

**TECNOBIOMA**

CALDAIE A LEGNA E PELLETT

# CALEDINO INOX FENICE INOX TFI



**Innovazione  
ventennale**





Gentile utente,

abbiamo scritto questo approfondimento con l'intento di mostrarLe la nostra tecnologia e l'ideologia che sta alla base della nostra innovazione.

Siamo nei primi anni duemila, Tecnobioma sventa in un importante progetto di ricerca della IPLA di Torino e Regione Piemonte, denominato "Legno Energia 2000".

Ogni costruttore fornì un impianto a legna che i tecnici di IPLA utilizzarono per le prove su emissioni e **rendimenti in campo**, mentre i clienti parteciparono registrando durata del carico ed ore di manutenzione.

La Tecnobioma B30 fornita a Cuneo, dotata di ventilatore in aspirazione e scambiatore a tre giri di fumo, si posizionò ai vertici per quanto concerne il rendimento. Dallo studio emerse che tutte le caldaie necessitavano di molto tempo per la manutenzione dello scambiatore e ventilatore, inoltre la loro prestazione era legata alla pezzatura del legno.

Questo progetto fu fondamentale per capire quali fossero gli **aspetti da migliorare**.

## Nel 2001 la svolta: nasce **CALEDO INOX**

Mario Negri, classe 1937 fondatore di Tecnobioma, vantava già esperienza ventennale nella costruzione di caldaie a legna. L'esito di questo studio diede ispirazione per sviluppare un nuovo prodotto che doveva garantire ridotti tempi di manutenzione e versatilità. Da queste basi nacque il progetto **CALEDO INOX** nel 2001.

La prima Caledo fu da subito realizzata in **ACCIAIO INOSSIDABILE**, volutamente priva di elettronica, con un sistema di combustione a gassificazione che sfruttava principi innovativi. Dotata di apertura magazzino legna dall'alto, per permettere una carica agevole anche in caso di cippato o prodotti di scarto. Fu inoltre semplificato lo scambiatore fumi ed eliminato il ventilatore, per consentire **una sola manutenzione annuale** a discapito di qualche punto percentuale sul rendimento, che restava però costante durante tutto l'arco della stagione e non subiva i classici sbalzi tra i risultati rilevati a caldaia pulita e quelli rilevati a caldaia sporca.

Il primo prototipo fu installato e sviluppato presso la IPLA di Torino ed alcuni tecnici dell'Istituto scelsero Caledo Inox per il proprio riscaldamento domestico, caldaie tutt'ora funzionanti (01/2023).





**CALEDO INOX** entrò in produzione a fine 2002, attraversando molteplici sviluppi nel tempo, che rendono la caldaia un prodotto collaudato e molto robusto.

Nel 2005 Mario passò il testimone al figlio Alessandro (Perito Meccanico tutt'ora Responsabile Tecnico) e lo stesso anno venne brevettato il sistema con puffer integrato, capace di abbattere sensibilmente i costi di installazione. Alessandro Negri si occupò da subito dello sviluppo della caldaia, migliorandola su tutti i fronti. Questa costante evoluzione portò all'ultima serie di CALEDO INOX prodotta nel 2018.

Dal 2019 entra in produzione FENICE INOX nelle taglie 25 e 34 kW (con o senza puffer integrato), mentre CALEDO INOX resta in gamma solo per il modello T80 da 60/80 kW di potenza.

La nuova FENICE condivide la stessa struttura della CALEDO e grazie alla continua evoluzione, è stata certificata nel 2023 in CLASSE 5 STELLE e può essere installata in tutto il territorio Padano, sfruttando gli incentivi fiscali.

