una caldaia a legna 5 Stelle

Tipo di generatore: caldaie (303-5 alimentazione a legna)
Potenza nominale kW: 28,0
Classe di prestazione: classe 5 secondo la EN 303-5:2012

Confronto delle prestazioni del generatore di calore con i limiti stabiliti dal decreto 7 novembre 2017, n.186

| VALORI CERTIFICATI | | | LIMITI all.1 D.M. 7/11/2017, n.186 | | | |
|--------------------|--------------------|------|------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | | 5 stelle | 4 stelle | 3 stelle | 2 stelle |
| PP | mg/Nm ³ | 15 | 15 | 20 | 30 | 60 |
| COT | mg/Nm ³ | ≤3 | 5 | 10 | 15 | 30 |
| NOx | mg/Nm ³ | 124 | 150 | 150 | 150 | 200 |
| CO | mg/Nm ³ | 17 | 30 | 200 | 364 | 500 |
| η | % | 91,7 | 88 | 87 | 85 | 80 |

PP = particolato primario, COT = carbonio organico totale, NOx = ossidi di azoto, CO = monossido di carbonio, η = rendimento
Tutti i valori indicati si riferiscono al gas secco in condizioni normali (273 K e 1013 mbar) con una concentrazione volumetrica di O₂ residuo pari al 13%.

CLASSE DI QUALITÀ DI APPARTENENZA: 5 STELLE

I risultati delle prove eseguite sull'apparecchio oggetto della presente Certificazione ambientale sono contenuti nel Rapporto di prova 18-U-312/SD (file "T5450018_A23-11_SP-Dual-15-32(SH)_1811_18-224").

Data di emissione: 14.01.2019

Responsabile del laboratorio
dr.ssa Claudia Marcuzzi

Claudia Marcuzzi

Firmato digitalmente da
MARCUSZ CLAUDIA
DN: c=IT, o=non presente,
cn=MARCUSZ CLAUDIA,
serialNumber=IT:MRCCLD67P44E
889J, givenName=CLAUDIA,
sn=MARCUSZ,
dnQualifier=16391750
Data: 2019.01.14 12:47:49 +01'00'

LAVORARE ASSIEME SU OBIETTIVI CHIARI E CONDIVISI

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



1. Fondamentale la consapevolezza e la **collaborazione dei cittadini** e di tutti gli operatori della filiera
2. Fondamentale il **ruolo dell'installatore-manutentore**: educatore e promotore delle buone pratiche → contatto diretto con utente
3. Fondamentale **«fare squadra» e «lavorare assieme»**: Regione, Comuni, Associazioni degli operatori della filiera, cittadini/utenti finali

UNI 10683:2022 → è in vigore!

NORMA
ITALIANA

Generatori di calore alimentati a legna o altri
biocombustibili solidi - Verifica, installazione,
controllo e manutenzione

UNI 10683

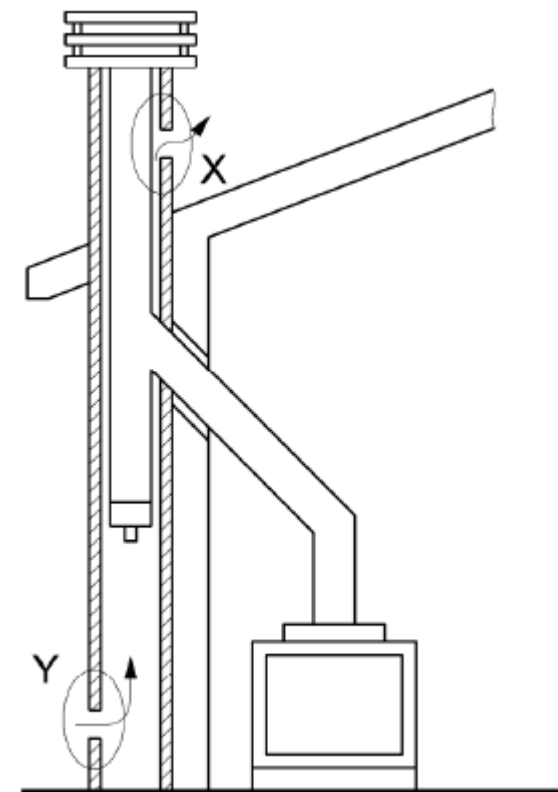
NOVEMBRE 2022

«Generatori di calore alimentati a legna o altri biocombustibili solidi. Verifica, installazione, controllo e manutenzione.»

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Apparecchi alimentati a biocombustibile solido (ISO 17225), di potenza **termica al focolare ≤ 35 kW**, manuali e automatici, destinati a:

- riscaldamento degli ambienti
- produzione acqua calda sanitaria
- cottura dei cibi



Serie EN 16510: APPARECCHI DI RISCALDAMENTO D'AMBIENTE

- EN 16510-1 Residential solid fuel burning appliances — Part 1: General requirements and test methods
- EN 16510-2-1:2022 Residential solid fuel burning appliances - Part 2-1: Roomheaters
- EN 16510-2-2:2022 Residential solid fuel burning appliances — Part 2-2: Inset appliances
- EN 16510-2-3:2022 Residential solid fuel burning appliances — Part 2-3: Cookers
- EN 16510-2-4:2022 Residential solid fuel burning appliances - Part 2-4: Independent boilers
- EN 16510-2-6:2022 Residential solid fuel burning appliances — Part 2-6 Mechanically by wood pellets fed roomheaters, inset appliances and cookers

Sono state pubblicate il **21 dicembre 2022** dal CEN.

EN 16510-2-7: Part 2-7 Combination appliances fired by wood logs and pellets

Sarà pubblicata a breve....

La norma **non si applica** alla verifica e controllo dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione (SEPC) **esistenti e in esercizio** (→ UNI 11859-1).

| Categorie di apparecchi | Norma di riferimento |
|---------------------------|----------------------|
| A focolare chiuso | UNI EN 13229 |
| A focolare aperto | UNI EN 13229 |
| Stufe | UNI EN 13240 |
| Stufe ad accumulo | UNI EN 15250 |
| Termocucine | UNI EN 12815 |
| Caldaie | UNI EN 303-5 |
| Stufe assemblate in opera | UNI EN 15544 |
| Stufe a pellet | UNI EN 14785 |

NORMA
EUROPEA

Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura

UNI EN 303-5

GENNAIO 2023

Heating boilers - Part 5: Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output of up to 500 kW - Terminology, requirements, testing and marking



UNI 10683:2022 - DEFINIZIONI

Apertura di aerazione: Apertura che consente il ricambio dell'aria necessaria per evitare concentrazioni pericolose di gas nocivi.

Apertura di scambio termico: Apertura che permette un flusso d'aria convettivo per consentire lo sfogo del calore accumulato.

Apertura di ventilazione: Apertura verso l'esterno dell'immobile per consentire l'afflusso dell'aria comburente necessaria al funzionamento dell'apparecchio.

Asola tecnica: Spazio confinato, senza soluzione di continuità strutturale ai piani, avente perimetro chiuso, ed adibita al contenimento di uno o più SEPC e/o uno o più condotti di adduzione aria comburente al servizio di installazioni stagne. Sono considerate "asole tecniche" anche i camini dismessi e le canne fumarie dismesse.

Comignolo: Dispositivo che posto alla bocca del camino permette la dispersione dei prodotti della combustione anche in presenza di avverse condizioni atmosferiche.

Torrino (tratto finale): Parte del camino che fuoriesce dal manto di copertura del tetto fino al comignolo.

