



ARCHITETTURA



OSTE ITALIANE SPA
edizione in abbonamento postale
L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n.48)
art. 1, comma 2, CNS BOLZANO

€ 12,00

BIG ARCHITETTURA
C.P. 01 - 39100 Bolzano, Italy



Armageddon - Cambiare sistema - Sinfonia lignea
Smal is pretty - Dal bosco alla casa - Vuoti pieni
Tra terra e cielo, vista mare - Il fuoco buono

71



BIOARCHITETTURA
SOTTO L'ALBERO

POSTE ITALIANE SPA
Servizio di abbonamenti postale
D. 33188 (par. 1) - 770370 v. 6
SP 1 comma 2, CNB RO, ZANÒ

€ 12,00

BIO ARCHITETTURA
CF 0111-000000000



Verdi navate - Sullo scoglio della sirena - Assalto all'asfalto
Tutti a zapparel - Ascolto attivo - Casa quattro litri
Archeologia Industriale Doc - Costruire ed abitare in legno

70

OFFERTA NATALE
abbonati ora alla Rivista Bioarchitettura (6 numeri)
a soli 50,00€ anziché 72,00!!

DESIDERO ABBONARMI ALLA RIVISTA **BIOARCHITETTURA**

Nome e Cognome	
Indirizzo	
CAP, Città (Prov.)	
Telefono / Fax	
E-mail	
Codice Fisc. / P. Iva	

Costo dell'abbonamento annuale per l'Italia 50,00 Euro (anziché 72,00), modalità di pagamento:
BOLLETTINO POSTALE sul C/C postale n. 91606459 intestato a: Editrice Univ. A. Weger - Bressanone
BONIFICO BANCARIO - IBAN: IT58M0604558220000000019700 BIC-SWIFT: CR BZ IT 2B 050
 intestato a: Editrice Universitaria A. Weger - Bressanone
 Causale: Abbonamento Bioarchitettura

Fotocopiare, compilare e spedire assieme alla ricevuta di versamento
 via fax 0471 973073 - mail: redazione@bioarchitettura-rivista.it



BIOARCHITETTURA® - In distribuzione anche presso

La Feltrinelli Libri e Musica, Bari	Libreria C.I.E.A.N., Napoli
Libreria Campus, Bari	Il Punto libreria, Napoli
Libreria Fassi, Bergamo	Libreria Ginnasio Progetto, Padova
Libreria Mel Bookstore, Bologna	Libreria Dante, Palermo
Libreria Mardi Gras, Bolzano	Pietro Fiaccadori, Parma
Libreria Einaudi, Brescia	Filograsso Libri, Pescara
Libreria Mondadori, Caserta	Libreria Campus, Pescara
Libreria Giunti al punto, Cesena	Libreria dell'Università - Eredi, Pescara
Libreria Minerva, Cesena	Libreria Pellegrini, Pisa
Libreria Sovilla, Cortina d'Ampezzo (BL)	Libreria Giavedoni, Pordenone
Libreria Golden Books, Diegato di Cesena (FC)	Libreria Al Castello, Prato
Libreria Mel Bookstore, Ferrara	Libreria Pepo, Reggio Calabria
Libreria Alfani Editrice, Firenze	Associazione MAG 6, Reggio Emilia
Libreria L.E.F., Firenze	Libreria La Compagnia, Reggio Emilia
Libreria Cardini Press, Firenze	Block 60 Libreria Pulici, Riccione (RN)
Libreria Licos, Firenze	Libreria Giurid. Flaminio, Rimini
Libreria Punto di Vista, Genova	Bookàbar, Roma
Libreria Nuova P. Bozzi, Genova	Libreria Casa dell'Architettura, Roma
Edicolè, Lagonerigo (PZ)	Libreria Celdes, Roma
Libreria Liberrima, Lecce	Libreria Dei, Roma
Libreria Bernardelli, Mantova	Librerie Kappa, Roma
Eco Bookshop Valucine, Milano	Libreria Orienta, Roma
Cooperativa Univ. Studio e lavoro, Milano	Libreria Mel Bookstore, Roma
La Cerchia, Milano	Art Book Lingotto, Torino
Libreria Clup, Milano	Librerie Celid, Torino
Libreria Hoepli, Milano	La Rivisteria, Trento
Libreria Skira, Milano	Libreria LT2 Toletta, Venezia
Feltrinelli Libri & Musica, Napoli	Libreria Rinascente, Verona
Libreria Antica & Moderna Fiorentino, Napoli	Galla Librarsi, Vicenza

