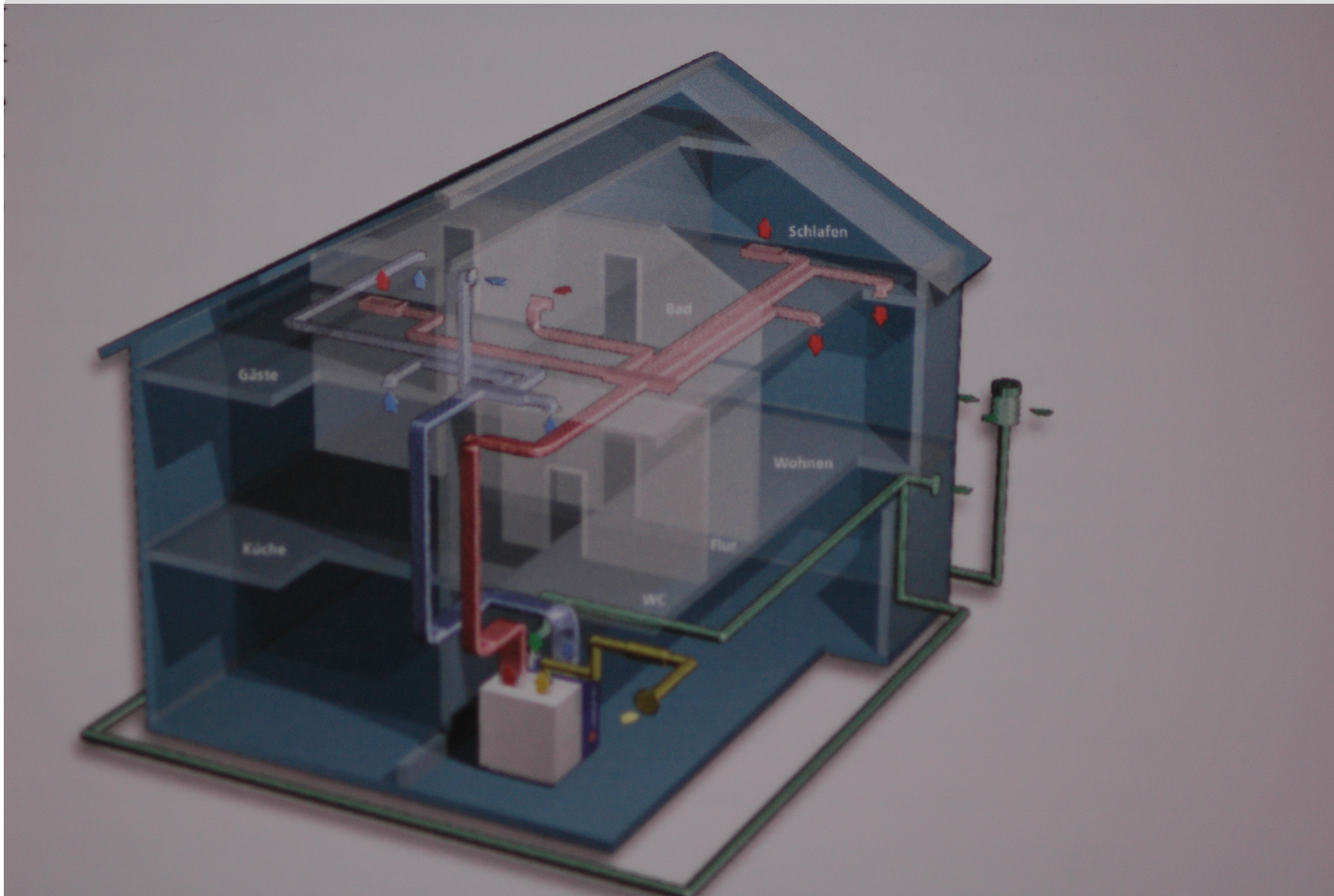


L'INTEGRAZIONE IMPIANTISTICA NELL'EDIFICIO : definizioni, requisiti, cenni normativi e principali assetti tecnologici ed impiantistici.



DEFINIZIONE E TIPOLOGIE DI IMPIANTI

Nell'ambito del sistema tecnologico con il termine **IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI** si indica l'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di **CONSENTIRE L'UTILIZZAZIONE DI FLUSSI ENERGETICI, INFORMATIVI e MATERIALI** richiesti dagli utenti e di **CONSENTIRE L'ALLONTANAMENTO** degli eventuali **PRODOTTI DI SCARICO**.