4. Verifica del locale d'installazione

Idoneità ai requisiti di prevenzione incendi

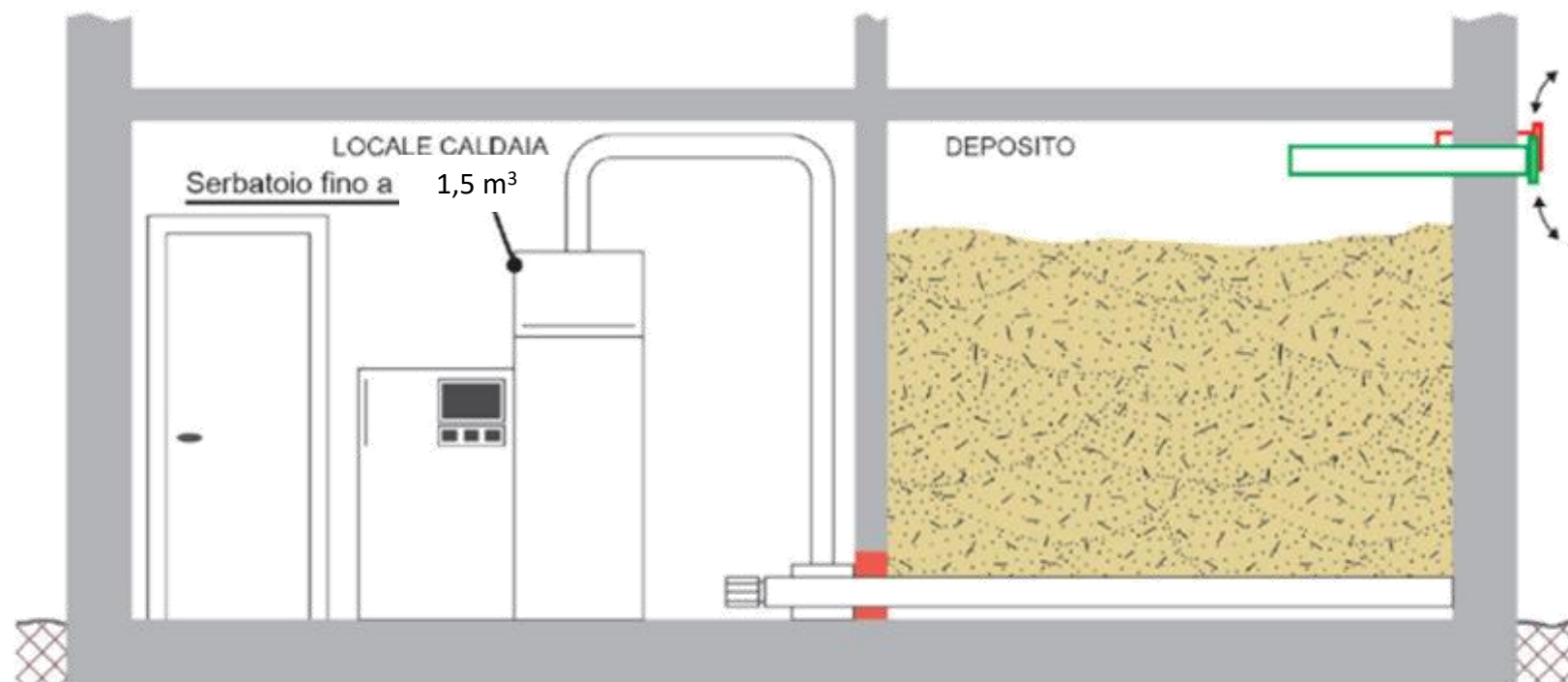
Il locale di installazione **non deve essere** a rischio specifico di incendio né adibito a magazzino di materiale combustibile.

Nel locale di installazione del generatore è ammesso uno **stoccaggio di combustibile solido** per un volume massimo di **1,5 m³**

Massa sterica
pellet: 630 kg

$1,5 \times 630 = 945 \text{ kg}$

1 Big bag
63 sacchi da 15 kg



3.29 - Locale a rischio specifico d'incendio

Locale avente almeno una delle seguenti caratteristiche:

1. in esso si svolge una o più delle attività elencate nel DPR 01/08/2011 n. 151;
2. è soggetto a normativa specifica relativa alla prevenzione incendi.

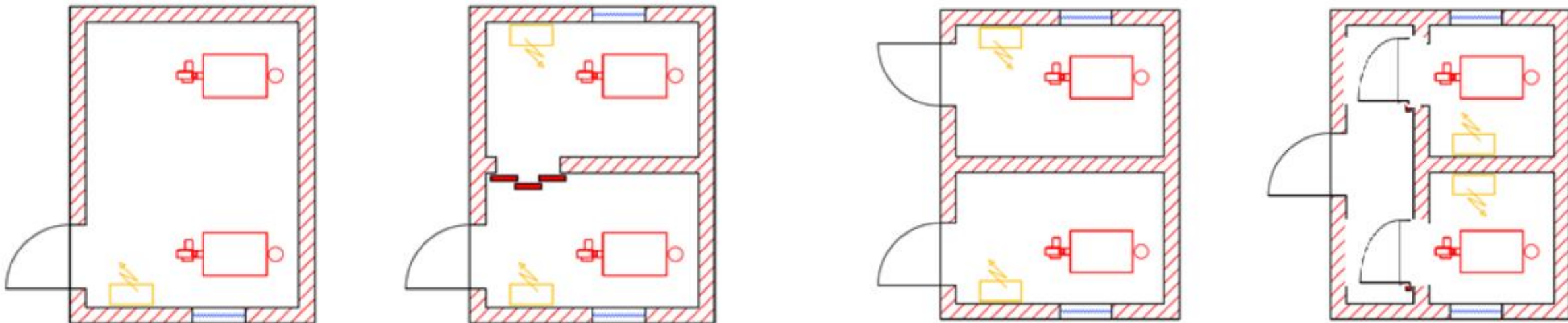
Sono ritenuti locali con pericolo incendio i **garages, le autorimesse e i box** (con qualsiasi capacità di parcheggio).



Necessaria una
compartimentazione!

4.2 Requisiti di prevenzione incendi

Come si sommano le potenze al focolare ai fini della prevenzione incendi (cfr. D.M 08/11/2019 e D.M. 28/04/2005)?



Se nell'edificio è installata una cucina a legna, una stufa o un caminetto, come li valuto?

4.2 Requisiti di prevenzione incendi

Somma delle portate termiche. *Più apparecchi termici installati nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti, sono considerati come facenti parte di un unico impianto, di portata termica pari alla somma delle portate termiche dei singoli apparecchi. All'interno di una singola unità immobiliare adibita ad uso abitativo, ai fini del calcolo della portata termica complessiva, **non concorrono** gli apparecchi domestici di **portata termica singola non superiore a 35 kW** quali gli apparecchi di cottura alimenti, le stufe, i caminetti, i radiatori individuali, gli scaldacqua unifamiliari, gli scaldabagno e le lavabiancheria.*

(cfr. D.M. 28 Aprile 2005, art. 1 comma 4) **Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi**

1. Prevenzione incendi

2. Sicurezza idronica

Prevenzione incendi: normativa di riferimento e criticità applicative per le biomasse

| | | |
|---------------|--|------------------|
| NORMA EUROPEA | Biocombustibili solidi - Sicurezza di gestione del pellet - Movimentazione e stoccaggio in sicurezza del pellet di legno in applicazioni domestiche e in altre applicazioni di piccola scala | UNI EN ISO 20023 |
| | Solid biofuels - Safety of solid biofuel pellets - Safe handling and storage of wood pellets in residential and other small-scale applications | GENNAIO 2019 |
| | La norma fornisce i principi e i requisiti per la movimentazione e lo stoccaggio in sicurezza del pellet di legno in applicazioni domestiche e in altre applicazioni di piccola scala. Essa copre l'intera filiera di fornitura, dal carico dell'autobotte per la fornitura, i requisiti dell'autobotte, ai collegamenti con il deposito presso l'utente finale e il processo di consegna. Inoltre, la norma fornisce prescrizioni tecniche per la progettazione e la costruzione dei sistemi di stoccaggio del pellet. Il presente documento tratta la problematica dei rischi d'incendio, del pericolo di esplosione delle polveri, la formazione delle emissioni di gas nocivi, il consumo di ossigeno, i danni agli apparecchi e agli edifici a causa del rigonfiamento del pellet e di altri rischi per la salute. La norma si applica al pellet di legno in conformità alla ISO 17225-2. | |

