

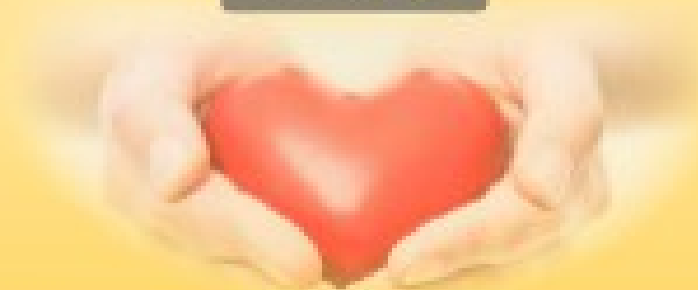
“LA STUFA AD ACCUMULO: STORIA, EVOLUZIONE, COMFORT, EMISSIONI E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE”

- TIPOLOGIA DI STUFE
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- IL DIMENSIONAMENTO
- COME SCEGLIERE LA STUFA GIUSTA
- PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE
- **VERIFICHE ED EMISSIONI**
- IL LEGNO E LA COMBUSTIONE
- CARATTERISTICHE DI COMFORT
- I COSTI DI ACQUISTO
- I VANTAGGI ECONOMICI E AMBIENTALI



FORLENER – LARIO FIERE 2017

Questa stufa verrà realizzata e donata
alla Comunità Alloggio "Gruppo famiglia" gestita
da Primula, società cooperativa sociale di Valdagno



IN COLLABORAZIONE CON:

STABILE
SPA
(Corte Minore, VA)

GIENHAUS SUDTIROL
CASA DEL RUDICO ALTO ADIGE
(Appiano, BZ)

M.C.
DI COSTA MOPERO
(Reschigliano di Campodarsego, PD)

MMI ALPPIRE
DI ELMAR NICOLISSI
(Lainate, BC)

MAKER'S
DI SCALCO CASTONE
(Castiglione, VI)

REFRATTARI GENERALI VENETO
SRL
(Villanova di Camposampiero, PD)

ZETALINEA
SRL
(Badia Polesine, PD)

UNISTARA
SPA
(Genova)

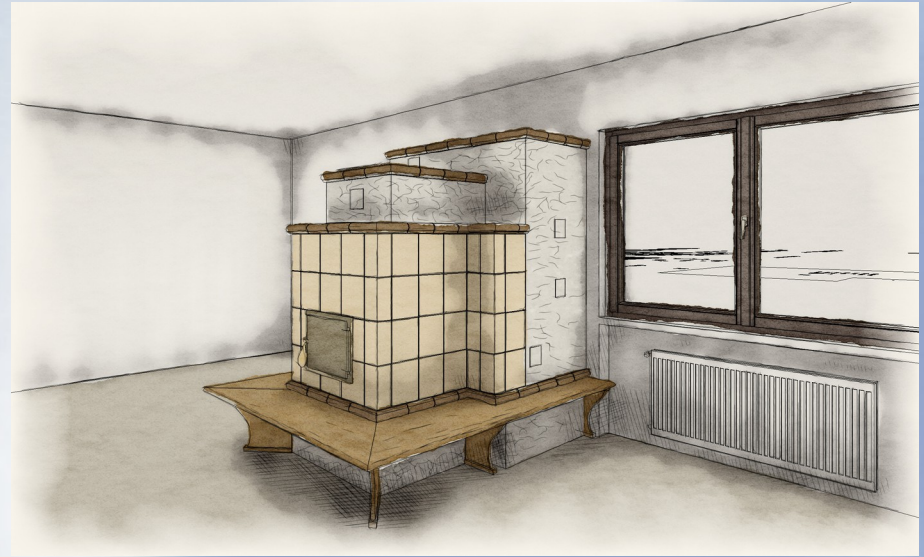
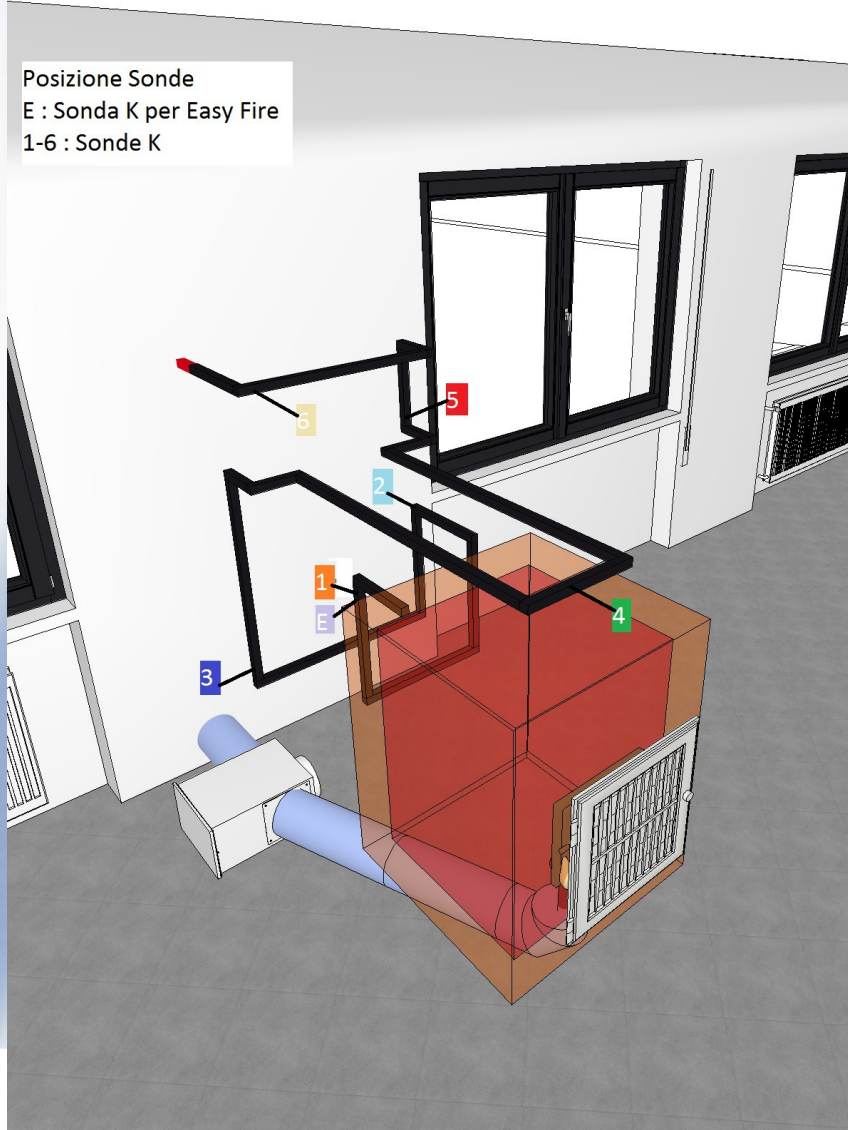
FORLENER – LARIO FIERE 2017



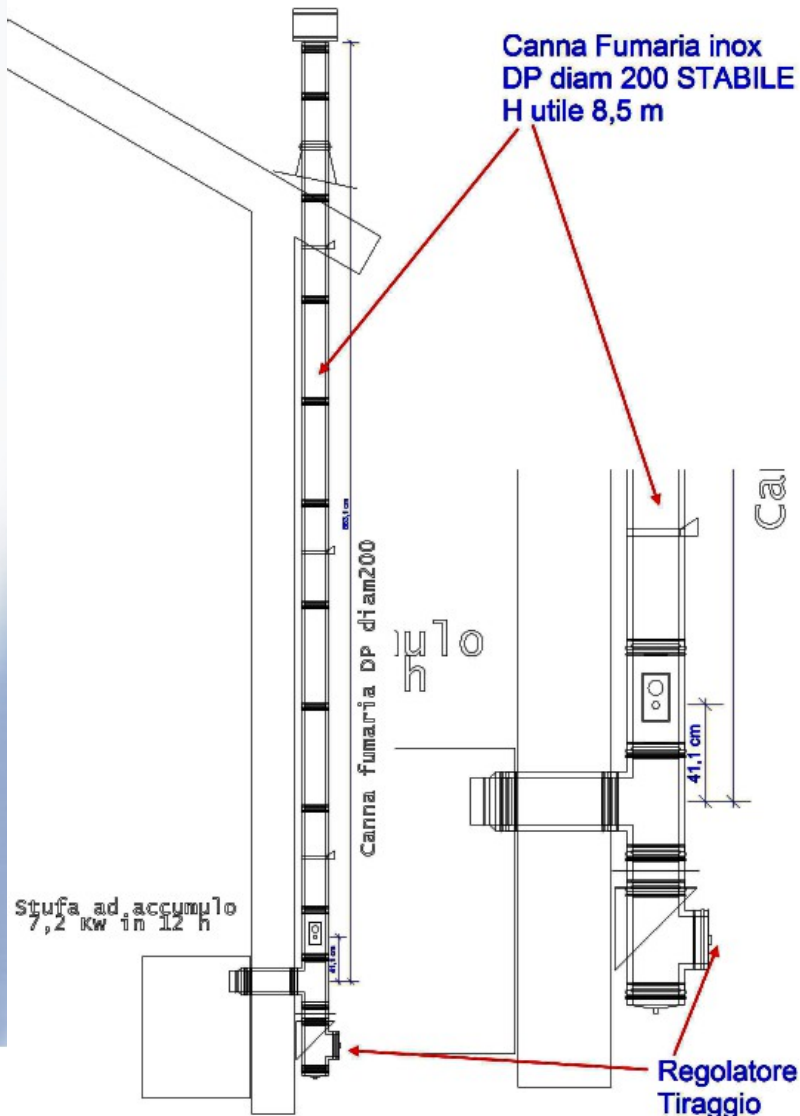
FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



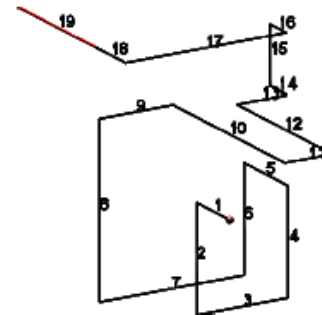
FORLENER – LARIO FIERE 2017



Modulo per la targhetta identificativa

PAESE DI COLLOCAZIONE: IT - Italia	
Nome e sede del produttore	ECOSTUBE SNC I-36073 Comedo Vicentino (VI)
Tipo / denominazione commerciale	Stufa con camera di combustione Ecologica
Numero prod. / anno di costr.	/ 06/05/2016
Potenza termica nominale	6,5 kW
Portata potenza calore	3,3 - 6,5 kW
Quantità max. combustibile	24,0 kg
Durata nominale calore	12 h
Combustibili ammessi	Ciochi, bricchetti di legno

Sistema di tiraggio:



INDICAZIONI:

Committente: Stufa dono CHE SCALDA IL CUORE

Indirizzo: VIALE TRENTO

Luogo: VALDAGNO - VI

Calcolo della stufa secondo EN 15544 con camera di combustione Ecologica

PAESE DI COLLOCAZIONE: IT - Italia

INDICAZIONI:

Numero progetto: 43
Data: 06/05/2016
File:Revisione al 11-06-2016 - DONO CHE SCALDA Umwelt plus
Descrizione:STUFA
Committente: Stufa DONO CHE SCALDA IL CUORE
Indirizzo: VIALE TRENTO
Luogo: VALDAGNO - VI

DATI TECNICI:

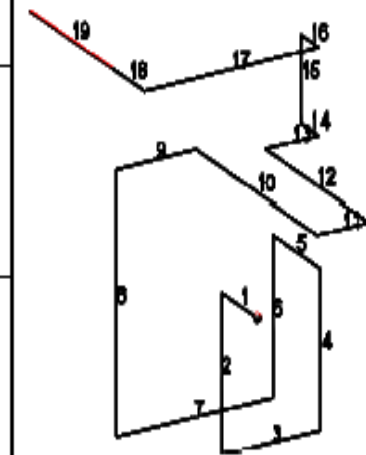
Potenza termica: 6,5 kW
Durata nominale di riscaldamento: 12 Ore
Quantità max. di legna: 24,0 kg
Quantità min. di legna: 12,0 kg

Materiale di costruzione: refrattari per fumisti

CANNA FUMARIA:

Camino metallico (diam.int. = 20 cm)
Altezza utile: 9,2 m
Diametro: 20,0 cm

Lunghezza giro di fumo = 9,11 m



CAMERA DI COMBUSTIONE:

Tipo di camera di combustione : Ecologica-UZ37
Misure della camera di combustione
Superficie:3180cm²
A= 53,0cm B= 60,0cm
(H) altezza della camera di combustione =70,0cm
Fessura gas =24cm²

RISULTATI:

Volume combustibile: 18,7 kg/h
Volume d'aria: 0,068 m³/s
Portata gas di scarico:0,084 kg/s
Lunghezza minima giro di fumo: 6,32 m
Lunghezza giro di fumo: 9,11 m

Temp. parete interna del comignolo della

canna fumaria: 109 °C

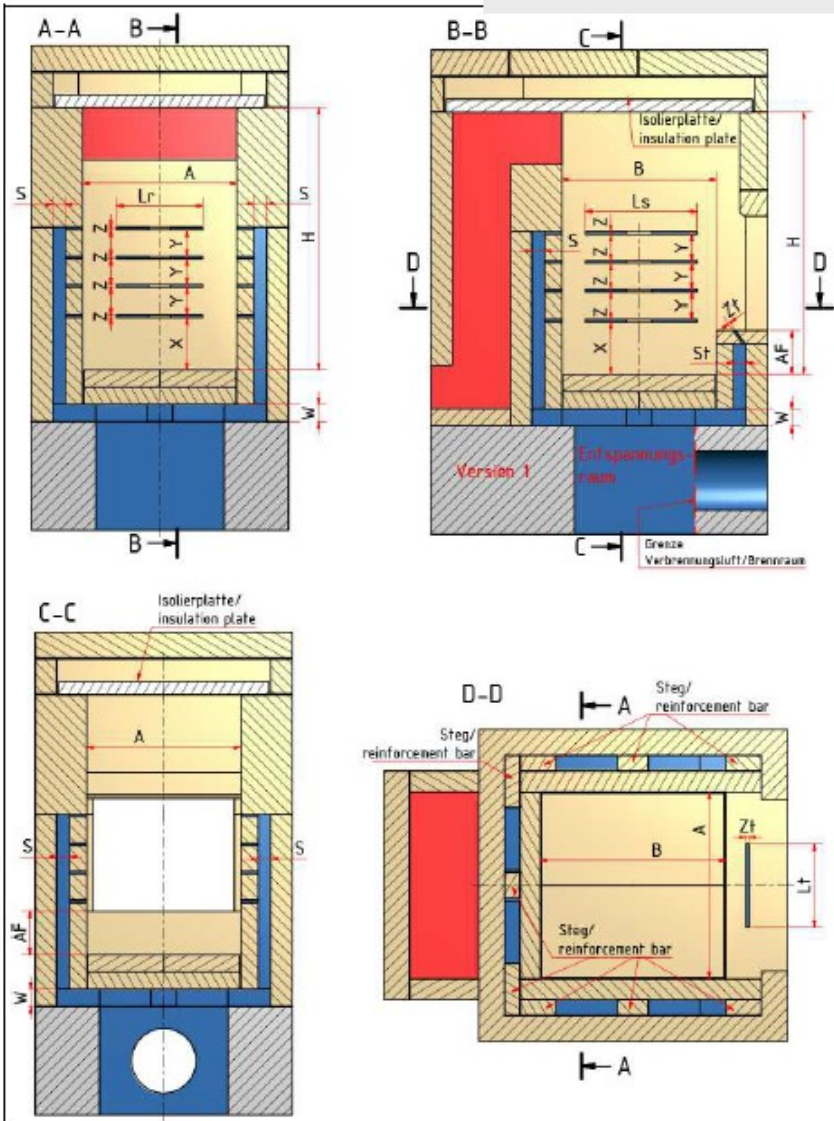
Temp. imbocco: 136 °C

Rendimento: 85 %

Differenza di pressione: 1,17 Pa

Nr.	l [m]	h [m]	Uml.	A [cm ²]	h [cm]	b/Ø [cm]	T [C°]	VA [m ³ /s]	v [m/s]	ph [Pa]	λf	pr [Pa]	pd [Pa]	zeta	pu [Pa]
giro 1	0,30	0,00	0	1007	26,5	38,0	539	0,201	1,99	0,00	0,0373	0,03	0,83	0,00	0,00
giro 2	0,55	-0,55	90	1059	27,5	38,5	510	0,193	1,83	-4,44	0,0370	0,05	0,72	1,20	0,87
giro 3	0,50	0,00	90	980	35,0	28,0	476	0,185	1,89	0,00	0,0374	0,05	0,81	1,20	0,97
giro 4	0,55	0,55	90	980	35,0	28,0	444	0,177	1,81	4,22	0,0374	0,05	0,77	1,20	0,93
giro 5	0,40	0,00	90	980	28,0	35,0	417	0,171	1,74	0,00	0,0374	0,04	0,75	1,20	0,89
giro 6	0,55	-0,55	90	980	35,0	28,0	392	0,164	1,68	-4,02	0,0374	0,05	0,72	1,20	0,86
giro 7	0,79	0,00	90	980	35,0	28,0	359	0,156	1,59	0,00	0,0374	0,06	0,68	1,20	0,82
giro 8	0,90	0,90	90	980	28,0	35,0	321	0,147	1,50	6,04	0,0374	0,07	0,64	1,20	0,77
giro 9	0,40	0,00	90	900	30,0	30,0	295	0,140	1,56	0,00	0,0379	0,04	0,73	1,20	0,87
giro 10	1,02	0,00	90	690	30,0	23,0	269	0,134	1,94	0,00	0,0397	0,18	1,18	1,20	1,42

Nr.	l [m]	h [m]	Uml.	A [cm ²]	h [cm]	b/Ø [cm]	T [C°]	VA [m ³ /s]	v [m/s]	ph [Pa]	λf	pr [Pa]	pd [Pa]	zeta	pu [Pa]
giro 11	0,26	0,00	90	840	30,0	28,0	247	0,128	1,53	0,00	0,0383	0,03	0,76	1,14	0,87
giro 12	0,87	0,00	90	690	30,0	23,0	230	0,124	1,80	0,00	0,0397	0,15	1,09	1,14	1,25
giro 13	0,27	0,00	90	750	30,0	25,0	213	0,120	1,60	0,00	0,0391	0,03	0,90	1,19	1,06
giro 14	0,15	0,00	90	750	30,0	25,0	207	0,119	1,58	0,00	0,0391	0,02	0,89	0,93	0,82
giro 15	0,30	0,30	90	700	25,0	28,0	201	0,117	1,67	1,59	0,0395	0,05	1,00	0,93	0,93
giro 16	0,15	0,00	90	700	25,0	28,0	195	0,116	1,65	0,00	0,0395	0,02	0,99	0,94	0,93
giro 17	0,88	0,00	90	700	25,0	28,0	183	0,113	1,61	0,00	0,0395	0,13	0,96	0,94	0,91
giro 18	0,27	0,00	90	700	25,0	28,0	169	0,109	1,56	0,00	0,0395	0,04	0,94	1,20	1,12
a.p.i.r19	0,70			314		20,0	160	0,108	3,43	0,00	0,0303	0,49	4,60	0,19	0,87
e.aria															2,75
C.d.c.										6,23					11,70
c.f.	9,2			314		20,0	148	0,104	3,31	40,57		5,06	1,39	10,76	
Somma										50,19		6,62			42,39



Documentazione tecnica

PAESE DI COLLOCAZIONE: IT - Italia

Nome del produttore	ECOSTUBE SNC
Sede del produttore	I-36073 Cornedo Vicentino (VI)
Committente	StufA dono CHE SCALDA IL CUORE
Indirizzo	VIALE TRENTO
Luogo	VALDAGNO - VI
Altezza s.l.m. (m)	230 m
Tipo di apparecchio	Stufa con camera di combustione Ecologica
Potenza (kW)	6,5 kW
Durata nominale calore	12 h
Quantità max. combustibile (kg)	24,0 kg
Quantità min. combustibile (kg)	12,0 kg
Rendimento (%)	85,5 %
Sala prove	TU-Wien - Institut für Verfahrenstechnik
Numero del certificato prova	PL-10174/1_P, PL-10174/2-P und PL-10174/3-P
Data del certificato prova	15.02.2011
Valore d'emissione (mg/MJ)	CO: 380, NOx: 82, OGC: 30, Staub: 28
Valore d'emissione (mg/m ³)	CO: 570, NOx: 123, OGC: 45, Staub: 42

Questo apparecchio è conforme alle disposizioni ai sensi dell'articolo 15a B-VG sulle misure di sicurezza inerenti combustioni ridotte e risparmio di energia.

FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



ASSOCIAZIONE NAZIONALE COSTRUTTORI STUFE IN MAIOLICA

Docet ASSOCOSMA: Piero Massignani

FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017

PROCEDURA DI ACCENSIONE STUFA (a stufa calda)



Accendere la catasta con legna fina dall'alto



Chiudere la porta con fori e lasciare socchiusa la porta di ghisa



Dare impulso al Display / Menu / Inizio Processo



Selezionare SI/ dare OK/ poi tenere premuto ok per tornare MENU PRINCIPALE



A circa 300° (circa 10 Minuti di combustione)



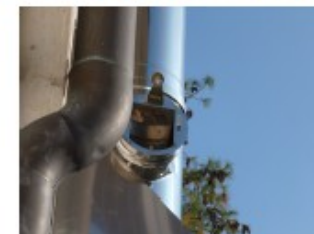
Chiudere anche la porta di ghisa



La Temperatura deve raggiungere almeno 550°



Se raggiunge 750 ° caricare meno legna



A metà combustione la centralina chiuderà automaticamente l'aria per ottimizzare la combustione. Attendere almeno 12 ore prima di ricaricare nuovamente la stufa

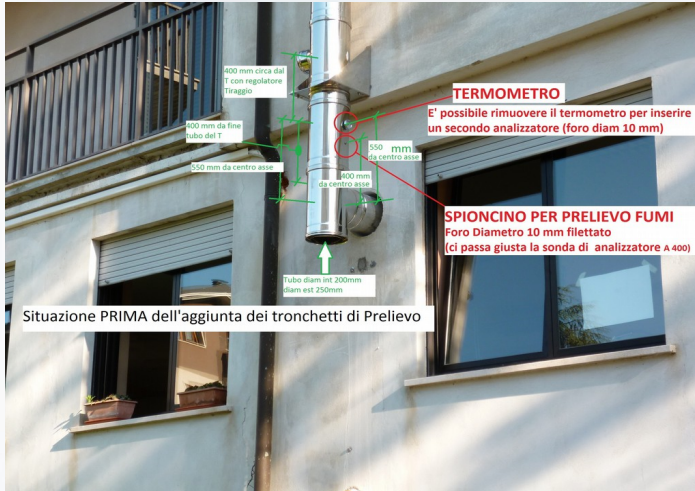


12 Pezzi sono circa 16 Kg

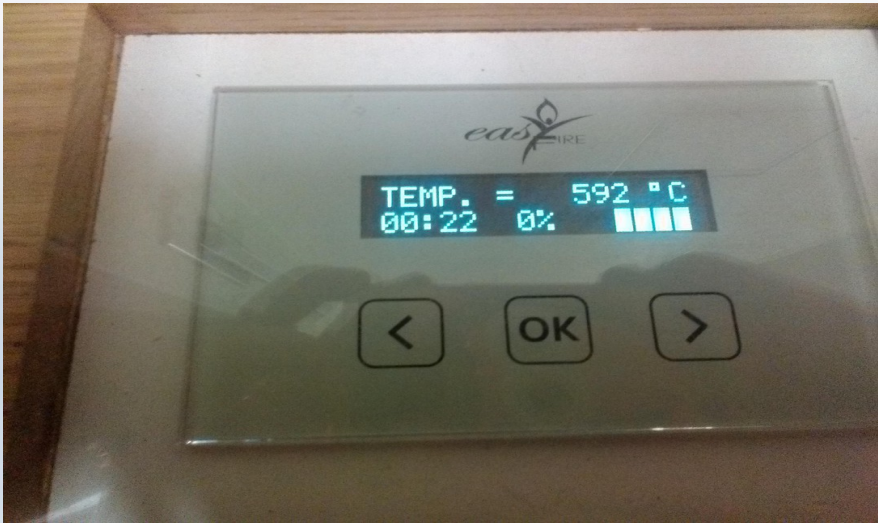


18 Pezzi sono circa 24 Kg

FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



Progetto



ASSOCOSMA[®]
ASSOCIAZIONE NAZIONALE COSTRUTTORI STUFE

Un dono che scalda il cuore



VERIFICA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Stufa in Maiolica e Muratura a giro di fumi costruita in opera e Dimensionata secondo
UNI EN 15544/2009 da 6,5 kW con intervallo di ricarica di 12 ore



Water & Life Lab srl

AMBIENTE SICUREZZA ALIMENTI

viale E. Mattei, 37 - 24060 Entratico (BG)
tel: 035940665 - fax: 035943093
www.waterlifelab.it

CREDITS

Coordinamento

Piero Massignani - Assocosma

Stesura della Relazione e coordinamento

Dr. Andrea Piazzalunga – Water and Life Lab.

Coordinamento attività sperimentali

Ing. Massimo Baggi – Water and Life lab.

Tecnico campionatore

Oscar Carrara – Water and life Lab.

Prova strumentazione portatile

MRU

Determinazione UR della legna

Dott. Valter Francescato - AIEL

INDICE

1. PREMESSA	4
2. OBIETTIVI DELL'INDAGINE AMBIENTALE	5
3. METODICHE DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI	5
4. MODALITA' DI CAMPIONAMENTO	7
5. ESECUZIONE DELLE PROVE	8
6. DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IDRICO (M) DELLA LEGNA DA ARDERE. PROVE DI MISURE IN CAMPO	9
7. RISULTATI DELLE DETERMINAZIONI ANALITICHE	14

1. PREMESSA

Assocosma ha affidato alla nostra azienda la verifica delle emissioni durante l'intero ciclo di combustione di una stufa in maiolica a giro di fumi costruite in opera e Dimensionata secondo UNI EN 15544/2009 da 6,5 kW con intervallo di ricarica di 12 ore installata presso la Comunità alloggio Gruppo Famiglia di Valdagno (VI), gestita dalla Società Cooperativa Sociale PRIMULA.

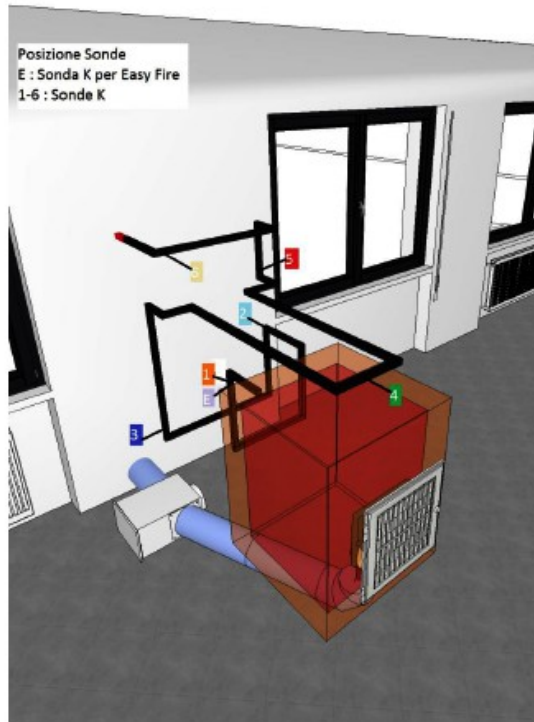


Figura 1: schema del giro del furo della stufa sottoposta a verifica

I rapporti di prova sono redatti in conformità delle norme di legge vigenti e con le indicazioni della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005; recano la convalida di un chimico laureato regolarmente iscritto all'ordine.

Tale requisito è indispensabile per la presentazione agli enti pubblici degli accertamenti analitici.

La verifica delle emissioni è stata effettuata durante le normali condizioni di esercizio dell'impianto dopo 2000 Kg di combustibile bruciato e che prevedono un carico nominale e la combustione di 22 kg di legna di Carpino e Rovere con contenuto idrico del 12%.

2. OBIETTIVI DELL'INDAGINE AMBIENTALE

Gli obiettivi sono stati quelli di verificare le emissioni di polveri totali, Carbonio organico Totale (C.O.T.), Monossido di carbonio (CO) e Ossidi di azoto (NOx) durante le normali condizioni di utilizzo della stufa. Per favorire il confronto con altri sistemi di produzione di calore i risultati ottenuti saranno espressi come concentrazione alle emissioni e normalizzati per quantità di energia termica prodotta.

3. METODICHE DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI

Il laboratorio Water & Life Lab, opera in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 sia per quanto riguarda il campionamento che la successiva analisi in laboratorio.

In particolare le metodiche utilizzate nel presente studio sono i seguenti:

Temperatura dei fumi

Si misura tramite termocoppia e sonda termometrica, in vari punti del camino e in vari momenti durante il campionamento così da ottenere un valore medio, rappresentativo del parametro determinato.

Portata dei fumi (M.UNI 10169 2001)

Si determina la pressione differenziale media mediante tubo di Pitot. I rilievi della pressione differenziale sono stati eseguiti in vari punti del camino, come da indicazione riportate nel M.U. 422 (Criteri generali per la scelta dei punti di misura e campionamento).

Velocità dei fumi (M.UNI 10169 2001)

Si è tenuto conto della densità dei gas mediante determinazione della composizione massimale (%v di anidride carbonica, ossigeno, azoto ed acqua) ottenuta tramite campionamenti e misure preliminari con Analizzatore automatico a celle elettrochimiche (Detection Limit 0.1 %v).

Polveri totali (M.UNI EN 13284 – 1, 2003)

Si determina mediante campionamento con sonda isocinetica su substrato filtrante in nitrocellulosa. La determinazione del particolato viene eseguita per via gravimetrica (Detection Limit 0.1 mg).

I dati tecnici relativi al campionamento delle polveri sono riportati nei singoli Rapporti di Prova.

C.O.T. (M.UNI EN 12619, 2013)

Determinazione mediante G.C. FID portatile con colonna discriminatrice del CH4 incombusto, tarato giornalmente con n-propano (Detection Limit 0.1 mg/Nm³).

Ossidi di Azoto e monossido di carbonio (celle elettrochimica)

Si determina per via strumentale mediante l'Analizzatore MEGASISTEM (mod.EMICHECK 508; Detection Limit 1 mg/Nm³).

4. MODALITA' DI CAMPIONAMENTO

I parametri determinati strumentalmente (Ossidi, C.O.T.) sono stati acquisiti in continuo registrando un dato ogni secondo. Nelle tabelle riportate nelle pagine successive e nei Rapporti di Prova le concentrazioni di NO_x, CO e COT sono riportati come valore medio nell'intervallo di tempo di campionamento delle polveri.

Durante l'intero ciclo di combustione della durata di circa 75 minuti sono stati prelevati n° 4 campioni di polvere.

I campionamenti sono stati effettuati durante le normali condizioni di esercizio della stufa.



Figura 2: particolare del punto di campionamento



Figura 3: set-up di campionamento

5. ESECUZIONE DELLE PROVE

Il trasporto dei campioni verso il Laboratorio è stato effettuato al termine dei prelievi nel più breve tempo tecnicamente possibile; i campioni sono stati conservati in modo da non determinare alterazioni delle risultanze analitiche. Le analisi sono state condotte nei Laboratori della Water & Life Lab S.r.l., via E. Mattei 37, 24060 Entratico (BG), laboratorio accreditato ACCREDIA dal 27.10.1994 con il n° 0081, riaccreditato in data 22 ottobre 2014.

Le analisi sono state condotte sotto la direzione scientifica del Dr. Battista Nicoli, chimico, e del responsabile del laboratorio p.i. Enio Belotti.



Figura 4: esempio di carica di legna necessaria per una accensione

6. DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IDRICO (M) DELLA LEGNA DA ARDERE. PROVE DI MISURE IN CAMPO

La prova è stata effettuata per testare la metodologia prevista dalla bozza di norma UNI 10389-2 per misurare in campo il contenuto idrico della legna da ardere. La misura è stata eseguita utilizzando tre diversi strumenti e il risultato è stato comparato all'analisi di laboratorio condotta nei medesimi campioni di legna.

La prova è stata eseguita da A.I.E.L. 

Metodologia

La misura del contenuto idrico è stata eseguita seguendo la procedura prevista dalla norma VDI 4207 parte 2 (Misure delle emissioni di piccoli impianti, misure in opera per i biocombustibili solidi), ripresa dalla bozza di norma UNI 10389-2. Sono stati quindi selezionati 3 ciocchi di legna di dimensioni medio grandi, prelevati in modo sparso e rappresentativi dell'intera catasta (lotto). Successivamente ogni pezzo di legna è stato spaccato a metà e il contenuto idrico è stato misurato in tre punti per ciascun ciocco di legna, posizionati in una delle due facce del ciocco spaccato, dal lato del legno vivo. Due punti di misura sono stati posizionati tra 5 (+/- 2) cm di distanza dal margine esterno più vicino e il terzo nel mezzo, come rappresentato in Figura 4.

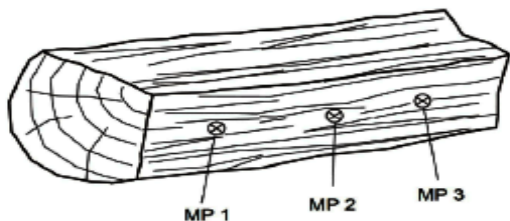


Figura 5: Posizionamento dei punti di misura (MP) sulla faccia del ciocco di legna spaccato (MP 1: 5 cm dal margine sinistro del ciocco; MP2: centro del ciocco; MP3: 5 cm dal lato destro del ciocco).

Strumenti utilizzati

Le misure sono state effettuate utilizzando 3 strumenti di misura riportati nella seguente tabella

Marca	Modello	Precisione	Selezione specie legnosa	Valore Misurato
Humimeter	BL2	n.d.	SI	M (contenuto idrico)
Wöhler	HF210	+/- 2%	NO	u (umidità)
Westfalia	EM4826	+/- 2%	NO	u (umidità)



Humimeter BL2



Wöhler HF210



Westfalia EM4826

7. RISULTATI DELLE DETERMINAZIONI ANALITICHE

Risultati delle determinazioni analitiche

Per l'emissione sottoposta ad esame si riporta di seguito una tabella nella quale vengono sintetizzati i risultati ottenuti (Tabella 3).

ELABORAZIONE DEI DATI ANALITICI

Tutti i valori degli inquinanti chimici sono riferiti al volume di effluente gassoso rapportato alle condizioni normali (0 °C, 0.1013 MPa) di aria secca come prescritto dall'art. 271 del D.Lgs 152 del 03 aprile 2006. Per quanto riguarda le concentrazioni di NOx e CO sono state riferite ad una concentrazione di Ossigeno libero nei fumi del 13%.

Rapporti di prova di riferimento:

17LA02855/01, 17LA02855/02, 17LA02855/03, 17LA02855/04, 17LA02855

Operatore Prelievo: Ing. Baggi Massimo, p.i. Carrara Oscar

Portata volumica normalizzata flusso secco media (Nm³/h): 160

Tabella 3: media delle concentrazioni misurate nelle diverse fasi di combustione.

Inizio campionamento	fine campionamento	T fumi (°C)	O2 libero (%)	PM	dati in mg/Nm ³			NOX
					COT	CO		
14:59	15:12	112	17	42	37	560	42	
15:14	15:30	173	10	43	10	394	142	
15:40	15:56	180	17	3	29	836	56	
15:58	16:13	152	18	10.5	56	1565	29	
media				25	33	839	67	

Inizio campionamento	fine campionamento	PM	dati in mg/Nm ³ riferiti al 13% di ossigeno libero			NOX
			COT	CO		
14:59	15:12	85	75	1135	86	
15:14	15:30	31	7	285	103	
15:40	15:56	6	59	1694	114	
15:58	16:13	29	153	4262	80	
media		38	74	1844	96	

Andamento delle concentrazioni di inquinanti

Nei grafici di Figura 6 è riportato l'andamento delle concentrazioni di inquinanti durante l'intera durata del ciclo di combustione.