Le unità tecnologiche sono:

- IMPIANTO ELETTRICO
 - IMPIANTO DI SICUREZZA
 - IMPIANTO ANTINCENDIO DI RILEVAZIONE e ALLARME
- IMPIANTO IDROSANITARIO
 - IMPIANTO ANTINCENDIO ATTIVO o PASSIVO ALIMENTATO AD ACQUA
- IMPIANTO DISTRIBUZIONE DEL GAS
- IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (riscaldamento e raffrescamento)
- IMPIANTO DI TELECOMUNICAZIONE
- IMPIANTO DI SMALTIMENTO SOLIDI
- IMPIANTO DI SMALTIMENTO LIQUIDI
- IMPIANTO DI SMALTIMENTO AERIFORMI
- IMPIANTO DI SICUREZZA
- IMPIANTO ANTINCENDIO ATTIVO
- IMPIANTO FISSO DI TRASPORTO

n.b.

in blu sono indicate le principali interrelazioni tra le unità tecnologiche

DEFINIZIONE

1. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

E' l'unità tecnologica costituita dall'insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi **FUNZIONE DI CREARE E MANTENERE NEGLI SPAZI INTERNI** del sistema edilizio stesso **DETERMINATE CONDIZIONI TERMICHE, DI UMIDITA' e DI VENTILAZIONE.**



Impianto di riscaldamento a pavimento in un cantiere di una costruzione in legno con sistema costruttivo tipo "platform".



La complessità impiantistica data dall'integrazione con la cabina inverter Fotovoltaico di copertura nel Gemeindezentrum di Ludesh (AUT) Prog. Arch. H. Kaufmann anni 2005_2006.

2. REQUISITI

Requisiti di Sicurezza

In particolare riferiti ai gruppi termici (caldaie) e la centrale di trattamento dei fluidi (es. accumulatori e boilers) sono relativi alla **LIMITAZIONE DEI RISCHI DA ESPLOSIONE** e **FOLGORAZIONE**.

In particolare le condutture ed i terminali degli impianti di riscaldamento (e raffrescamento) devono essere oggetto di specifiche attenzioni in merito:

» all'ISOLAMENTO ELETTRICO

- Obbligatorietà di opportune protezioni e schermature finalizzate alla prevenzione di danni da folgorazione agli utilizzatori a seguito di dispersioni accidentali di corrente elettrica.

» all'ININFIAMMABILITA' , sotto l'azione di diversi agenti, finalizzata alla prevenzione incendi.

Requisiti di Benessere

L'impianto di climatizzazione ha come finalità primaria quella di **CREARE E MANTENERE CONDIZIONI OTTIMALI DI BENESSERE** dal punto di vista **TERMICO** e **TERMOIGROMETRICO**, tuttavia non bisogna dimenticare mai il **BENESSERE ACUSTICO** dell'utenza.

Il **requisito acustico** prevede che l'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE, **DURANTE IL SUO FUNZIONAMENTO** e **NELL'INTEGRAZIONE CON GLI ALTRI SOTTOSISTEMI**, **NON DEVE PRODURRE DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE RUMORI MOLESTI o DANNOSI** PER L'UTILIZZATORE.

Fruibilità

È la regolabilità da parte dell'utente a livello dei singoli spazi abitativi al fine di garantire le condizioni di benessere che sono variabili da soggetto a soggetto, di adeguare il funzionamento degli Impianti alle variazioni di temperatura dell'ambiente esterno e al fine di un risparmio energetico.

Flessibilità

Ogni impianto deve essere progettato e realizzato in modo tale da consentire nel tempo lo spostamento dei punti di attacco dei terminali in funzione delle esigenze spaziali dell'utenza.

Requisiti di gestione

Per quanto riguarda la sottoclasse relativa al mantenimento dell'integrità, la rete e i terminali dell'impianto termico devono essere progettati e realizzati tenendo conto:

- delle sollecitazioni termiche caratteristiche, in modo da evitare che deformazioni e lesioni provocate da dilatazioni termiche possano ridurre il rendimento dell'impianto stesso o richiedere interventi di ripristino;
- di possibili urti da parte degli utenti, in modo che la loro resistenza sia sufficiente a garantire la continuità delle prestazioni;
- di possibili danni derivanti da azioni chimico-fisiche dipendenti dai fluidi che circolano all'interno, in modo da non diminuire le prestazioni fornite.

Per quanto riguarda la sottoclasse relativa alla manutenibilità, le reti e i terminali degli impianti di riscaldamento devono essere facilmente ispezionabili per garantire un efficace controllo dello stato di conservazione e per facilitare eventuali operazioni di manutenzione ordinaria (sostituzione di parti deperite per normale usura o non funzionanti per cause accidentali) e/o straordinaria (sostituzione di intere parti dell'impianto, quali la sorgente di calore, i corpi scaldanti, ecc.).

In particolare dovranno essere ispezionabili:

- i raccordi tra sorgente e rete;
- la valvola di comando e di regolazione;
- i raccordi tra rete e terminali.

Infine, per quanto riguarda la sottoclasse relativa all'esercizio, di particolare importanza il requisito di controllo delle dispersioni di calore per trasmissione cioè il contenimento, ai fini del risparmio energetico, entro determinati livelli, di perdite di calore per conduzione, convezione ed irraggiamento da parte della rete.