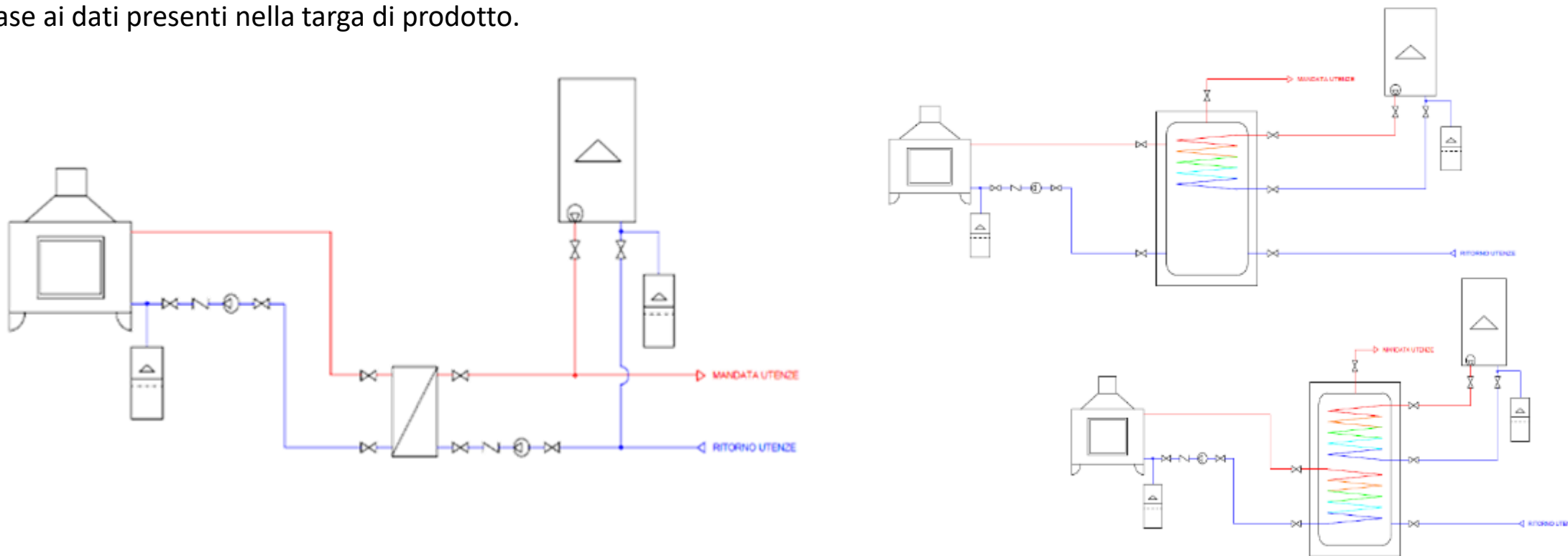


Appendice A - Sommatoria delle potenze in riferimento alla sicurezza idronica

1. Apparecchi collegati allo stesso circuito idraulico

Nel caso di presenza di **barriera idraulica** (scambiatori a piastre, serpentino, fascio tubiero) nell'installazione di apparecchi con fluido termovettore acqua, la somma delle potenze per quanto riguarda la sicurezza idronica, non sussiste.

Per gli **apparecchi a riscaldamento combinato** sia diretto che indiretto (aria e acqua) la potenza termica del focolare, da considerare nella sommatoria delle potenze, deve essere calcolata come rapporto tra potenza termica utile resa all'acqua e rendimento globale in base ai dati presenti nella targa di prodotto.



4.5.1 Coesistenza con gli altri apparecchi

Possibili configurazioni di installazioni di più apparecchi nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti.

In locali non direttamente comunicanti sono sempre ammesse le installazioni di più apparecchi, fatto salvo il rispetto dei requisiti di questa norma.

| | Apparecchio a biomassa con installazione non stagna | Apparecchio a biomassa con installazione stagna | Gas/Gasolio Tipo A | Gas/Gasolio Tipo B | Gas/Gasolio Tipo C | Apparecchi di cottura a gas |
|--|--|---|--------------------|--|--------------------|-----------------------------|
| Apparecchio a biomassa con installazione non stagna | Amnesso nel rispetto delle disposizioni di UNI 10683 | Amnesso | Vietato | Vietato | Amnesso | Amnesso |
| Apparecchio a biomassa a caricamento manuale con installazione stagna | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso con apertura di ventilazione ambiente aggiuntiva di sezione netta non inferiore a 60 cm ² | Amnesso | Amnesso |
| Apparecchio a biomassa a caricamento automatico con installazione stagna | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso |
| Caldaia con installazione stagna (UNI EN 303-5) | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso | Amnesso |



4.6 Volume minimo locale di installazione

In assenza delle indicazioni del fabbricante, ad **esclusione dei locali tecnici** si deve utilizzare come volume minimo del locale di installazione un volume pari a:

$$V_{locale}[m^3] = 10 \times P_{apparecchio}[kW]$$

- apparecchi a legna fluido termovettore acqua

$$P_{apparecchio} = P_{nominale} - P_{nominale\ H2O}$$

- apparecchi a legna fluido termovettore aria, canalizzati e non canalizzati

$$P_{apparecchio} = P_{nominale}/2$$

- apparecchi ad alimentazione automatica idro

$$P_{apparecchio} = P_{nominale} - P_{nominale\ H2O}$$

- apparecchi ad alimentazione automatica con fluido termovettore aria,

$$P_{apparecchio} = P_{minima}$$

Termostufa a pellet 23 kW

$$V = 10 \times (23 - 20) \text{ kW} = 30 \text{ m}^3$$

Stufa a pellet 12 kW

$$V = 10 \times 4 \text{ kW} = 40 \text{ m}^3$$



Esempio calcolo volume minimo

TERMOSTUFA A LEGNA

Potenza termica nominale: 17,5 KW

Potenza resa all'acqua: 10,6 kW

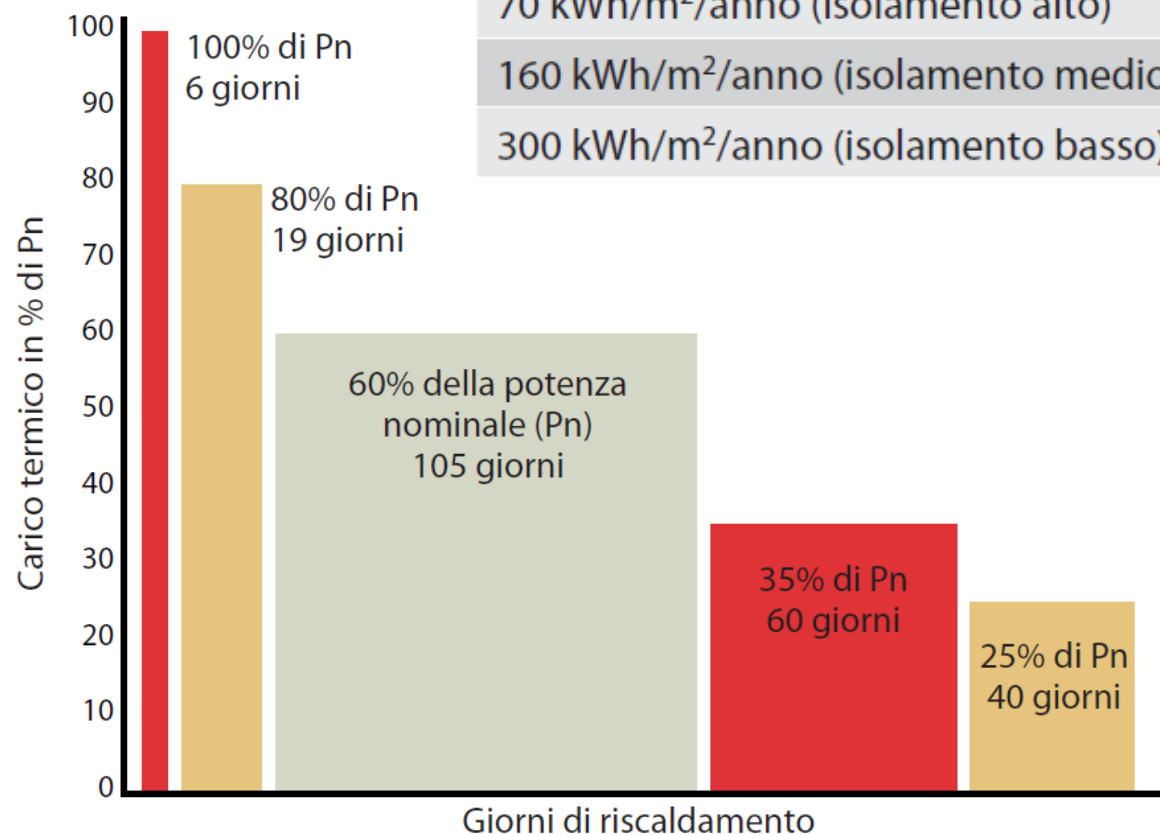
Rendimento (η): 85,3%

$$P_{app} = 17,5 - 10,6 = 6,9$$

$$V = 6,9 \times 10 = 69 \text{ m}^3 / 2,7 = 25,5 \text{ m}^2$$

Il corretto dimensionamento è molto importante per garantire elevati rendimenti e il contenimento delle emissioni!