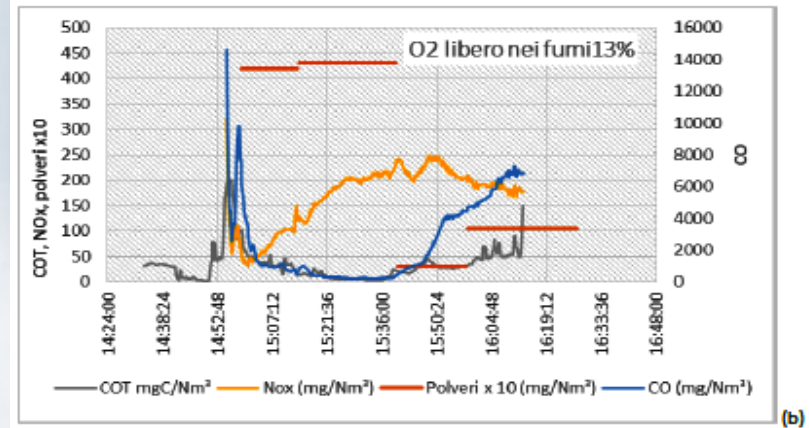
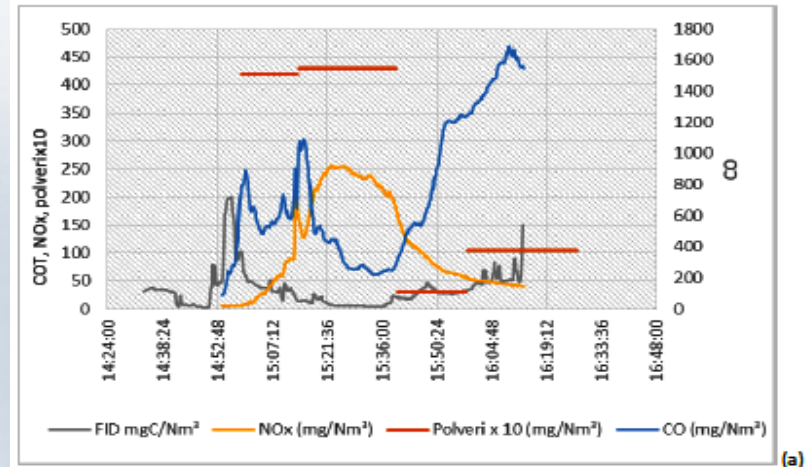
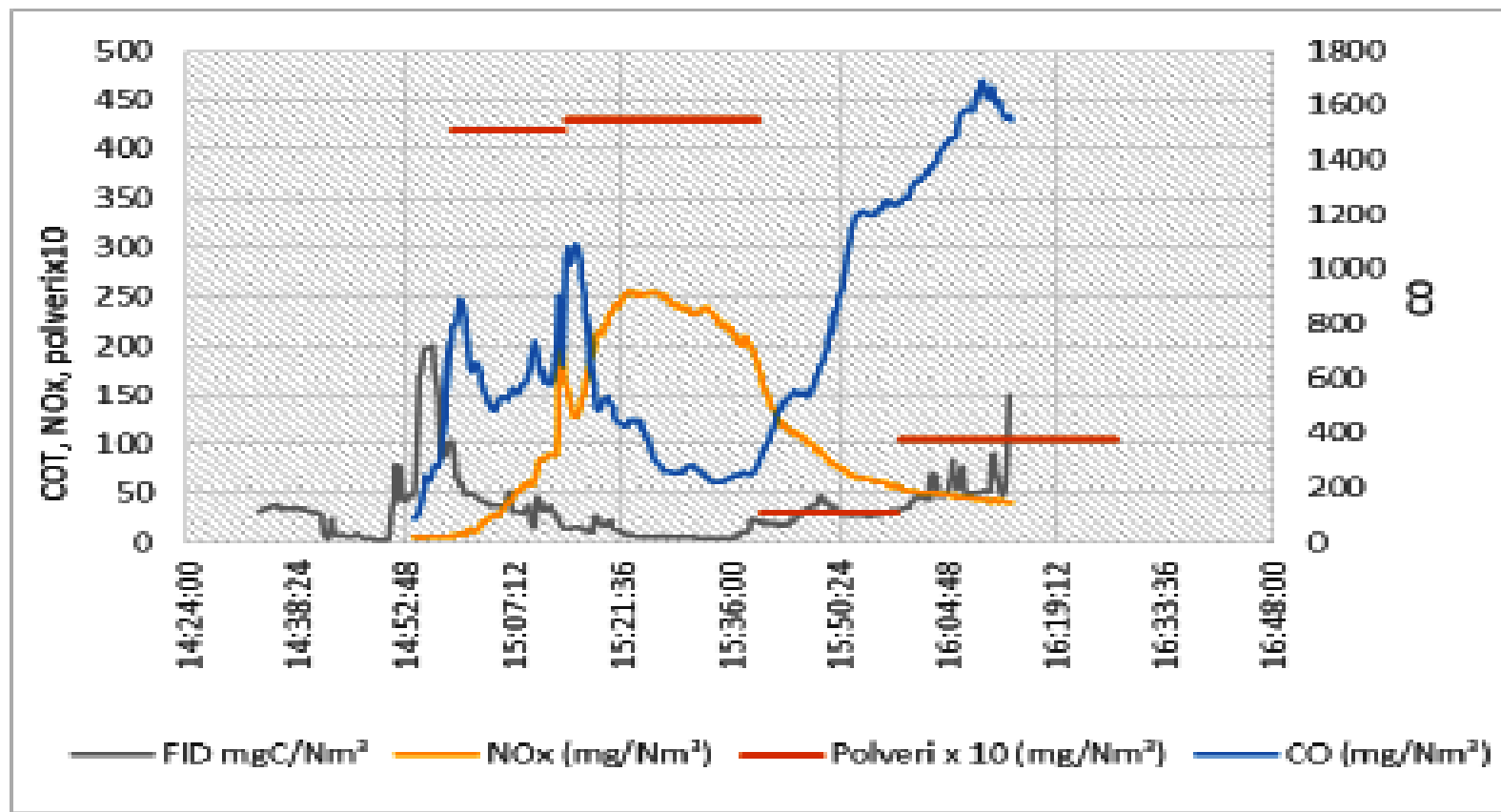


Figura 6: andamento delle concentrazioni dei prodotti gassosi della combustione. Espressi alle condizioni di campionamento (a) e normalizzati per un tenore di ossigeno libero nei fumi pari al 13% (b)

FORLENER – LARIO FIERE 2017

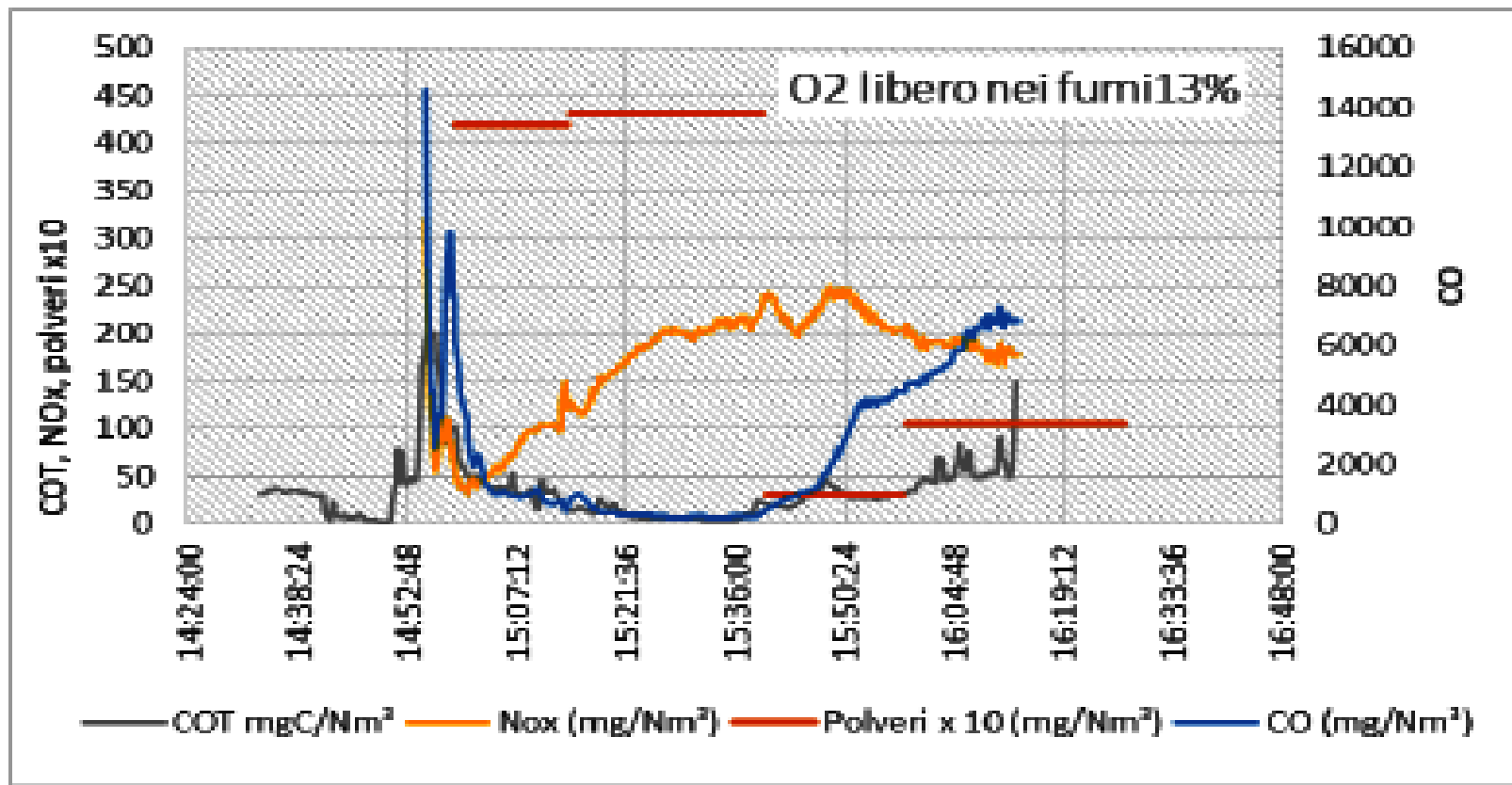
Andamento delle concentrazioni di inquinanti

Nei grafici di Figura 6 è riportato l'andamento delle concentrazioni di inquinanti durante l'intera durata del ciclo di combustione.



(a)

FORLENER – LARIO FIERE 2017



(b)

Figura 6: andamento delle concentrazioni dei prodotti gassosi della combustione. Espressi alle condizioni di campionamento (a) e normalizzati per un tenore di ossigeno libero nei fumi pari al 13% (b)

Variation of the flow during the sampling

Tabella 4: variazione del dP nel camino durante l'intero ciclo di combustione

ora	dP (mmH2O)	T (°C)	velocità del flusso umido (m/s)
14:50	0.3	123	3.3
14:55	0.3	145	3.4
15:00	0.3	161	3.5
15:05	0.4	171	4.1
15:10	0.3	181	3.6
15:15	0.4	186	4.1
15:20	0.2	191	2.9
15:25	0.3	191	3.6
15:30	0.4	194	4.2
15:35	0.4	187	4.1
15:40	0.1	181	2.1
15:45	0.1	173	2.0
15:50	0.2	165	2.9
15:55	0.1	162	2.0

kpitot 0.72

Durante l'intero ciclo di campionamento le condizioni di campionamento, riportate nei singoli Rapporti di Prova, sono state mantenute immutate.

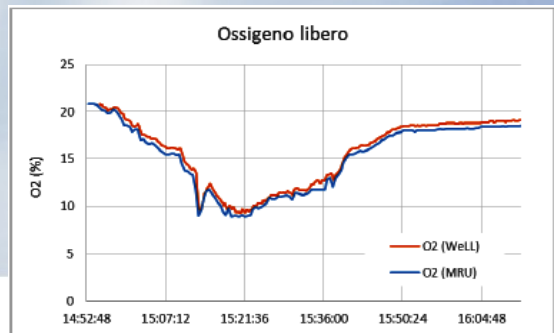
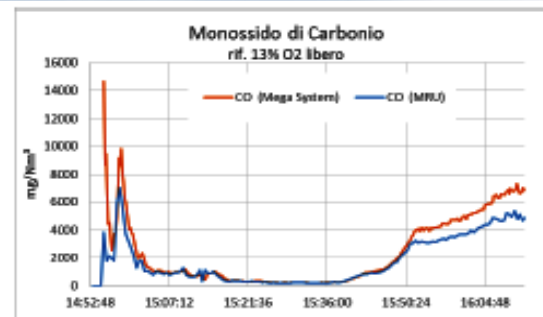
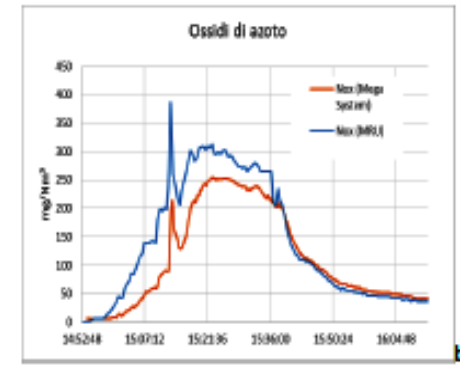
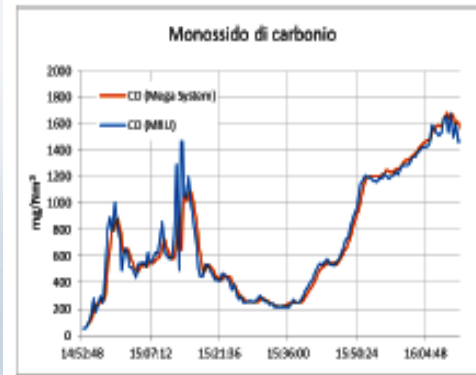
Analisi dei gas – confronto fra diversi sistemi di misura

In **Figura 7** sono messi a confronto l'analisi dei fumi di combustione durante l'intero ciclo di combustione misurati con due diversi strumenti:

- Emicheck – Mega System
- MRU

Dal confronto emerge una buona corrispondenza fra i due strumenti nella determinazione delle concentrazioni di CO, l'inquinante gassoso più "critico" per questo tipo di impianti. Per quanto riguarda le concentrazioni di NOx nella prima fase del ciclo termico le misure eseguite con i due strumenti mostrano una discrepanza, probabilmente dovuto all'elevata umidità generata in questa fase della combustione, nella seconda fase le misure mostrano un buon accordo.

La determinazione dell'Ossigeno libero è in buon accordo, la leggera discrepanza porta comunque a una significativa differenza fra nelle concentrazioni di CO e NOx riferite ad un tenore di ossigeno libero nei fumi del 13% per effetto dell'equazione di ricalcolo.



FORLENER – LARIO FIERE 2017

Misura del fattore di emissione

Con riferimento alla bozza di norma UNI 10389 parte 2 (Generatori di calore a biocombustibile solido non polverizzato. Analisi dei prodotti della combustione e misurazione in opera del tiraggio e determinazione del rendimento di combustione) attualmente in discussione presso il Comitato Termotecnico Italiano) per l'analisi dei prodotti di combustione ogni misurazione deve essere eseguita quando il generatore si trova nello stato di regime permanente e alla potenza termica per la quale tale misurazione è prevista.

Lo stato di regime permanente si può ritenere raggiunto per generatori di calore a caricamento manuale, dopo la combustione di almeno due cariche nominali.

La misurazione di ogni singolo parametro deve essere effettuata almeno per 15 minuti, in continuo o a intervalli di tempo eguali con un intervallo tra due letture consecutive non superiore a 30 secondi. La durata della prova e il numero di misurazioni effettuate per ogni parametro possono essere aumentati a giudizio dell'operatore.

Nel caso di generatori di calore a caricamento manuale l'inizio del prelievo deve essere effettuato da un minimo di 10 ad un massimo di 15 minuti dopo l'innesco della carica nominale.

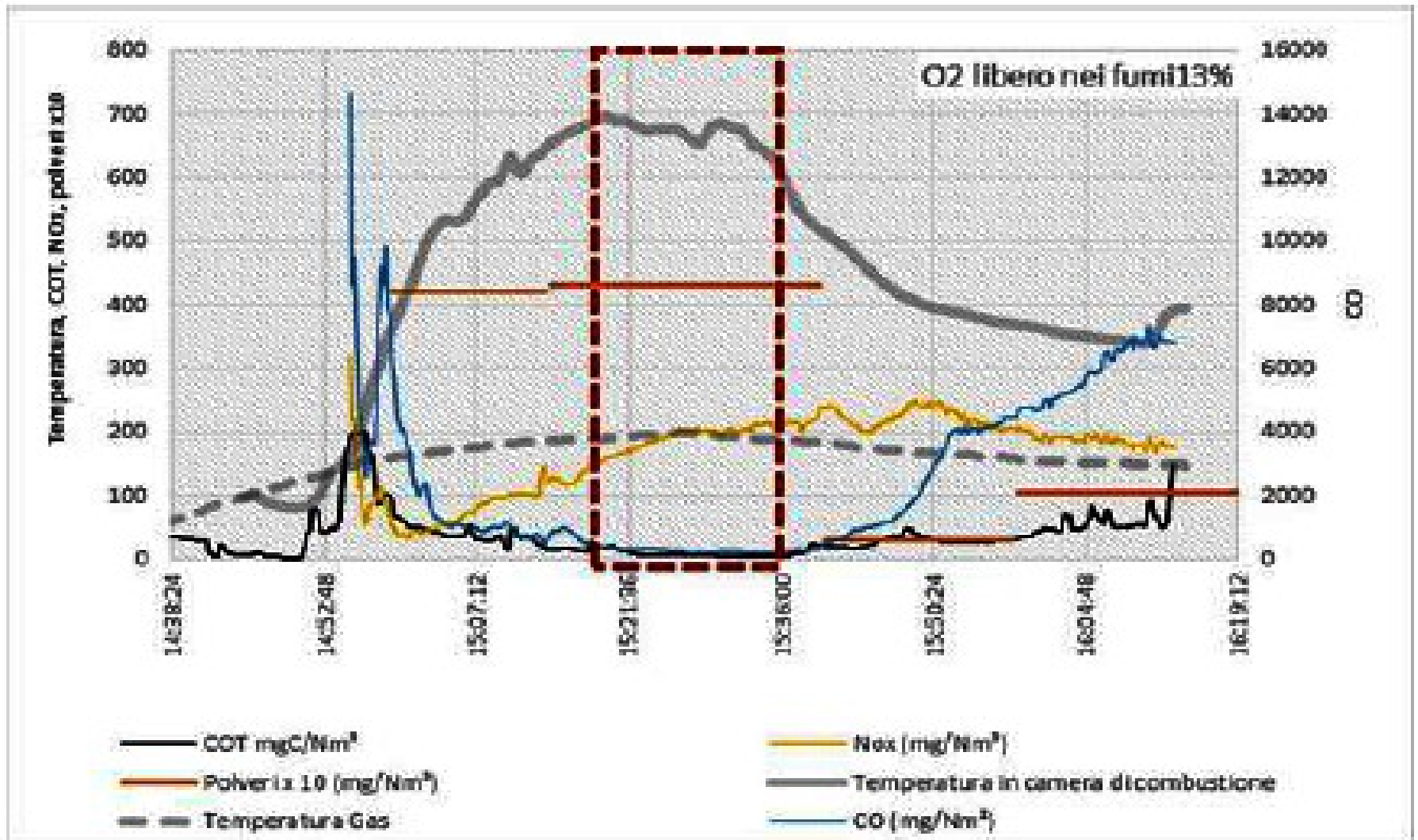
Per le stufe ad accumulo secondo UNI EN 15544/2009 inizio del prelievo può avvenire anche dopo 20 minuti dall'innesco.

La misura di ogni singolo parametro è ottenuta dalla media aritmetica delle misure significative.

Eventuali misure anomale non devono essere prese in considerazione; tuttavia, se a giudizio dell'operatore sono riconducibili alle condizioni di esercizio dell'impianto, devono essere menzionate nel rapporto di controllo.

Per definire lo stato di regime permanente al grafico delle concentrazioni dei prodotti di combustione durante l'intero ciclo di combustione è stato aggiunto il valori della temperatura misurata in camera di combustione.

FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017

Nel caso in esame la temperatura in camera di combustione raggiunge il suo valore massimo intorno alle ore 15:20 e può essere considerata costante fino alle ore 15:36, questo può essere considerato l'intervallo di tempo a regime stazionario per l'impianto in oggetto.

Le concentrazioni dei prodotti di combustione riferite ad un tenore di Ossigeno libero nei fumi del 13% durante il regime permanente sono:

PM	31 mg/Nm ³	42	IN ROSSO I VALORI DI PROGETTO CALCOLATI CON PROGRAMMA OKV
COT	7 mg/Nm ³	45	
CO	285 mg/Nm ³	570	
NOX	103 mg/Nm ³	123	

Ad eccezione della concentrazione di polveri, i valori misurati rispettano ampiamente quelli riportati per la classe a "5 stelle" della delibera n. 1908 del 29.11.2016 della Regione Veneto.