Foto in copertina
La Zénith Concert Hall di Limoges (F)
Foto: Christian Richters per Tschumi Architects



Comitato culturale

Konrad Bergmeister - ingegnere, presidente CasaClima
Fritjof Capra - scienziato, Berkeley - University of California
Antonio Covi - economista, Università di Padova
Helmut Deubner - architetto, Donauniversität di Krems
Carlo Donato - docente di geografia economica, Univ. Sassari
Rainer Graefe - facoltà Architettura Università di Innsbruck
Peter Huebner - architetto, Stoccarda
Rob Krier - urbanista, Berlino
Lucien Kroll - architetto, Bruxelles
Gernot Minke - ingegnere, Università di Kassel
Carlo Monti - ingegnere, DAPT Università di Bologna
Julius Natterer - strutturista, TU Monaco di Baviera
Piero Secondini - urbanista, Dapt Università di Bologna

Comitato scientifico

Presidente Comitato scientifico
Giovanni Galanti - prof. architetto, Firenze
Alessandro G. Abruzzo, Ingegnere Agrigento
Fabio Baldo, Architetto Prato
Giulia Bertolucci, Architetto Lucca
Dea Biondi, Architetto Forlì
Giuliano Bontempo, Architetto Grosseto
Orlando Caprino Caprino, Architetto Salerno
Anna Carulli, Architetto Messina
Anna Elisa Chiuppani, Architetto Padova
Eros Colzani, Architetto Monza
Angelo D'Amico, Architetto Ancona
Gabriella Verardi, Architetto Brindisi
Giovanna Di Tommaso, Architetto Caserta
Daniela Erre, Architetto Sassari
Giuseppina Donato, Architetto Cosenza
Maria Luce Fedi, Architetto Pistoia
Francesco Ferrara, Architetto Catania
Elena Filippi, Architetto Vercelli
Margherita Finamore, Architetto Pesaro
Barbara Fornasir, Architetto Trieste
Dario Fraioli, Architetto Frosinone
Virginia Gangemi, Architetto Napoli
Emma Giancarlo, Architetto Benevento
Antonio Giorgini, Architetto Massa Carrara
Massimo Gozzo, Architetto Siracusa
Antonio Laghezza, Architetto Taranto
Annalisa Laurenti, Architetto Viterbo
Roberto Liberali, Architetto Rieti
Elio Marchese, Architetto Imperia
Gino Mazzone, Architetto Ravenna
Marco Nestucci, Architetto Firenze
Salvatore Oddo, Ingegnere Palermo
Matteo Pandolfo, Architetto Venezia
Massimiliano Pardi, Architetto Livorno
Carlo Patrizio, Architetto Roma
Massimo Polito, Architetto Parma
Tatiana Prest, Architetto Vicenza
Erminio Redaelli, Architetto Lecco
Giovanni Renda, Ingegnere Catanzaro
Rossella Ricci, Architetto Arezzo
Paola Rissotto, Architetto Genova
Cristiana Rossetti, Architetto Verona
Fabrizio Rossetti, Architetto Bari
Maria Grazia Santoro, Architetto Potenza
Maria Rita Santoro, Architetto Bologna
Rossella Sinesi, Architetto Roma
Massimo Saldani, Ingegnere Roma
Cristina Tealdi, Architetto Imperia
Alessandra Valsecchi, Architetto Lecco
Simonetta Vannoni, Architetto Siena
Ivano Verra, Architetto Torino
Donatella Wallnofer, Architetto Milano

Comitato tecnico

Josef Bida, Wolfgang Brenner, Arnaldo Da Vià, Andrea Di Stefano,
Marco Felicetti, Gianluca Fochesato,
Wolfgang Holzfeind, David Herzog, Paolo Migliavacca, Serenella
Mortani,
Piero Svegliado, Andreas von Mörl

Indice fotografico

Le immagini degli articoli sono fornite
dagli autori e dalla redazione.

