

# **WÖHLER**

*Soluzioni tecniche su misura*



## **SEMINARIO LE VERIFICHE IMPIANTI GAS, BIOMASSA E LE CANNE FUMARIE**

German Puntscher [gpu@woehler.it](mailto:gpu@woehler.it)

# Compilazione del modulo privacy

Vi preghiamo di consegnarci il modulo privacy che vi darà diritto allo specifico **sconto partecipazione al seminario** e per ricevere **la documentazione di questo seminario.**

**Modulo Partecipante** **WÖHLER**  
ISTITUTO TECNICO

Siete già un nostro cliente? Basta compilare il nome, cognome e la ragione sociale.

Ragione sociale \_\_\_\_\_  
Sede sociale \_\_\_\_\_  
Settore \_\_\_\_\_  
Partita Iva \_\_\_\_\_ Codice fiscale \_\_\_\_\_  
Cognome (partecipante) \_\_\_\_\_ Nome (partecipante) \_\_\_\_\_  
Indirizzo (partecipante) \_\_\_\_\_  
CAP \_\_\_\_\_ Indirizzo di residenza (partecipante) \_\_\_\_\_  
E-mail \_\_\_\_\_ Numero di telefono \_\_\_\_\_

Desidero ricevere ulteriori informazioni sulla formazione via e-mail.  
 Sì, vorrei ricevere informazioni, offerte,..ecc. via e-mail.  
 Chiedo un'offerta per i seguenti prodotti/ corsi:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Trovare le nostre informazioni ai sensi dell'art. 13 del regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) su il trattamento dei vostri dati personali in qualità di potenziale cliente, cliente, fornitore o altro partner di comunicazione alla voce [www.woehler.de/it/informativa-privacy/communication-partners/](http://www.woehler.de/it/informativa-privacy/communication-partners/)

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

© 2018/09/2018

**X** Desidero ricevere ulteriori informazioni sulla formazione via e-mail.  
**X** Sì, vorrei ricevere informazioni, offerte,..ecc. via e-mail.  
 Chiedo un'offerta per i seguenti prodotti/ corsi:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Troverete le nostre informazioni ai sensi dell'art. 13 del regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) su il trattamento dei vostri dati personali in qualità di potenziale cliente, cliente, fornitore o altro partner di comunicazione alla voce [www.woehler.de/it/informativa-privacy/communication-partners/](http://www.woehler.de/it/informativa-privacy/communication-partners/)

**27/09/2021** \_\_\_\_\_  
Data

**German Puntischer**  
\_\_\_\_\_  
Firma

© Wöhler 09/2018

# Speciale convenzione CNA per questo corso

Per festeggiare la ripresa dei seminari in presenza CNA ha chiesto di premiare tutti i partecipanti registrati a questo seminario CNA-Wöhler con uno

**sconto extra del 10% valevole per 15 giorni\***

oltre allo sconto già previsto per gli associati CNA che è del 5%.

\*Sconto non cumulabile con altri sconti particolari

# Cenno storico del settore verifiche

L'evoluzione degli analizzatori di combustione dagli anni 60 ad oggi:



**Anni 60**  
analizzatore a  
clessidra



**Anni 80**  
primo  
analizzatore  
elettronico



**Anni 90**  
primo analizzatore  
digitale con touch-  
screen  
(Iphone è nato solo nel 2007)



**Oggi**  
multifunzione,  
automatico e  
memorizzazione con  
QR-Code

# Cenno storico del settore verifiche

L'evoluzione delle telecamere per i camini:



**1995**

telecamera in bianco e nero, ma già con testa rotativa 180x360°



**2000**

telecamera a colori con registrazione



**2008**

telecamera a colori con registrazione e cavo a spinta



**oggi**

telecamera digitale in HD universale e misura diametri o spazi liberi

# Cenno storico del settore manutenzione camini e caldaie

Altri strumenti che fanno parte della storia del nostro settore:



**1994**

nasce il primo  
analizzatore di  
tenuta camini



**oggi**

analizzatore  
multifunzione per tutti  
i sistemi fumari



**1996**

analizzatore polveri  
gravimetrico  
semiautomatico



**oggi**

analizzatori  
gravimetrico  
digitale automatico

# Cenno storico del settore manutenzione camini e caldaie

Altri strumenti che fanno parte della storia del nostro settore:



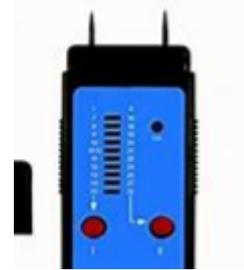
**2000**

analizzatore  
semiautomatico  
delle tubazioni gas



**oggi**

analizzatore  
automatico delle  
tubazioni gas con  
pompa incorporata



**1993**

misuratore umidità  
legna



**oggi**

analizzatore  
automatico umidità  
legna, pellet e  
cippato



# Le unità di misura

## Analisi di combustione - le unità di misura:

- Ossigeno  $O_2$ , anidride carbonica  $CO_2$  %
- Rendimento, perdita di combustione %
- Monossido di carbonio  $CO$  ppm,  $mg/m^3$ ,  $mg/kWh$
- Monossido di azoto  $NO$  ppm,  $mg/m^3$ ,  $mg/kWh$
- Tiraggio Pa, hPa, mbar
- Polveri PP  $mg/Nm^3$

## Ossidi di azoto $NO_x$ :

- Valori calcolati (delibera Piemonte)  $NO \times 1,05$
- Valori misurati con 2 celle elettrochimiche  $NO + NO_2$

# Le conversioni da un'unità all'altra

## Conversione da ppm a mg/m<sup>3</sup>:

- 1 ppm CO = 1,25 mg CO/m<sup>3</sup>
- 1 ppm NO = 1,34 mg NO/m<sup>3</sup>
- 1 ppm NO = ca. 2,05 mg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

## Conversione da ppm a mg/kWh per il gas naturale:

- 1 ppm CO = 1,27 mg CO/kWh
- 1 ppm NO = 1,76 mg NO/kWh
- 1 ppm NO<sub>x</sub> = ca. 2,07 mg NO<sub>2</sub>/kWh

## Conversione da ppm a %:

- 1 ppm = 0,0001 %
- 10 ppm = 0,001 %
- 100 ppm = 0,01 %
- 1.000 ppm = 0,1 % (limite norma UNI 10389-1)
- 10.000 ppm = 1 %

## Pressioni tubazioni gas e tiraggio:

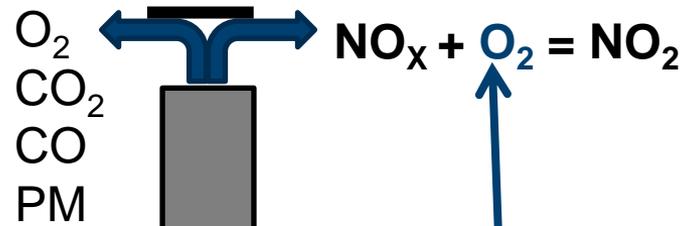
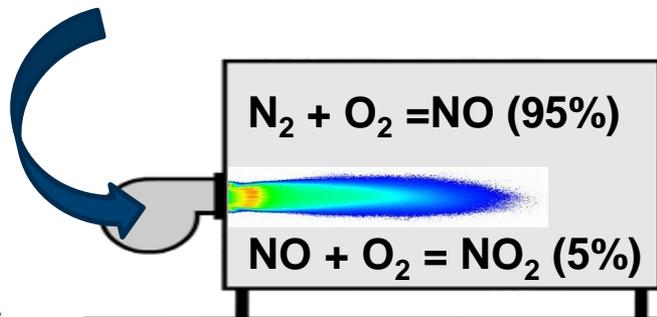
- 1 mbar = 10 mmH<sub>2</sub>O = 100 Pa = 1 hPa
- 1 Pa = 0,1 mmH<sub>2</sub>O = 0,01 mbar
- 1 bar = 10 mH<sub>2</sub>O = 1.000 mbar, = 10.000 mmH<sub>2</sub>O = 100.000 Pa

# Perché nelle leggi ogni tanto si parla di NO, NO<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>

Nella termotecnica si parla di NO<sub>x</sub>

Nella tecnica ambientale si parla di NO<sub>2</sub>

**Aria = 78% N<sub>2</sub> + 21% O<sub>2</sub>**



la reazione chimica con l'ossigeno dell'aria trasforma tutti gli NO in NO<sub>2</sub>

## Calcolo del $\text{NO}_v$ in $\text{NO}_{xN}$

Alcune norme italiane, come il D.Legs. 152/06 per le centrali termiche o il regolamento del Piemonte prevedono il valore degli ossidi di azoto totali come valore di  $\text{NO}_2$  espressi in mg/kWh

Per la trasformazione il regolamento Piemonte ha dato i fattori di conversione da  $\text{NO}_x$  ppm in  $\text{NO}_{xN}$  (espressi come  $\text{NO}_2$  in mg/kWh):

Calcolo per il gas naturale:  $\text{NO}_{xN} = \text{NO}_v \times 1,05 \times (\text{O}_{2\text{mis}} / (21 - \text{O}_{2\text{mis}})) \times 2,07$

Combustibili	Fattore
Gas naturale	2,07
GPL	2,07
Gasolio	2,09
Olio combustibile	2,11

---

# **L'importanza delle analisi di combustione sulle caldaie a gas**

## La nostra verifica peggiore su una caldaia negli anni 90:

Negli anni 90 abbiamo eseguito molte analisi di combustione su caldaie e la peggiore analisi era risultata una caldaia a gas di ottima qualità da 250.000 kcal/h, ma tarata senza analizzatore.