| Carico termico dell'edificio | Potenza nominale della stufa | | |
|---|------------------------------|----------------------|----------------------|
| | 5 kW | 7 kW | 9 kW |
| 70 kWh/m ² /anno (isolamento alto) | > 100 m ² | > 100 m ² | > 100 m ² |
| 160 kWh/m ² /anno (isolamento medio) | 50 m ² | 70 m ² | 90 m ² |
| 300 kWh/m ² /anno (isolamento basso) | 30 m ² | 40 m ² | 50 m ² |



RACCOMANDAZIONI PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI APPARECCHI DI RISCALDAMENTO D'AMBIENTE

Dimensionamento preliminare, per il calcolo della potenza massima del generatore, si possono considerare i seguenti valori indicativi:

Edificio NON ISOLATO = 55 W/m³

Edificio MEDIAMENTE ISOLATO = 35 W/m³

I valori indicati sono riferiti ad edifici con le seguenti condizioni al contorno:

- Zona climatica = E
- Temperatura esterna di progetto = - 5 °C
- Temperatura interna dei locali riscaldati = 20 °C
- Ricambio aria = 0,5 Volumi/Ora
- Rapporto di forma S/V = 0,54
- Edificio non isolato = edificio privo di qualsiasi tipologia di isolamento (anche intercapedine d'aria)
- Edificio mediamente isolato = murature perimetrali con isolamento in intercapedine (5 cm di polistirene), pavimento controterra (5 cm polistirene), soffitto su sottotetto (5 cm di lana di roccia) e finestre con vetri doppi non basso emissivi.

Si evidenzia che i valori indicati non possono essere utilizzati per i calcoli energetici obbligatori ai fini di legge ma sono solo valori indicativi per un dimensionamento di massima.

Per i generatori con fluido termovettore aria, il fabbisogno dovrà essere calcolato sui m³ del locale di installazione ed eventualmente sommati ai m³ degli altri locali riscaldati se presente un sistema di distribuzione canalizzato.



Esempio dimensionamento di massima

TERMOSTUFA A LEGNA in edificio NON isolato

Potenza termica nominale: 17,5 KW

$$V = 17.500/55 = 318 \text{ m}^3/2,7 \approx 120 \text{ m}^2$$

TERMOSTUFA A LEGNA in ed. MEDIAMENTE isolato

Potenza termica nominale: 17,5 KW

$$V = 17.500/35 = 500 \text{ m}^3/2,7 \approx 185 \text{ m}^2$$

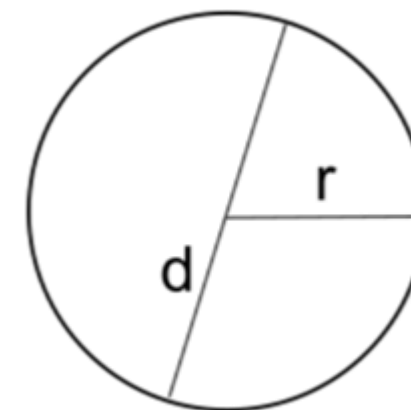
**MOLTO IMPORTANTE NON SOVRADIMENSIONARE
GLI APPARECCHI E LE CALDAIE A BIOMASSE!**

SOVRADIMENSIONAMENTO = ++ EMISSIONI

6.1.1 Aperture di ventilazione

Per installazioni non stagne la ventilazione del locale di installazione deve essere **conforme alle indicazioni del fabbricante**; in caso di mancanza di tali indicazioni deve soddisfare i seguenti requisiti:

| Categorie di apparecchi | Norma di riferimento | Percentuale della sezione netta di apertura rispetto alla sezione di uscita dei prodotti della combustione dell'apparecchio | Valore minimo netto di apertura ^{a)} / condotto di ventilazione |
|---|-----------------------------|---|--|
| A focolare chiuso | UNI EN 16510-1 | 50 % | 200 cm ² |
| A focolare aperto | UNI EN 16510-1 | 50 % | 200 cm ² |
| Stufe a legna | UNI EN 16510-1 | 50 % | 100 cm ² |
| Stufe ad accumulo | UNI EN 15250/UNI EN 16510-1 | 50 % | 100 cm ² |
| Termocucine | UNI EN 16510-1 | 50 % | 100 cm ² |
| Caldaie | UNI EN 303-5 | - | 6cm ² x kW ^{*)} |
| Stufe e caminetti a pellet | UNI EN 14785/UNI EN 16510-1 | - | 80 cm ² |
| Stufe a doppio combustibile (pellet e legna) | UNI EN 16510-1 | 50 % | 100 cm ² |
| Stufa assemblate in opera | UNI EN 15544 | 50 % | 200 cm ² |
| Forni da cottura | - | 50 % | 200 cm ² |
| *) L'apertura di ventilazione va calcolata considerando la potenza al focolare. Al momento della pubblicazione della presente norma è in vigore il decreto del Ministero dell'Interno 28 aprile 2005 che prevede: - nel caso di caldaie installate in ambienti interrati fino a -5 m, il valore minimo deve essere aumentata del 50% - nel caso di caldaie installate in ambienti interrati oltre i -5 m, il valore minimo deve essere aumentata del 100% | | | |



$$d = 150 \text{ mm}$$

$$S = 3,14 \times 7,5^2 = 177 \text{ cm}^2$$

$$100/177 = 0,56 (> 0,5)$$

VERIFICHE PRELIMINARI SEPC

NUOVA REALIZZAZIONE



Si devono rispettare i requisiti di nuova installazione contenuti nella Normativa in vigore
(d.lgs. 152/2006 o UNI 10683)

Dimensionamento SEPC secondo **UNI EN 13384-1**, tenendo in considerazione indicazioni fabbricante

PREESISTENTE MAI UTILIZZATO



Dich. rispondenza o conformità completa
+
Verifica documentale con esito positivo



VERIFICHE
SEMPLIFICATE
UNI 10683



Verifica documentale con esito negativo
o
SEPC con più di 12 mesi da posa/messa servizio



VERIFICHE
APPROFONDITE
UNI 10683

PREESISTENTE GIA' UTILIZZATO

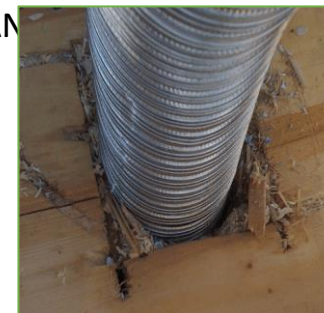


Si devono rispettare le prescrizioni della norma di verifica
UNI 11859-1

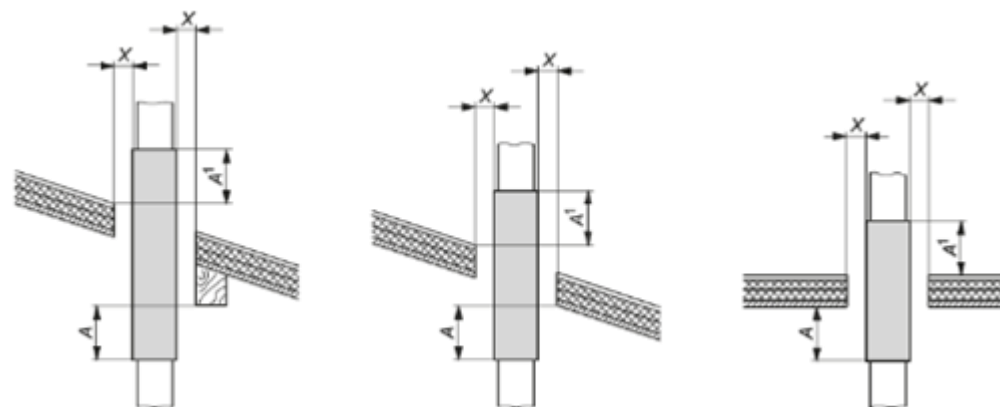
Sistema di Evacuazione dei Prodotti della Combustione (SEPC)