# Le **CALEDO INOX** e **FENICE INOX** di oggi



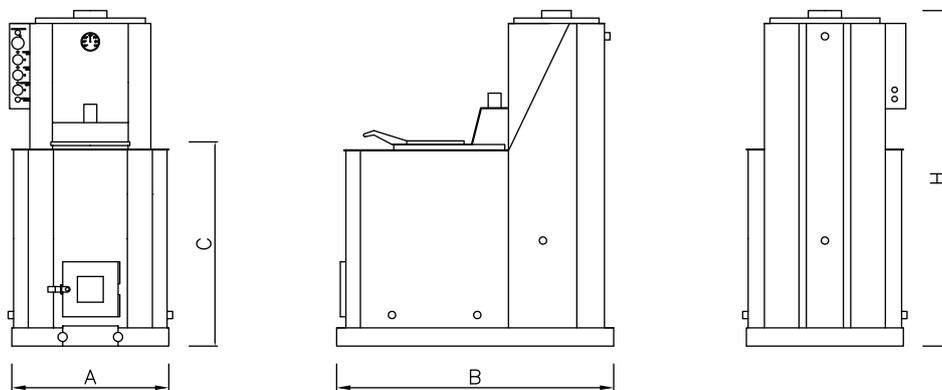
**FENICE INOX**



**FENICE INOX  
ACCUMULO**



**CALEDO INOX  
T80A**



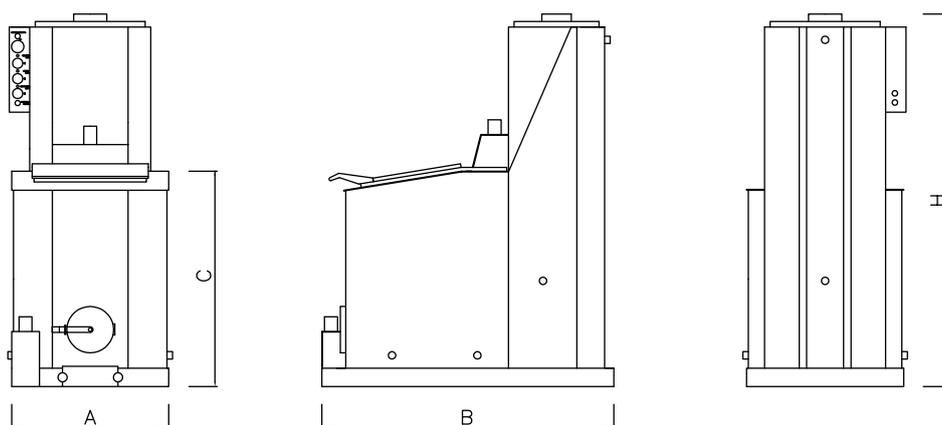
## GAMMA FENICE INOX

VERSIONI	F20 (15-25 kW senza puffer) – F20A (15-25 kW con puffer 500 Lt) F30 (25-35 kW senza puffer) – F30A (25-35 kW con puffer 700 Lt)
Misure F20	A = 600 // B = 1250 // C = 1050 // H = 1700 (millimetri)
Misure F20A	A = 750 // B = 1350 // C = 1050 // H = 1700 (millimetri)
Misure F30	A = 600 // B = 1400 // C = 1100 // H = 1830 (millimetri)
Misure F30A	A = 850 // B = 1500 // C = 1100 // H = 1830 (millimetri)
Pesi	F20 580 Kg // F20A 680 Kg // F30 640 Kg // F30A 750 Kg
Certificazione Ambientale D.M. 186	Tutte le versioni sono certificate in <b>Classe 5 Stelle</b>
Acqua calda sanitaria	Disponibile per tutte le versioni
Scambiatore per impianto solare	Disponibile per le versioni con accumulo integrato (F20A/F30A)

# CARATTERISTICHE TECNICHE

## GAMMA CALEDO INOX

VERSIONE	T80A (80kW con accumulo 500 Litri)
Misure T80A	A = 800 // B = 1500 // C = 1100 // H = 1900 (millimetri)
Peso	T80A 845 Kg
Acqua calda sanitaria	Disponibile
Scambiatore per impianto solare	Disponibile



# La tecnologia: FIAMMA ROVESCIAATA

Lo sviluppo della fiamma rovesciata poggia le basi su un'importante scoperta dell'ottocento: **la gassificazione del legno**. In determinate condizioni di elevata temperatura e carenza di ossigeno, il legno produce un gas naturale, denominato gas di sintesi oppure syngas. La prima applicazione fu legata ad impianti industriali e nella prima metà del novecento, il gas di legno venne utilizzato anche per alimentare veicoli a motore come auto e pullman (gasogeni).