La caldaia fu poi riportata entro i parametri di legge grazie all'analisi di combustione :

	situazione trovata	quello che aveva pagato il cliente
Rendimento	46%	90,4%
CO	78.000 ppm	1.000 ppm
Consumo x famiglia*	1.673 m <sup>3</sup> /anno	819 m <sup>3</sup> /anno
CO2 totale	170 t/anno	80 t/anno

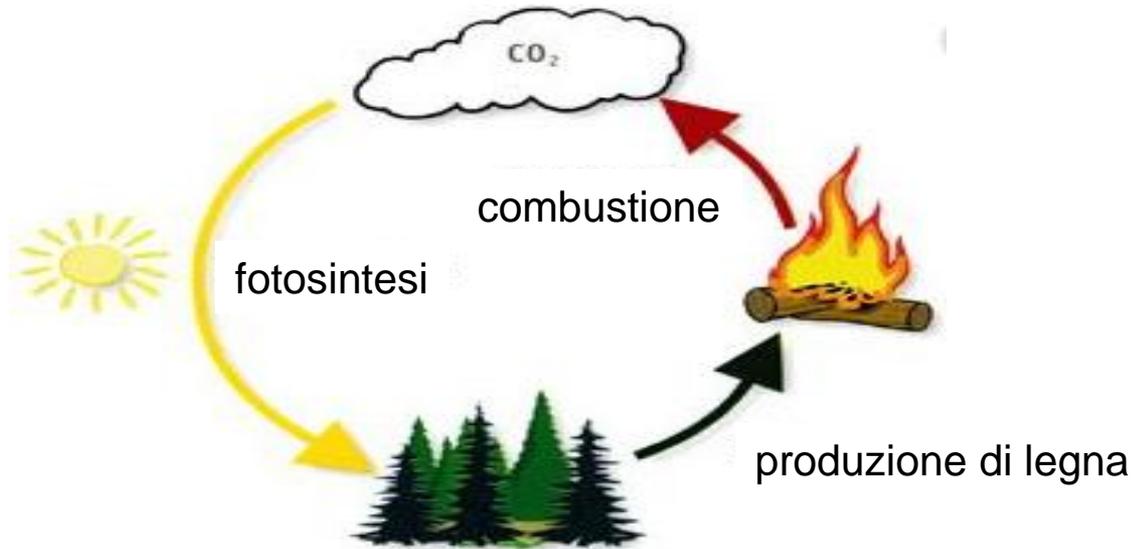
\*Calcolato sulla base della statistica 2017 con 770 m<sup>3</sup>/famiglia

Ogni famiglia del condominio ha pagato il doppio delle spese di riscaldamento a causa di una cattiva taratura del bruciatore.

**Come per il gas anche sulla biomassa si deve intervenire con le analisi di combustione per non inquinare e contenere le emissioni inquinanti.**

# La combustione a biomassa è neutrale alle emissioni di CO<sub>2</sub>

Nella combustione o decomposizione naturale della legna viene rilasciato nell'ambiente nuovamente la quantità di CO<sub>2</sub> che l'albero ha assorbito dall'ambiente nella crescita mediante la fotosintesi, quindi scaldarsi con la legna non produce CO<sub>2</sub>.



# Il problema delle polveri sottili

Il maggiore problema della combustione a biomassa sono le polveri sottili che sono causate dalla cattiva regolazione ad occhio della combustione senza l'uso di strumenti

Prima dell'introduzione dei controlli anche gli impianti a gas e soprattutto a gasolio avevano problemi di emissioni di fuliggini con nerofumo anche 9.



# Problematiche polveri sottili della biomassa

Ogni persona inspira ca. 10.000 fino 30.000 litri di aria al giorno ed anche le eventuali particelle di polveri sottili PM

Queste possono creare dei problemi di salute fino a rubare alcuni anni di vita. Per combattere questo fenomeno il legislatore rilascia dei limiti sempre più severi per le emissioni degli impianti a biomassa e automobili a diesel, fino al totale divieto

Per evitare i divieti dell'uso degli impianti a biomassa bisogna contenere le emissioni dei generatori a biomassa.



# Dobbiamo limitare le polveri sottili della biomassa

C'è bisogno di installatori e manutentori professionali degli impianti a biomassa limitando gli errori delle installazioni del fai-da-te :

- Usare solo generatori di qualità certificata
- Installare generatori non più grandi del necessario
- Usare il combustibile previsto dal fabbricante
- Controllare il tiraggio camino
- Fare la taratura solo con gli analizzatori combustione
- Fare la manutenzione periodica sul generatore e canna fumaria

Per fare esperienza potete partecipare ai nostri corsi e l'iscrizione avviene attraverso il nostro sito [www.woehler.it](http://www.woehler.it).



## Alcune regioni richiedono l'installazione di generatori a 4 stelle

Nelle regioni della Pianura Padana vige l'obbligo dell'installazione di generatori performanti con il certificato «4 stelle»:

Classe 4 stelle					
Tipo di generatore	PP (mg/Nm <sup>3</sup> )	COT (mg/Nm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	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

PP = Particolato primario, COT = carbonio organico totale, NO<sub>x</sub> = Ossidi di azoto,  
CO = Monossido di carbonio, η = Rendimento

# Per le centrali termiche vale il D.Legs. 152/06 e successive modifiche

Se le regioni non hanno limiti più restrittivi per le centrali termiche valgono i limiti del D.Legs. 152/06 e successive modifiche:

## Sezione 2 - Valori limite per gli impianti che utilizzano biomasse

1. Gli impianti termici che utilizzano biomasse di cui all'Allegato X devono rispettare i seguenti valori limite di emissione, riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose, esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. Il tenore di ossigeno di riferimento è pari all' 11% in volume nell'effluente gassoso anidro. I valori limite sono riferiti al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali.

<i>Potenza termica nominale dell'impianto (MW)</i>	<i>[1] &gt;0,15 ÷ &lt;1</i>
polveri totali	100 mg/Nm <sup>3</sup>
carbonio organico totale (COT)	-
monossido di carbonio (CO)	350mg/Nm <sup>3</sup>
ossidi di azoto (espressi come NO <sub>2</sub> )	500mg/Nm <sup>3</sup>
ossidi di zolfo (espressi come SO <sub>2</sub> )	200mg/Nm <sup>3</sup>

*[1] Agli impianti di potenza termica nominale pari o superiore al valore di soglia e non superiore a 0,15 MW si applica un valore limite di emissione per le polveri totali di 200 mg/Nm<sup>3</sup>.*

# Quanto inquinano i generatori a biomassa?

Nella tabella riportiamo un calcolo approssimativo delle polveri per una stufa di 10 kW con portata fumi stimata con  $20\text{m}^3/\text{h}$ , emissioni come da certificato  $20\text{mg}/\text{m}^3$ , funzionante 8 ore al 50% della potenza, e 6 mesi all'anno:

$$\text{PP} = 20 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ mg}/\text{m}^3 \times 8 \text{ ore}/\text{gg.} \times 50\% \times 30 \text{ gg.} \times 6 \text{ mesi} = 0,3 \text{ kg}/\text{anno}$$

Polveri (PP)	PP al mese	PP x anno in 6 mesi	Deposito nel camino (5 m x Ø130 mm)	Figura deposito sul camino
20 mg/m <sup>3</sup>	48 g	0,3 kg / 3 lt.	0,15 cm/anno	 1,5 mm
200 mg/m <sup>3</sup>	480 g	2,9 kg / 30 lt.	1,5 cm/anno	
500 mg/m <sup>3</sup>	1.200 g	7,2 kg / 72 lt.	4 cm/anno	
1.000 mg/m <sup>3</sup>	2.400 g	14,4 kg / 144 lt.	8 cm/anno	

# Perché rinunciare al Fai-da-te!

**Stufa inquinante non controllata con emissioni polveri 500 - 1.000 mg/m<sup>3</sup>**

**camino sporco con 4-8 cm fuliggine x anno**

**Rendimento 45%**

**Stufa Fai-da-te**

**98% meno inquinamento**

**50% risparmio combustibile**

**Stufa controllata con emissioni polveri come da certificato 20 mg/m<sup>3</sup>**

**camino pulito con 0,15 cm fuliggine x anno**

**Rendimento 87%**

**Stufa controllata**

## Il secondo problema degli impianti a biomassa sono gli incendi

Il secondo problema degli impianti a biomassa sono gli incendi di tetti a causa dei camini/canne fumarie

Il problema è la mancanza di consapevolezza dei pericoli nell'attraversamento di tetti o pareti in legno dei quali risponde spesso l'installatore del generatore  
Per evitare disastri consigliamo mantenere le distanze di sicurezza indicate o calcolate, usare camini certificati G 00 o appositi moduli di attraversamento tetto.



# Servono installatori e manutentori qualificati

Gli impianti a biomassa, insieme alle caldaie a gas a condensazione e le pompe di calore possono aiutare a ridurre i problemi climatici attraverso la riduzione della CO<sub>2</sub> soltanto se sono correttamente installati e con adeguata manutenzione

Per il mondo del gas è già partita la sperimentazione della miscela metano + idrogeno ecologico e i nostri analizzatori di combustione sono già adeguati a questo combustibile

L'utente ha il diritto di ricevere un impianto che funziona entro i limiti di legge

La legislazione prevede già l'obbligo delle installazioni da ditte qualificate e certificate (DM 37/08) e regola anche le manutenzioni con pulizia camino da spazzacamini e controllo generatore da manutentori accreditati.