PRINCIPALI REQUISITI

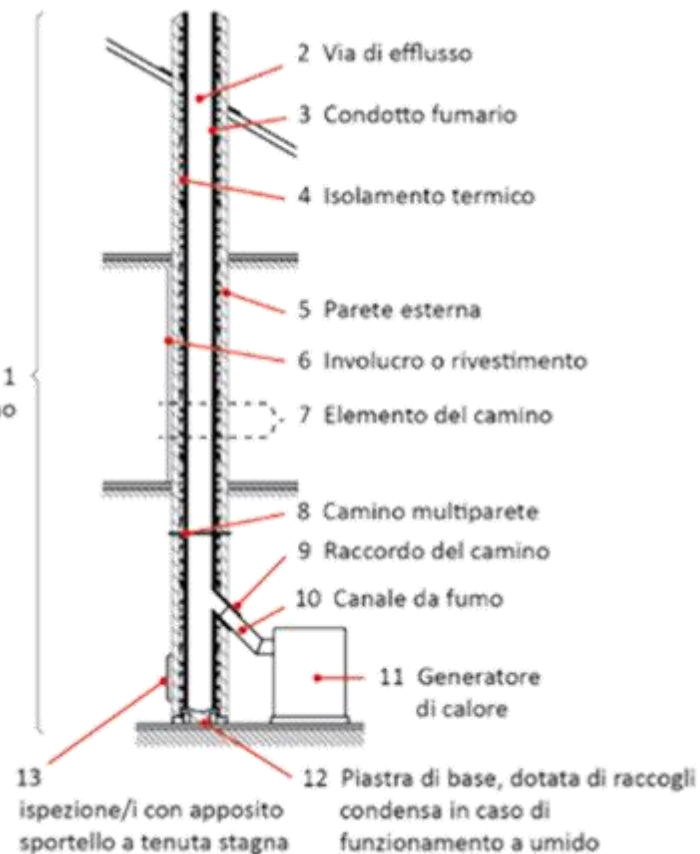
- **DIMENSIONAMENTO** E VERIFICA CON LA NORMA **UNI EN 13384-1**
- IL CAMINO/SISTEMA INTUBATO DEVE FUNZIONARE ESCLUSIVAMENTE IN **PRESSIONE NEGATIVA**
- TUTTI I COMPONENTI, COMPRESI I CAVEDI, DEVONO ESSERE IN **CLASSE A1 (incombustibile)**
- DIVIETO UTILIZZO **TUBI METALLICI FLESSIBILI ESTENSIBILI** (ANCHE PER CANALE DA FUMO)
- OCCORRE GARANTIRE PROTEZIONE DAL **CONTATTO ACCIDENTALE** DEL CAMINO E DEL CANALE DA FUMO TRAMITE COIBENTAZIONE
- NON SONO AMMESSE **CANNE FUMARIE COLLETTIVE**
- **OBBLIGO DI SCARICO A TETTO, TOTALE DIVIETO DI SCARICO A PARETE**
- **DISTANZE DAI MATERIALI COMBUSTIBILI**



A = 500 mm
A' = 500 mm
X è definita dal fabbricante e corrisponde a G(xx)



 **TRATTO CAMINO COIBENTATO**



| EN 13063-1 | | T400 | N1 | D | 3 | G | 50 |
|---|---|--|---|---|---|---|----|
| Norma di riferimento della designazione (in questo esempio il sistema camino refrattario), può riportare riferimenti di Sistema Camino oppure dei singoli componenti per il camino composito. | | | | | | | |
| Classe di temperatura: indica la temperatura massima di esercizio | | | | | | | |
| Classe di pressione: indica le caratteristiche di pressione di utilizzo e di dispersione limite previste per il camino | | | | | | | |
| Classe | | Portata di dispersione (l s ⁻¹ m ⁻²) | Pressione di prova | | | | |
| N1 | Pressione Negativa | 2,0 | 40 | | | | |
| N2 | | 3,0 | 20 | | | | |
| P1 | Pressione Positiva | 0,006 | 200 | | | | |
| P2 | | 0,120 | 200 | | | | |
| H1 | Alta pressione | 0,006 | 5000 | | | | |
| H2 | | 0,120 | 5000 | | | | |
| Classe di resistenza alla condensa: W per camini per funzionamento a umido D per camini per funzionamento a secco | | | | | | | |
| Classe di resistenza alla corrosione: | | | | | | | |
| combustibile | Classe di resistenza alla corrosione | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | | | | |
| gas | Gas Zolfo ≤ 50mg/m ³ , gas naturale L+H | Gas, Gas naturale L+H | Gas, Gas naturale L+H | | | | |
| Liquido | Kerosene: Zolfo ≤ 50mg/m ³ | Olio: Zolfo ≤ 0,2mg/m ³ massa % Kerosene: zolfo ≥ 50mg/m ³ | Olio: Zolfo ≤ 0,2mg/m ³ massa% Kerosene: Zolfo ≥ 50mg/m ³ | | | | |
| legno | | Legno in focolai aperti | Legno in focolai aperti Legno in generatori chiusi | | | | |
| Classe di resistenza al fuoco di fuliggine: G = resistente all'incendio di fuliggine nel camino O = non resistente all'incendio di fuliggine nel camino | | | | | | | |
| Distanza dei materiali combustibili dalla superficie esterna del camino (indicata in mm). | | | | | | | |

CAMINI: Designazione

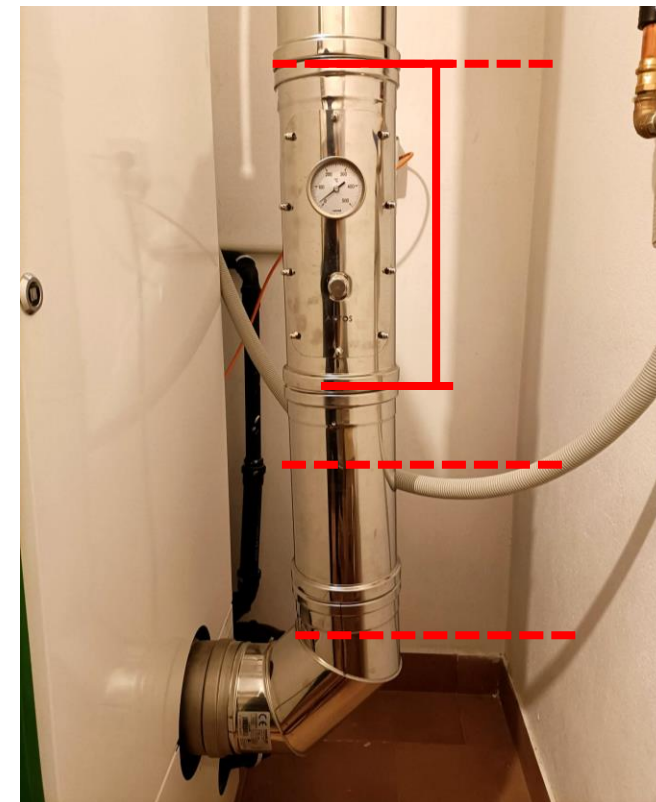
Ogni tipologia di camino deve possedere le caratteristiche prestazionali richieste dal tipo di generatore collegato.