BIOARCHITETTURA® n.71

Direttore responsabile
Witfrida Mitterer

Progetto grafico
Bruno Stefani

Lettorato
Sandra Bortolin

Redazione
Bioarchitettura
C.P. 61 - 39100 Bolzano, Italy
tel. +39 0471 973097
fax. +39 0471 973073
rivista@bioarchitettura.it
www.bioarchitettura-rivista.it

Stampa
Tipografia Weger - Bressanone (BZ)
Pagine interne e copertina sono stampate su carta chlor free

Editrice Universitaria Weger
via Torre Bianca 5 - 39042 Bressanone (BZ)
tel. +39 0472 836164
fax. +39 0472 801189
info@weger.net
www.weger.net
Cassa di Risparmio di Bressanone
IBAN: IT 58 M 06045 58220 0000 00019700
BIC- SWIFT: CR BZ IT 2B 050
Conto corrente postale
IBAN: IT 54 H 07601 11600 0000 91606459

Prezzo
1 copia € 12,00
1 copia arretrata € 20,00
Abb. a 6 numeri € 60,00
Abb. a 6 numeri estero € 120,00

Anno XX - n° 71
11/2011
Reg. Trib. Bolzano
BZ 8/30 RST del 30.03.90
ISSN 1824-050X
Spediz. in A.P. - L. 27.02.2004
art. 1, comma 1 - DCB - Roma

Distribuzione
JOO - Milano

Concessionaria esclusiva per la pubblicità
Bioa.com
39100 Bolzano - C.P. 61
e-mail: rivista@bioarchitettura.it

La responsabilità per gli articoli firmati è degli autori. Materiali inviati per la pubblicazione, salvo diversi accordi, non si restituiscono.

La pubblicità su BIOARCHITETTURA® è sempre informazione selezionata. Le scelte editoriali, gli articoli e le comunicazioni hanno esclusivamente motivazioni culturali, pertanto non contengono alcuna forma di pubblicità redazionale. A tutela dell'inserzionista e del lettore, la pubblicità è sempre evidenziata come tale e sottoposta al vaglio del Comitato Scientifico, che si riserva di non accogliere richieste non in linea con la propria filosofia progettuale.

BIOARCHITETTURA®, organo ufficiale dell'Istituto Nazionale di Bioarchitettura.

AWEGER

EDITORIALE

Giovanni Pieretti

CULTURA

Maurizio Pallante

Julius Natterer

RECUPERO

Luisa Condello

ECOLOGIA

Cesare Coppari

ARCHITETTURA

Witfrida Mitterer

Domenico De Masi

TECNOLOGIA

Leopoldo Busa

Magdalena Leyser-Droste

Andrea Piero Merlo

CIVILTÀ

Massimo Carli

ARMAGEDDON

L'apocalisse dello sprawl

CAMBIARE SISTEMA

Investire nel patrimonio dei saperi e delle risorse

SINFONIA LIGNEA

La Zénith Concert Hall di Limoges (F)

SMALL IS PRETTY

Abitare, lavorare e vivere felice a Oldenburg (D)

DAL BOSCO ALLA CASA

La mia casa di legno

TRA TERRA E CIELO, VISTA MARE

Bioarchitetture in Calabria

BIANCA CONCHIGLIA

Oscar Niemeyer e l'Auditorium di Ravello

SICKBUILDING SINDROME

Inquinamento e salubrità indoor

VUOTI PIENI

Patrimonio architettonico storico versus risanamento energetico

IL FUOCO BUONO

Il caldo dalla legna e dai combustibili vegetali

HOUSE BEAUTIFUL

Proposte al vento, Wolfgang Langewieshe docet

02

04

08

16

22

28

34

38

42

46

50

IL FUOCO BUONO

Il caldo dalla legna e dai combustibili vegetali

Questo articolo sul tema del riscaldamento domestico a combustione di legna (e di altri combustibili solidi di origine vegetale) ha come finalità quella di fornire gli elementi più importanti per trovare la miglior soluzione per scaldarsi a legna (o con altri combustibili vegetali) in maniera comoda, ecologica ed economica.

Conoscere i segreti della combustione ottimale è il primo passo per fare la giusta scelta del generatore di calore a biomasse e quindi per utilizzare una risorsa energetica rinnovabile ed in sintonia con l'ambiente.

Bruciare male significa invece: inquinare, sprecare legna o altro combustibile, spendere, avere scomodità, ecc... per poco calore!

Legna e combustibili vegetali nel terzo millennio

Fino ad un paio di secoli fa, bruciare legna è stato per l'uomo l'unico modo per scaldare in maniera sostanziosa gli ambienti domestici.

In un'era, come l'attuale incentrata sull'innovazione tecnologica, utilizzare la più antica forma di riscaldamento da molti è considerato un fatto anacronistico e dannoso per l'ambiente.