Impianti di termoventilazione e di climatizzazione

Esistono tre macrocategorie di impianti classificabili in base al tipo di fluido

Scaldante adottato per il loro funzionamento:

Impianti ad ACQUA CALDA (tra i più frequenti nel campo dell'edilizia residenziale);

Impianti ad ARIA CALDA (tra i più frequenti in luoghi pubblici e nel terziario);

Impianti MISTI

Impianto di riscaldamento ad aria calda

L'impianto ad aria calda è costituito da un
GRUPPO TERMICO DI GENERAZIONE DEL CALORE (caldaia)
ALIMENTATO A COMBUSTIBILE,
E da canalizzazioni per il trasporto dell'aria.

Queste ultime si differenziano in due tipologie:

- 1) Di mandata dell'aria calda nei locali,
- 2) Di recupero dell'aria dagli stessi

Sono dotate di griglie sulle bocche di presa verso l'esterno, bocchette per l'immissione e relativo recupero aria negli ambienti.

Questa tipologia d'impianto può teoricamente essere installato in ogni tipo di organismo edilizio Abitativo, ma è suggerito in situazioni in edifici con zone atte ad essere controsoffittate e confinate nei vani da riscaldare (case unifamiliari con impianti di media potenza e regolazione autonoma).

La circolazione dell'aria può avvenire:

- a circuito chiuso: quando la ripresa dell'aria avviene dai locali stessi;
- a circuito aperto: detto anche a lavaggio o a tutt'aria, quando la ripresa dell'aria avviene dall'esterno, con conseguente evacuazione di quella viziata attraverso apposite bocchette di scarico;
- a circuito misto: quando una parte dell'aria viene prelevata dall'esterno e parte dai locali stessi.

Quest'ultimo è il tipo di impianto usato nell'edilizia civile. Da ricordare che non può essere recuperata l'aria proveniente dai locali di servizio quali bagno e cucina, ma deve essere espulsa all'esterno tramite ventole applicate sui vetri o tramite bocchette di sovrappressione ricavate nel muro esterno (figg. 52 e 53).

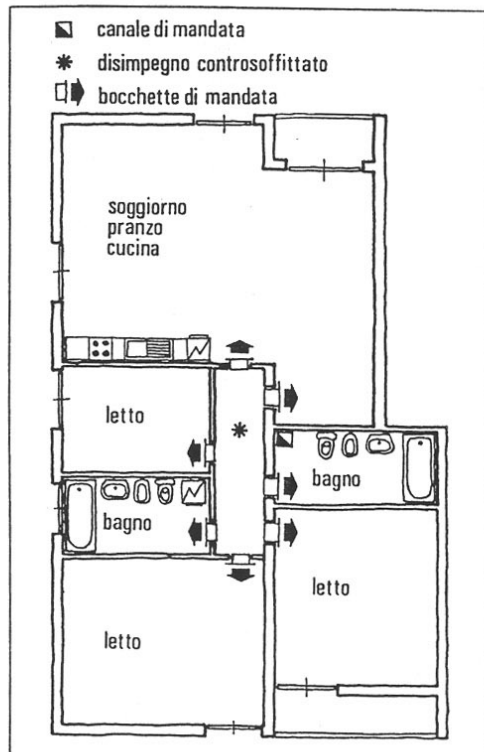


Figura 52
Pianta di un alloggio tipo: schema di mandata dell'aria calda.

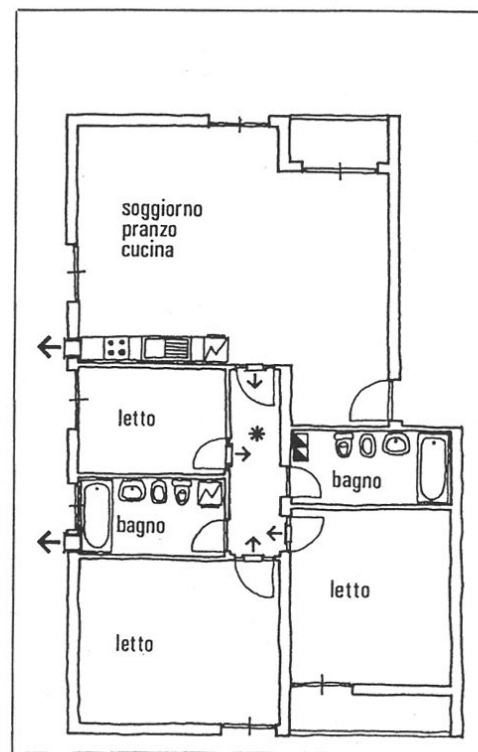
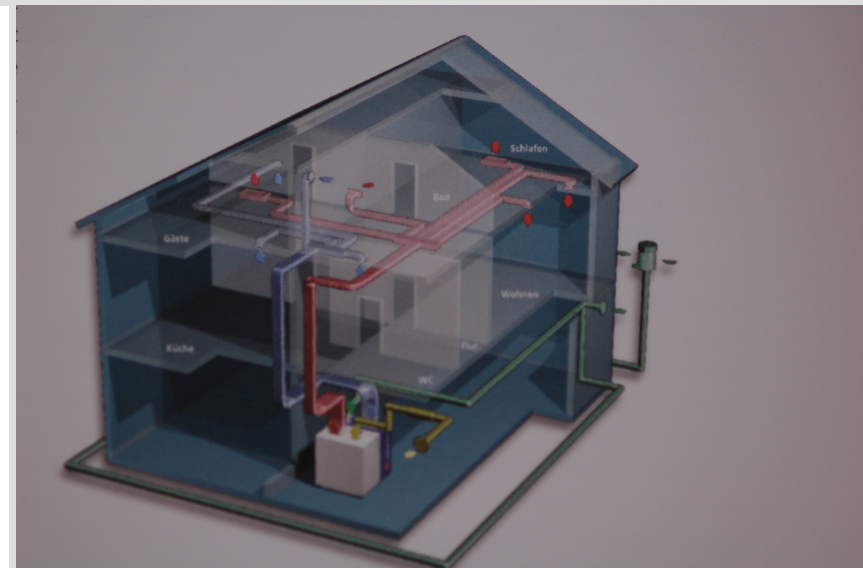