Le caratteristiche del camino sono riportate nella rispettiva **Designazione**, la cui nomenclatura corretta è descritta nella norma UNI EN 1443:2005.

| Tipologia di apparecchio | Classe di temperatura | Norma di riferimento |
|----------------------------------|-----------------------|--|
| Apparecchi di cottura a gas | T080 | UNI 7129-3:2008 |
| Apparecchi a gas | T140 | UNI 7129-3:2008 |
| Apparecchi a gas a condensazione | T120 | UNI 11071:2003 |
| Apparecchi a pellet | T200 | UNI/TS 11278:2008 |
| Apparecchi a combustibile solido | T400 | UNI/TS 11278:2008 UNI 10683:2012 |
| Gruppi elettrogeni | T600 | (in base alla temperatura di uscita dei fumi dell'apparecchio) |

8. CANALI DA FUMO (3/3)

- essere installati in modo da limitare la formazione di condense ed evitarne la fuoruscita dalle giunzioni;
- devono essere posizionati ad una **distanza dai materiali combustibili** non minore a quella indicata nella designazione di prodotto;
- il canale da fumo deve permettere il **recupero della fuliggine** ed essere **scovolabile ed ispezionabile** previo smontaggio o attraverso aperture di ispezione quando non accessibile dall'interno dell'apparecchio;
- deve essere dotato di un elemento con foro di prelievo secondo quanto previsto da UNI 10389-2.



UNI 10389-2 – 14 Aprile 2022

**«Misurazioni in campo - Generatori di calore - Parte 2:
Apparecchi alimentati a biocombustibile solido non polverizzato»**

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Apparecchi domestici manuali a legna

Apparecchi domestici **automatici a pellet** e caldaie

La presente norma non si applica agli impianti inseriti in cicli di processo, agli apparecchi destinati alla sola cottura cibi e agli impianti dotati di strumentazione di analisi in continuo



SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

| Tipologia di generatori | Norma tecnica | DEPRESSIONE (TIRAGGIO) | Rendimento | CO | NO |
|-------------------------|--|------------------------|------------|----|----|
| Apparecchi a legna | UNI EN 13240 UNI EN 13229 UNI EN 12815 UNI EN 15250 UNI EN 15544 | SI | NO | NO | NO |
| Apparecchi a pellet | UNI EN 14785 | SI | SI | SI | SI |
| Caldaie a biomassa | UNI EN 303-5 | SI | SI | SI | SI |

Biocombustibile di prova (§ 5.1)

Il combustibile utilizzato deve essere conforme alle **indicazioni del fabbricante** del generatore di calore o, in mancanza di tali indicazioni, alle norme della serie **ISO EN UNI 17225 (classe A1)**, e comunque nel rispetto della legislazione vigente; inoltre deve essere **conservato** conformemente a quanto prescritto dal fornitore.



LEGNA da ARDERE CERTIFICATA

| | | | | |
|--------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Classe Legna: | A1 | A2 | B | <input type="checkbox"/> PIT 001 |
| Conten. idrico | ≤15 | ≤25 | ≤35 | <input checked="" type="checkbox"/> DIT 002 |
| Dim. Legna (in cm) | 25 | 33 | 50 | |
| Essenza | <input checked="" type="checkbox"/> Faggio | <input type="checkbox"/> Rovere | <input type="checkbox"/> Carpino | |

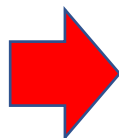
BIO COMBUSTIBILE CHE RISPETTA I REQUISITI DEL CONTO TERMICO

LOTTO NR. 234/

Installatore-manutentore «educatore» dell'utente finale



- **Stagionarla/acquistarla correttamente**
- 1-2 stagioni → $M < 20\%$ (ottimale 12-15 %)
- Legna deve essere «spaccata» NON tonda
- **circonferenza 20 cm \approx 9 cm \varnothing**
- verificare la **lunghezza** → istruzioni apparecchio



Effetto della «scolarizzazione» dell'utente finale sulle emissioni di stufe a legna: **Polveri -50%, Carbonio organico -70%**
(fonte: B2020+, 2019)

Guida rapida al corretto uso della cucina a legna

Preparazione e accensione

Preparazione e caratteristiche della legna

- Pulire la camera di combustione e svuotare il cassetto cenere
- Prestare attenzione che non vi siano braci accese mescolate alla cenere
- Lunghezza dei ciocchi di legna spaccata: 33 cm (l. 33)
- Usare solo legna secca, stagionata per almeno 1 anno, con contenuto idrico inferiore al 20% (M20)

Carica di accensione

- Posizionare la carica di accensione, la massa della carica deve essere di 1 kg e i ciocchi devono essere posizionati come in fig. A.
- Introdurre dei piccoli listelli di legno intrecciati ben stagionati e posizionare sopra di essi le tavolette accendifluco (modulo di accensione dall'alto, fig. A)
- Accendere e, se necessario, tenere la porta aperta per qualche minuto fino a quando la camera di combustione e la canna fumaria iniziano a scaldarsi. Chiudere la porta.
- Aprire completamente il registro (1), il registro (2) aria combustione e la valvola (3) di avviamento (fig. B).
- A mano a mano che il fuoco procede aggiungere della legna di piccola dimensione: 2 ciocchi con una massa complessiva di circa 2 kg (fig. C).

Ricarica della legna

- Caricare il focolare quando nella camera di combustione ci sono le braci.
- Aprire la valvola di avviamento (3) e aprire lentamente la porta del focolare.
- Con l'attizzatore rompere il legno bruciato in modo tale da formare un letto di braci (fig. D).
- Introdurre un ciocco di legna con una massa complessiva di 2,2kg nel centro del letto di braci e chiudere la porta (fig. E).
- Chiudere la valvola di avviamento (3), chiudere il registro (1) regolare il registro (2) aria combustione (fig. F).

Fase di spegnimento

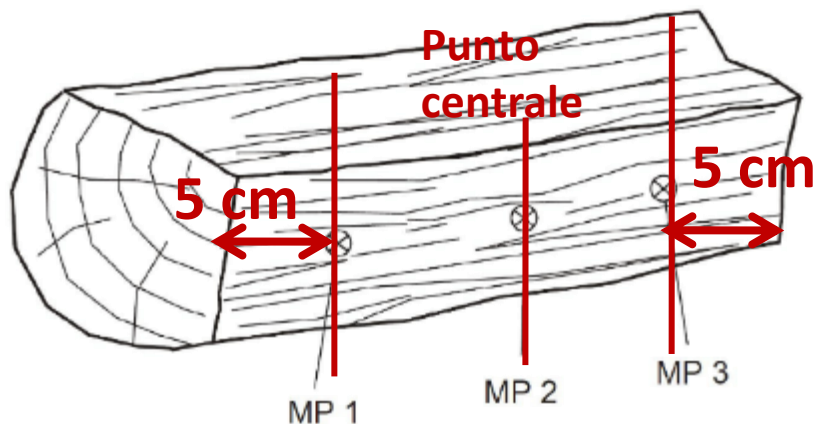
- Quando le fiamme sono estinte e il letto di braci non irradia più calore, chiudere tutti i registri (1) (2) (3), per mantenere più a lungo possibile il calore all'interno della camera di combustione.

ATTENZIONE

L'esercizio della stufa con modalità diverse da quelle indicate nella presente guida causa un funzionamento non ottimale dell'apparecchio, pertanto le prestazioni di emissione e di rendimento attese non potranno essere raggiunte.

Biocombustibile di prova: misurazione contenuto idrico M (legna da ardere) – (§ 5.7.2)

- I Scegliere **tre ciocchi** rappresentativi della catasta e **spaccarli a metà**
- II Misurare con igrometro portatile **in tre punti** sul lato della sup. **spacco lungo la mediana del lato (trasversale alle fibre)**
- III Fare la **media dei 9 punti campionati**



Biocombustibile di prova (§ 5.1)

Il combustibile utilizzato deve essere conforme alle **indicazioni del fabbricante** del generatore di calore o, in mancanza di tali indicazioni, alle norme della serie **ISO EN UNI 17225 (classe A1)**, e comunque nel rispetto della legislazione vigente; inoltre deve essere **conservato** conformemente a quanto prescritto dal fornitore



Biocombustibile di prova: misurazione contenuto idrico M (cippato dell'utente) – (§ 5.7.2)



CIPPATO

-32,5%

-26,5%

-21,0%

-32,3%

-MEDIA: 28%

Tutti i valori misurati devono essere registrati e il valore medio dei punti di campionamento deve essere registrato nel rapporto di prova

Condizioni di misurazione (§ 5.6)