# Alcuni articoli del codice civile e penale

- **Codice Civile art.2050:** chi crea una danno deve risarcirlo
- **Codice Penale art. 40:** non impedire un evento per il quale l'artigiano è responsabile (incendio, intossicazione ecc.) equivale ad averlo cagionato
- **Codice Penale art. 423:** chiunque cagiona un incendio anche involontario ne risponde
- **Codice Penale art. 674 :** chiunque provoca l'immissione di fumi o vapori nelle case di altri ne risponde anche penalmente



# Responsabilità

**L'utente** deve affidare i lavori esclusivamente ad artigiani qualificati dal DM 37/08 e fare le manutenzioni nei termini previsti dalle leggi nazionali e regionali

**L'installatore** ha l'obbligo di consegnare all'utente gli impianti **efficienti e sicuri** e consegnare all'utente la **dichiarazione di conformità**

**Il manutentore** ha l'obbligo di mantenere **nel tempo l'efficienza e sicurezza** degli impianti e compilare il rapporto di prova

**Lo spazzacamino** ha l'obbligo di fare accurata pulizia e documentarla (UNI 10847)

# Il NO sul rapporto di prova del manutentore deve essere documentato

RACCOMANDAZIONI(11) .....

PRESCRIZIONI (12) .....

***L'impianto non può essere riacceso, perchè la tubazione del gas ha una perdita oltre 5,0 l/h, come da UNI 11137-1***

**Il tecnico dichiara, in riferimento ai punti A,B,C,D,E (sopra menzionati), 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 manomissioni dell'impianto o dell'apparecchio da parte di terzi, ovvero da carenza di manutenzione successiva. 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.....

Data del presente controllo ...../...../..... Orario di arrivo/partenza presso l'impianto ...../.....

Tecnico che ha effettuato il controllo: Nome e Cognome .....

Firma leggibile del tecnico

Firma leggibile, per presa visione, del responsabile dell'impianto

# Consigliamo controllare le polizze assicurative per non avere sorprese

In caso di incidente è importante avere una adeguata copertura assicurativa:

- Massimali min. € 5.000.000,00
- Copertura decennale postuma
- Assistenza legale

**Sentite la vostra associazione che ha sicuramente la giusta convenzione per voi!**



# Le norme importanti

- UNI 7129: Impianti domestici a gas
- UNI 10683: Impianti domestici a biomassa
- UNI 11528: Centrali termiche a gas
- D.L. 152/06: Centrali termiche a biomassa e gasolio
- UNI 10389-1 Analisi di combustione per gas e gasolio
- prUNI 1609611: Bozza di norma UNI 10389-2 per tiraggio, umidità della legna e analisi di combustione sulla biomassa
- UNI 11137: Prove di tenuta impianti esistenti
- UNI 10845: Verifiche sugli impianti e canne fumarie a gas
- prUNI 1609595: Progetto di norma come UNI 10845 ma per la biomassa
- UNI 10847: Pulizia canne fumarie a biomassa

# La collaborazione tra artigiani può essere utile

Ci sono alcuni lavori dove per l'installatore o fumista può essere vantaggiosa la collaborazione con gli specialisti, per es. nel caso della pulizia e risanamento camini:

- Serve esperienza per lavorare in quota
- Serve conoscenza delle norme specifiche
- Per le canne fumarie in amianto servono competenze particolari
- Bisogna avere minimo una telecamera e l'analizzatore di tenuta camini.



# Passiamo ora alle verifiche sugli impianti termici



Impianti a gas



Impianti a biomassa.

# La strumentazione per il manutentore gas e biomassa

Per le verifiche degli impianti termici a gas servono l'analizzatore di combustione, (analizzatore tenuta gas), analizzatore rigurgito fumi, cercafughe gas e la minicamera al costo ca. € 150,00/mese

Per la biomassa servono gli stessi strumenti come per il gas, ma senza l'analizzatore di tenuta e cercafughe gas, mentre va aggiunto il termometro al laser e l'analizzatore professionale dell'umidità di legna, pellet e cippato al costo totale ca. € 150,00/mese

Per il CAT universale gas+biomassa servono strumenti per ca. € 200,00/mese

Per le verifiche sulle centrali termiche a biomassa serve inoltre l'analizzatore polveri al costo mensile ca. € 280,00



## Valutare sempre anche l'assistenza:

La legislazione prevede che analizzatori combustione e tenuta gas devono essere sottoposti a calibrazione ogni 12 mesi

Per questo ogni ditta dovrà dare molta importanza all'assistenza che deve essere strutturata, veloce, semplice ed attenta ai costi

Nel caso nostro l'assistenza segue un iter automatizzato:

- Ogni anno informiamo della scadenza del certificato
- Per l'assistenza basta andare sul sito [www.woehler.it/assistenza](http://www.woehler.it/assistenza) e compilare la richiesta di ritiro indicando anche la data desiderata
- Garantiamo l'assistenza standard in 72 ore, urgenze in 24 ore o muletti
- La soluzione ideale comunque rimane il pacchetto senza pensieri che comprende tutte le manutenzioni, estensione garanzia sugli strumenti e assicurazione casco senza franchigia.



# Le verifiche dell'installatore gas e biomassa

Ogni installatore deve consegnare gli impianti efficienti e sicuri eseguendo le verifiche previste dalla legislazione:

- Verifica del locale d'installazione
- Verifica del sistema fumario
- Verifica della eventuale tubazione gas
- Verifica di funzionalità e sicurezza del generatore
- Verifica dell'efficienza generatore con controllo anche delle emissioni inquinanti

Per eseguire tutte le verifiche esistono le norme UNI e sono necessari gli strumenti prima elencati.

Le verifiche dell'installazione sono molto simile a quelle della manutenzione con qualche verifica in più soprattutto sulla canna fumaria.

# Le verifiche della manutenzione

Le verifiche che si eseguono sui generatori di calore vanno registrati sempre sul rapporto di prova  
Le prove sui diversi combustibili gas, liquido o solido sono molto simili tra loro, chiaramente ogni combustibile ha le sue particolarità

Per le verifiche di sicurezza e idoneità generatore – Canna fumaria l'UNI ha creato la norma 10845:

- la verifica di idoneità per installazioni nuove o risanamenti
- la verifica di funzionalità per la sostituzione o la manutenzione

ALLEGATO II (Art. 2)

**RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA TIPO 1 (gruppi termici)** Pagina 11 : ..... di .....

**A. DATI IDENTIFICATIVI** codice catastale ..... (I/V) sito nel Comune .....  
Impianto di Potenza termica nominale (D94) max ..... N. Palazzo ..... Scale ..... Prov. ....  
Indirizzo ..... C.F. ....  
Responsabile dell'impianto ..... Nome .....  
Ragione Sociale ..... P.IVA .....  
Indirizzo ..... N. Comune ..... Prov. ....  
Titolo di responsabilità  Proprietario  Occupante  Amministratore Condominio  Terzo Responsabile  
Impresa manifatturiera : Ragione Sociale ..... P.IVA .....  
Indirizzo ..... N. Comune ..... Prov. ....

**B. DOCUMENTAZIONE TECNICA A CORREDO** Si No  
Dichiarazione di Conformità presente   Libretti usom/manutenzione generatore presenti    
Libretto impianto presente   Libretto completo in tutte le sue parti

**C. TRATTAMENTO DELL'ACQUA**  
Durezza totale dell'acqua : ..... (°f) Trattamento in riscaldamento  Non richiesto  Assente  Filtrazione  Addolcimento  Condiz. chimico  
Trattamento ACS:  Non richiesto  Assente  Filtrazione  Addolcimento  Condiz. chimico

**D. CONTROLLO DELL'IMPIANTO** Si No No  
Per installazione interna: in locale idoneo   Canale da fumo o condotti di scarico idonei (sema visivi)    
Per installazione esterna: generatori idonei   Sistema di regolazione temperatura ambiente funzionante    
Adeguate dimensioni aperture di ventilazione/areazione   Assenza di perdite di combustibile liquido    
Adeguate dimensioni aperture di ventilazione/areazione   Idonea tenuta dell'impianto interno e scordati con il generatore

**E. CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA DEL GRUPPO TERMICO OT** ..... Data installazione .....

Fabbricante .....  Gruppo termico angelo  Gruppo termico modulare  
Modello .....  Tubo / radiatore radiante  Generatore di aria calda  
Materiale ..... Pot term. nominale max al focolare ..... (kW) Pot term. nominale utile ..... (kW) Si No No  
 Climatizzazione invernale  Produzione ACS Dispositivi di comando e regolazione funzionali costantemente    
Combustibile  GPL  Gas naturale  Gasolio  Altro ..... Dispositivi di sicurezza non manomessi allo scolforiscaldamento    
 Gassolio  Altro ..... Valvole di sicurezza alla sovrappressione e scarico libero    
Modalità di evacuazione fumi  Naturale  Forzata   Controllo a pulso su scambiatore lato fumi    
Depressione nel canale da fumo ..... (Pa) Presenza di riflussi dei prodotti della combustione    
Risultati controllo, secondo UNI 10285-1, conformi alla legge

Temperatura Fumi	Temp. Aria comburibile	CO2	Bacterarich	CO corretto	Rendimento di combustione	Rendimento medio di legge	Modello termico
..... °C	..... °C	..... %	..... / /	..... (ppm)	..... %	..... %	.....