Come si può evincere dall'andamento delle concentrazioni di polveri non è perfettamente sincronizzato con l'andamento delle concentrazioni di gas, ciò è dovuto al diverso intervallo di campionamento, il secondo campione di polveri probabilmente risente della fase di accensione della stufa.

Lo stesso può essere detto anche del terzo campione quando le elevate temperature a camino evidenziano una combustione ancora attiva, le concentrazioni di polveri sono molto basse, lo spegnimento della fiamma comporta un innalzamento della percentuale di ossigeno libero nei fumi con un significativo effetto sulle concentrazioni di inquinanti ricalcolate.

ALLEGATO 2 alla d.G.R. 3/10/16, n. 5656

CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE DEI GENERATORI DI CALORE ALIMENTATI CON BIOMASSA LEGNOSA, AI FINI DELL'APPLICAZIONE DELLE MISURE TEMPORANEE E OMOGENEE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ED IL CONTRASTO ALL'INQUINAMENTO LOCALE

Tabella 1. Classificazione ambientale dei generatori di calore

Classe 5 stelle					
Tipo di generatore	PP (mg/Nm ³)	COT (mg/Nm ³)	NO _x (mg/Nm ³)	CO (mg/Nm ³)	η (%)
Caminetti aperti	25	35	100	650	85
Camini chiusi, inserti a legna	25	35	100	650	85
Stufe a legna	25	35	100	650	85
Cucine a legna	25	35	100	650	85
Stufe ad accumulo	25 31	35 7	100 103	650 285	85 85
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	15	10	100	250	88
Caldaie	15	5	150	30	88
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	10	5	120	25	92

PP = Particolato primario, COT = carbonio organico totale, NO_x = Ossidi di azoto,
CO = Monossido di carbonio, η = Rendimento

FORLENER – LARIO FIERE 2017

ALLEGATO 2 alla d.G.R. 3/10/16, n. 5656

CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE DEI GENERATORI DI CALORE ALIMENTATI CON BIOMASSA LEGNOSA, AI FINI DELL'APPLICAZIONE DELLE MISURE TEMPORANEE E OMOGENEE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ED IL CONTRASTO ALL'INQUINAMENTO LOCALE

Classe 4 stelle

Tipo di generatore	PP (mg/Nm³)	COT (mg/Nm³)	NO_x (mg/Nm³)	CO (mg/Nm³)	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 31	70 7	160 103	1000 285	77 85
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_x = Ossidi di azoto, CO = Monossido di carbonio, η = Rendimento

FORLENER – LARIO FIERE 2017

Confronto con dati di letteratura

In **Figura 9** sono riportati i valori di concentrazione dei prodotti di combustione misurati in diversi impianti. Per le stufe ad accumulo (Kachelofen) è riportata la media di 17 test di combustione, il valore riportato è molto simile a quello misurato nell'impianto oggetto della presente relazione.

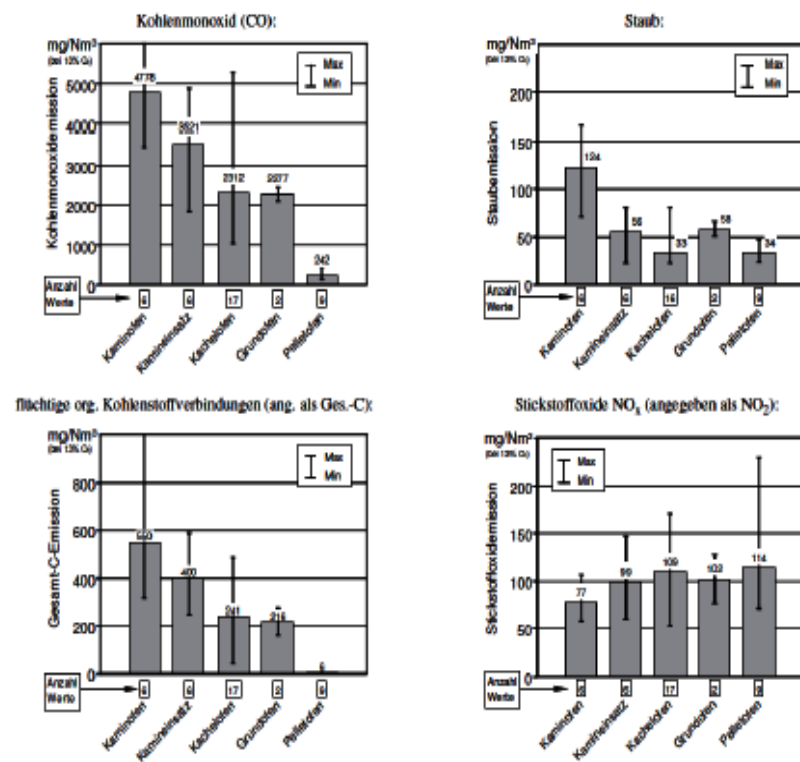


Figura 9: Concentrazione dei prodotti della combustione di 5 diversi impianti a combustione di legna. I valori delle stufe ad accumulo sono riportate nelle colonna: Kachelofen¹

Normalizzazione dei risultati per unità di energia termica prodotta

In **Tabella 3** sono riportate le concentrazioni degli inquinanti monitorati normalizzate per la quantità di energia termica prodotta durante l'intero ciclo di combustione. Per poter effettuare il calcolo sono stati utilizzati i seguenti dati:

Durata del ciclo termico	75 minuti
Emissione media	v. tabella 1
Porta	160 Nm³/h
Potere calorifico	14 MJ/kg
Carica di legna	22 kg
Rendimento	85%

Tabella 5: fattori di emissione normalizzati per l'energia termica prodotta

	Mg/Nm³	mg/MJ
Polveri totali	38	29
C.O.T.	74	56
Monossido di Carbonio	1844	1400
Ossidi di Azoto (NO_x)	96	73

Dal confronto fra i dati riportati in

Tabella 5 e quelli del **Figura 10** emerge che, per quanto riguarda le emissioni di polveri, l'impianto sottoposto a controllo è confrontabile con gli impianti più performanti riportati nella parte sinistra del grafico.

FORLENER – LARIO FIERE 2017

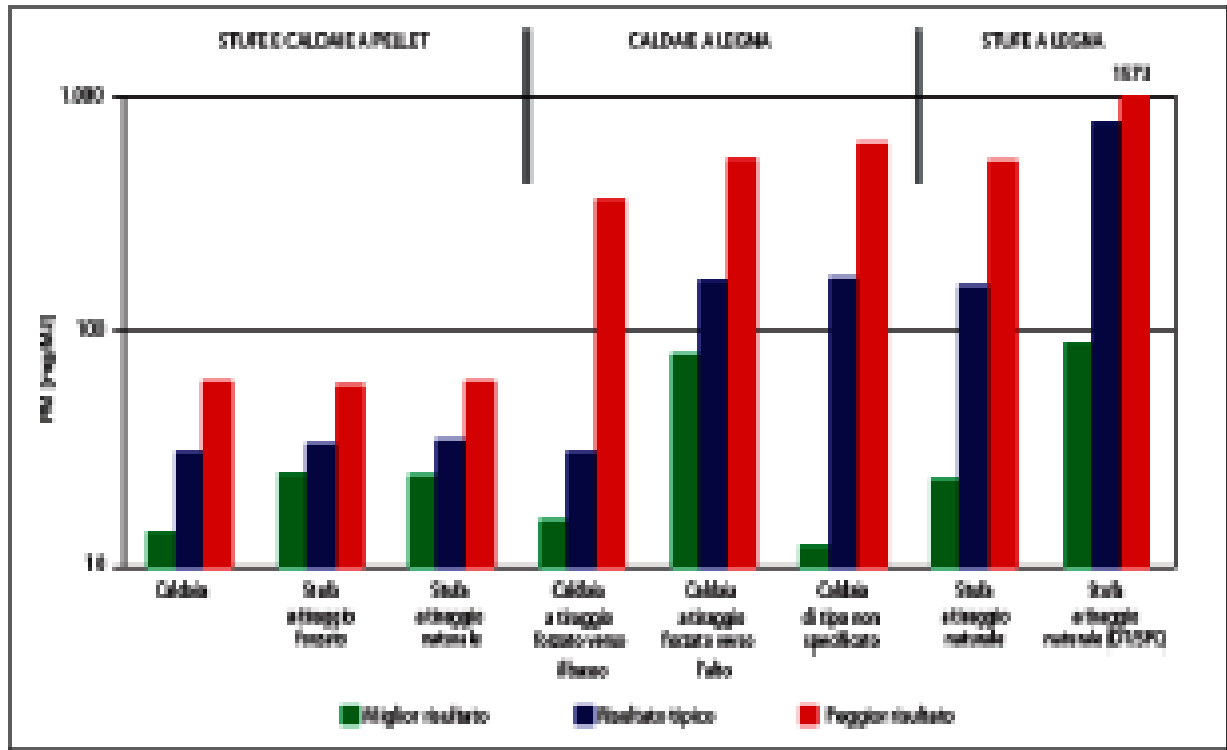


Figura 10: Fattore di emissione medio, migliore e peggiore a confronto per alcuni tipi di apparecchi termici²

“LA STUFA AD ACCUMULO: STORIA, EVOLUZIONE, COMFORT, EMISSIONI E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE”

- TIPOLOGIA DI STUFE
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- IL DIMENSIONAMENTO
- COME SCEGLIERE LA STUFA GIUSTA
- PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE
- VERIFICHE ED EMISSIONI
- **IL LEGNO E LA COMBUSTIONE**
- CARATTERISTICHE DI COMFORT
- I VANTAGGI ECONOMICI E AMBIENTALI



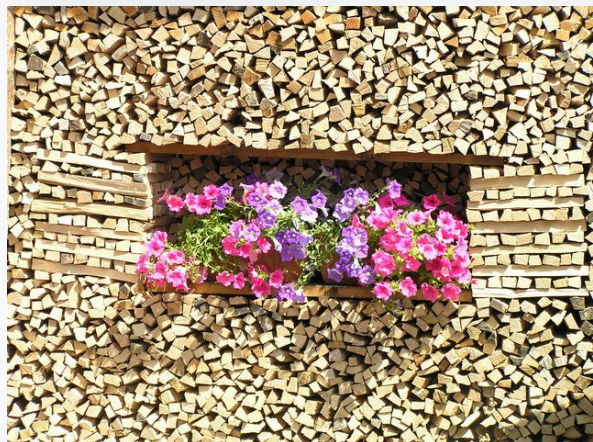
Importanza del combustibile



FORLENER – LARIO FIERE 2017



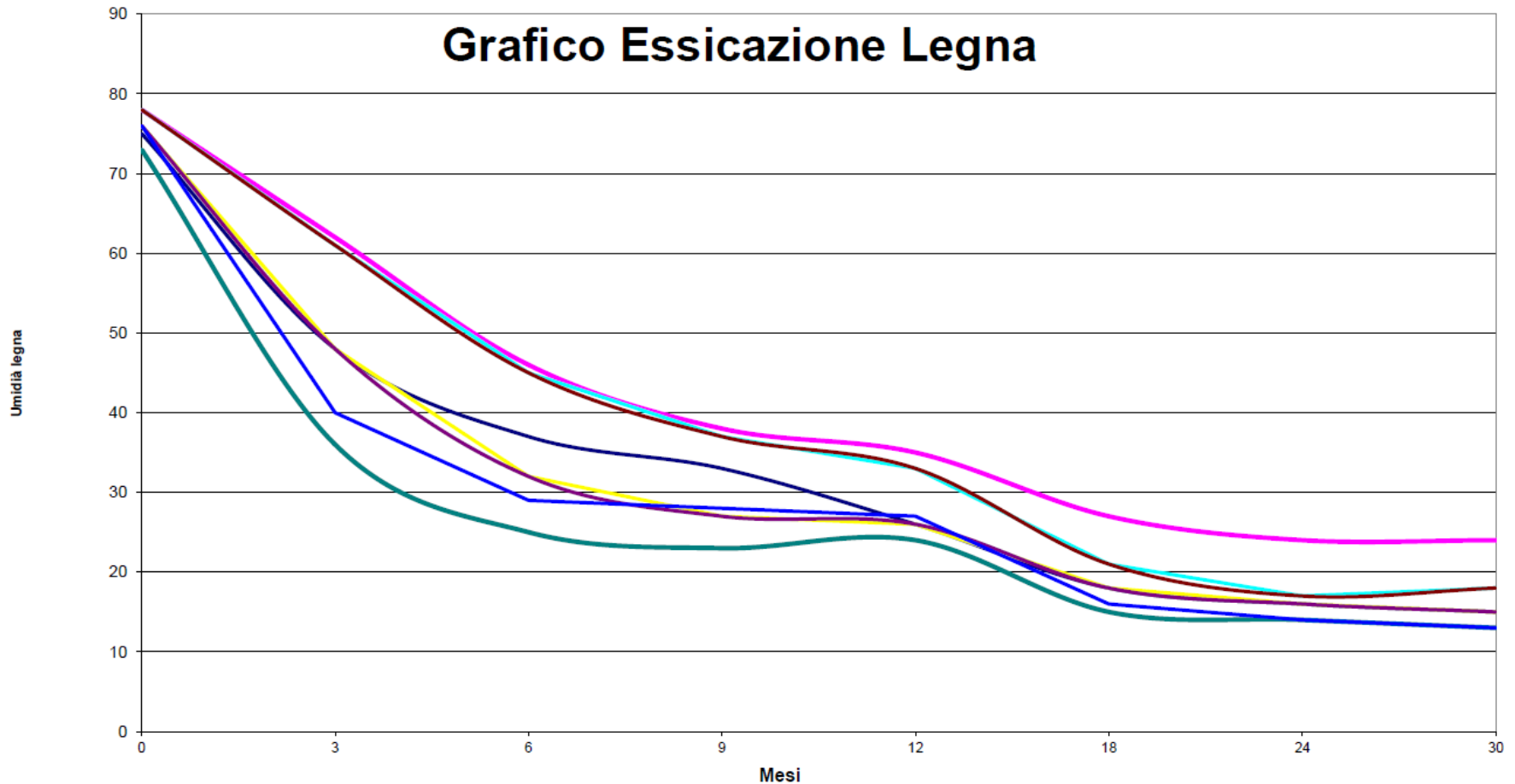
FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