Nella realtà questa idea è un pregiudizio infondato, frutto di una scarsa conoscenza dei migliori sistemi di riscaldamento, dei principi che sono alla base della corretta combustione, del naturale ciclo dell'anidride carbonica e della vita del bosco.

Oggi, in effetti, per certi versi può sembrare strano rivolgersi al fuoco ed alla legna, soprattutto alla luce dei vantaggi che l'attuale tecnologia offre mettendo a nostra disposizione sistemi alternativi di riscaldamento. Per contro, anche il settore delle biomasse costituisce un interessante campo di applicazione per tecnologie moderne come ad esempio automatismi per l'accensione e per l'alimentazione del fuoco, oppure sofisticati sistemi per la propagazione in ambiente del calore prodotto bruciando proprio legna o altri combustibili vegetali.

Questi sistemi offrono inoltre da tempo la possibilità di essere integrati con pannelli solari termici o con tecnologie ancor più innovative.

La biomassa vegetale: aspetti tecnici, vantaggi economici ed ecologici

Innanzitutto è importante operare una distinzione fra i vari combustibili solidi di origine vegetale. Oltre al carbone fossile (il cui utilizzo non è da ritenersi sostenibile sia per il rilascio di CO₂ fossile che per le emissioni di altre sostanze inquinanti) i combustibili di origine vegetale possono essere vari, dal legname disponibile sotto diverse forme, alla sansa, al mais, e così via... Per quanto riguarda la risorsa legna, le forme principali in cui essa è disponibile sono quelle trattate di seguito.

Legna da ardere. Viene venduta con varia pezzatura in base al tipo di apparecchio (stufa, caminetto, caldaia, ecc...) a cui è destinata. All'ingrosso si commercializza in pezzi della lunghezza di un metro circa oppure già segata in pezzi, più della lunghezza opportuna. Come noto, il legno fresco brucia male in quanto contiene un'elevata percentuale di umidità (circa il 50%) e la sua combustione non è energeticamente efficace, oltre ad essere piuttosto inquinante. Bisognerebbe quindi bruciare solamente legna con



Alcuni esempi di stufe in maiolica, un'ottima soluzione sia per riscaldare la casa, sia per arreararla, da realizzare anche artigianalmente su progetto.

In basso, legna da ardere, cippato e pellet.

basso tasso di umidità (15-20%), ovvero legna di due anni. La pianificazione dell'approvvigionamento e dello stoccaggio di legna è quindi molto importante per chi intende scaldarsi in maniera economica ed ecologica bruciando legna.

Cippato. Altro non è che legno sminuzzato meccanicamente in particelle di circa 3 cm di dimensione mediante un'apposita macchina chiamata cippatrice. Rispetto alla legna da ardere, il cippato offre il grande vantaggio di una notevole comodità di gestione in quanto l'alimentazione del generatore di calore a biomasse avviene in maniera automatica. A causa della limitata diffusione di questa forma di biomassa e della necessità di ampi spazi per lo stoccaggio del combustibile, è consigliabile ricorrere ad un sistema di riscaldamento a cippato solo se si può contare su una produzione in loco o a poca distanza. Per tale motivi il ricorso al cippato diventa realmente interessante quando i fabbisogni di calore sono particolarmente abbondanti (es. riscaldamento di serre o capannoni), per il teleriscaldamento o in caso di autoproduzione del combustibile. Nel fare le valutazioni economiche rispetto a sistemi ad alimentazione manuale (caldaie a fiamma rovescia, stufe in maiolica, stufe tirolesi ecc...), come nel caso di dei sistemi a pellet, è bene ricordarsi che gli apparecchi di combustione a cippato risultano essere piuttosto costosi in quanto l'impianto necessita di appositi meccanismi di alimentazione automatica e di serbatoi di accumulo. Il funzionamento dell'impianto risulta inoltre essere legato alla disponibilità di corrente elettrica, senza la quale viene meno la possibilità di alimentazione.

Pellet. Sono cilindri del diametro di 6-8 mm e della lunghezza di 10-30 mm prodotti utilizzando scarti di legna asciutta.

La materia prima può essere scarto di altre lavorazioni (scarto di segheria, o di falegnameria) o può anche essere legno sminuzzato proprio a tale scopo.