**F. CHECK-LIST**  
Elenco di possibili interventi, dei quali va valutata la convenienza economica, che qualora applicati all'impianto, potrebbero comportare un miglioramento della prestazione energetica:  
 L'adozione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti  
 L'isolamento delle reti di distribuzione nei locali non riscaldati  
 L'introduzione di un sistema di trattamento dell'acqua sanitaria e per riscaldamento, ove assente  
 La sostituzione di un sistema di regolazione on/off con un sistema programmabile su più livelli di temperatura

**OSSERVAZIONI** .....

**RACCOMANDAZIONI (11)** .....

**PRESCRIZIONI (12)** .....

Il tecnico dichiara, in riferimento ai punti A,B,C,D,E (sopra menzionati), che l'apparecchio può essere messo in servizio ed usato normalmente in base all'efficienza energetica senza compromettere la sicurezza delle persone, degli animali e del bene.  
L'impianto può funzionare:  Si  No  
Il tecnico declina altresì ogni responsabilità per usi non previsti, per danni, animali o cose dannati da manomissioni dell'impianto o dell'apparecchio da parte di terzi, ovvero di carattere di manutenzione successiva. In presenza di carattere ricorrente e non eliminato, 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 .....  
Data del presente controllo ..... / ..... / ..... Orario di arrivo/partenza presso l'impianto ..... / .....

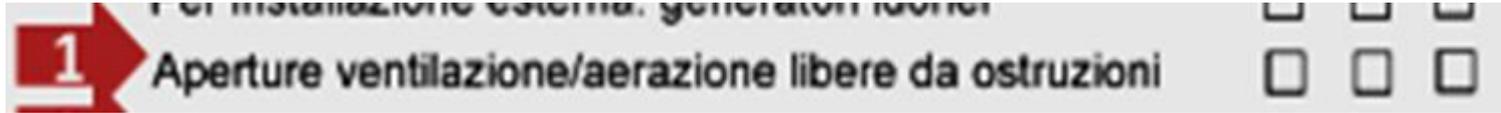
Tecnico che ha effettuato il controllo: Nome e Cognome .....

Firma leggibile del tecnico ..... Firma leggibile, per presa visione, del responsabile dell'impianto .....

# Le verifiche del manutentore per compilare il rapporto di prova:

<b>D. CONTROLLO DELL'IMPIANTO</b>		Si	No	Nc		Si	No	Nc	
<b>1</b> →	Per installazione interna: in locale idoneo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Canale da fumo o condotti di scarico idonei (esame visivo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2</b> →	Per installazione esterna: generatori idonei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistema di regolazione temperatura ambiente funzionante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aperture ventilazione/aerazione libere da ostruzioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Assenza di perdite di combustibile liquido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Adeguate dimensioni aperture di ventilazione/aerazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Idonea tenuta dell'impianto interno e raccordi con il generatore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>E. CONTROLLO E VERIFICA ENERGETICA DEL GRUPPO TERMICO GT</b> .....				Data installazione .....				
	Fabbricante .....	<input type="checkbox"/>	Gruppo termico singolo	<input type="checkbox"/>	Gruppo termico modulare				
	Modello .....	<input type="checkbox"/>	Tube / nastro radiante	<input type="checkbox"/>	Generatore d'aria calda				
	Matricola .....		Pot.term. nominale max al focolare .....	(kW)	Pot.term. nominale utile .....	(kW)	Si	No	Nc
	<input type="checkbox"/> Climatizzazione invernale	<input type="checkbox"/>	Produzione ACS		Dispositivi di comando e regolazione funzionanti correttamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Combustibile: <input type="checkbox"/> GPL	<input type="checkbox"/>	Gas naturale		Dispositivi di sicurezza non manomessi e/o cortocircuitati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Gasolio	<input type="checkbox"/>	Altro .....		Valvola di sicurezza alla sovrappressione a scarico libero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Modalità di evacuazione fumi: <input type="checkbox"/> Naturale	<input type="checkbox"/>	Forzata		<b>4</b> → Controllato e pulito lo scambiatore lato fumi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>3</b> →	Depressione nel canale da fumo .....	(Pa)			<b>5</b> → Presenza riflusso dei prodotti della combustione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
					Risultati controllo, secondo UNI 10389-1, conformi alla legge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>8</b> →	Temperatura Fumi	Temp. Aria comburente	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Bacharach	CO corretto	Rendimento di combustione	Rendimento minimo di legge	Modulo termico
	..... °C	..... °C	..... %	..... %	...../...../.....	..... (ppm)	..... %	..... %	

# La verifica «1» del rapporto di prova



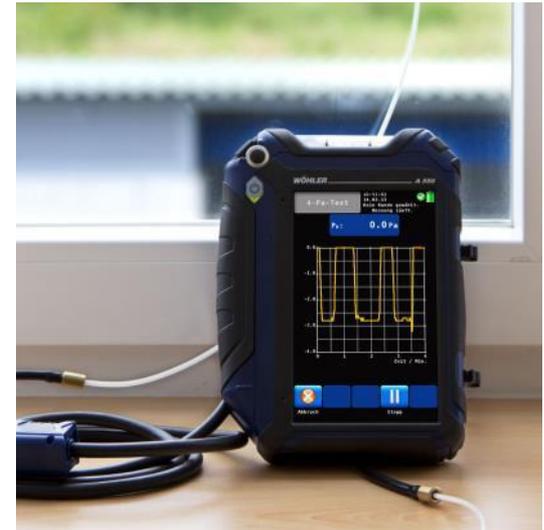
- Le verifiche visive si possono eventualmente eseguire anche con l'aiuto di una minicamera.



# La verifica «2» del rapporto di prova

## 2 Adequate dimensioni aperture di ventilazione/aerazione

- Si dovrà eseguire il calcolo tenendo conto di tutti gli accessori (caldaia, cappa, altri generatori ecc.)
- Consigliamo eseguire sempre il 4-Pa-test a conferma dell'adeguata ventilazione come da UNI 7129-2 e UNI 10683 con l'analizzatore di combustione 0,1 Pa e due capillari.



# La verifica «3» del rapporto di prova

## 3 Depressione nel canale da fumo .....(Pa)

- La misura del tiraggio va eseguita esclusivamente sui generatori a tiraggio naturale (normalmente apparecchi di tipo B) mediante l'analizzatore di combustione 0,1 Pa e procedura di analisi UNI 10845 e prUNI 10389-2:
  - Verifica di stabilità, per es. 3 prove e valori medi
  - Compensazione della temperatura esterna
  - Confronto tiraggio richiesto (3,0 o 12 Pa) e tiraggio corretto alla temperatura esterna 20°C.



# La verifica «4» del rapporto di prova

4

Controllato e pulito lo scambiatore lato fumi



- Questa verifica è visiva e si può eseguire sempre con la minicamera inserendo la sonda attraverso il foro sulla camera di combustione
- La eventuale pulizia si esegue con scovoli oppure con prodotti chimici.



# La verifica «5» del rapporto di prova

## 5 Presenza riflusso dei prodotti della combustione



- La verifica di rigurgito fumi in ambiente va controllato prima di eseguire qualsiasi lavoro con il generatore acceso
- La verifica si esegue secondo UNI 10845 con analizzatore CO<sub>2</sub> in ambiente.



Generatore a gas tipo B



Generatore a gas tipo C



Generatore a biomassa

# La prova di tenuta dello scarico coassiale

Lo scarico fumi coassiale deve essere a tenuta altrimenti si avrà un ritorno di fumi nel bruciatore che provoca rendimenti peggiorativi ed aumento di CO. La verifica si esegue con:



Analisi dell'aria comburente



Programma speciale dell'analizzatore combustione con esito Tenuta coassiale OK o NON OK

# La verifica «6» del rapporto di prova

Idonea tenuta dell'impianto interno e raccordi con il generatore



La prova di tenuta gas va eseguita secondo UNI 11137 con il metodo indiretto usando l'analizzatore di combustione con il gas di rete:

1. Misura del volume con metodo a siringa
2. Stabilizzazione automatica della pressione
3. Misura di 1 minuto e calcolo della dispersione gas in automatico da parte dell'analizzatore di combustione  
(Ancora più semplice è l'analizzatore tenuta gas automatico)



Esito della prova	Tenuta OK	Tenuta temporanea	Tenuta NON OK
Gas naturale	0...1 l/h	1...5 l/h	>5 l/h
GPL	0...0,4 l/h	0,4...2 l/h	>2 l/h

# La verifica «8» del rapporto di prova

	Temperatura Fumi ..... °C	Temp. Aria comburente ..... °C	O <sub>2</sub> ..... %	CO <sub>2</sub> ..... %	Bacharach ...../...../.....	CO corretto ..... (ppm)	Rendimento di combustione ..... %	Rendimento minimo di legge ..... %	Modulo termico
----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	----------------

Le analisi di combustione sul gas e gasolio vanno eseguite secondo UNI 10389 con la media di 3 prove

Per la biomassa la bozza di norma prUNI 1609611 prevede la media di 900 prove

L'analisi può essere letta anche a distanza sullo Smartphone

Le analisi di combustione possono essere stampate, memorizzate e mandate ai programmi di gestione del manutentore attraverso il QR-Code

La stampa su carta o digitale con le 3 prove ora è obbligatoria dalla UNI 10389-1.



# Il tempo necessario per eseguire le prove da 10 fino 25 minuti

È importante per ogni installatore o manutentore esercitarsi nelle analisi di combustione e nelle verifiche di sicurezza come descritto in questo seminario. Usando la strumentazione professionale le verifiche durano ca. 10-15 minuti su caldaie a gas e 20-25 minuti su caldaie a biomassa.

Per perfezionare l'abilità e la velocità delle esecuzioni consigliamo partecipare a uno dei nostri corsi a Costermano sul Garda



**WÖHLER**



# Strumenti aggiuntivi le verifiche generatori a gasolio

Per i bruciatori a gasolio serve anche la pompa nerofumo con la scala Bacharach ed il liquido verifica del gasolio incombusto nei fumi.