Il passo successivo fu quello di applicare questa tecnologia agli impianti di riscaldamento domestico e da queste basi, nacquero le caldaie a gassificazione. Si tratta quindi di apparecchi che sfruttano questo principio all'interno del magazzino legna, bruciando il gas in apposita camera di combustione.

Questo processo genera quindi una fiamma blu che si sviluppa verso il basso, da qui il termine "fiamma rovesciata". La fiamma ha il classico colore della combustione del metano, un effetto davvero affascinante considerando che il tutto parte dal ciocco di legno.

Con questo metodo vengono raggiunte temperature di gran lunga superiori rispetto alla combustione tradizionale (oltre 1.000°C) e grazie a questa caratteristica, si ha la possibilità di bruciare la quasi totalità di ciò che è combustibile nel legno, tralasciando una piccola parte di materia inerte; la riduzione della cenere rispetto ai sistemi tradizionali è nell'ordine dell'80%. La combustione risulta quindi molto più efficiente rispetto al classico caminetto, stufa o termocamino.

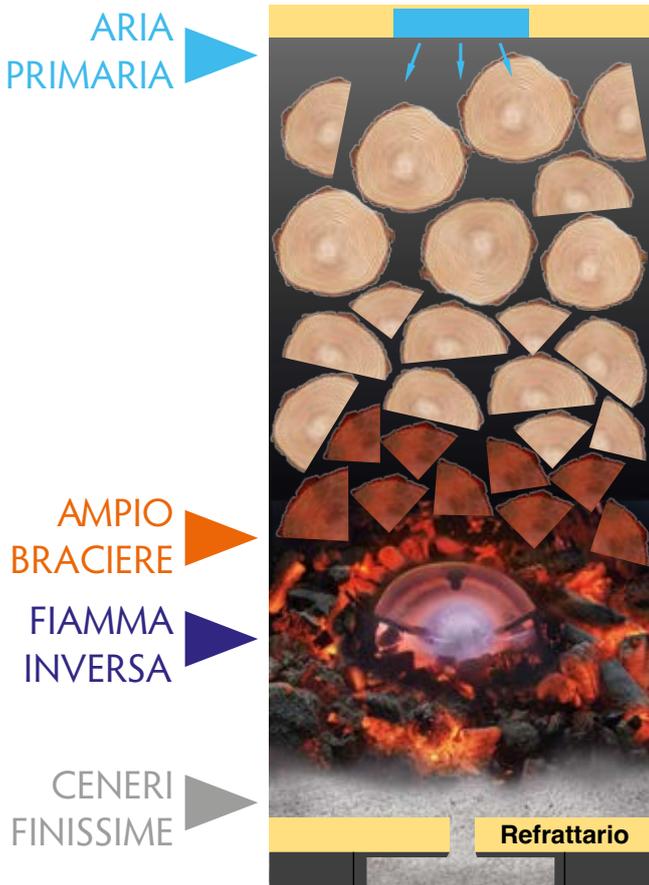


Nella foto la nostra combustione Tecnobioma a "fiamma rovesciata".