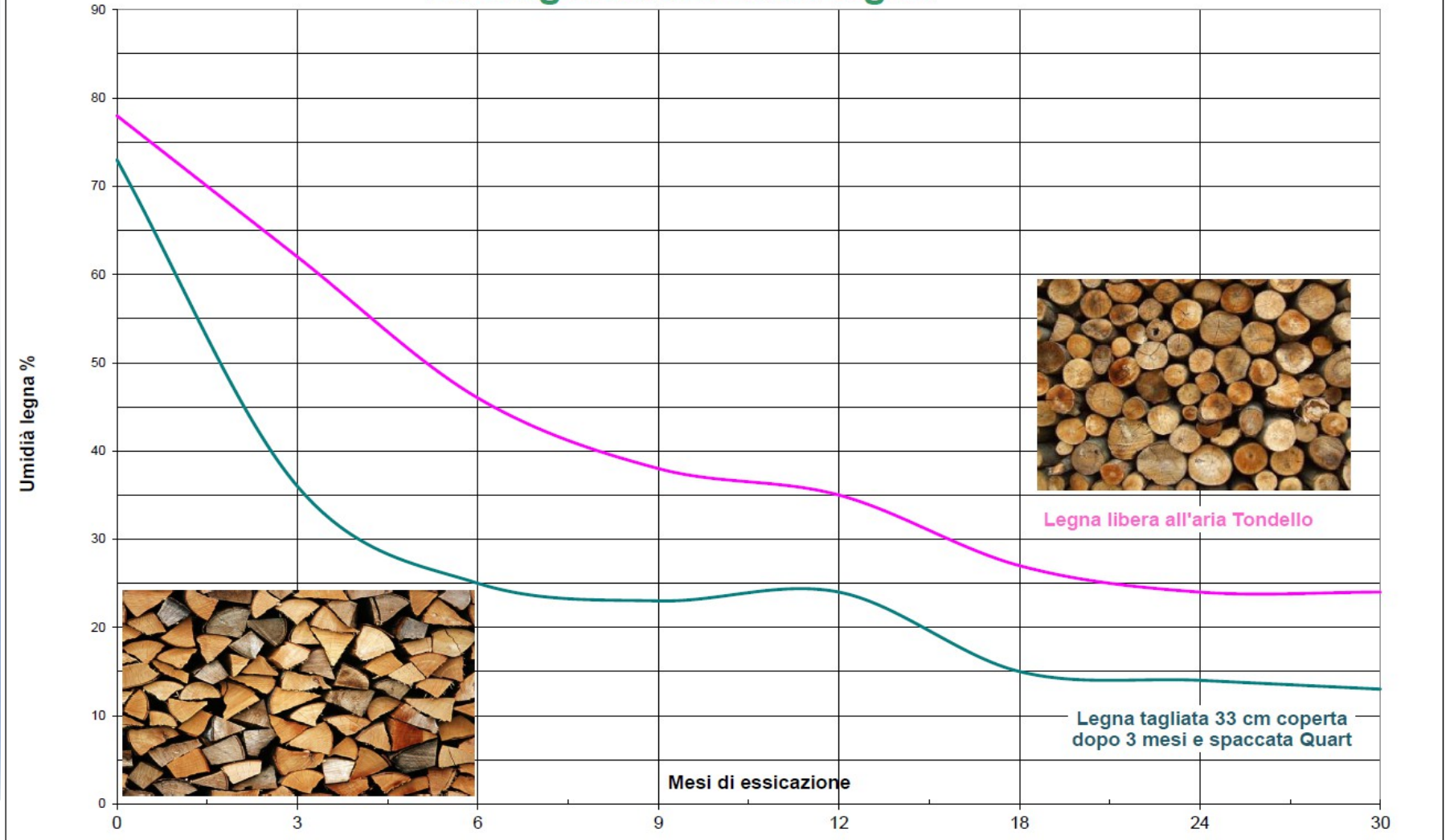
Grafico Essiccazione Legna



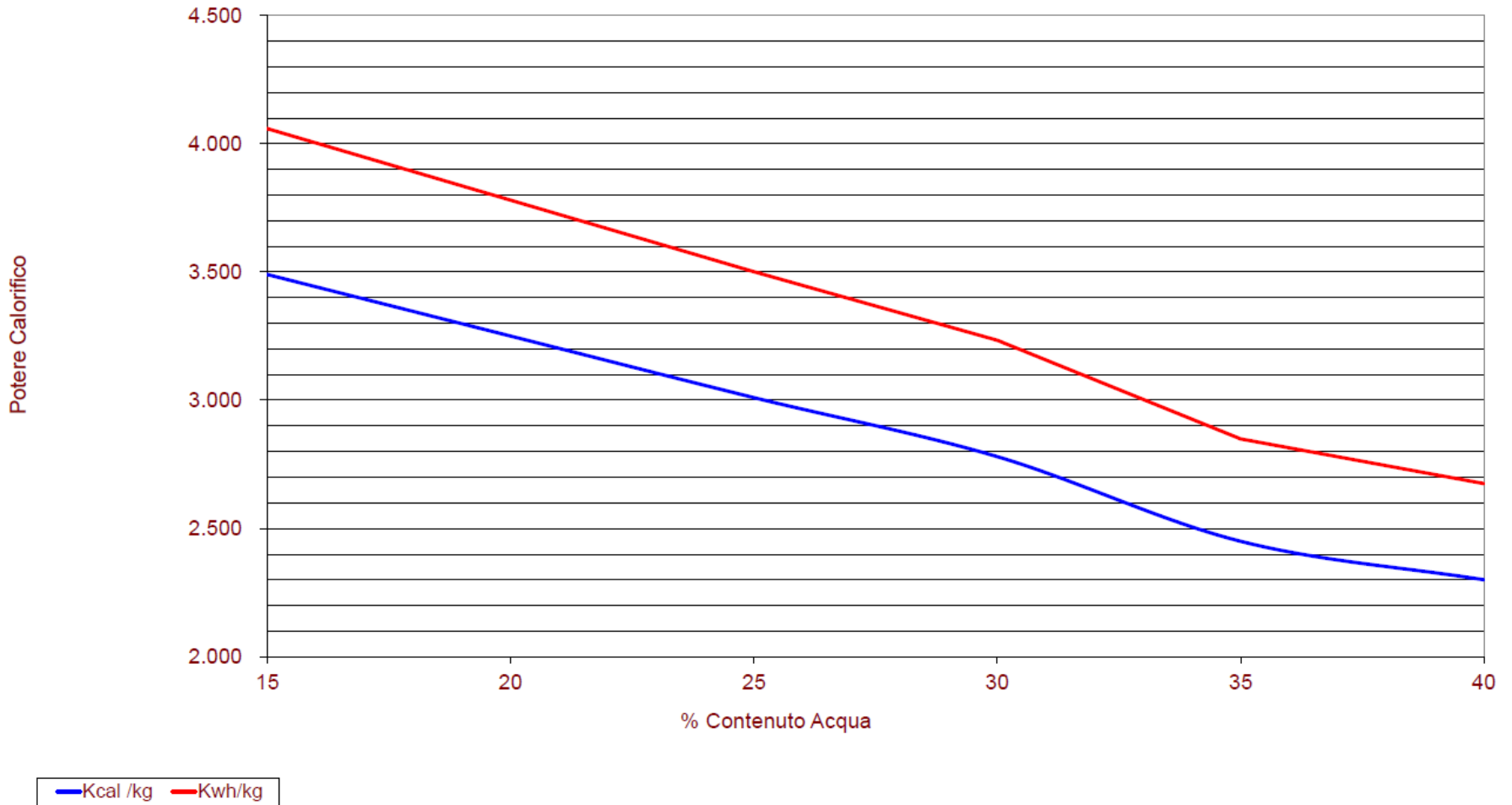
- Legna libera all'aria Quart
- Legna coperta dopo 3 mesi Quart
- Legna tagli 33 cm e coperta dopo 3 mesi Quart
- Legna tagli 33 cm coperta dopo 3 mesi e spaccata Quart
- Legna libera all'aria Tond
- Legna coperta dopo 3 mesi Tond
- Legna tagli 33 cm e coperta dopo 3 mesi Tond
- Legna tagli 33 cm coperta dopo 3 mesi e spaccata Tond

FORLENER – LARIO FIERE 2017

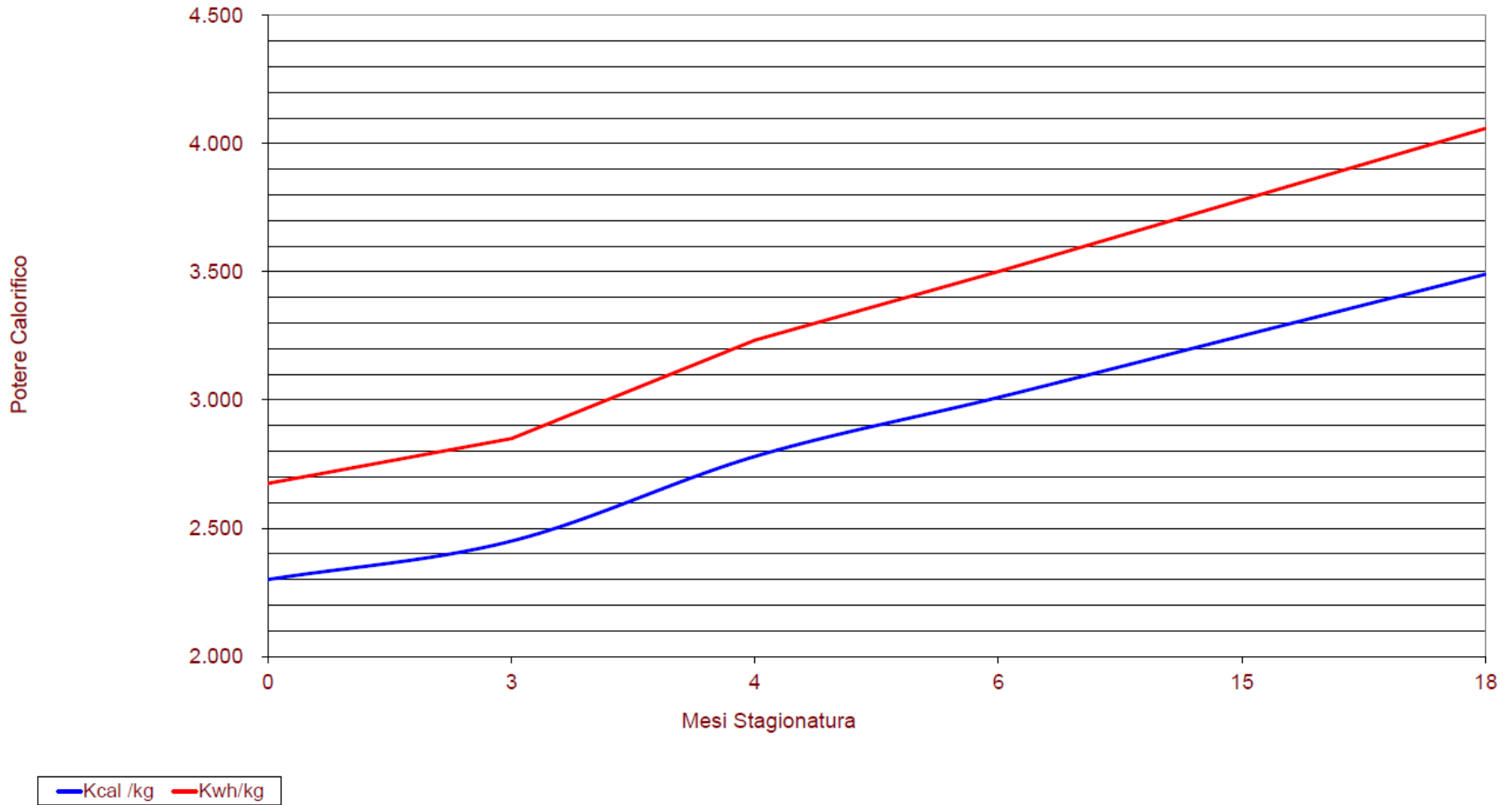
La stagionatura della legna



Potere calorifico legna



Potere calorifico legna e stagionatura



Cosa capita durante la combustione?

- 1) **Essiccazione**
Evaporazione dell'acqua, $T < 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) **Gassificazione** (pirolisi)
Scomposizione termica, liberazione dei gas,
 $150 - 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) **Ossidazione**
Combustione dei gas di pirolisi e del carbone,
 $400 - 1'300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (liberazione di energia)



ACCENSIONE DALL'ALTO...



AFFASCINA PROPRIO TUTTI



ACCENSIONE DALL'ALTO

FORLENER – LARIO FIERE 2017

Andamento combustione in 120 minuti con accensione dall'alto



START



3'



5'



7'



10'



12'



15'



20'



30'



45'



60'



80'

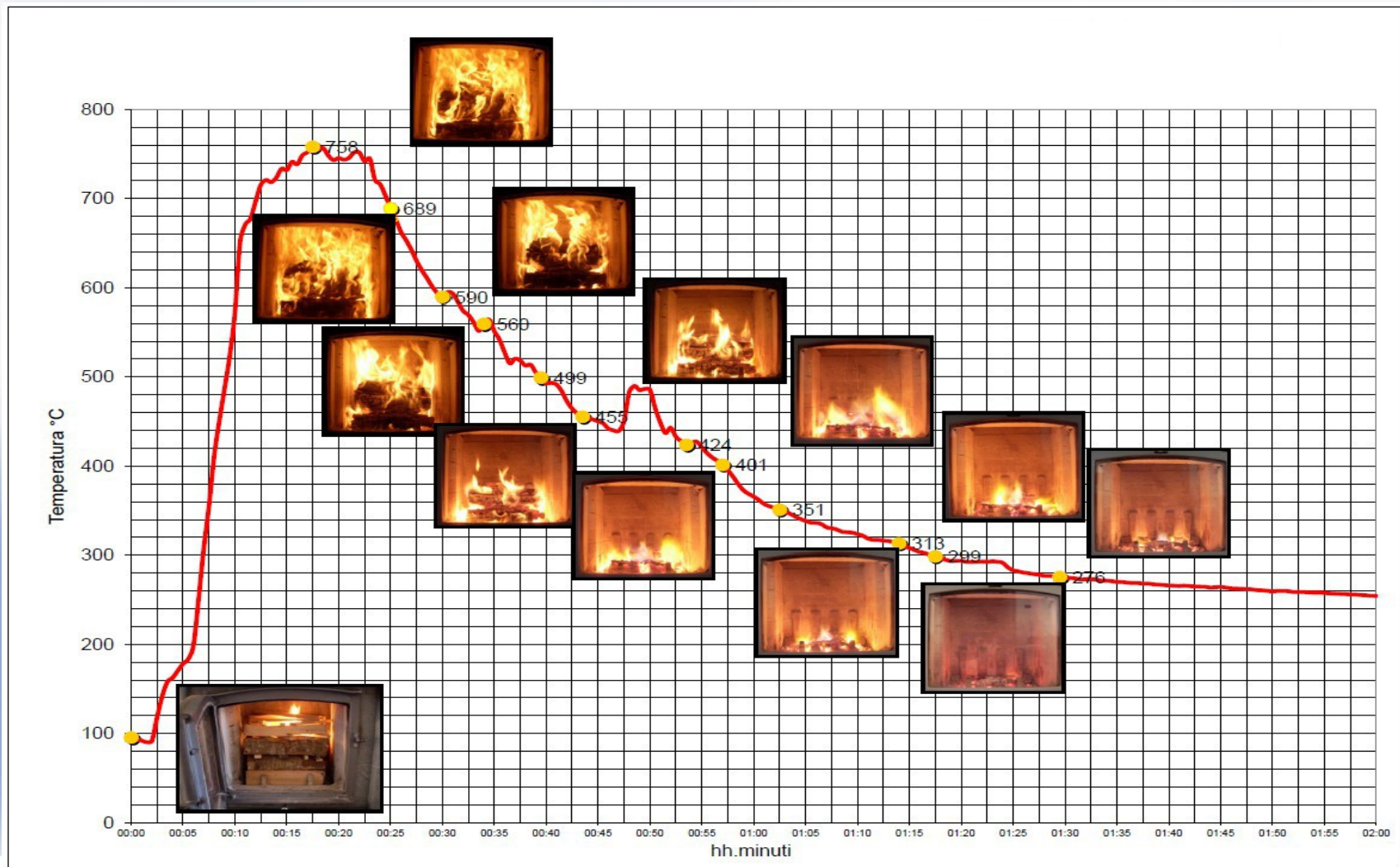


100'



120'

FORLENER – LARIO FIERE 2017



“LA STUFA AD ACCUMULO: STORIA, EVOLUZIONE, COMFORT, EMISSIONI E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE”

- TIPOLOGIA DI STUFE
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- IL DIMENSIONAMENTO
- COME SCEGLIERE LA STUFA GIUSTA
- PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE
- VERIFICHE ED EMISSIONI
- IL LEGNO E LA COMBUSTIONE
- **CARATTERISTICHE DI COMFORT**
- I COSTI DI ACQUISTO
- I VANTAGGI ECONOMICI E AMBIENTALI



• CARATTERISTICHE DI COMFORT

LA SCELTA DELLA STUFA IN MAIOLICA , MURATURA O PIETRA GARANTISCE **CALORE** SENZA ECCESSIVO DISPENDIO ENERGETICO, UN ELEMENTO D'ARREDO BELLO E ACCATTIVANTE, UN METODO DI RISCALDAMENTO **NATURALE ED ECOLOGICO** DATO DAL PARTICOLARE EFFETTO BENESSERE. LE PARETI ESTERNE DELLA STUFA HANNO LA CARATTERISTICA DI RILASCIARE NELL'AMBIENTE L'ENERGIA ACCUMULATA DAL GIRO FUMI INTERNO COME **CALORE RADIANTE** PIACEVOLE E SALUTARE.

IL CALORE EMESSO DALLA STUFA A LEGNA PER **IRRAGGIAMENTO** È DOVUTO AI RAGGI INFRAROSSI, CHE IN QUESTO CASO HANNO UNA LUNGHEZZA D'ONDA UGUALE A QUELLI EMESSI DAL CORPO UMANO: UN INTERO FILONE DI STUDI MOSTRA CHE LE STUFE IN MAIOLICA CONTRIBUISCONO SOSTANZIALMENTE AL MANTENIMENTO DELLA NOSTRA BUONA SALUTE. IL CALORE RADIANTE, PARAGONABILE ALL'EFFETTO DEI **RAGGI DEL SOLE**, AGISCE COME RIDUTTORE DELLO STRESS. SCEGLIENDO UNA STUFA AD ACCUMULO E IRRAGGIAMENTO È POSSIBILE RIDURRE NOTEVOLMENTE LE CONSEGUENZE CHE DERIVANO DAL RISCALDAMENTO PER CONVEZIONE, COME AD ESEMPIO IL MOVIMENTO DI POLVERE. CIÒ È FONDAMENTALE PER LA NOSTRA **SALUTE**, SOPRATTUTTO PER LE PERSONE CHE SOFFRONO DI ALLERGIE. OLTRE A QUESTO, L'**ACCUMULO** DI CALORE DERIVANTE DALLA MASSA REFRATTARIA INTERNA E DAL RIVESTIMENTO ESTERNO UN RILASCIO COSTANTE, SENZA PICCHI DI TEMPERATURA NÈ RAPIDI CALI, LUNGO TUTTO L'ARCO DELLA GIORNATA E ANCHE PER LUNGO TEMPO DOPO LO SPEGNIMENTO DEL FUOCO.

• CARATTERISTICHE DI COMFORT

BENESSERE

CLIMA GRADEVOLE, SANO ED EQUILIBRATO GRAZIE AL RISCALDAMENTO AD IRRAGGIAMENTO DELLE STUFE A LEGNA IN MAIOLICA, PROPRIO COME IL SOLE. IL CALORE RADIANTE NON MUOVE L'ARIA, QUINDI CIRCOLA MENO POLVERE NELL'AMBIENTE.

RISPARMIO

2 CARICHE DI LEGNA GIORNALIERE PER RISCALDARE L'AMBIENTE GIORNO E NOTTE. UN INVESTIMENTO INIZIALE CHE SI AMMORTIZZA CON SICUREZZA IN POCHI ANNI RISPETTO AI TRADIZIONALI METODI DI RISCALDAMENTO.

ARREDO

OGNI STUFA A LEGNA IN MAIOLICA È REALIZZATA SU MISURA E RAPPRESENTA UN VERO ELEMENTO D'ARREDO PER LA CASA. ADATTABILE A QUALSIASI AMBIENTE, PUÒ INCONTRARE DIVERSE COMBINAZIONI DI STILE E DESIGN.

ECOLOGIA

UN SISTEMA DI RISCALDAMENTO ECO-COMPATIBILE: LA LEGNA È L'UNICA FONTE DI CALORE RINNOVABILE DI CUI DISPONIAMO ATTUALMENTE.

AUTONOMIA

PER LE PERSONE CHE AMANO ESSERE, ALMENO IN PARTE, PADRONE DELLA PROPRIA VITA, IL RISCALDAMENTO A LEGNA CON LA STUFA IN MAIOLICA TRADIZIONALE È UNA DELLE POCHE OCCASIONI RIMASTE PER ESERCITARE QUESTO CONTROLLO.

FORLENER – LARIO FIERE 2017

Di seguito l'analisi comparativa su diversi sistemi di riscaldamento elaborata dal professor Anton Schneider, fondatore dell'Institut fur Baubiologie + Oekologie di Neubern (IBN – Istituto di Bioedilizia ed Ecologia), il quale ha selezionato alcuni parametri di riferimento, utilizzati in uno studio di analisi comparativa con dati forniti da Assocosma. La seguente tabella comparativa associa ad ogni tipo di riscaldamento una serie di punteggi legati ai singoli parametri di riferimento, che vengono poi rielaborati in una valutazione finale complessiva di ogni sistema di riscaldamento.

	RISCALDAMENTO A LEGNA				ALTRI SISTEMI DI RISCALDAMENTO					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
	STUFE IN MAIOLICA AD ACCUMULO	CAMINO APERTO	STUFA IN MAIOLICA AD ARIA CALDA	STUFA SINGOLA A LEGNA	RISC. RADIANTE A PARETE	RISC. RADIANTE A PAVIMENTO	RISC. RADIANTE A SOFFITTO	RISC. CONVETTIVO A RADIATORI	RISC. ELETTRICO AD ACCUMULO	RISC. CONVETTIVO AD ARIA FORZATA
1* Irraggiamento	6	6	2	2	6	2	2	2	2	0
2* Circolazione dell'aria	4	2	0	0	6	2	2	0	2	0
3* Temperatura dell'aria	6	4	2	0	6	2	2	0	0	0
4 Temperatura dei corpi scaldanti	3	2	1	0	3	3	3	1	0	1
5 Qualità dell'aria/ odori	3	2	1	0	3	1	1	1	0	0
6 Umidità Dell'aria	3	3	1	0	3	2	2	0	0	0
7 Gradiente di temperatura	3	1	1	0	3	1	1	1	0	0
8 Ionizzazione	3	3	1	1	2	0	0	0	0	0
9 Aerazione del locale	2	3	2	2	2	0	0	0	0	0
10 Campi elettromagnetici	3	3	1	2	2	1	1	1	0	0
11 Carica elettrostatica	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0
12 Rumore	3	3	2	3	2	2	2	1	2	0
13 Pulizia	2	1	1	1	3	2	2	1	1	0
14 Microclima dell'abitazione	3	2	1	1	3	1	1	1	1	0
15 Comodità di utilizzo	2	1	2	1	3	3	3	3	3	3
16 Efficienza	2	0	2	1	3	1	1	1	0	1
17 Convenienza	3	2	3	2	2	1	1	1	2	1
18* Impatto ambientale	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2
TOTALE	58	43	28	19	57	27	27	17	16	8
MEDIA	3,22	2,39	1,56	1,06	3,17	1,5	1,5	0,94	0,89	0,44
VALUTAZIONE COMPLESSIVA	3	2	1	1	3	1	1	1	1	0

0 Gravemente insufficiente – 1 Insufficiente – 2 Sufficiente – 3 Buono *I punteggi corrispondenti a queste caratteristiche valgono doppio (rielaborazione della tabella pubblicata in a. Taidelli Palmizi, L'importo di riscaldamento, Edicom 1997)

Fonte IBN - Istituto di Bioedilizia ed Ecologia

La stufa ad accumulo

- RICHIEDE POCHE CARICHE DI LEGNA
- SI ADATTA ALLE ESIGENZE DI VITA
- LA COMBUSTIONE DURA POCHE ORE
- ELEVATA EFFICIENZA, BASSI CONSUMI
- RICHIEDE POCA MANUTENZIONE
- CALORE E TEMPERATURA COSTANTE
- È UN VALORE CHE SI TRAMANDA
- È UN ELEMENTO DI ARREDO E DI DESIGN
- FA RISPARMIARE SUI COSTI DI GESTIONE (*)
- SICUREZZA CONTRO LA CRISI ECONOMICA ED ENERGETICA
- RISPETTA L'AMBIENTE

17:00



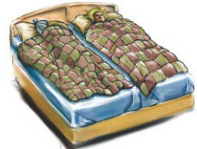
19:00



21:00



23:00



08:00



16:00



STUFA IN MAIOLICA AD ACCUMULO: DOMANDE FREQUENTI

•E' UN SISTEMA DI RISCALDAMENTO SICURO PER LA MIA CASA?