# Prova di tenuta per tubazioni nuove

La prova di tenuta su tubazioni gas esistenti o modificati viene eseguita secondo UNI 11137 con metodo diretto o indiretto (no prova preliminare di caduta pressione)

Per le tubazioni nuove si usano le norme UNI 7129 e UNI 11528 :

UNI 7129 per impianti domestici:

- Misura del volume impianto per definire la caduta pressione ammessa (0,5 per impianti fino 100 lt.)
- Stabilizzazione 15 min. e prova 5 min.
- Pressione di prova 100-150 mbar

UNI 11528 per centrali termiche e fino 40 mbar:

- Stabilizzazione 15 min. e prova 30 min.
- Pressione 100 mbar per tubazioni non interrate e 1 bar per tubazioni interrate.



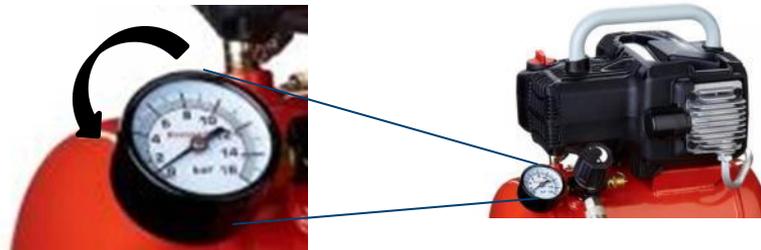
# Verifica ad alta pressione UNI 7129-1 e UNI 11528

La verifica ad alta pressione non è una misurazione o prova, ma semplicemente una verifica per accertare la resistenza meccanica

La norma non indica la precisione richiesta per gli strumenti, oppure tempi di stabilizzazione, misura e nemmeno la caduta di pressione tollerata

La prova si esegue normalmente con un compressore ed il suo manometro, pompando all'interno della tubazione 5 bar (o altro valore indicato dal fabbricante)

In caso di mancata tenuta meccanica (per es. salta un raccordo) la pressione scende rapidamente verso zero.



## Le verifiche in aggiunta del generatore a biomassa



# Le verifiche del generatore a biomassa

Tutte le verifiche citate prima per le caldaie a gas valgono anche per i generatori a biomassa con l'aggiunta delle seguenti prove:

- Analisi dell'umidità combustibile
- Controllo della temperatura sulle superfici combustibili circostanti che non devono superare 85°C.
- Per le centrali termiche è inoltre consigliabile l'analisi gravimetrica delle polveri.



# Analisi dell'umidità combustibile

La verifica dell'umidità del combustibile biomassa si esegue con analizzatori specifici secondo prUNI 1609611 con misura della temperatura combustibile e valori medi su minimo 3 campioni:



Analisi ad elettrodi sulla legna da ardere



Analisi a bilancia su cippato e pellet

# Analisi di combustione e polveri anche contemporaneamente



Analisi di combustione con valore medio di 900 misure (15 minuti)



Analisi polveri metodo gravimetrico automatico di 15 minuti.

# Passiamo alle verifiche e manutenzioni impianti fumari e ventilazione



Impianti fumari



Impianti di ventilazione



# La strumentazione degli specialisti in camini

Gli installatori o risanatori di camini devono avere una telecamere con testa rotante 180x360° e l'analizzatore di tenuta camini.

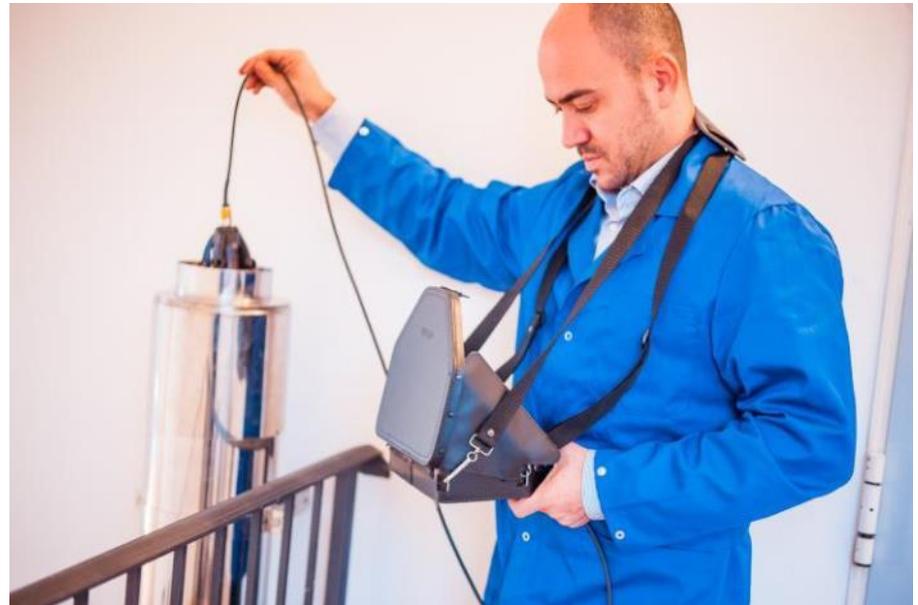


# Le verifiche delle canne fumarie UNI 10845

La verifica delle canne fumarie è importantissima per assicurare un corretto funzionamento all'impianto e per evitare i pericoli di intossicazioni o incendi.

La norma UNI 10845 e la prUNI 1609595 prevedono:

- Verifica di idoneità
- Verifica di funzionalità
- Verifica strutturale
- Prova di tenuta



# La videoispezione è la prima verifica delle verifiche

La videoispezione serve per assicurarsi della corretta installazione e dell'assenza di eventuali allacciamenti abusivi:

- Si deve eseguire una videoispezione di tutto il percorso della canna fumaria con telecamera a testa rotativa 360x180°
- La videoispezione va memorizzata sul PC con foto dei particolari e filmati di tutto il percorso
- Eventuali anomalie, fenditure, crepe o guarnizioni sporgenti vanno segnalati ed eliminati
- Eventuali allacciamenti abusivi di altri vanno segnalati ed eliminati prima della messa in funzione del generatore, perché rappresentano un grave pericolo.



# La prova di tenuta è prevista per tutti i camini e canne fumarie

La prova di tenuta serve per assicurare un buon tiraggio ed evitare la fuoriuscita di fumi negli ambienti abitativi

- La prova di tenuta è prevista per le nuove canne fumarie, l'intubamento ed i risanamenti
- La norma delle canne fumarie UNI EN 1443 prevede 4 classi di tenuta: 40Pa, 200Pa, 1.500Pa e 5.000 Pa
- La prova di tenuta si esegue mediante un apposito analizzatore che guida l'operatore
- In alcuni casi la prova di tenuta può essere non fatta utilizzando tubi dove il fabbricante nelle sue istruzioni ne certifica la tenuta dopo l'installazione.



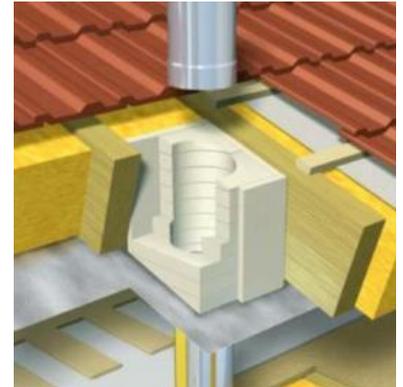
# Attraversamento tetto in legno

L'attraversamento tetto con materiali combustibili (es. trave di legno) è uno dei maggiori problemi degli impianti a biomassa con fino 10.000 incendi all'anno. Per la distanza da materiali combustibili l'installatore può procedere come segue:

- Rispettare le distanze in aria libera riportate sul certificato del fabbricante
- Calcolare le distanze con le formule della norma UNI EN 15287-1 o farle calcolare dal progettista o fabbricante di canne fumarie
- Usare gli appositi moduli di attraversamento certificati.



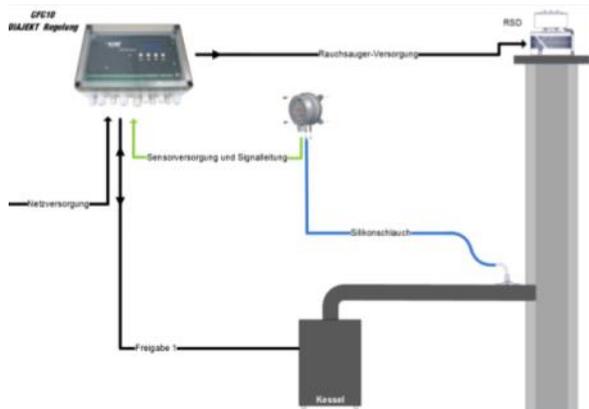
Libro con programma di calcolo UNI EN 15287



# L'aiuto quando il camino tira poco

Il tiraggio è importante per una buona combustione e le norme d'installazione gas e biomassa in caso di carenza prevedono l'installazione di attivatori di tiraggio. Un tiraggio scarso si mostra attraverso il rigurgito fumi in ambiente e provoca intossicazioni ed una cattiva combustione.

L'attivatore di tiraggio deve avere il controllo di sicurezza con allarmi, ideale è usare una centralina di regolazione e sicurezza.