Figura 53
Pianta dell'alloggio tipo: schema di ripresa dell'aria ormai raffreddata.



Generalmente **la velocità dell'aria** nei canali di mandata dell'aria è di 4,5 m/s, in quella dei condotti di ritorno di 2,1 – 4 m/s.

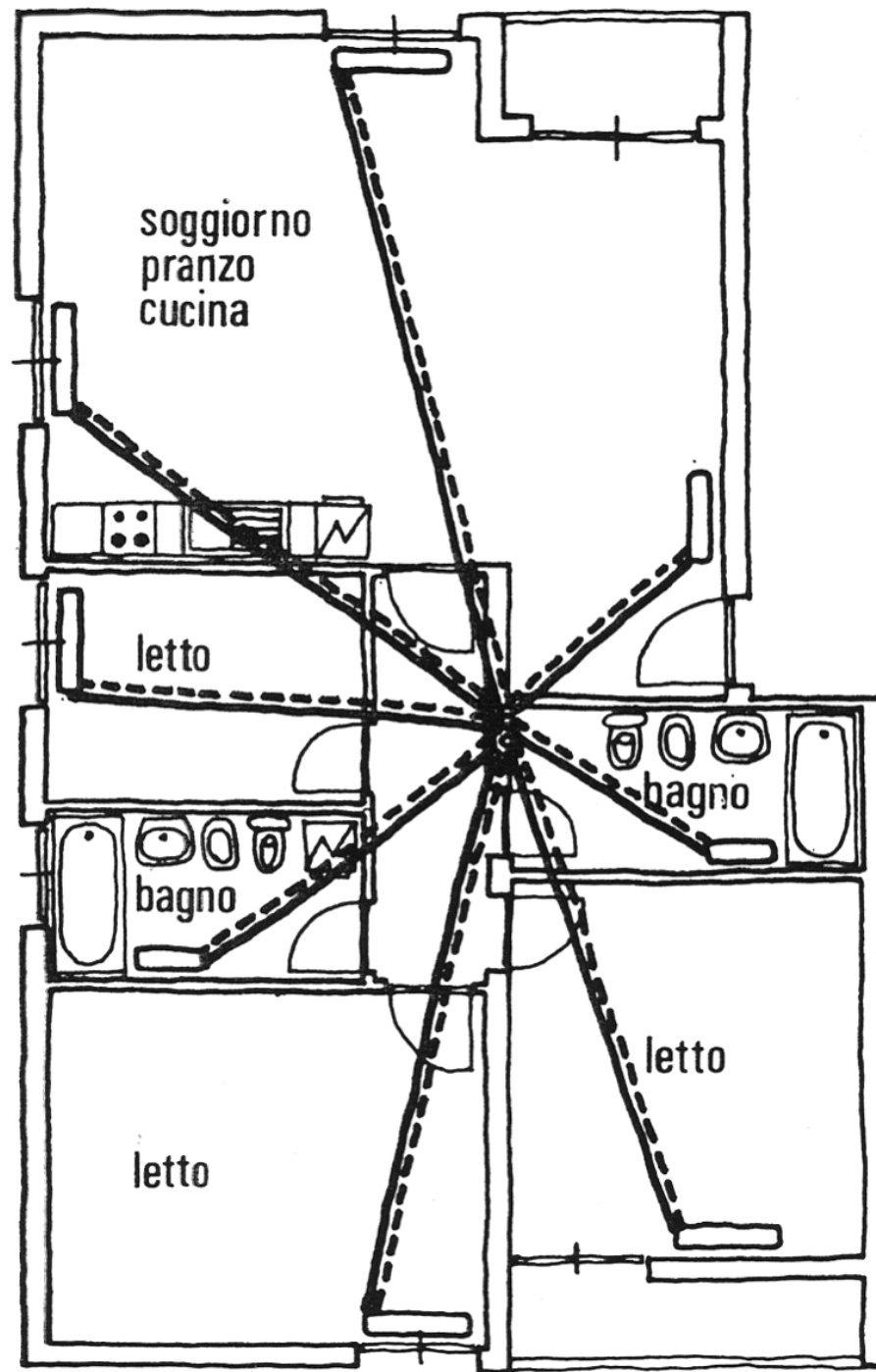
IMPIANTO AD ACQUA A DUE TUBI CON RADIATORI (più diffusi)