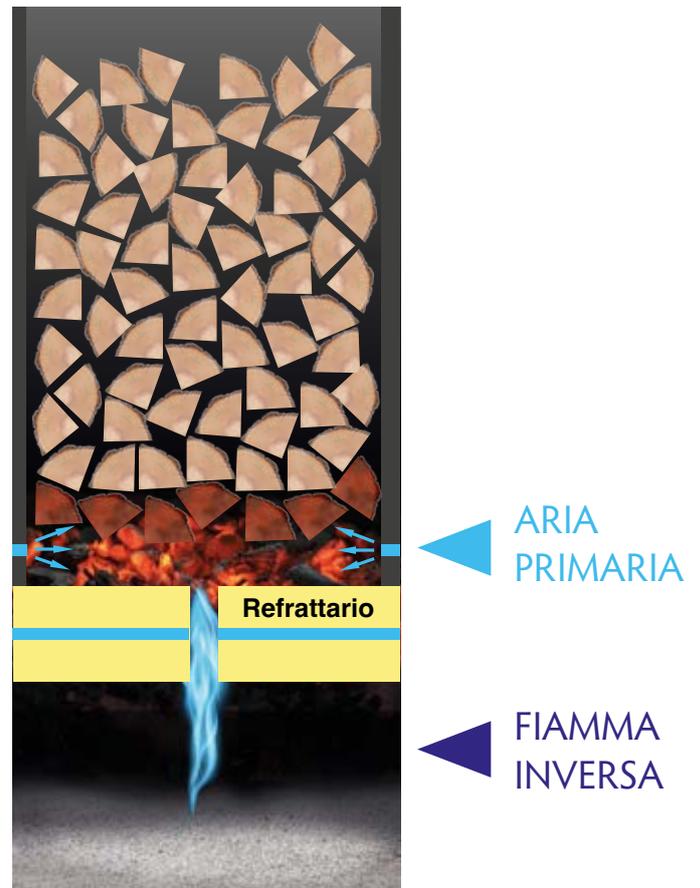
# TECNOLOGIE A CONFRONTO:

Per comprendere al meglio la tecnologia sviluppata da Tecnobioima, bisogna confrontarla con i sistemi tradizionali attualmente in commercio. Le differenze sono molteplici:

## MAGAZZINO PER LEGNA DI QUALSIASI FORMA



## MAGAZZINO PER LEGNA IN CIOCCHI UNIFORMI



## CALDAIA TECNOBIOMA

- Brucia legna di qualsiasi formato, cippato compreso
- Ha un elevato braciere
- Può sospendere il fuoco con magazzino legna pieno, per poi avviarsi in automatico
- Necessita di volume puffer ridotto, compreso in caldaia

## CALDAIA TRADIZIONALE

- Brucia solo legna in ciocchi uniformi (8x8)
- Ha un ridotto letto di braci
- Non può sospendere la combustione con magazzino legna ancora piena
- Necessità di un volume del puffer elevato (min. 60Lt/Kw)

La maggior parte delle caldaie a legna fiamma rovesciata tradizionali (come la nostra versione LIGNUM) sfruttano schemi costruttivi e principi abbastanza simili tra loro: il magazzino legna (posizionato in alto) viene diviso dalla camera di combustione (posizionata in basso) mediante una paratia in refrattario con una feritoia al centro, attraverso la quale passa la fiamma. La fiamma può effettuare diversi passaggi successivi, ma la logica resta sempre la divisione del magazzino legna, dalla camera di combustione.

L'aria primaria viene distribuita lateralmente nel magazzino legna, al di sopra del refrattario di divisione ed il magazzino viene rivestito di paratie metalliche per creare una camera a secco. L'aria secondaria viene distribuita nella feritoia di passaggio della fiamma, in modo da «accendere» il gas di sintesi. Per forzare la fiamma attraverso la feritoia, viene utilizzato un ventilatore, che nelle caldaie di ultima generazione viene installato all'uscita in direzione della canna fumaria (caldaie aspirate).



## Sistemi tradizionali: Caldaie Aspirate

**Questa tecnica presenta alcuni limiti:** la prima è quella di "soffrire" le fasi di pausa della caldaia con magazzino legna ancora parzialmente carico, fase nella quale la legna distilla e genera condensa che ostruisce le prese d'aria, corrodendo inoltre il metallo del magazzino. Nelle fasi di pausa, la legna viene parzialmente trasformata in carbone che tende ad ostruire la feritoia centrale peggiorando la combustione a nuovo avviamento della caldaia.