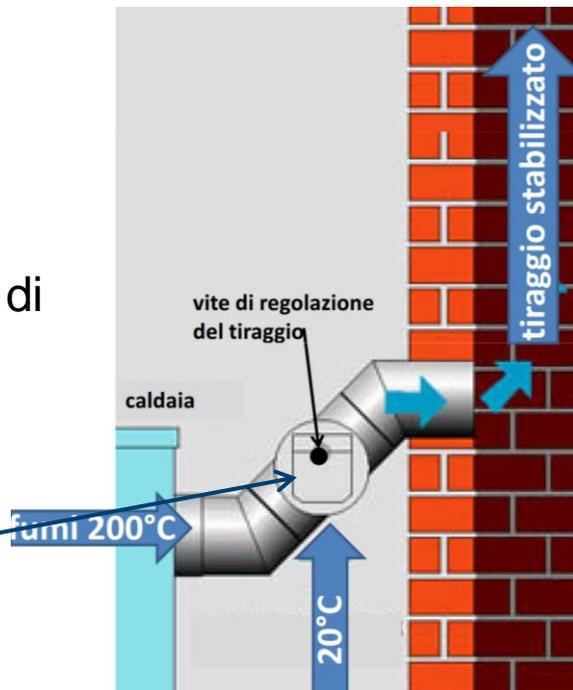


# Quando il tiraggio è troppo alto

Un tiraggio troppo alto crea problemi alla qualità della combustione e strappa la fiamma:

- Aumento della temperatura fumi
- Aumento degli inquinanti CO e polveri
- Riduzione del rendimento
- Aumento del consumo combustibile

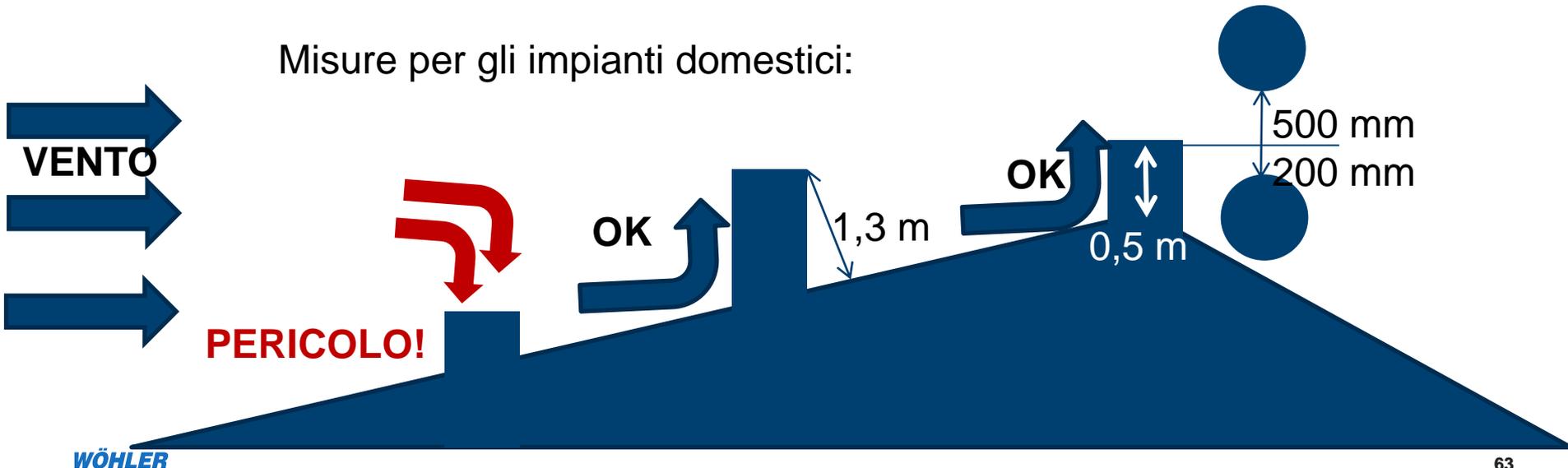
Per stabilizzare il tiraggio si usano apposite serrande di limitazione del tiraggio



## Attenzione all'altezza del comignolo

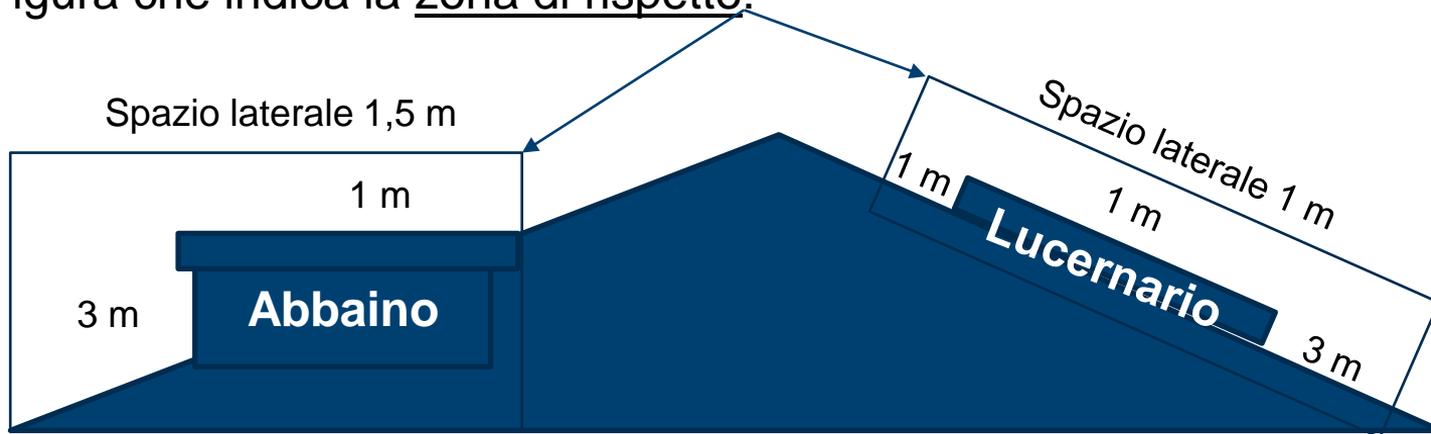
Se il comignolo risulta più basso di quanto previsto dalle norme deve essere alzato per evitare i pericoli di riflusso fumi a causa del vento. Per questo motivo alcune norme prevedono altezze minime di 1,3 m dal tetto o 0,5 m dal colmo. Le antenne paraboliche devono essere poste minimo 500 sopra o 200 mm sotto la bocca

Misure per gli impianti domestici:



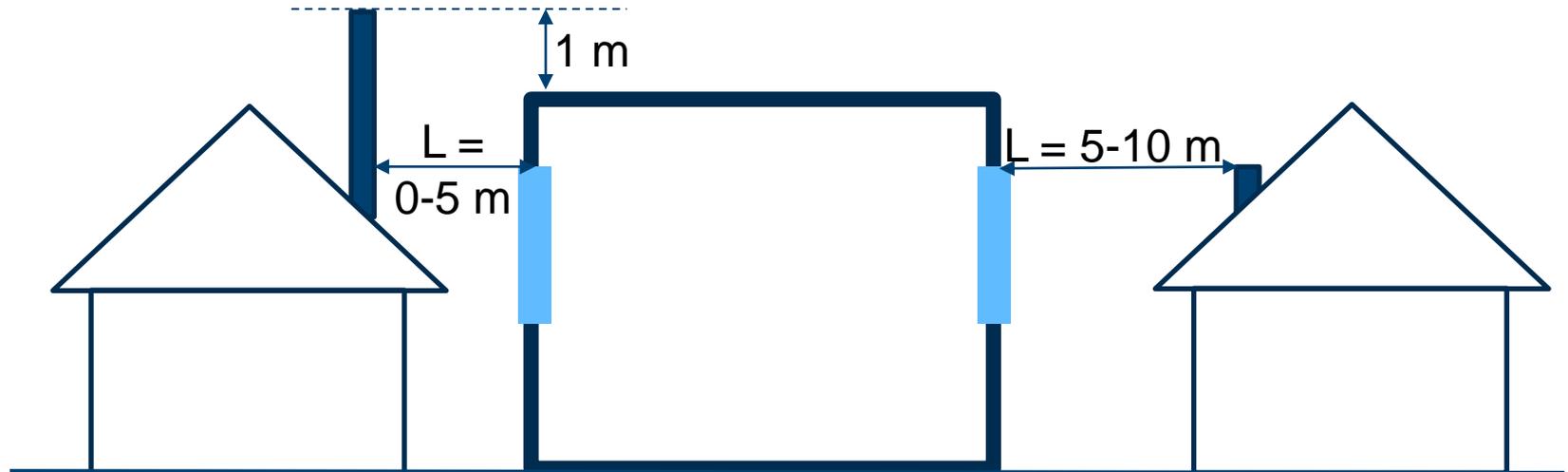
# Distanze da lucernari o abbaini per impianti domestici

- L'installatore deve garantire l'assenza di inquinamento degli ambienti anche attraverso la immissione da lucernari ed abbaini
- Le norme prevedono spazi intorno ai lucernari ed abbaini dove è vietata l'installazione della bocca della canna fumaria
- Figura che indica la zona di rispetto:



# La distanza della bocca da finestre per impianti domestici biomassa

- Con distanza  $L = 0$  fino  $5$  m tra comignolo e della casa di fronte con finestre, è richiesta altezza comignolo  $1$  m oltre tetto
- Con distanza  $L = 5$  fino  $10$  m tra comignolo e della casa di fronte, il comignolo deve essere minimo a filo superiore della finestra.



## Il controllo della idoneità e tenuta prima della sostituzione generatore

Ad ogni sostituzione del generatore con uno diverso si deve fare la verifica d'idoneità e tenuta del sistema fumario. Uno dei requisiti è la tenuta ai fumi e qualora la tenuta non risulti entro i termini legislativi si deve procedere al risanamento con uno dei sistemi di seguito indicati

La prova di tenuta deve essere eseguita alla pressione del certificato della canna fumaria oppure è possibile anche declassare la canna fumaria a secondo del generatore.