I SISTEMI TECNOLOGICI INTEGRABILI ALLA STUFA AD ACCUMULO PERMETTONO UN CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE IN TUTTA SICUREZZA: UNA CENTRALINA DI COMANDO SUPERVISIONA CONTINUAMENTE LA TEMPERATURA DEI FUMI E ASSICURA CHE CI SIA SEMPRE L'ARIA NECESSARIA AD UNA COMBUSTIONE OTTIMALE.

•SONO FUORI CASA TUTTO IL GIORNO, QUANTO TEMPO SERVE PER TENERE CALDA LA CASA?

CON 2-3 CARICHI DI LEGNA AL GIORNO LA TUA CASA RIMANE CALDA E CONFORTEVOLE. GLI STRUMENTI TECNOLOGICI DI CONTROLLO INTEGRABILI ALLA STUFA PERMETTONO UNA GESTIONE AUTOMATICA DELLA COMBUSTIONE CHE PUÒ ESSERE MANTENUTA NEL TEMPO PER GARANTIRE UN CALORE COSTANTE ED OMOGENEO IN TUTTA LA CASA.

•CHE TIPO DI MANUTENZIONE DEVO FARE?

UNA STUFA AD ACCUMULO RICHIEDE LA PULIZIA DELLA CAMERA DI COMBUSTIONE INDICATIVAMENTE UNA VOLTA AL MESE: LA COMBUSTIONE OTTIMIZZATA RIDUCE AL MINIMO I RESIDUI E QUINDI LA MANUTENZIONE NECESSARIA. LA CANNA FUMARIA NECESSITA DI ISPEZIONE E PULIZIA ANNUALE O DA INDICAZIONI SPECIFICHE. IL GIRO FUMI VA PULITO INDICATIVAMENTE OGNI 5-7 ANNI O COMUNQUE DA INDICAZIONI SPECIFICHE.

STUFA IN MAIOLICA AD ACCUMULO: DOMANDE FREQUENTI

•LA STUFA IN MAIOLICA AD ACCUMULO SPORCA?

UNA STUFA AD ACCUMULO BEN ALIMENTATA RIDUCE AL MINIMO IL PROBLEMA DELLO SPORCO: I POCHI RESIDUI RENDONO CANNA FUMARIA, VETRO E CAMERA DI COMBUSTIONE VELOCI E FACILI DA PULIRE.

•SERVE TANTO SPAZIO PER STOCCARE LA LEGNA?

BASTA UN PICCOLO SPAZIO PER STOCCARE LA LEGNA: L'IMPORTANTE È ORGANIZZARE L'APPROVVIGIONAMENTO IN BASE ALLE PROPRIE ESIGENZE; SI AVRANNO COSÌ BENEFICI SIA ECONOMICI CHE LOGISTICI.

•VIVO IN UN PICCOLO APPARTAMENTO, POSSO INSTALLARE UNA STUFA IN MAIOLICA?

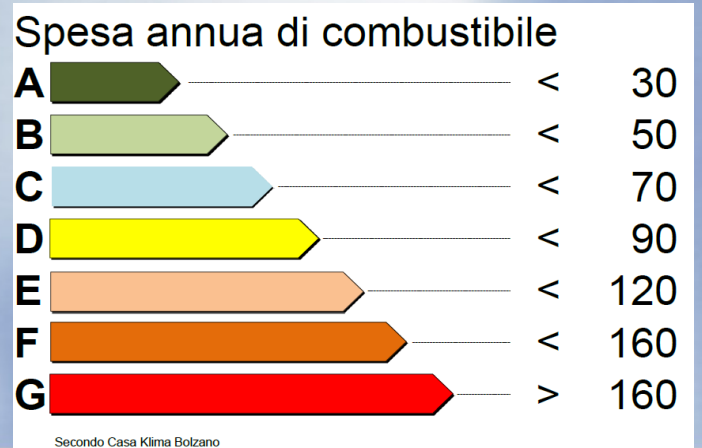
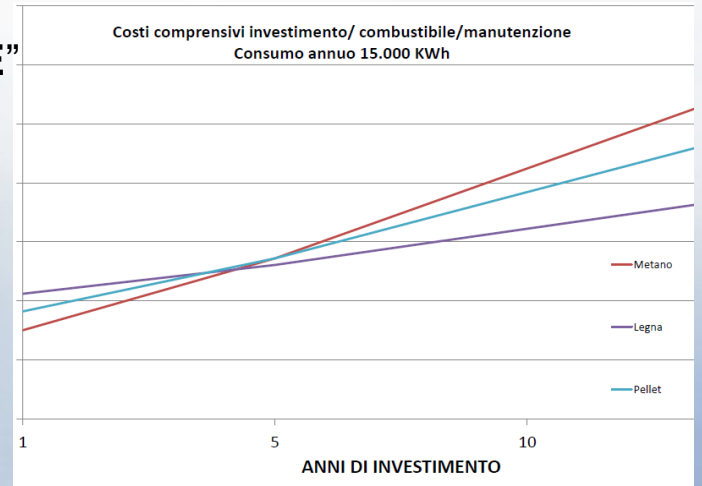
CHE TU ABBAIA UN PICCOLO APPARTAMENTO O UNA GRANDE ABITAZIONE, OGNI STUFA AD ACCUMULO VIENE COSTRUITA PER ADATTARSI ALLE DIMENSIONI DELLO SPAZIO IN CUI VIENE COLLOCATA: SCALDERÀ TUTTI GLI AMBIENTI DELLA TUA CASA IN MODO CONTINUO. IL COSTRUTTORE DELLA STUFA AD ACCUMULO TI ASSISTE IN TUTTE LE FASI DI PROGETTAZIONE: DAL SOPRALLUOGO, ALLA CONSULENZA INIZIALE, DALL'INSTALLAZIONE, ALL'ACCENSIONE DEL PRIMO FUOCO.

•È ADATTA ALLO STILE D'ARREDO DELLA MIA CASA?

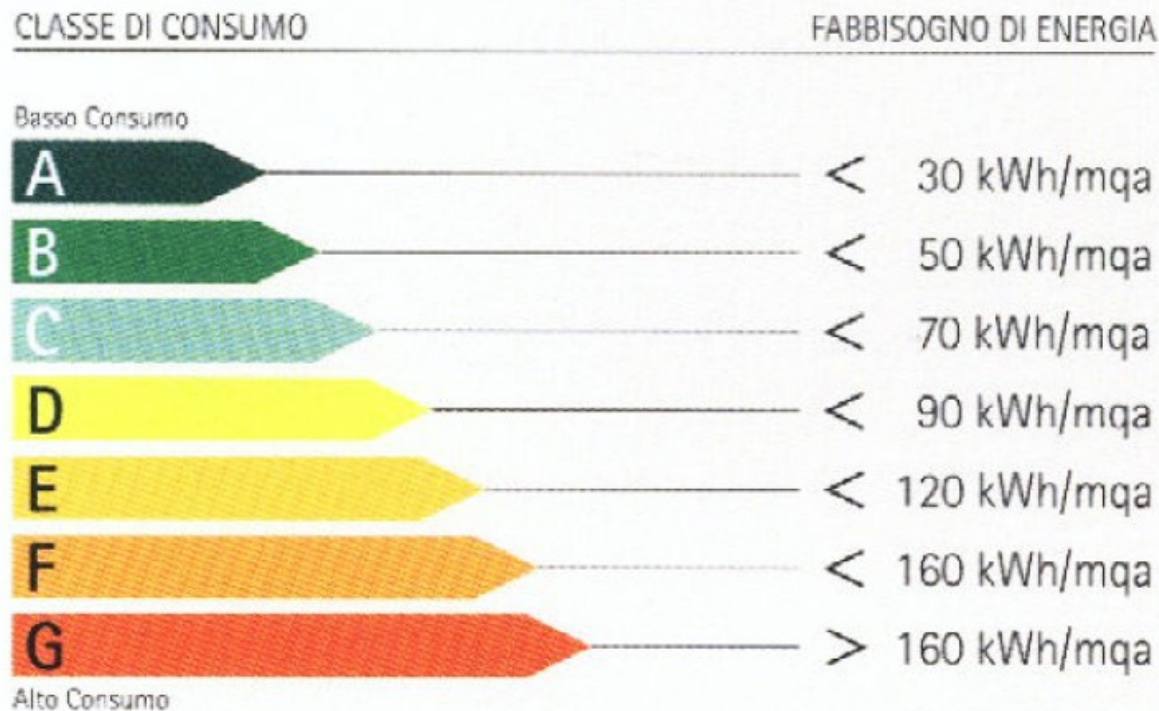
LA STUFA AD ACCUMULO È COMPLETAMENTE PERSONALIZZABILE PER COLORI, DECORAZIONI E TIPO DI MATERIALI. IL DESIGN TRADIZIONALE, MODERNO O CONTEMPORANEO SODDISFA QUALSIASI MODELLO DI STILE, TUO E DELLA TUA CASA.

“LA STUFA AD ACCUMULO: STORIA, EVOLUZIONE, COMFORT, EMISSIONI E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE”

- TIPOLOGIA DI STUFE
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- IL DIMENSIONAMENTO
- COME SCEGLIERE LA STUFA GIUSTA
- PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE
- VERIFICHE ED EMISSIONI
- IL LEGNO E LA COMBUSTIONE
- CARATTERISTICHE DI COMFORT
- I VANTAGGI ECONOMICI E AMBIENTALI



CARATTERISTICHE IDEALI CONVENIENZE RISPETTO ALLE ALTRE FONTI ENERGETICHE



(classificazione secondo la normativa Casa Clima di Bolzano)

ALCUNI RIFERIMENTI IMPORTANTI

Ecco la differenza!

Una casa costruita negli anni '70

consuma 110 -130 kWh per mq anno

(pari a 11 litri di gasolio o 11 mc di gas metano) **E**

Una casa costruita in base alla legge 10/91

consuma 80 -100 kWh per mq anno

(pari a 8 litri di gasolio o 8 mc di gas metano) **D**

Una casa costruita in classe A

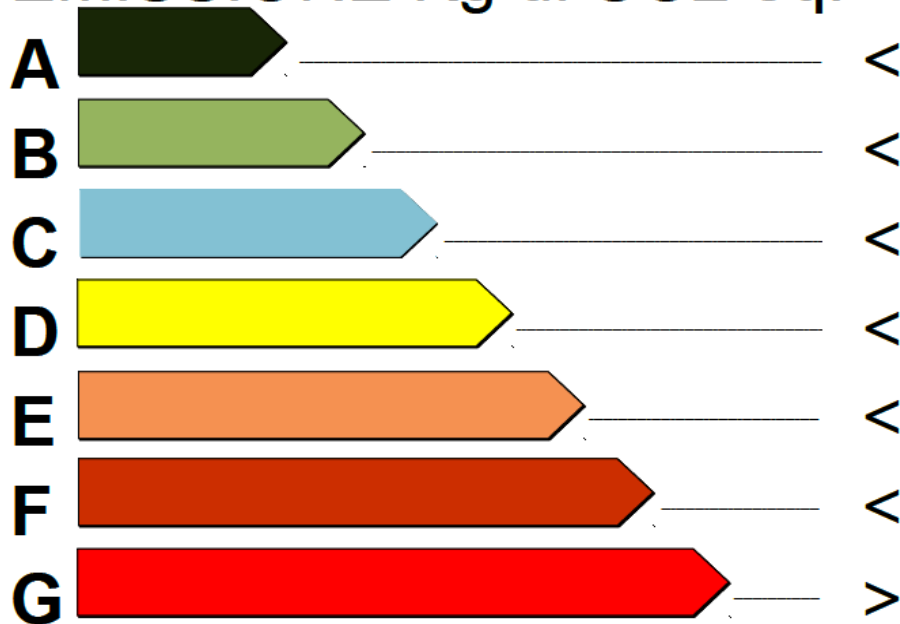
consuma meno di 30 kWh per mq anno

(pari a 3 litri di gasolio o 3 mc di gas metano)* **A**

*secondo lo standard Casa Clima di Bolzano

Classe di Consumo

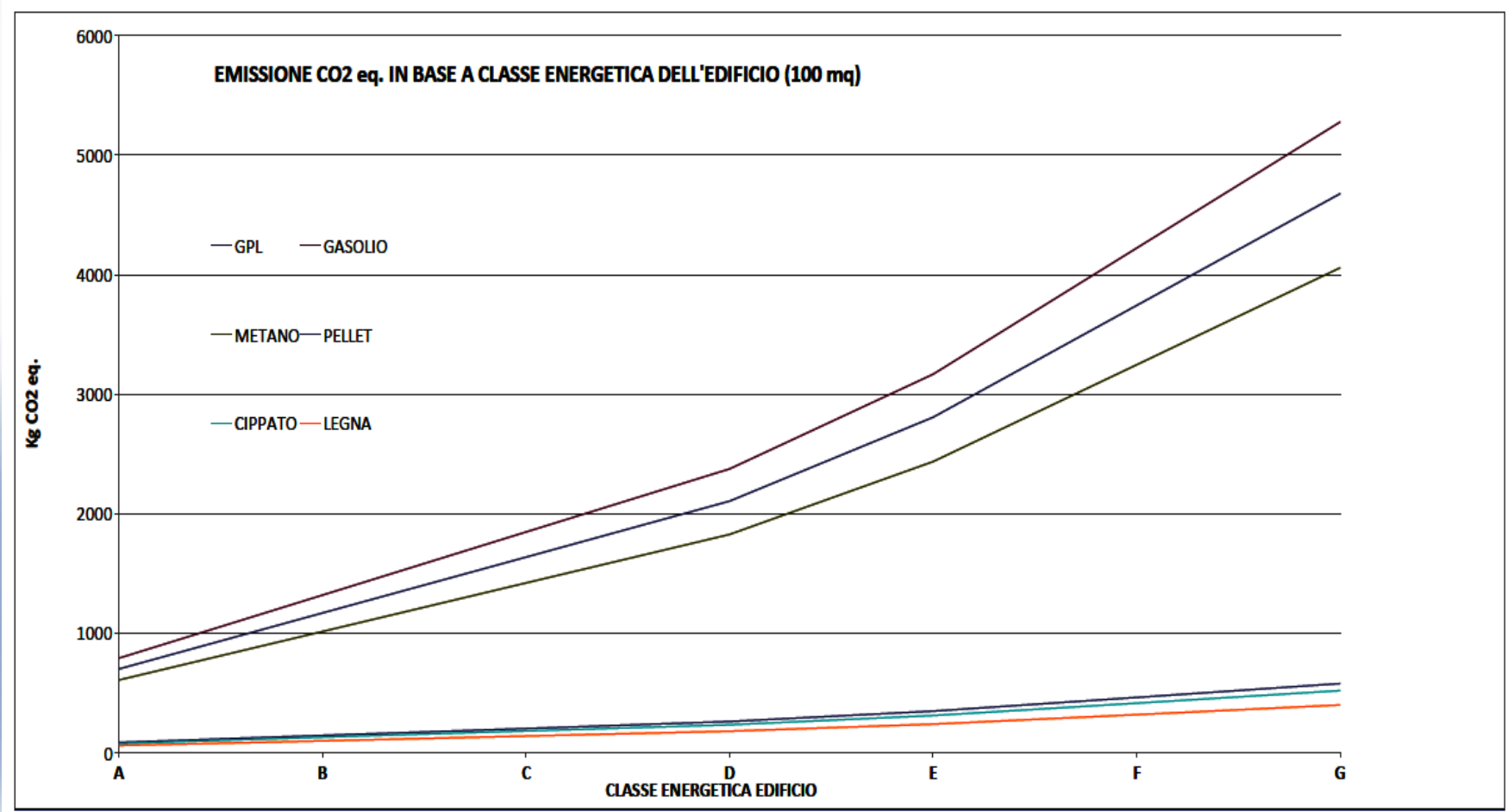
EMISSIONE Kg di CO2 eq.