Sono costituiti in genere da 6 elementi:

- 1) Rete o serbatoio di alimentazione (a gas o olio combustibile);
- 2) Gruppo termico: bruciatore e caldaia (in ghisa);
- 3) Rete di distribuzione e terminali: tubazioni in rame o acciaio, radiatori in ghisa, acciaio o alluminio;
- 4) Rete di scarico;
- 5) Apparecchiature di gestione e controllo;
- 6) Canna di esalazione.

La loro utilizzazione è indicata per qualsiasi tipo di organismo abitativo edilizio.

Esempio di installazione in un edificio pluripiano:
pianta di un alloggio tipo.



IMPIANTO AD ACQUA MONOTUBO CON TERMOCONVETTORI

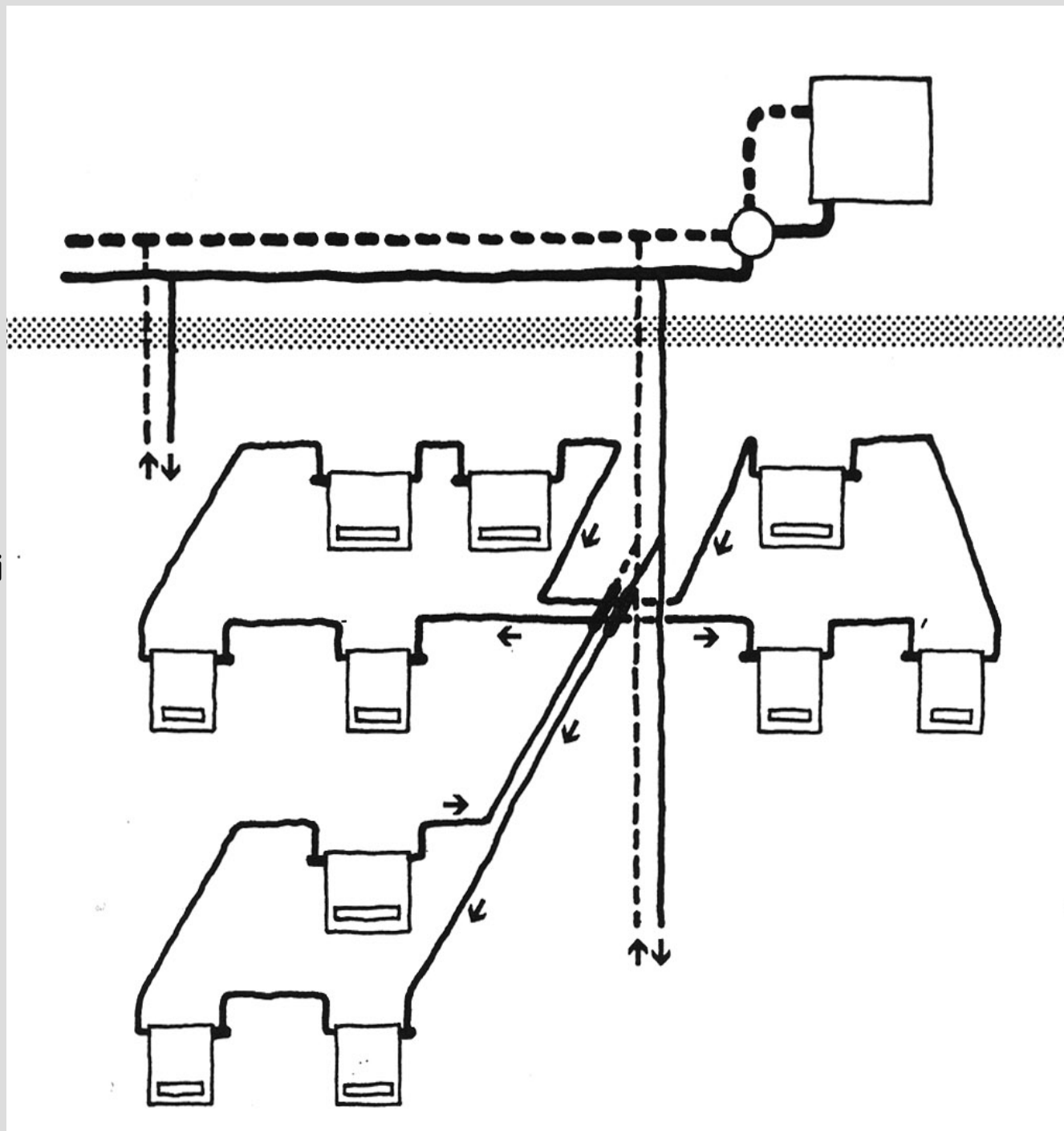
L'impianto è costituito da un gruppo termico che genera il calore necessario per Riscaldare l'acqua, da una rete di tubazioni verticali dello stesso tipo di quelle dell'impianto appena descritto e orizzontali MONOTUBO, quindi un insieme di corpi scaldanti (in genere termoconvettori) e da un certo numero di apparecchiature di controllo e regolazione.