Nel tempo questo problema è stato risolto evitando di fermare la combustione della caldaia con magazzino legna carico ed utilizzando grandi volumi d'accumulo d'acqua (puffer). La caldaia continua quindi a bruciare fino all'esaurimento del legno nel magazzino e l'energia prodotta in eccesso viene scaricata nel puffer (se ho la casa già calda ed il magazzino legna ancora al 50% - devo poter stoccare l'energia in eccesso non potendo fermare la combustione). Il puffer quindi deve

avere una dimensione minima di 60 litri ogni Kw di potenza della caldaia. Questa tecnologia impone la riaccensione da zero della caldaia giornalmente, prestando attenzione alla percentuale di carica del puffer ad ogni accensione, onde evitare di caricare troppa legna e raggiungere la temperatura di ebollizione.

Un altro limite è rappresentato dalla pezzatura della legna, che dev'essere il più possibile uniforme (spacco massimo 8x8cm) evitando di bruciare quindi legna tonda, rami ecc. Impossibile inoltre bruciare cippato oppure biomassa granulare, pena l'ostruzione ed intasamento della caldaia.

Chiaramente i tre giri di fumo della LIGNUM garantiscono minori consumi (15/20% al massimo) a patto di rispettare la pezzatura precisa di legno e l'essiccazione di due anni dopo il taglio/spacco, pena gravi malfunzionamenti della caldaia.

**CALEDINO INOX** e **FENICE INOX** hanno un sistema di combustione a gassificazione differente: il magazzino legna non viene diviso dalla camera di combustione in modo netto, ma sul fondo della caldaia è presente un canale (denominato tunnel di gassificazione) al di sotto del quale avviene la combustione del gas di sintesi. L'aria secondaria che attraversa il tunnel (gestita da un'elettrocalamita) trascina ed incendia il gas, generando la classica fiamma blu, che si sviluppa dai fianchi verso il centro. L'assenza di una divisione (tra la legna nel magazzino e la zona di combustione) consente la formazione di un ampio braciere che filtra il gas di sintesi, generando una combustione molto pulita con tenori di ossigeno che scendono al di sotto

del 3%, un vero primato ancora oggi.

Da qui si evince la prima differenza: la caldaia sfrutta i momenti di pausa (con magazzino legna pieno) per trasformare il legno in carbone di legna e migliorare quindi la combustione, perché grazie a questa particolare struttura priva di una piccola feritoia, non soffre di intasamento.

Il progetto Tecnobiotoma sfrutta quindi i momenti di stand-by per completare l'essiccazione del legno, gestendo senza problemi le condense che si formano durante le pause, perché la particolare struttura in inox dei passaggi d'aria non viene intaccata ed il magazzino legna in acciaio inossidabile non presenta la minima corrosione nemmeno dopo vent'anni di utilizzo.

# Sistema Tecnobiotoma: Tunnel di gassificazione



Questo sistema permette lo spegnimento ed il riavviamento del bruciatore a gassificazione a basse emissioni, necessitando quindi di volumi d'accumulo inferiori a quelli utilizzati nei sistemi a fiamma inversa tradizionali (20 litri ogni Kw di potenza della caldaia) e dal 2005 l'accumulo è stato integrato nel corpo caldaia. Oltre al vantaggio di riduzione del 65% del volume del puffer necessario, la nostra tecnologia consente di bruciare legna in ogni formato: segatura del taglio, cippato, grossi ceppi ed altri scarti agricoli come gusci di nocciola o sansa di olive. Naturalmente prima di caricare "legna imperfetta", devo preparare il fondo della caldaia con ciocchi spaccati fino al 30% del magazzino, in modo da innescare la corretta combustione e formazione del letto di braci.