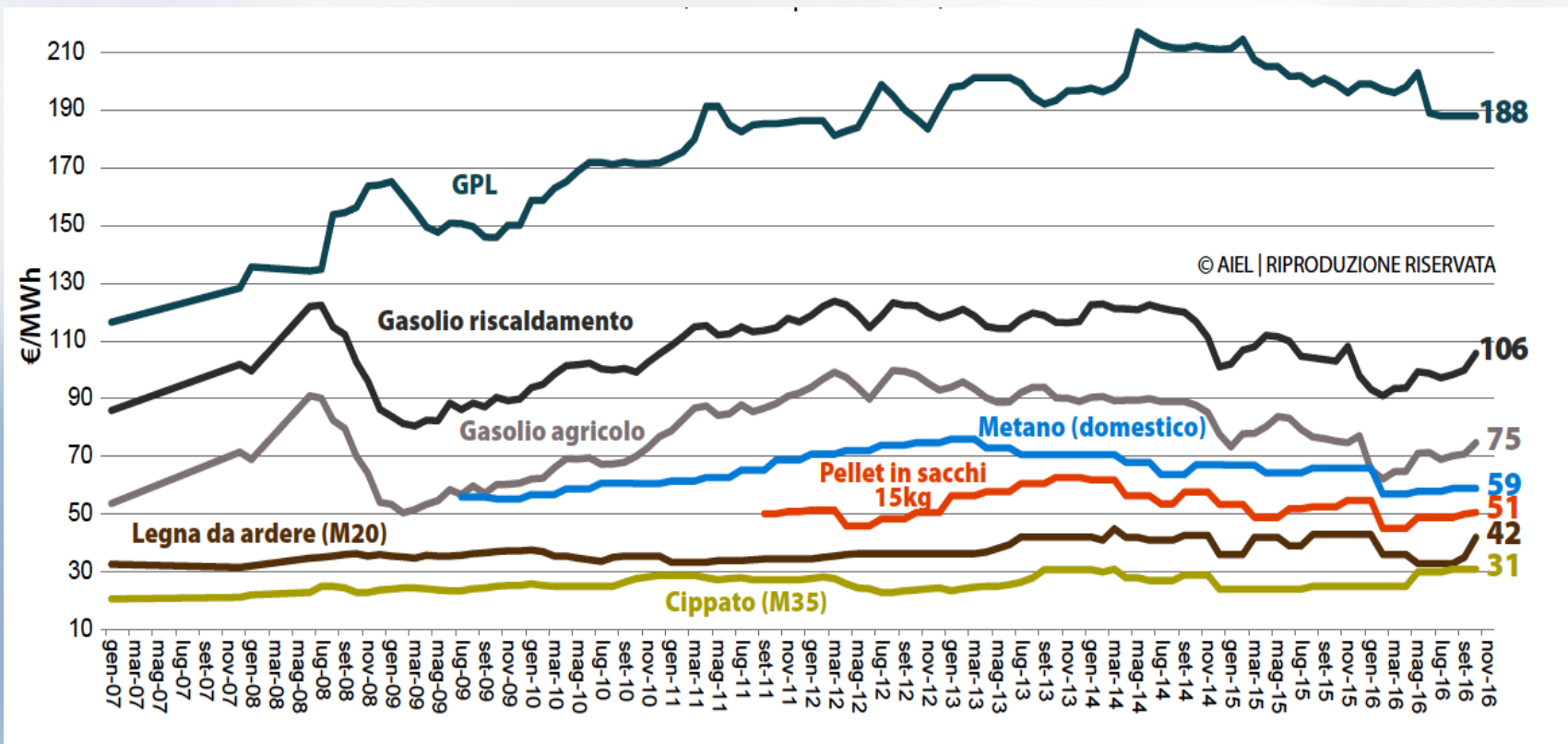
Secondo Casa Klima Bolzano

KWh/mqa	EDIFICIO mq 100						
	AGG dic 2016	GPL CO2 eq.	GASOLIO CO2 eq.	METANO CO2 eq.	PELLET CO2 eq.	CIPPATO CO2 eq.	LEGNA CO2 eq.
		Fattori di emissione per la CO2 riferiti al p.c.i. del combustibile					
		234	264	203	29	26	20
30	<	702	792	609	87	78	60
50	<	1170	1320	1015	145	130	100
70	<	1638	1848	1421	203	182	140
90	<	2106	2376	1827	261	234	180
120	<	2808	3168	2436	348	312	240
160	<	3744	4224	3248	464	416	320
200	>	4680	5280	4060	580	520	400

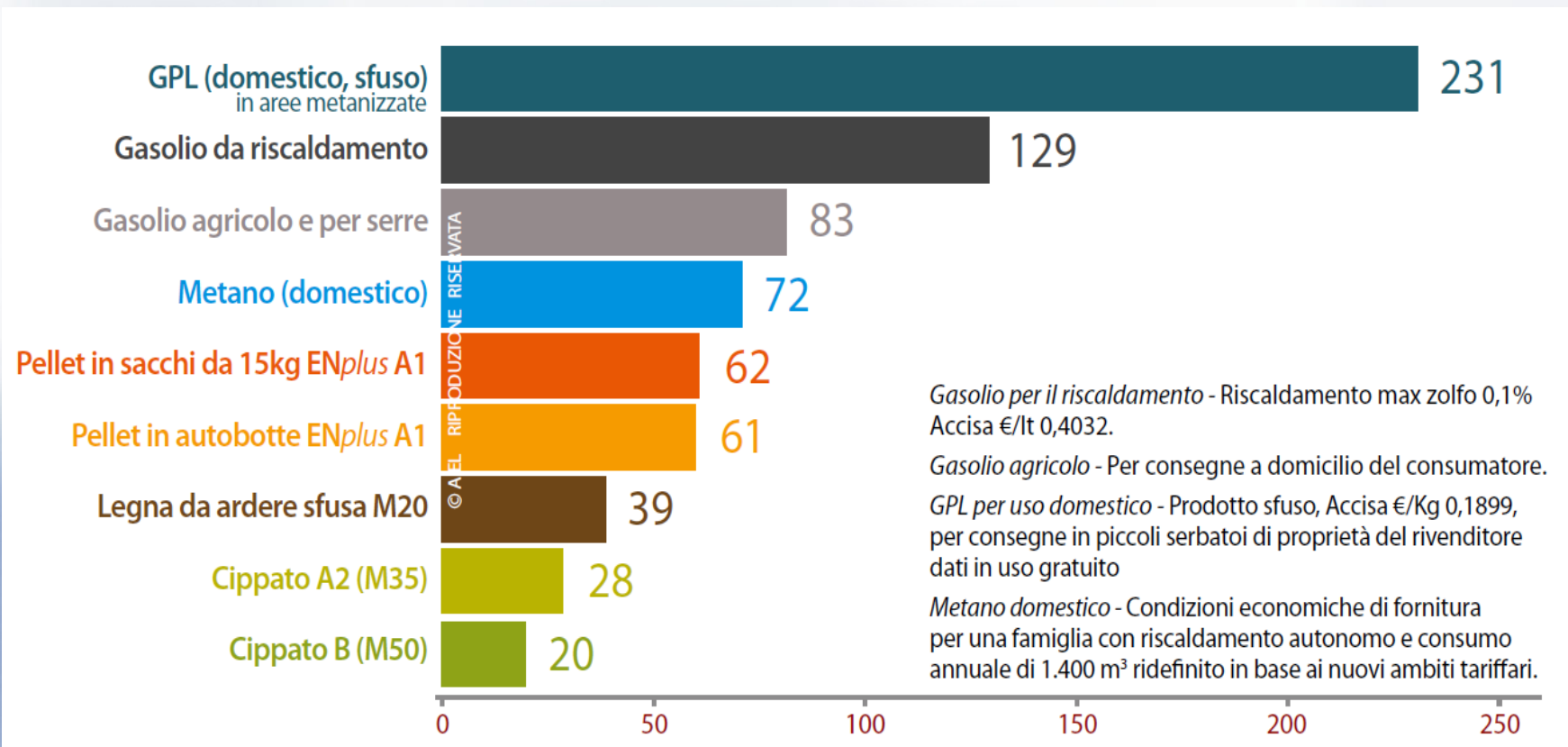
FORLENER – LARIO FIERE 2017

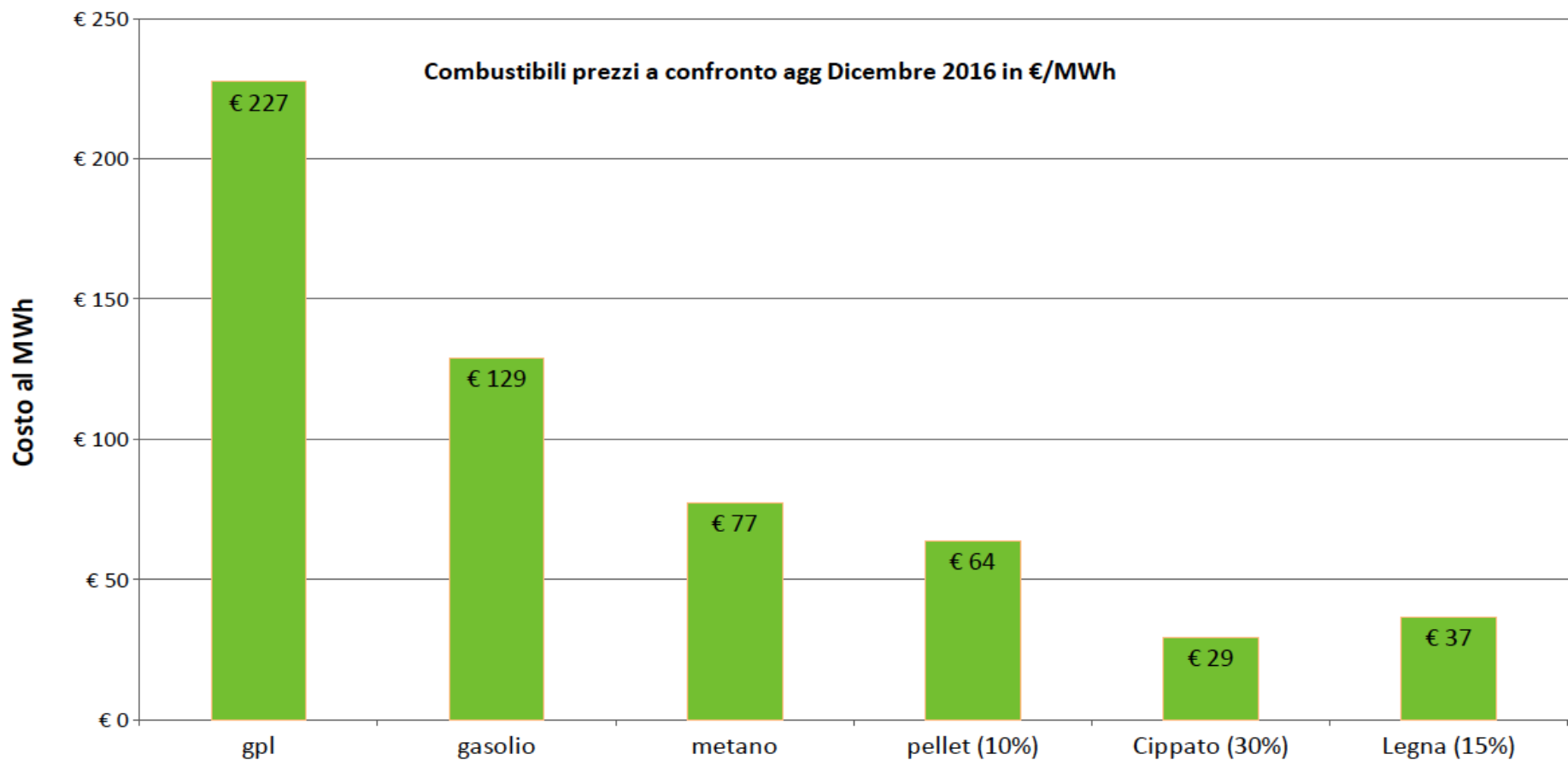


ALCUNI RIFERIMENTI IMPORTANTI



ALCUNI RIFERIMENTI IMPORTANTI

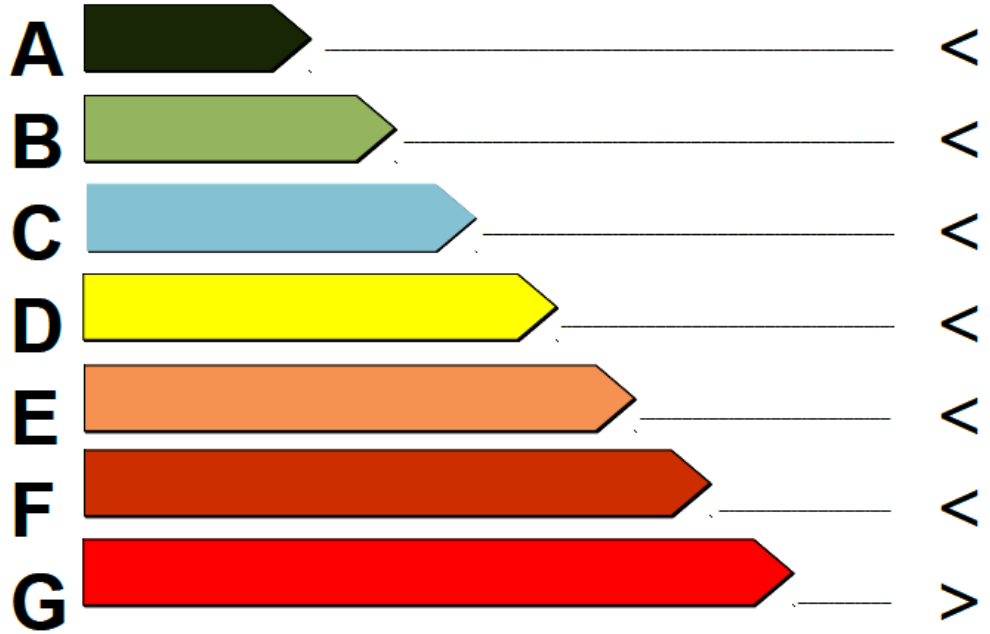




L'economicità di un riscaldamento non dipende esclusivamente dal prezzo /Kwh del combustibile, ma anche dal grado di efficienza dell'impianto. Sono determinanti altri fattori quali isolamento del fabbricato, le condizioni climatiche e le abitudini degli abitanti

Classe di Consumo

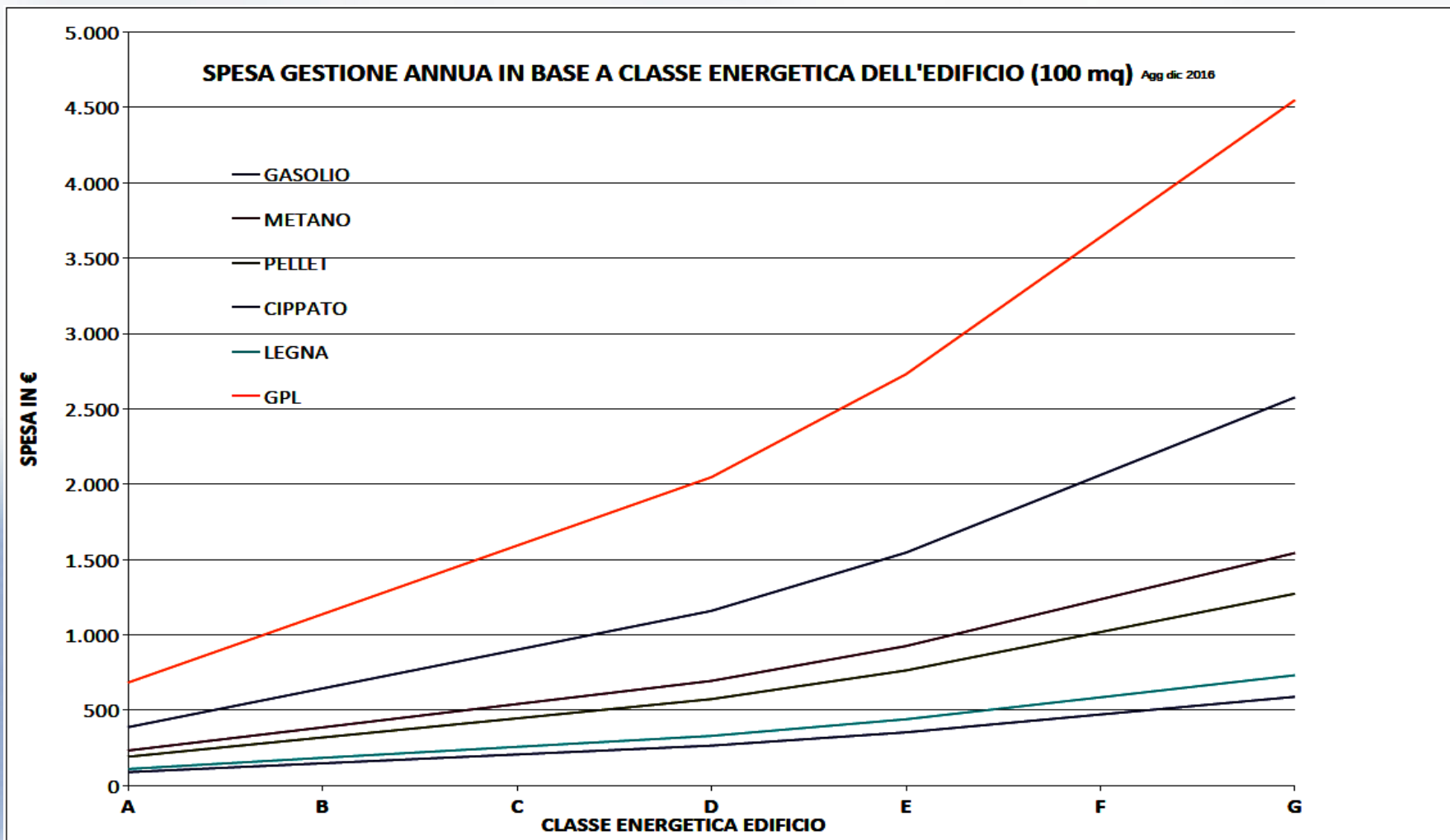
SPESA ANNUA RISCALDAMENTO



Secondo Casa Klima Bolzano

KWh/mqa	EDIFICIO mq 100 <small>AGG dic 2016</small>					
	GPL €/KWh	GASOLIO €/KWh	METANO €/KWh	PELLET €/KWh	CIPPATO €/KWh	LEGNA €/KWh
	0,227	0,129	0,077	0,064	0,029	0,037
30	682	386	231	191	88	110
50	1.137	644	386	318	147	183
70	1.592	901	540	445	206	256
90	2.047	1.159	694	573	265	329
120	2.729	1.545	926	764	353	439
160	3.638	2.060	1.235	1.018	471	585
200	4.548	2.575	1.543	1.273	588	732
	GPL	GASOLIO	METANO	PELLET	CIPPATO	LEGNA

FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017

Tabella comparazione costi combustibili Dicembre 2016

Energia da fornire per il riscaldamento [kWh]	combustibile	potere calorifico		potere calorifico		consumo di combustibile		costo unitario (IVATO)		Costo KWh	Spesa totale anno €	Risparmio o conseguibile usando	Costo %	Fattore confronto
		[kWh/kg]	[kWh/l]	[kWh/mc]	[kWh/kg]	[litri]	[€/l]	[€/mc]	[€/kg]					
15.000	gasolio	11,7	[kWh/kg]	9,71	[kWh/l]	1.545	litri	1,250	€/l	0,129	1.931	1.382	251,87	3,52
	gpl	12,8	[kWh/kg]	7,3	[kWh/l]	2.055	litri	1,660	€/l	0,227	3.411	2.862	521,55	6,22
	metano	13,5	[kWh/kg]	9,72	[kWh/mc]	1.543	mc	0,750	€/mc	0,077	1.157	609	110,91	2,11
	pellet (10%)	4,9	[kWh/kg]	4,4	[kWh/kg]	3.409	kg	0,28	€/kg	0,064	955	406	73,94	1,74
	Cippato (30%)	3,4	[kWh/kg]	3,4	[kWh/kg]	4.412	kg	0,10	€/kg	0,029	441	-108	-19,61	0,80
	Legna (15%)	4,3	[kWh/kg]	4,1	[kWh/kg]	3.659	kg	0,15	€/kg	0,037	549	0	0,00	1,00

Tabella comparazione costi combustibili Dicembre 2016

I prezzi di cui sopra sono stati determinati assumendo come riferimento il consumo medio annuo (15.000 kWh, pari a ca. 1500 litri di gasolio) di una famiglia (edificio della categoria termica classe C). Tali dati possono variare sensibilmente, qualora i consumi effettivi siano molto superiori o inferiori rispetto alle nostre ipotesi.

Per comparare tra loro i diversi combustibili si è provveduto a dividere i rispettivi prezzi unitari €/l per la resa energetica (ad es. 1 litro di gasolio = 10 kWh). In questo modo si è ottenuto il costo per kilowattora (kWh) di ciascun combustibile.

Accanto ai prezzi indicati, altri fattori determinanti per risparmiare sulla bolletta energetica sono il prezzo di acquisto e il rendimento dell'impianto di riscaldamento, nonché le abitudini di consumo degli abitanti di una casa. Per maggiori dettagli si vedano anche l'opuscolo "Impianti di riscaldamento a confronto" (Termometro dei costi del calore) e i materiali informativi elaborati dal CTUC in tema di risparmio energetico e riscaldamento.