E' un tipo d'impianto che va scomparendo, ma che – per conoscenza intervenendo spesso in opere di riqualificazione edilizia – va considerato e sommariamente presentato.

SCHEMA DI IMPIANTO MONOTUBO A TRE ANELLI

Il collegamento alla colonna montante avviene in questo caso tramite collettore complanare.

I termoconvettori sono mobiletti di circa 90 (l.) x 30 cm (p.) x 50 cm (h.) o minori dotati di lamelle di scambio termico su tubazioni ad acqua calda.



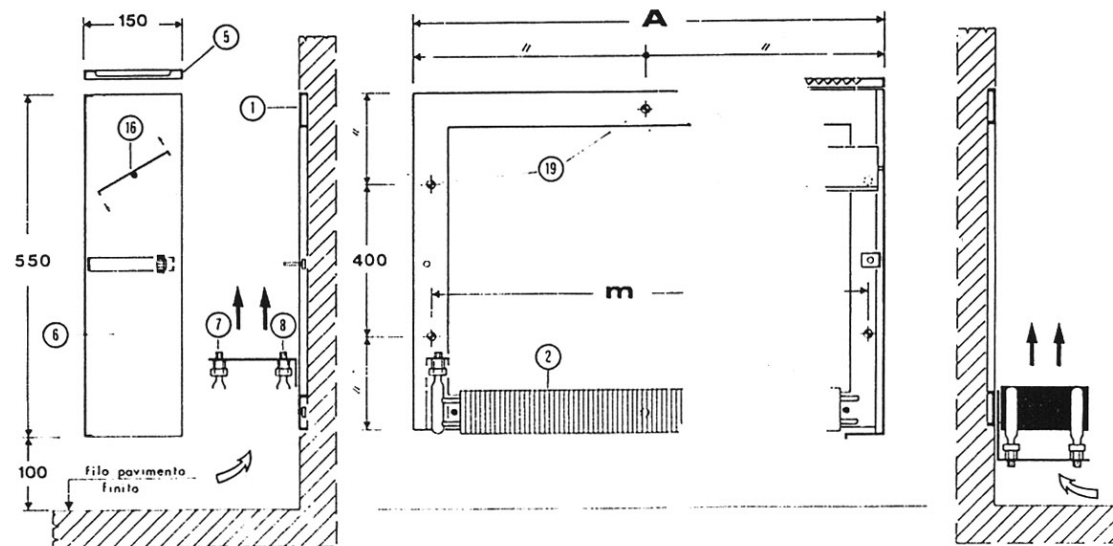
Il termoconvettore può essere installato, sempre sotto finestra, o a filo parete o in nicchia grezza e successivamente murato a tamponamento, lasciando in questo caso sempre cm. 2 dal filo del muro per poter estrarre il pannello anteriore. Tra la parte inferiore del termoconvettore e il pavimento ci dovranno essere almeno cm. 12.

Nei termoconvettori vengono installati sia in entrata che in uscita due detentori. La distanza tra T ridotto di entrata e T di uscita, deve essere di almeno cm. 40, per comodità vengono realizzati entrambi in basso. Per gli altri elementi termici costituenti l'impianto valgono gli stessi criteri di posa in opera, descritti nella precedente scheda.