# Camini in cemento-amianto

I camini in cemento-amianto molto usati negli anni 60 devono essere oggetto di particolare attenzione e consigliamo incaricare una ditta specializzata e certificata per tali lavori

I camini in cemento-amianto non devono subire lavori meccanici, come il taglio o l'intubamento se questo lavoro non viene eseguito da ditte abilitate e che usano sistemi e materiali certificati

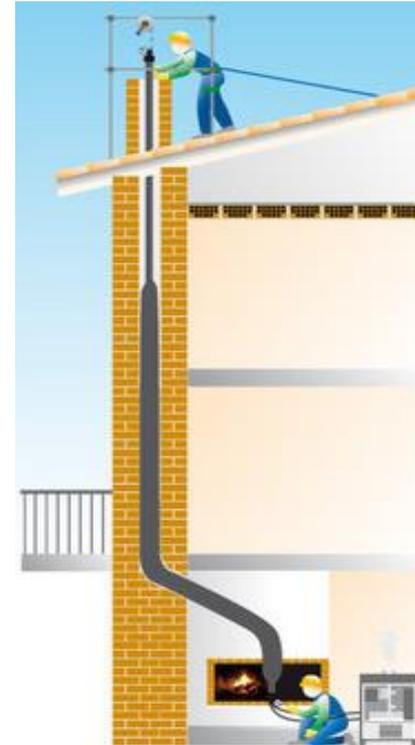
Prima dell'intubamento dovrebbe essere previsto sempre una copertura interna con materiali certificati per l'uso sull'amianto e a resistenza del calore

A Bologna esiste l'associazione specifica per il risanamento di canne fumarie in amianto.

# Se il camino non è a tenuta si deve sistemarlo

Se la prova di tenuta dà esito negativo si può intervenire con uno dei seguenti sistemi certificati:

- Intubamento in refrattario, ceramica, inox o plastica
- Malte speciali di sigillazione anche per amianto
- Calze termoindurenti certificate CE



## Placca camino

Dopo ogni intubamento o risanamento si deve eseguire tutte le verifiche, come la videoispezione, prova di tenuta misure del comignolo, attraversamento tetto in legno ecc., prima di applicare la placca camino

La placca camino riporta le caratteristiche tecniche del nuovo sistema (esempi):

- Temperatura massima di funzionamento (T600)
- Tenuta in depressione, pressione (P1), media o alta pressione
- Possibilità di funzionamento solo a secco (D) oppure anche ad umido (W)
- Combustibile adatto per il sistema (sigla 1 per gas, 2 e 3 per tutti i combustibili)
- Sistema adatto per la resistenza al fuoco di fuliggine (G) oppure no
- Distanza di sicurezza in aria libera da ogni materiale combustibile 100 mm)

Esempio di una sigla per tutti i combustibili: **T600 P1 W 3 G 100**

# Placca camino

NOME E MARCHIO  
FABBRICANTE



Anno  
Numero

Certificato CE: xxxxxxxxxxxxxx – CPD xxxxxxxx

~~Sistema camino EN 1856-1: T400 P1 W V2 L50050 G 50~~

✘ Sistema camino EN 1856-1: T600 N1 W V2 L50050 G 100

Spazio riservato all'installatore:

1) Designazione EN 1443

T600 N1 W 3 G 100

2) Ø 130 mm

3) Distanza del materiale combustibile: 100 mm

4) Installatore: ditta l'Azienda srl

5) Data: 19/10/2020

Attenzione: La presente Etichetta non deve essere rimossa o modificata

## Se il camino fa rumore

---

Ogni combustione a fiamma produce del rumore che negli anni è cambiato verso le basse frequenze che sono più fastidiose. Se i rumori non sono abbattuti nel generatore serve un intervento sul camino

Questo rumore è normalmente più alto nei bruciatori ad aria soffiata che necessitano di appositi silenziatori, mentre nelle caldaie murali è normalmente il produttore ad inserire dei silenziatori già in fase di produzione

Per tutti gli impianti termici con sospetto di rumori molesti si deve interpellare sempre un tecnico acustico della zona che dovrà fare i suoi rilievi per verificare se il rumore rientra nei limiti di legge

Ogni tanto basta regolare il tiraggio ma quasi sempre servono silenziatori per camini e cuffie antirumore.



# Se la caldaia o stufa a biomassa fa fumo

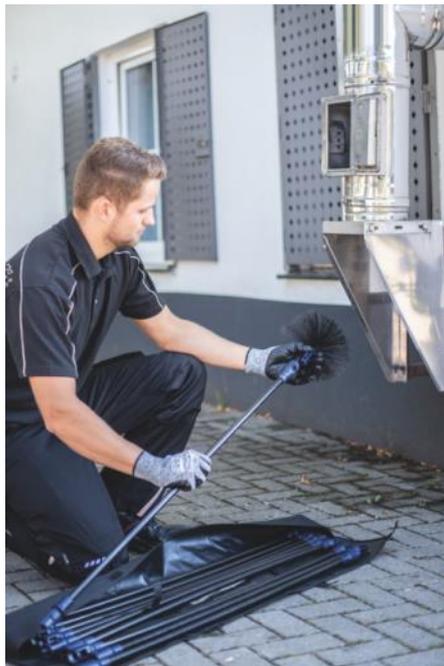
---

Le polveri sono il maggior problema per gli impianti a biomassa che si possono ridurre a valori molto bassi anche sotto  $20 \text{ mg/m}^3$  usando:

1. Generatori di ottima qualità e basse emissioni
2. Installazioni di regolatori del tiraggio automatici sul canale da fumo
3. Verifiche della combustione e delle polveri
4. Pulizia periodica camini
5. Filtri contro le polveri



# La pulizia dei camini UNI 10847



# I moduli della UNI 10847

1. La norma prevede la compilazione del modulo di rilievo camino per documentare le sue caratteristiche rilevanti ai fini della pulizia.
2. Dopo la pulizia è previsto la compilazione del modulo di avvenuta pulizia

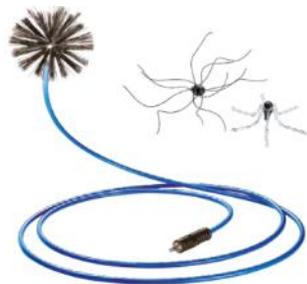
Camino				
Sezione area ingresso: .....		Sezione area uscita: .....		
Forma geometrica: <input type="checkbox"/> Circolare <input type="checkbox"/> Quadrata <input type="checkbox"/> Rettangolare				
Dimensioni interne: Diametro.....		Sez. 1: .....	Sez. 2: .....	
Materiale: .....				
Posizione: <input type="checkbox"/> Esterna all'edificio <input type="checkbox"/> Interna all'edificio <input type="checkbox"/> Adiacente <input type="checkbox"/> Semi incassata <input type="checkbox"/> Incassata nella muratura <input type="checkbox"/> Altro .....				
Altezza del camino: .....				
Lunghezza: .....				
Numero curve e deviazioni: .....				
Comignolo				
Sezione del comignolo: .....				
Forma geometrica interna: <input type="checkbox"/> Circolare <input type="checkbox"/> Quadrata <input type="checkbox"/> Rettangolare				
Materiale: .....				
Tipologia <input type="checkbox"/> Antivento <input type="checkbox"/> Statico <input type="checkbox"/> Aperto <input type="checkbox"/> Fisso <input type="checkbox"/> Artigianale <input type="checkbox"/> Non antivento <input type="checkbox"/> Girevole <input type="checkbox"/> Chiuso <input type="checkbox"/> Smontabile <input type="checkbox"/> Prefabbricato				
Frequenza di pulizia assegnata all'impianto: .....				
Pulizia eseguita				
Data	Ragione sociale	Iscrizione CCA	Raccomandazioni	Prescrizioni
			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Osservazioni o note: .....				

Ispezione generale	
Anomalie riscontrate prima dell'esecuzione del lavoro <input type="checkbox"/> SI(*) <input type="checkbox"/> NO	
Indicazioni particolari per l'attrezzaggio dell'area di lavoro <input type="checkbox"/> SI(*) <input type="checkbox"/> NO	
Presenza sportelli ispezione/pulizia <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO (*) Precisare nelle note	
Attrezzature utilizzate	
Metodo utilizzato <input type="checkbox"/> Dall'alto <input type="checkbox"/> Dal basso	
Punto di accesso <input type="checkbox"/> Sportello di ispezione/pulizia <input type="checkbox"/> Smontaggio canale da fumo <input type="checkbox"/> Sportello su canale da fumo	
<input type="checkbox"/> Bocca del generatore <input type="checkbox"/> Comignolo <input type="checkbox"/> Altro .....	
Descrizione attrezzature per la pulizia (tipo e materiale spazzole): .....	
Interventi eseguiti sul generatore di calore: .....	
Segnalazioni o note	
Difetti e/o danni riscontrati prima dell'intervento: .....	
Difetti e/o danni riscontrati dopo l'intervento: .....	
Prima pulizia <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Frequenza di pulizia assegnata all'impianto: .....	
Data successivo intervento .....	
Osservazioni o note: .....	
L'operatore/ spazzacamino: .....(Timbro/firma) Il committente: .....(Per ricevuta)	

# Strumenti dello spazzacamino previsti dalla UNI 10847



Telecamera  
videoispezione



Sonda  
cardanica



Aspi con  
spazzole



Terminale  
percussione e  
spazzole



Aste e  
spazzole

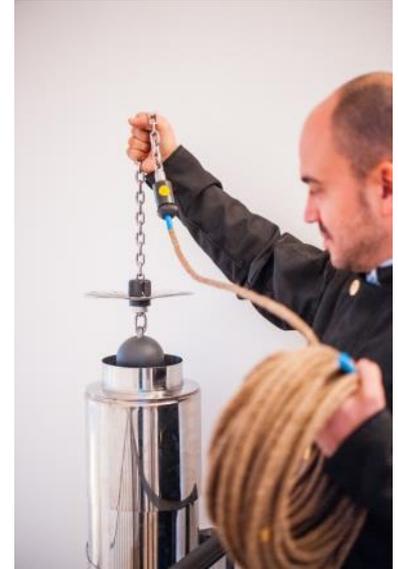
# La pulizia consiste nelle seguenti fasi

- Verificare le schede del sistema fumario
- Definire gli sportelli dai quali fare la pulizia e togliere la fuliggine
- Allontanare eventuali oggetti che rischiano la rottura
- Coprire tutti i pavimenti, anche quelli esterni fino al posto di cambio
- Prevedere il piano di sicurezza
- Assicurarsi dell'accessibilità a tutto l'impianto
- Scegliere l'attrezzatura di pulizia da usare.