Il pellet rappresenta rispetto al cippato un passo ulteriore nella trasformazione



Sistemi diretti:	caminetto aperto (caminetto classico)
	caminetto con inserto (caminetto chiuso)
	camino ad accumulato
	camino - stufa ad accumulato
	cucina economica
	stufa classica in ghisa
	stufa in ghisa con rivestimento
	stufa in cotto
	stufa inerziale
	stufa in maiolica
	stufa classica tirolese
	stufa in pietra
	stufa a pellet, ecc.
	Sistemi indiretti:
caldaia a cippato	
caldaia a pellet, ecc.	
Sistemi ibridi:	termocamino
	termocucina
	termostufa a pellets
	stufa inerziale con scambiatore di calore
	stufa inerziale con inserto tecnologico, ecc.

della legna da ardere. Gli scarti formano i cilindretti mediante l'azione di pressatura in abbinamento con il collante costituito dalle resine naturali del legno (es. lignina). Il pellet offre una grande comodità di gestione in quanto viene commercializzato sia in sacchetti che venduto sciolto all'ingrosso ormai ovunque. Per contro, il costo energetico di trasformazione risulta essere superiore a quello del cippato e, ovviamente a quello della legna da ardere. Grazie alla facile reperibilità, l'utilizzo del pellet risulta assai comodo per chi non ha la possibilità di stoccare legna o cippato. Per tale motivo il pellet è di fatto un'interessante alternativa ai combustibili convenzionali (gasolio, GPL, metano, ecc.). Purtroppo sia a causa del costo energetico di trasformazione e di trasporto, sia a causa di dinamiche di carattere commerciale, il pellet risulta essere in qualche modo "collegato" alle dinamiche economiche dei combustibili fossili (es. reperibilità, fluttuazione dei prezzi, ecc...). Tale aspetto potrebbe essere mitigato da una produzione locale di pellet. Nel fare le valutazioni economiche rispetto a sistemi ad alimentazione manuale (caldaie a fiamma rovescia, stufe in maiolica, stufe tirolesi, ecc...), come nel caso dei sistemi a cippato, è bene ricordarsi che gli apparecchi di combustione a pellet contemplano appositi meccanismi di alimentazione automatica e di serbatoi di accumulato. Ciò ovviamente influisce sui costi di installazione. La reperibilità del pellet consente di ridurre al minimo lo stoccaggio e quindi la relativa spesa di spazio e di soldi. Per contro l'acquisto di pellet in piccoli quantitativi risulta assai penalizzante rispetto all'acquisto all'ingrosso di grandi volumi.

Come nel caso di ogni sistema tecnologico, il funzionamento dell'impianto risulta inoltre essere legato alla disponibilità di corrente elettrica, senza la quale viene meno la possibilità di alimentazione del generatore di calore.

Vi è poi la possibilità di ricorrere anche a tronchetti di trucioli o segatura, ecc.

Tipologie di generatore di calore

A dimostrazione del fatto che questo settore risulta essere caratterizzata da un largo impiego di tecnologia, assistiamo ad un vastissimo campionario di soluzioni per il riscaldamento a biomasse che possiamo schematizzare suddividendolo in:

Sistemi diretti: cedono direttamente il calore in ambiente riscaldando per convezione (scaldando direttamente l'aria che lambisce il corpo caldo – es. stufa in ghisa) o per irraggiamento (es. stufa in maiolica)

Sistemi indiretti: cedono calore ad un fluido convettore (acqua d'impianto) che viene utilizzato per riscaldare corpi scaldanti (termosifoni, riscaldamento a pavimento, ecc..) come normalmente accade in impianti di riscaldamento convenzionali. In questo caso si tratta di generatori che sostituiscono la comune caldaia e vengono ubicati in appositi locali tecnici.

Sistemi ibridi: si tratta di soluzioni intermedie fra i due casi precedenti in quanto parte del calore viene ceduto direttamente dal generatore all'ambiente in cui esso è ubicato, parte all'acqua di impianto. Il generatore ovviamente sarà collocato all'interno di un ambiente che deve essere riscaldato e pertanto avrà anche una valenza estetica.

Fra i vari sistemi sopra elencati (vedi tabella in alto a sinistra) alcuni possono provvedere anche al solo riscaldamento di acqua ad uso sanitario (cioè acqua calda per doccia, lavandino, ecc..).