Questa tecnologia presenta un altro vantaggio: la combustione avviene mediante tiraggio naturale, senza l'ausilio di ventilatore. Caratteristica che elimina la necessità di manutenzione ed il non trascurabile consumo di corrente elettrica, evitando inoltre possibili guasti ed usure.



LEGNA IN CIOCCHI



LEGNA INFORME



CARBONE DI LEGNA

# Per chi è stata pensata questa caldaia?

Questo progetto è nato principalmente per soddisfare **le esigenze di chi produce autonomamente la legna**, in questo modo vi è la possibilità di recuperare al 100% tutta l'energia che può fornire il bosco senza il limite di dover scegliere solo la parte più raffinata.

Si tratta di un prodotto pensato per gli usi e costumi della vita di campagna, che caratterizza buona parte della penisola italiana. La caldaia lavora impeccabilmente alimentata anche con "tronchetti di legna classici", con una sola pulizia settimanale del cassetto (massimo due) viene garantita la piena efficienza abbattendo il tempo per la manutenzione.

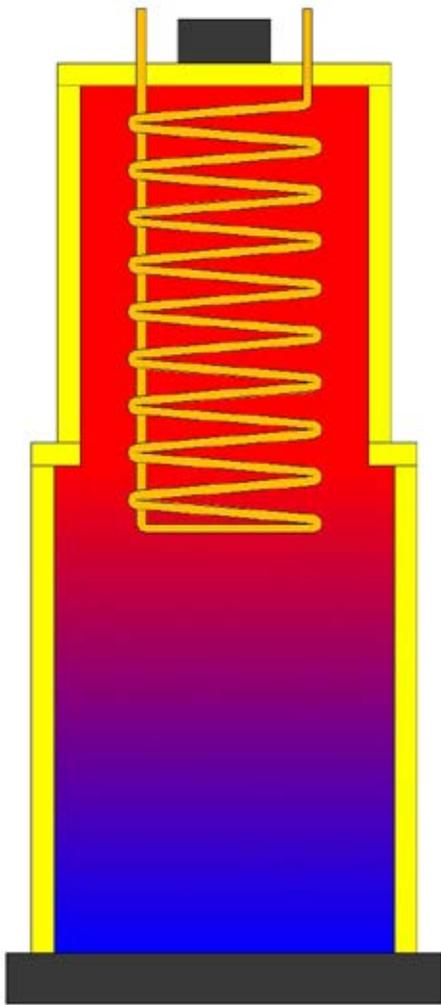
Questo prodotto va incontro anche a chi ha poca dimestichezza con l'elettronica, volutamente ancora gestito con un robustissimo quadro elettromeccanico che controlla sia il circuito anti-condensa, che la comunicazione fra i termostati ambiente e le pompe impianto. **SEMPLICE E ROBUSTA.**



BRACI FINE CICLO



CENERI FINISSIME



Il puffer è uno dei componenti che incidono maggiormente sul costo di installazione di una caldaia a legna oltre ad avere la necessità di grandi spazi, non sempre disponibili. Le caldaie tradizionali necessitano di volumi importanti (almeno 2.000 Litri per una 34 kW) che spesso devono essere suddivisi in più serbatoi, aumentando sensibilmente i costi di installazione.

La particolare combustione di **CALEDO** e **FENICE**, che non soffre ripetute fasi di accensione e stand by durante il giorno, ha permesso di brevettare un'importante innovazione tecnica già nel 2005: IL PUFFER INTEGRATO NELLA CALDAIA.

Il sistema Tecnobioima, come spiegato in precedenza, necessita di volumi d'accumulo simili a quanto si considera con le caldaie a pellet: circa 20 Litri ogni kW di potenza del bruciatore. Questo ha permesso di aumentare la capacità d'acqua nella caldaia per raggiungere il litraggio ottimale. 500 Litri per la 15/25 kW e 700 Litri per la 25/35 kW, permettono di installare FENICE e CALEDO senza l'aggiunta di ulteriori serbatoi sul 90% degli impianti.