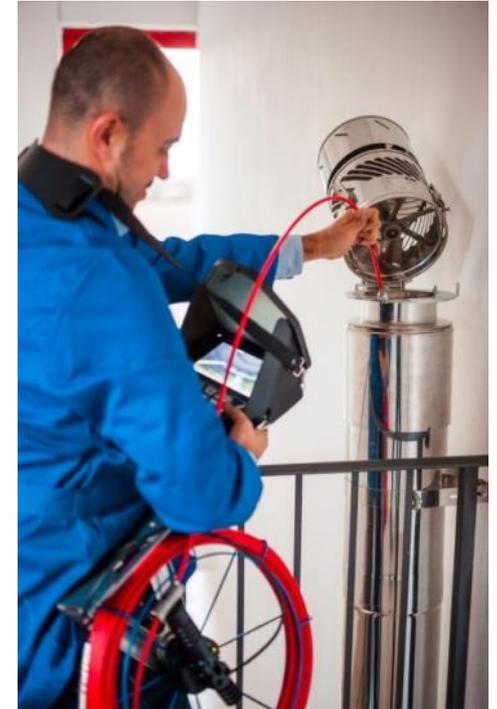
# Pulire con il metodo scelto

- Terminale a percussione
- Sonda cardanica
- Aspo pulizia
- Aste
- Usare le spazzole adatte in inox o sintetiche ad alta temperatura.



# Controllo preventivo e finale

Prima e dopo la pulizia si deve sempre eseguire una videoispezione, ma con telecamera a testa rotativa 180x360°.



# Verifica impianti di ventilazione UNI EN 13779



# Verifica impianto di ventilazione

Ogni impianto di ventilazione deve essere consegnato solo dopo un accurata verifica, perché non deve inquinare o disperdere l'aria. Per questo la legislazione prevede accurate verifiche con:

- Prova di tenuta conforme UNI EN 13779 che va eseguita normalmente già durante la posa per poter intervenire immediatamente alla sigillazione
- Videoispezione per controllare la corretta posa ed assenza di depositi che potrebbero generare pericoli di germi e della legionella
- Misura della portata nei canali
- Temperatura di mandata alle bocchette
- Bilanciamento delle bocchette con misura della portata
- Verifica della qualità dell'aria con misura CO<sub>2</sub>, temperatura ed umidità
- Grado di sporco del canale di ventilazione.

## Verifica di tenuta canali UNI EN 13779

Ogni impianto di ventilazione deve essere consegnato solo dopo un accurata prova di tenuta con analizzatore secondo UNI EN 13779.



# Videoispezione

Dopo l'installazione va eseguita sempre una videoispezione per assicurarsi della corretta installazione senza depositi di sporco che potrebbero rappresentare un pericolo igienico e della legionella.



# Misure di bilanciamento

Le misure finali saranno quelle del bilanciamento con le misure di :

- portata nei canali
- portata e temperatura di mandata alle bocchette
- CO<sub>2</sub>, temperatura ed umidità ambiente



## Controllo del cliente

Il cliente potrà controllare la qualità dell'aria attraverso l'analizzatore che indica CO2, temperatura ed umidità ambiente



# Strumenti di verifica impianti di ventilazione UNI EN 13779



Telecamera  
videoispezione



Analizzatore  
tenuta canali



Misura portata  
aria canale

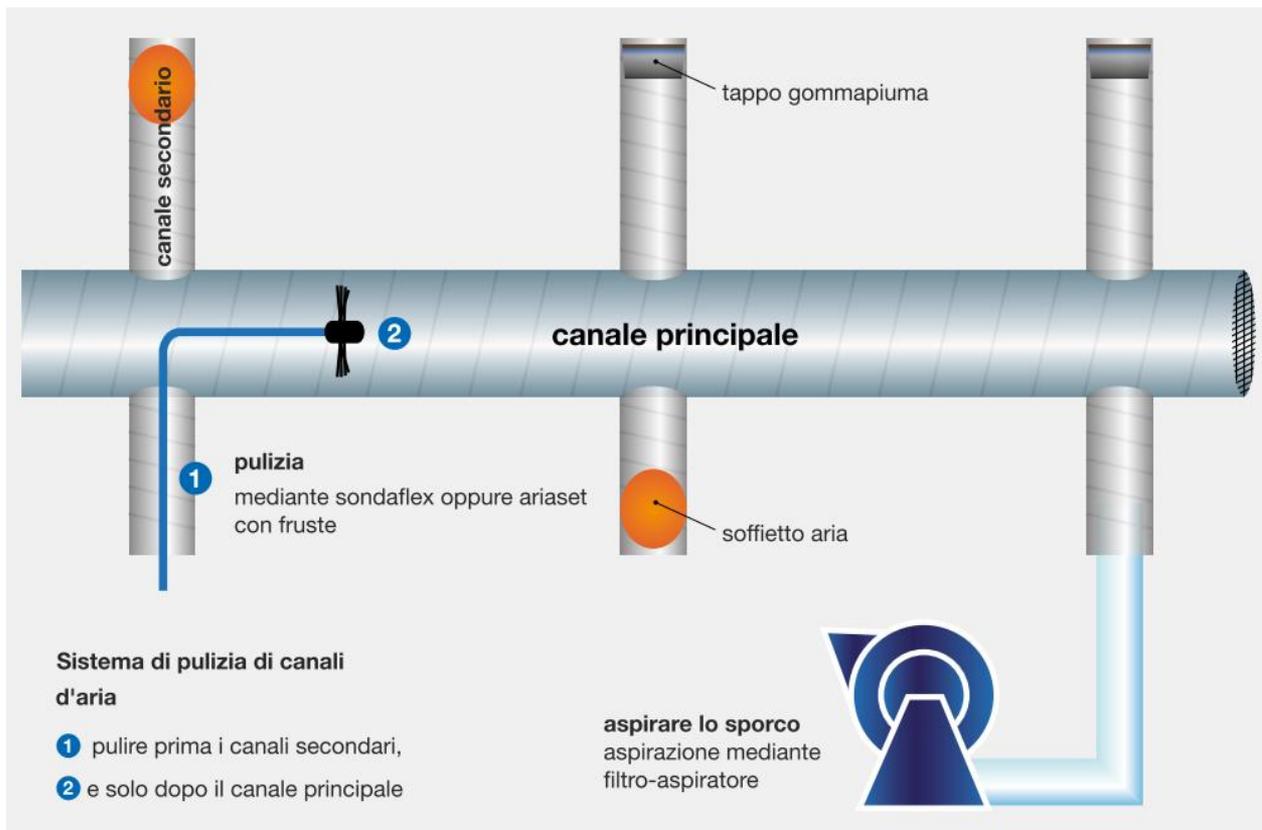


Misura  
portata, CO<sub>2</sub>,  
T<sub>A</sub> e umidità



Termometro  
bocchette

# Pulizia impianti di ventilazione UNI EN 15780

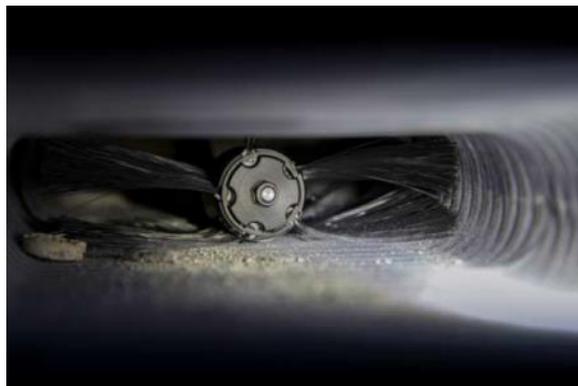


# Pulizia impianto di ventilazione

---

Ogni canale di ventilazione deve essere pulito e controllato ogni 2 anni, come previsto dalla norma UNI EN 15780 con:

- Pulizia meccanica con aspi
- Pulizia motorizzata con le sonde cardaniche
- Pulizia ad aria con fruste per accedere anche agli angoli
- Aspirazione e filtrazione dello sporco staccato



# Pulizia impianto di ventilazione

---

Dopo la pulizia si esegue una videoispezione di controllo e la verifica del grado di pulizia:



Videoispezione prima e dopo la pulizia



Kit di controllo del grado di pulizia.

# Strumenti pulizia impianti di ventilazione UNI EN 15780



Filtro aspiratore  
polveri



Kit aria per  
canali quadrati



3 Sondaflex in  
diverse grandezze



Aspi e  
spazzole



Telecamera



Kit pulizia

**GERMAN PUNTSCHER**

gpu@woehler.it



[www.woehler.it](http://www.woehler.it)

**GRAZIE!**