FORLENER – LARIO FIERE 2017

Tabella comparazione costi combustibili Dicembre 2016

Energia da fornire per il riscaldamento [kWh]	combustibile	potere calorifico		potere calorifico		consumo di combustibile		costo unitario (IMPONIBILE)		Costo KWh	Spesa totale anno €	Risparmio conseguibile usando	Costo %	Fattore confronto
		[kWh/kg]	[kWh/l]	[kWh/mc]	[kWh/kg]	[litri]	[€/l]	[€/mc]	[€/kg]					
10.000	gasolio	11,7	[kWh/kg]	9,71	[kWh/l]	1.030	litri	1,25	€/l	0,129	1.287	921	251,87	3,52
	gpl	12,8	[kWh/kg]	7,3	[kWh/l]	1.370	litri	1,66	€/l	0,227	2.274	1.908	521,55	6,22
	metano	13,5	[kWh/kg]	9,72	[kWh/mc]	1.029	mc	0,75	€/mc	0,077	772	406	110,91	2,11
	perlet (10%)	4,9	[kWh/kg]	4,4	[kWh/kg]	2.273	kg	0,28	€/kg	0,064	636	271	73,94	1,74
	ciappato (30%)	3,4	[kWh/kg]	3,4	[kWh/kg]	2.941	kg	0,1	€/kg	0,029	294	-72	-19,61	0,80
	Legna (15%)	4,3	[kWh/kg]	4,1	[kWh/kg]	2.439	kg	0,15	€/kg	0,037	366	0	0,00	1,00

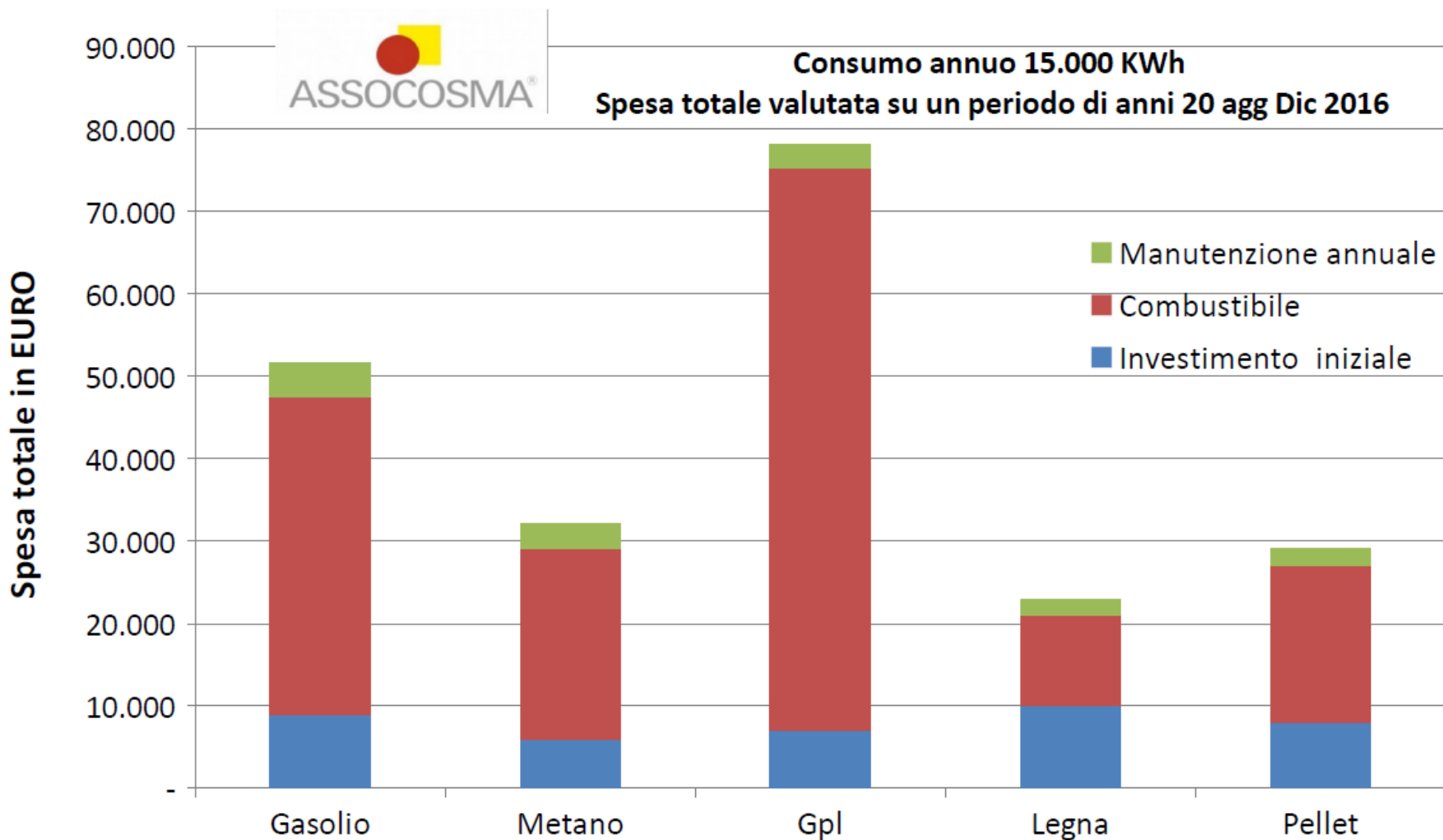
Tabella comparazione costi combustibili Dicembre 2016

I prezzi di cui sopra sono stati determinati assumendo come riferimento il consumo medio annuo (15.000 kWh, pari a ca. 1500 litri di gasolio) di una famiglia (edificio della categoria termica classe C). Tali dati possono variare sensibilmente, qualora i consumi effettivi siano molto superiori o inferiori rispetto alle nostre ipotesi.

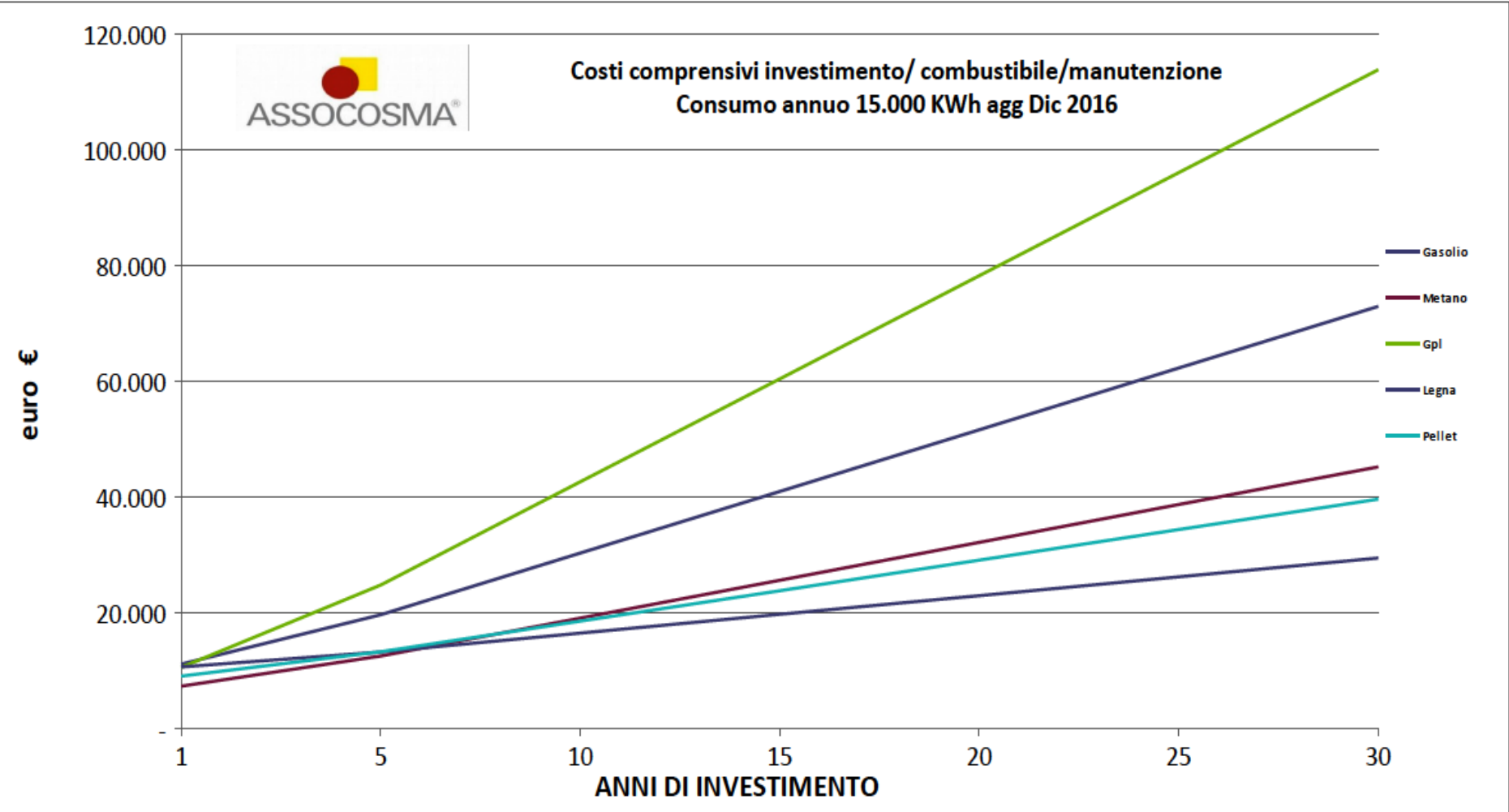
Per comparare tra loro i diversi combustibili si è provveduto a dividere i rispettivi prezzi unitari €/l per la resa energetica (ad es. 1 litro di gasolio = 10 kWh). In questo modo si è ottenuto il costo per kilowattora (kWh) di ciascun combustibile.

Accanto ai prezzi indicati, altri fattori determinanti per risparmiare sulla bolletta energetica sono il prezzo di acquisto e il rendimento dell'impianto di riscaldamento, nonché le abitudini di consumo degli abitanti di una casa. Per maggiori dettagli si vedano anche l'opuscolo "Impianti di riscaldamento a confronto" (Termometro dei costi del calore) e i materiali informativi elaborati dal CTCU in tema di risparmio energetico e riscaldamento.

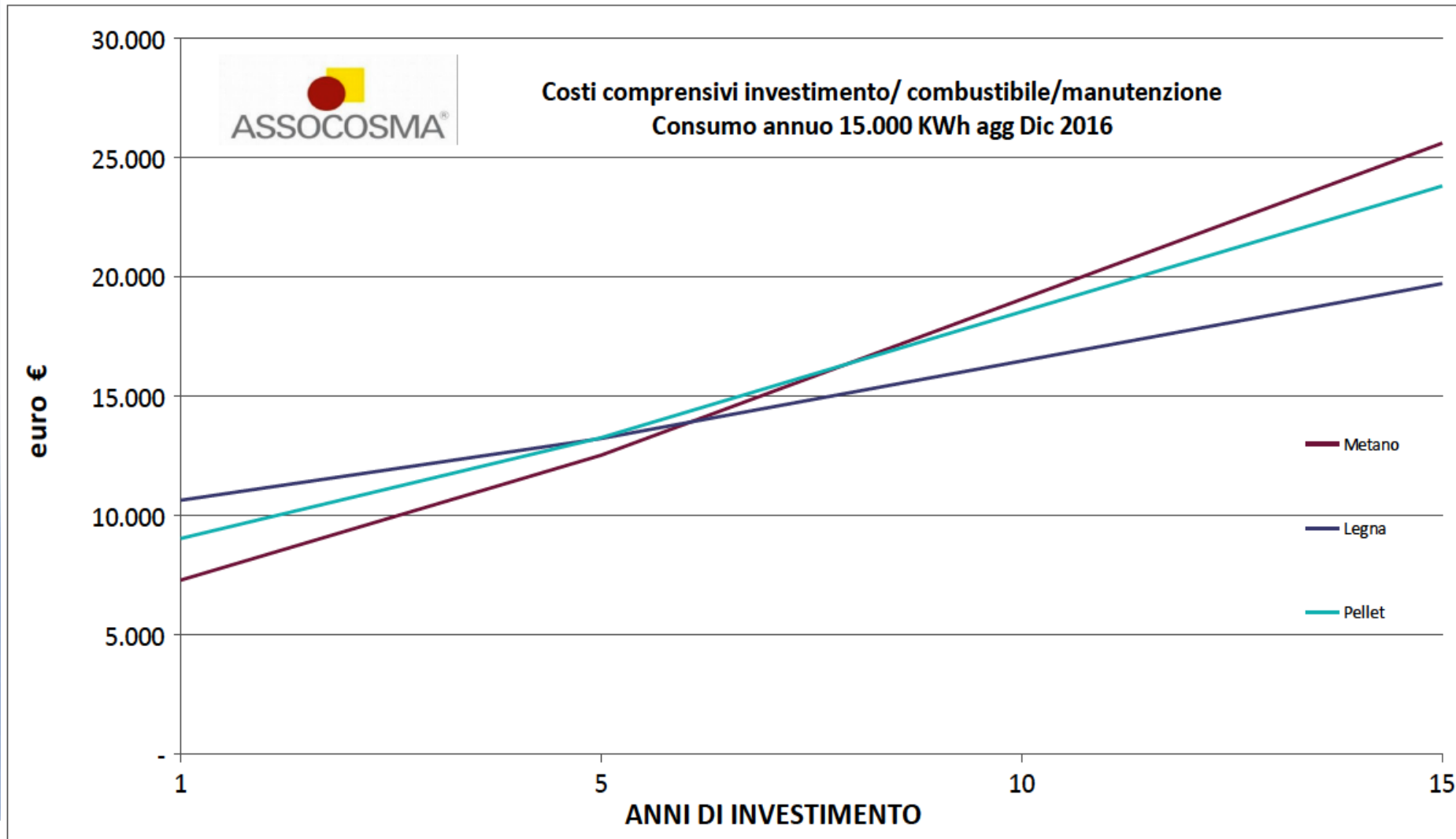
FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



“LA STUFA AD ACCUMULO: STORIA, EVOLUZIONE, COMFORT, EMISSIONI E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE”

- TIPOLOGIA DI STUFE
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- IL DIMENSIONAMENTO
- COME SCEGLIERE LA STUFA GIUSTA
- PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE
- VERIFICHE ED EMISSIONI
- IL LEGNO E LA COMBUSTIONE
- CARATTERISTICHE DI COMFORT
- **ALCUNE REALIZZAZIONI**
- I VANTAGGI ECONOMICI E AMBIENTALI



Liberi di creare...



FORLENER – LARIO FIERE 2017



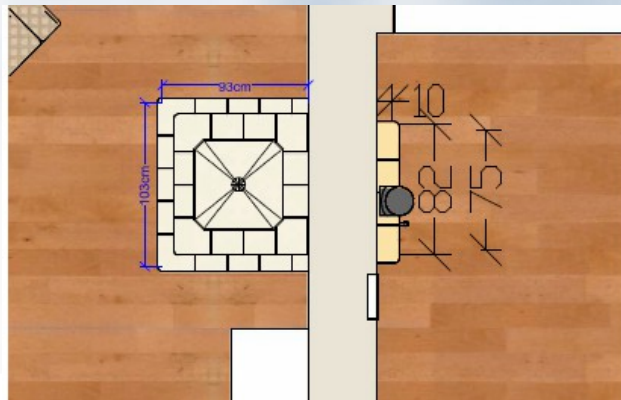
FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017



FORLENER – LARIO FIERE 2017

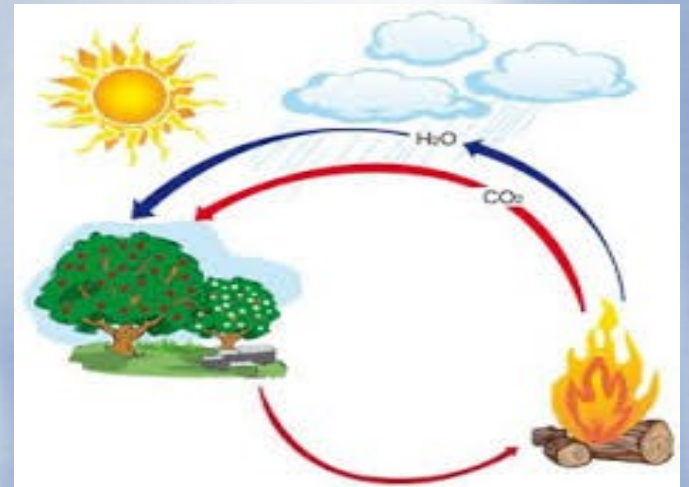


FORLENER – LARIO FIERE 2017



“LA STUFA AD ACCUMULO: STORIA, EVOLUZIONE, COMFORT, EMISSIONI E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE”

- TIPOLOGIA DI STUFE
- NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- IL DIMENSIONAMENTO
- COME SCEGLIERE LA STUFA GIUSTA
- PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE
- VERIFICHE ED EMISSIONI
- IL LEGNO E LA COMBUSTIONE
- CARATTERISTICHE DI COMFORT
- ALCUNE REALIZZAZIONI
- **I VANTAGGI ECONOMICI E AMBIENTALI**



PERCHE' SCEGLIERE UNA STUFA A LEGNA AD ALTA EFFICIENZA ?

CONVENIENZA ECONOMICA

- INVESTIMENTO RIPAGATO IN POCHI ANNI
- DETRAZIONE FISCALE 50% SU IRPEF E IVA AGEVOLATA AL 10%
- CONSUMO CRITICO DELLE RISORSE INDIPENDENTE DAL LORO COSTO
- REPERIBILITA' SUL MERCATO LIBERO DA MONOPOLI

CONVENIENZA AMBIENTALE

- RISPETTO DEL CLIMA
- UTILIZZO DI RISORSE LOCALI
- UTILIZZO FONTI RINNOVABILI

CONVENIENZA CULTURALE

- RISCOPERTA DELLA CULTURA DEL BOSCO E DEL LEGNO
- IMPEGNO QUOTIDIANO CONCRETO
- COMFORT E DESIGN DA VIVERE

LE CARATTERISTICHE IDEALI PER UN RISULTATO DI SUCCESSO

EDIFICIO

- ISOLAMENTO, CONSUMI E CLASSE ENERGETICA

LEGNA

- TIPOLOGIA , FORMATO , ESSICAZIONE

STUFA

- PERSONALIZZAZIONE
- RENDIMENTO
- EMISSIONI
- PROGETTAZIONE , TRADIZIONE E DESIGN,
- PROFESSIONALITA' E CERTIFICAZIONE

AMBIENTE E FUTURO.....

- SIAMO OSPITI CON UN PIANETA IN PRESTITO... PRIMA O POI LO DOVREMO RESTITUIRE... **MEGLIO DI COME LO ABBIAMO TROVATO..**



FORLENER – LARIO FIERE 2017



Piazza Zanellato, 5
35129 Padova (PD)
Tel. 0039 335 7494100
Fax. 0039 0422 1621311
segreteria@assocosma.eu
web: www.assocosma.eu



<http://www.assocosma.eu/>

GRAZIE DELL'ATTENZIONE