Il naturale processo di stratificazione naturale che avviene all'interno del generatore, mantiene sempre calda la parte superiore della caldaia (anche dopo tante ore dall'esaurimento della legna) e fornisce acqua calda sanitaria sempre disponibile, che può essere prodotta tramite lo scambiatore rapido in rame, capace di una portata pari a 18 Litri al minuto.

# Puffer integrato: unica nel suo genere

All'interno del puffer integrato in caldaia, è possibile inserire uno scambiatore di servizio, al quale allacciare direttamente un impianto solare per la produzione sanitaria nella stagione estiva (a caldaia spenta). Se sul vostro impianto fosse già presente un puffer per il circuito di riscaldamento, è possibile installare le versioni sprovviste di accumulo F20 ed F30.





# Plug & Play: adatta a tutti gli impianti

Le caldaie a legna TecnoBioma possono essere installate su qualsiasi tipologia di impianto, sia ad alta temperatura come quelli a termosifoni, sia a bassa temperatura come quelli a pavimento. Le combinazioni possono essere molteplici, è possibile quindi installare la nostra caldaia a legna in parallelo con altri sistemi: gas metano, pompa di calore, caldaia a pellet ed altre fonti di calore.

La capacità di sospendere il fuoco, consente di sfruttare inoltre l'integrazione con una pompa di calore durante le giornate meno fredde, per poi permettere il riavviamento della caldaia a legna quando le condizioni atmosferiche non sono vantaggiose per il sistema elettrico. Vi è quindi la possibilità di gestione automatica, del passaggio da legna ad altro generatore di calore e viceversa. Gli accessori da inserire nel puffer integrato, possono completare l'impianto con la produzione dell'acqua calda sanitaria oppure l'allacciamento di un impianto solare termico da sfruttare quando la caldaia a legna viene spenta. In questo modo si ha la possibilità di

utilizzare il servizio di produzione acqua calda in estate, sfruttando l'energia del sole. Chi dispone invece di un impianto fotovoltaico, può affiancare un bollitore in pompa di calore per l'estate, combinando il funzionamento con la legna in inverno: la pompa di calore sul bollitore si attiverà con la bella stagione sfruttando il fotovoltaico, mentre la caldaia a legna manterrà in temperatura il medesimo serbatoio, solo nella stagione fredda.

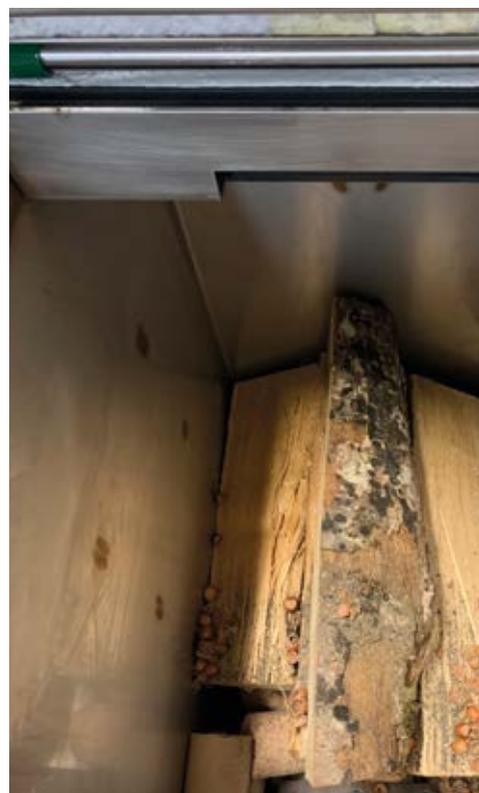
Le caldaie a legna FENICE INOX e CALEDO INOX consentono quindi di sfruttare appieno le ultime tecnologie disponibili, permettendo la realizzazione di impianti sempre all'avanguardia. Inoltre è disponibile un servizio progettazione termotecnica interno all'azienda, per seguire ogni singolo cliente nella fase preventiva ed effettuare il collaudo a fine lavori. In questo modo abbiamo la certezza di fornire un servizio senza eguali, che permette alla clientela di ricevere una consulenza diretta ed un unico referente per quanto concerne il nuovo impianto di riscaldamento.