- Portare il generatore allo **STATO DI REGIME**, secondo le **istruzioni del fabbricante**
- In mancanza di istruzioni: **APPARECCHI AUTOMATICI**: lo stato di regime è raggiunto quando la **temperatura dei fumi è stabile**, ovvero varia entro un intervallo di **$\pm 5^{\circ}\text{C}$ in 5 minuti**



- Nei generatori con fluido termovettore acqua: l'operatore deve rilevare la **temperatura del fluido termovettore** e indicarlo nel rapporto

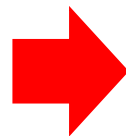


Condizioni di misurazione (§ 5.6)

- Portare il generatore allo **STATO DI REGIME**, secondo le **istruzioni del fabbricante**
- In mancanza di istruzioni:
- **APPARECCHI MANUALI**: Preparare e pesare 2 cariche di legna: carica di accensione (50%) + carica (100%)
- dopo **15 minuti** dall'accensione della **carica 100%** e **T fumi $\pm 5^{\circ}\text{C}$ in 3 minuti**

Carica di accensione

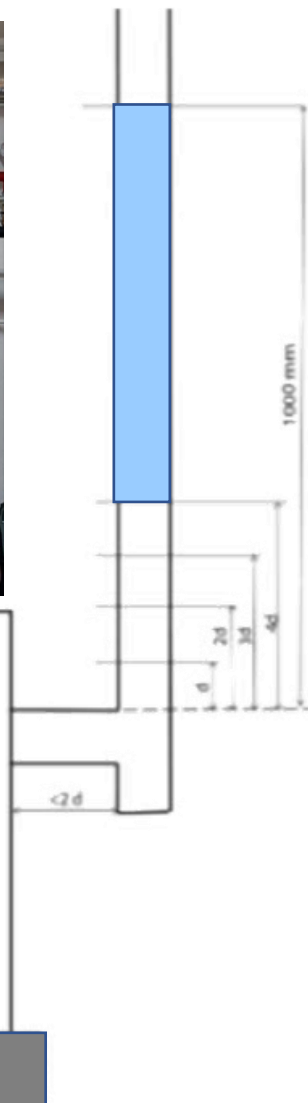
Corrisponde al 50% in peso della carica nominale, serve a creare un adeguato letto di braci



Carica 100%

Sul letto di braci creato con la carica di accensione, fare una carica nominale di legna e iniziare a misurare non prima di 15 minuti dalla chiusura della porta.

Se manca indicazione carica nominale \rightarrow 1/3 camera combustione.



- Posizione sul CANALE DA FUMO

- Distanza dal generatore NON inferiore a **2 \varnothing** e **NON superiore a 1 m**
- Se curva o raccordo T entro 2 \varnothing → foro dopo la curva/raccordo a una distanza NON inferiore a 2 \varnothing e NON superiore a 1 m
- In presenza di un limitatore di depressione, il foro deve essere posizionato **a monte**
- **Se non soddisfa questi requisiti: la misura NON deve essere effettuata!**

REQUISITI

- Diametro del foro NON minore di **10 mm**
- Deve essere chiuso a tenuta, in modo stabile con tappo di classe A1
- La realizzazione del foro NON deve modificare le caratteristiche del canale da fumo/camino (cfr. UNI EN 1443)
- In generatori stagni con SEPC coassiale: 2 fori, uno per aria comburente uno per emissioni

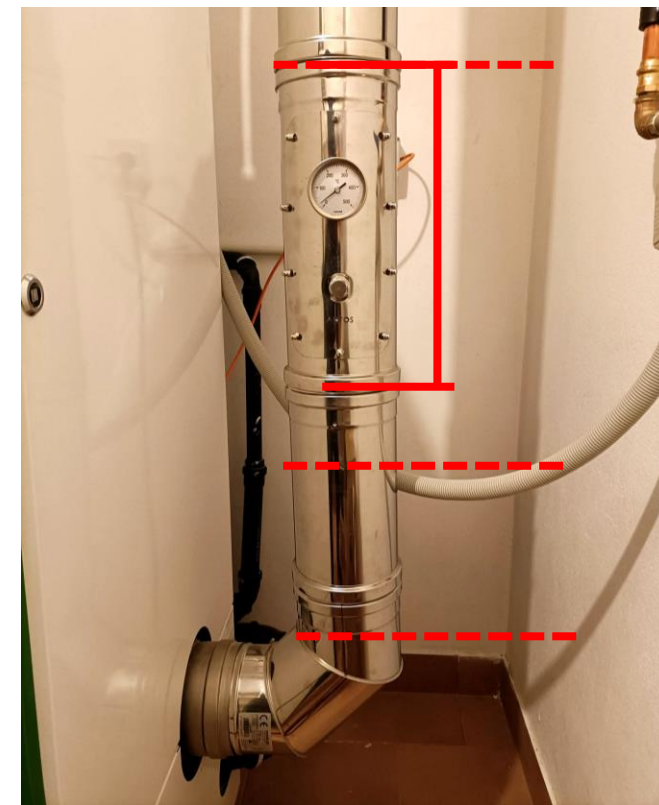
Foro di campionamento (§ Appendice C, normativa)

«Se il foro non fosse già presente, deve essere realizzato seguendo le istruzioni del fabbricante degli elementi costituenti il canale da fumo e solo se tale operazione non è vietata dal fabbricante del canale da fumo stesso»

Negli impianti esistenti si raccomanda che sia la realizzazione del foro sia la sua chiusura a tenuta siano realizzate in accordo con le indicazioni del costruttore del SEPC, si raccomanda l'uso dei **tronchetti con foro predisposto dal fabbricante**.

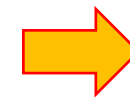
A titolo informativo

- **In caso di SEPC monoparete** spesso i costruttori consentono la realizzazione del foro a condizione che sia realizzato secondo le loro istruzioni, fornite nel manuale.
- **In caso di SEPC doppia parete** spesso i costruttori non danno indicazioni specifiche a causa delle problematiche tecniche legate alla chiusura stabile del foro in fase di posa.



Misurazione della depressione (Appendice C)

- Portare il generatore allo **stato di regime** → **pot. termica effettiva**
- Utilizzare il foro di campionamento e misurare la depressione (Dm) con il **deprimometro** dello strumento portatile (diff. di pressione tra sezione canale da fumo e il locale di installazione)
- Nei generatori **con prelievo dell'aria dall'esterno** la misurazione si deve effettuare tra l'ambiente messo in comunicazione con l'esterno e il punto di misurazione sul canale da fumo
- La misura deve essere **normalizzata a 20 °C** (con lo strumento si misura la **T dell'aria esterna** → **tm**, oltre che la T dell'aria comburente)
- **L'esito della verifica della depressione non sostituisce il giudizio complessivo dell'operatore sulla funzionalità del sistema. Il valore misurato in opera è condizionato da condizioni ambientali (T, vento).**



$$D_{20} = D_m + 0.05 \cdot (20 - t_m) \text{ [Pa]}$$

$$D_{20} = 10 + 0.05 \cdot (20 - 30) = 9,5 \text{ Pa}$$

$$D_{20} = 10 + 0.05 \cdot (20 - 2) = 10,9 \text{ Pa}$$

La formula non si applica in presenza di un limitatore di tiraggio

Procedura di verifica della depressione (Appendice C)

- Chiudere tutte le porte e le finestre del locale di installazione
- Chiudere a tenuta eventuali camini o condotti di scarico aperti e non utilizzati presenti nel locale di installazione dell'apparecchio o in locali con esso comunicanti
- Accendere l'apparecchio alla portata termica effettiva
- Accendere eventuali altri dispositivi e/o apparecchi che potrebbero mettere in depressione il locale. L'operatore deve tener conto di eventuali impianti VMC presenti e registrare, nella documentazione da rilasciare, la configurazione di prova (per es. VMC accesa o VMC spenta)
- Posizionare la sonda della temperatura aria all'esterno in un punto adatto a percepire la temperatura dell'aria esterna, in posizione tale da non risentire di eventuali fonti di calore. A seconda del tipo di strumento, il rilievo della temperatura esterna può essere impostato in manuale o in automatico.
- Quando l'apparecchio è a regime eseguire la misurazione della depressione, verificando che non vi siano variazioni significative nel valore di lettura entro un intervallo di almeno 10 secondi

Apparecchi stagni (cfr. Appendice C)