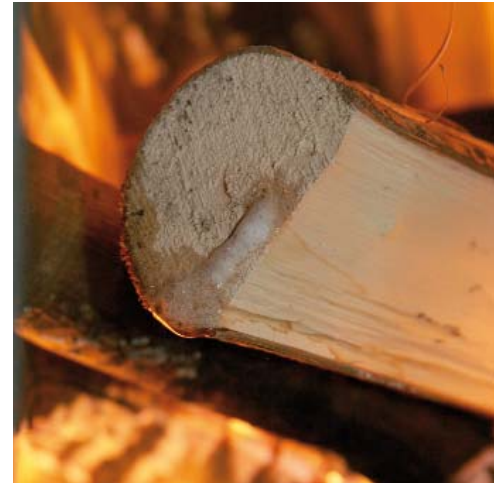
Il sistema di riscaldamento a biomasse potrà essere integrato con un sistema solare termico per far sì che sia possibile ottenere acqua calda ad uso sanitario anche nella bella stagione, senza dover ricorrere alla fiamma ed evitare quindi un fastidioso surriscaldamento dell'ambiente (cosa assai importante se il generatore è posizionato in un locale abitato piuttosto che in un locale tecnico).

La combustione ottimale

La scelta corretta di una stufa, di una caldaia a legna (pellet, cippato o altro) o di un caminetto, passa inevitabilmente attraverso la conoscenza degli aspetti essenziali della combustione.

Prendendo per semplicità come riferimento la combustione ottimale di legna, si attraversano tre fasi.

Fase 1: Evaporazione. Il legno contiene sempre una certa percentuale di acqua. Questa, a causa del calore sviluppato dal fuoco, evapora. Il legname stagionato di due anni contiene un'umidità del 15%, contro il 50% della legna fresca. La fase di evapora-



*Combustione di un ceppo di legno umido, maggiore è l'umidità, minore sarà il calore prodotto dalla stufa.
A sinistra, una stufa con inserto tecnologico.
In basso, automatismo per la regolazione della combustione.
Nella pagina accanto, tabella con i principali sistemi per la produzione di calore da biomassa.*

zione termina quando il legno raggiunge in ogni sua parte i 100°C, ovvero la temperatura di ebollizione dell'acqua. La fase di evaporazione è energeticamente molto dispendiosa poiché quanta più umidità contiene il legno, tanto maggiore sarà il calore che verrà assorbito dall'acqua nel passaggio dallo stato liquido a quello gassoso. Di conseguenza, maggiore sarà il tasso di umidità della legna, minore sarà il calore prodotto dalla stufa, dal caminetto, dalla caldaia. Dal tasso di umidità della legna dipende anche la pulizia della combustione, ovvero il rilascio di sostanze inquinanti.

Più la legna è asciutta, più pulita sarà la combustione e maggiore sarà la resa termica dell'apparato di combustione. In altri termini, bruciare solo legna secca è il primo passo per risparmiare denaro, ambiente e alberi.

Fase 2: Sviluppo di gas – pirolisi. Con il salire della temperatura il legno inizia a rilasciare gas. La fase compresa fra i 200 ed i 600°C, detta fase di pirolisi o gassificazione del legno, è quindi molto interessante dal punto di vista energetico. A termine di tale fase, oltre ai gas, quello che rimane è il cosiddetto carbone di legna che rappresenta circa il 15% del peso del legno anidro (legno con 0% di umidità).

Fase 3: Combustione di gas e carbone. A partire dai 400°C i gas sviluppati nella precedente fase di pirolisi iniziano la loro combustione. Il rilascio di calore è particolarmente rilevante a partire dai 600-650°C, ovvero quando il processo di gassificazione del legno è ormai completo. I gas ed il carbone bruciano ovviamente solo se viene garantita, oltre all'elevata temperatura, anche una sufficiente quantità di ossigeno. Una combustione completa non è quindi prerogativa di tutti i sistemi a legna, ma solo di apparati tecnologici (caldaie a fiamma inversa, termocamini a doppia combustione, ecc...) o di particolari soluzioni tradizionali fra cui spiccano le stufe in maiolica, le stufe tirolesi e le stufe in pietra.

La scelta del sistema ottimale

In base a quanto sopra descritto viene da sé che la scelta del sistema di riscaldamento a legna (o ad altri combustibili solidi di origine vegetale) deve essere effettuata in seguito ad un'analisi dei vari fattori che entrano in gioco (efficienza, comfort, comodità di gestione, affidabilità, sicurezza, pulizia dei fumi, ecc...). Con il prossimo articolo prenderemo in esame nel dettaglio alcune soluzioni perfettamente in grado di coniugare molti di tali aspetti.