La caldaia a legna fiamma rovesciata è uno dei generatori di calore maggiormente soggetto ad usura, perché? Perché gli acidi che si formano durante la gassificazione sono fortemente aggressivi ed alcune essenze di legname sono ancora più corrosive di altre. **SERVE L'ACCIAIO INOX: di massima Qualità.**

Oggi il panorama delle caldaie a legna vede spesso lo slogan «corpo caldaia in acciaio» oppure «acciaio al carbonio di grosso spessore»: si tratta più semplicemente di comune lamiera di ferro.

Il ferro costa un decimo degli acciai inossidabili austenitici, necessari per combattere in modo definitivo la corrosione nel tempo. Il progetto CALEDO INOX e FENICE INOX non è mai sceso a compromessi e noi di Tecnobioma lo scriviamo nero su bianco: **12 anni di Garanzia** ad esclusione del solo tunnel di gassificazione, che ha una vita media di 7-10 anni.

Fondamentale anche il processo di saldatura e collaudo delle singole scocche, che viene eseguito con saldatrici sempre aggiornate e materiali dalla qualità molto elevata.



## MADE IN ITALY

# Garanzia 12 anni





Il Servizio Assistenza post vendita è da sempre il nostro fiore all'occhiello. Sappiamo quanto sia importante dimensionare correttamente la caldaia ed eventuali accessori, seguire le fasi di progettazione, installazione e fornire al cliente tutte le nozioni necessarie per sfruttare il nuovo impianto di riscaldamento a legna. Seguire gli impianti a biomassa è complesso perchè ci sono molte variabili che richiedono un'elevata esperienza sul campo, che noi abbiamo maturato in oltre 40 anni di attività.

# SERVIZIO ASSISTENZA

## Disponibile 7 giorni su 7

### METODO TECNOBIOMA: SERVIZIO IMPAREGGIABILE

- **SOPRALLUOGO** DI CONTROLLO DA PARTE DI NOSTRO TECNICO INTERNO, PER VERIFICA POSIZIONAMENTO ED INSTALLAZIONE.
- **PROGETTAZIONE** DEDICATA IMPIANTO DA PARTE DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO, SE DIFFERENTE DA CASISTICHE STANDARD.
- **TRASORTO** E POSIZIONAMENTO NUOVA CALDAIA, CON NOSTRO OPERATORE INTERNO ALL'AZIENDA.
- **SUPPORTO TECNICO** ALL'INSTALLATORE, CHE PUO ESSERE UN REFERENTE DEL CLIENTE OPPURE PARTNER TECNOBIOMA.
- **COLLAUDO** ED ACCENSIONE IMPIANTO, DA PARTE DEI TECNICI DEL CENTRO ASSISTENZA TECNOBIOMA.
- **TRAINING** DI 4 ORE PER IL CLIENTE, PER IMPARARE AD UTILIZZARE CORRETTAMENTE LA NUOVA CALDAIA.
- **SERVIZIO ASSISTENZA CLIENTI** DISPONIBILE 7 GIORNI SU 7, ESEGUITO DA TECNICI INTERNI D'ESPERIENZA.
- **MANUTENZIONE** DI LEGGE ESEGUITA DA PERSONALE INTERNO ALL'AZIENDA OPPURE PARTNER PROFESSIONALE.



# TECNOBIOMA

CALDAIE A LEGNA E PELLETT

**di Negri Alessandro & C.**

Indirizzo: Località Roveto n.21

15030 Rosignano Monferrato (AL)

Telefono: 0142/488248 | Mail: [info@tecnobioma.it](mailto:info@tecnobioma.it)

Scannerrizza  
il codice Qr  
e visita il  
nostro sito!



---

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

---



@tecnobioma



#tecnobiomacaldaie



YouTube

@tecnobiomacaldaie