Qui misuro t_a

Oppure
all'esterno

Q_s = potenza termica persa al camino

$$\text{Rendimento } (\eta) = 100 - \left[\frac{A1}{(21 - O_2) + B} \times (t_f - t_a) \right]$$

Esempio

$M=10\% \rightarrow A1=0,6682; B=0,0107$

$O_2 = 10\%$

$t_f = 180\text{ }^\circ\text{C}$

$t_a = 10\text{ }^\circ\text{C}$

$$Q_s = \left[\frac{A1}{(21 - O_2) + B} \right] = 0,0714 \times (170) = 12,138$$

$$\eta = 100 - 12,138 = 87,9\%$$

Attenzione: il punto di misura di t_a deve essere predisposto o indicato dal fabbricante del generatore di calore o praticato dal CAT sulla base delle indicazioni del fabbricante. Al termine della misurazione deve essere chiuso stabilmente a tenuta (**cfr § 5.4 punto c**)

Misurazione del rendimento e delle emissioni di CO e NO (§ 6, 7)

Con lo strumento devono essere rilevati almeno i seguenti parametri:

- ✓ **temperatura** dei prodotti della combustione
- ✓ **temperatura** dell'aria comburente
- ✓ concentrazione di **ossigeno**
- ✓ concentrazione di **monossido di carbonio** (CO)
- ✓ concentrazione di **ossido di azoto** (NO)



- La misurazione di ogni singolo parametro deve essere effettuata per almeno **15 minuti**, con intervallo di campionamento di almeno **1 secondo (900 misurazioni)**.
- La durata della prova e il numero di misurazioni effettuate per ogni parametro possono essere aumentati.
- Nel caso delle generatori manuali a legna l'inizio del prelievo deve essere effettuato da un minimo di **15 minuti dopo l'innesco della seconda carica (100%)**.
- La misurazione di ogni singolo parametro è ottenuta dalla **media aritmetica di almeno 900** misurazioni consecutive nell'ambito della stessa carica
- **Attenzione: se il CO (0% di O₂, valore medio) > 1.000 ppm (0,1%) il calcolo del rendimento non è ritenuto attendibile**

Aggiornamento del dpr 74/2013

A che punto è il decreto (GC Libretto di Impianto)

- Abbiamo sviluppato il RCEE Biomasse (nazionale)
- Il MASE non vuole condividere i contenuti del decreto e gli allegati → lettera di disappunto del GC
- Il MASE ci ha comunicato che il decreto entrerà in vigore per la stagione termica 2023-2024
- Per ora il RCEE con analisi di combustione è richiesto solo da Regione Lombardia, tutte le altre Regioni sono in attesa della pubblicazione del decreto

Rapporto Controllo Efficienza Energetica tipo 1bis (Gruppi Termici a Biomassa) Pagina ____ di ____

Codice catasto _____

A. DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO
Impianto: di Potenza termica nominale totale max. _____ (kW)
Installato nel Comune _____ Prov. _____ CAP _____
Via _____ n° _____ scala _____ piano _____
Responsabile impianto⁽¹⁾: (Cognome) _____ (Nome) _____ C.F. _____
Ragione sociale _____ P.IVA _____
Indirizzo⁽²⁾: Comune _____ Prov. _____ CAP _____ Via _____ n° _____
Titolo di responsabilità: ☐ Proprietario ☐ Occupante ☐ Amministratore ☐ Terzo responsabile
Impresa manutentrice: Ragione sociale _____ P.IVA _____
Indirizzo _____ N. _____ Comune _____ Prov. _____

B. DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO SI No SI No
Dichiarazione di conformità presente ☐ ☐ Libretto uso/manutenzione generatore presente ☐ ☐
Libretto di Impianto presente ☐ ☐ Libretto compilato in ogni sua parte ☐ ☐

C. TRATTAMENTO DELL'ACQUA⁽³⁾
Durezza totale dell'acqua _____ (°fr) Volume acqua reintegro _____ (m³) Volume acqua sanitaria _____ (m³)
Trattamento in riscaldamento: ☐ Non richiesto ☐ Assente ☐ Filtrazione ☐ Addolcimento ☐ Condiz. chimico
Trattamento in ACS: ☐ Non richiesto ☐ Assente ☐ Filtrazione ☐ Addolcimento ☐ Condiz. chimico

D. CONTROLLO DELL'IMPIANTO SI No Nc⁽⁴⁾ SI No Nc⁽⁴⁾
Per installazione interna: locale idoneo⁽⁵⁾ ☐ ☐ ☐ Canale da fumo o condotti di scarico idonei (esame visivo)⁽⁶⁾ ☐ ☐ ☐
Per installazione esterna: generatore idoneo ☐ ☐ ☐ idonea distanza da materiali combustibili dal generatore ☐ ☐ ☐
Aperture di ventilazione conformi⁽⁷⁾ ☐ ☐ ☐ e dal canale da fumo ☐ ☐ ☐
Aperture di ventilazione libere da ostruzioni ☐ ☐ ☐ Sistema di regolazione temperatura ambiente funzionante ☐ ☐ ☐

E. CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA GRUPPO TERMICO (GT _____ / _____)⁽⁸⁾ Data di installazione _____
☐ Caldaia ☐ Stufa ☐ Stufa ad accumulo ☐ Stufa assemblata in opera ☐ Termocucina⁽⁹⁾
☐ Caminetto: ☐ Aperto ☐ Chiuso ☐ Inserto
Classificazione secondo D.M. 188/2017 ☐ 2 Stelle ☐ 3 Stelle ☐ 4 Stelle ☐ 5 Stelle ☐ Non classificabile
Potenza termica nominale utile _____ (kW) Potenza termica al focolare _____ (kW)
Fabbricante _____ Modello _____ Matricola _____
Tipo di biocombustibile: ☐ Legna da ardere ☐ Pellet ☐ Bricchette ☐ Cippato ☐ Altro⁽¹⁰⁾ _____ Contenuto idrico⁽¹¹⁾ _____ (%)
Caricoamento biocombustibile: ☐ Automatico ☐ Manuale ☐ Automatico/manuale
☐ Climatizzazione invernale ☐ ACS cottura ☐ Dispositivi di comando e regolazione funzionanti correttamente ☐ ☐ ☐
Dispositivi di sicurezza non manomessi e/o cortocircuitati ☐ ☐ ☐
Valvola di sicurezza alla sovrappressione a scarico libero ☐ ☐ ☐
Scambiatore lato fumi integro e pulito ☐ ☐ ☐
Presenza di irrfusso dei prodotti della combustione ☐ ☐ ☐

| T fumi (°C) | T aria comb. (°C) | O ₂ (%) | CO ₂ (%) | CO (ppm) | CO corretto (ppm) | Rend. misurato (%) | Rend. min. di legge (%) |
|-------------|-------------------|--------------------|---------------------|----------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | | | | |

OSSERVAZIONI⁽¹²⁾ _____
RACCOMANDAZIONI⁽¹³⁾ _____
PRESCRIZIONI⁽¹⁴⁾ _____

In mancanza di prescrizioni esplicite, il tecnico dichiara che l'apparecchio può essere messo in servizio ed usato normalmente ai fini dell'efficienza energetica senza compromettere la sicurezza delle persone, degli animali e dei beni.
L'impianto può funzionare ☐ SI ☐ NO

Il tecnico declina altresì ogni responsabilità per sinistri a persone, animali o cose derivanti da manomissione dell'impianto o dell'apparecchio da parte di terzi, ovvero da carenze di manutenzione successive, in presenza di carenze riscontrate e non eliminate, il responsabile dell'impianto si impegna, entro breve tempo, a provvedere alla loro risoluzione dandone notizia all'operatore incaricato. Si raccomanda un intervento manutentivo entro il _____

Tecnico che ha effettuato il controllo: Nome e Cognome _____
Data del presente controllo: _____ Ora di arrivo/partenza presso l'impianto: _____
Firma leggibile del tecnico _____ Firma leggibile, per presa visione, del responsabile dell'impianto _____

Grazie per l'attenzione!

Valter Francescato

AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali

francescato.aiel@cia.it

www.aiel.cia.it



<https://energiadalleghno.it>



www.aielenergia.it

www.energiadalleghno.it

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