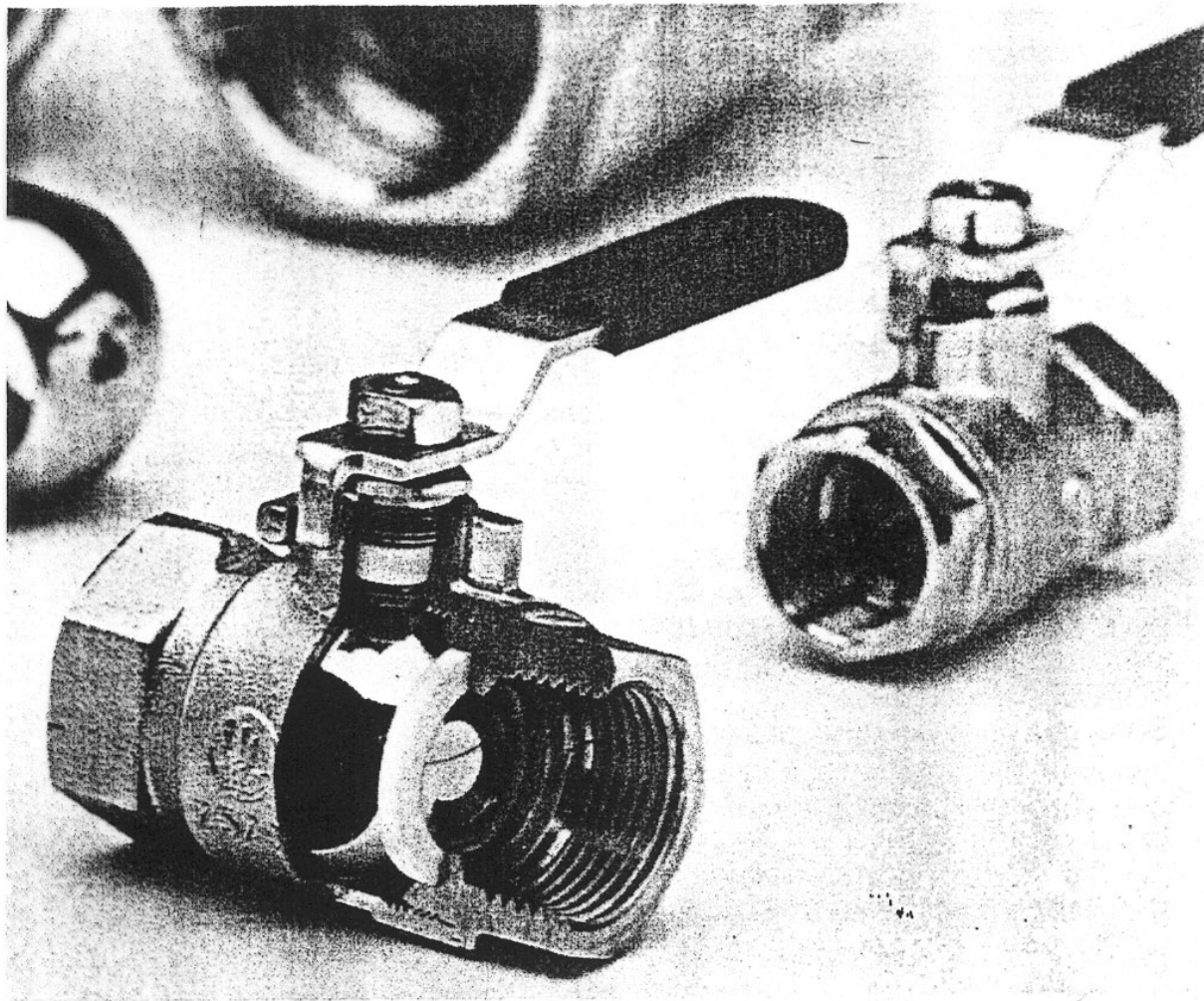
Figura 3:
Termoconvettore.

Componenti:

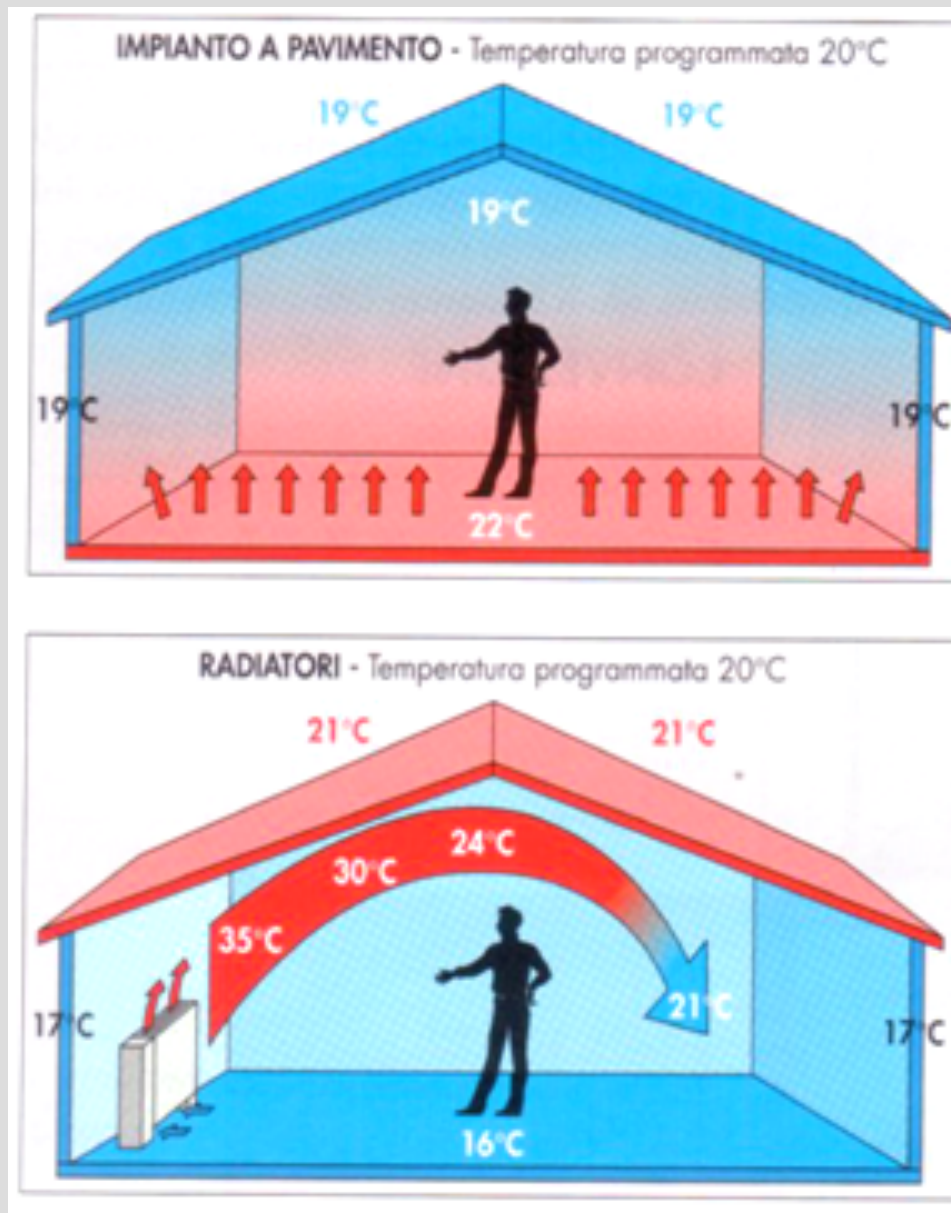
1. Telaio
2. Batteria
5. Bocchetta di mandata
6. Cofano
7. Entrata acqua
8. Uscita acqua
16. Serranda di regolazione
19. Fori per viti di ancoraggio.



Serrande e valvole di controllo e regolazione



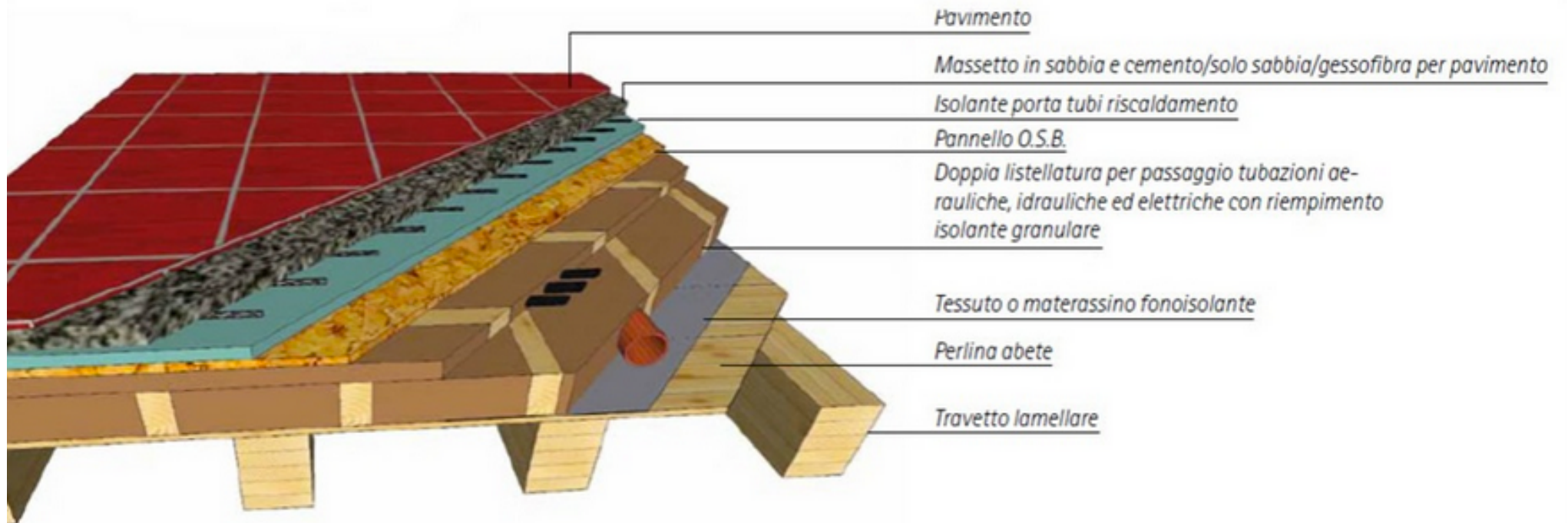
Impianti radianti a pavimento (vs impianti ad elementi radianti tradizionali)



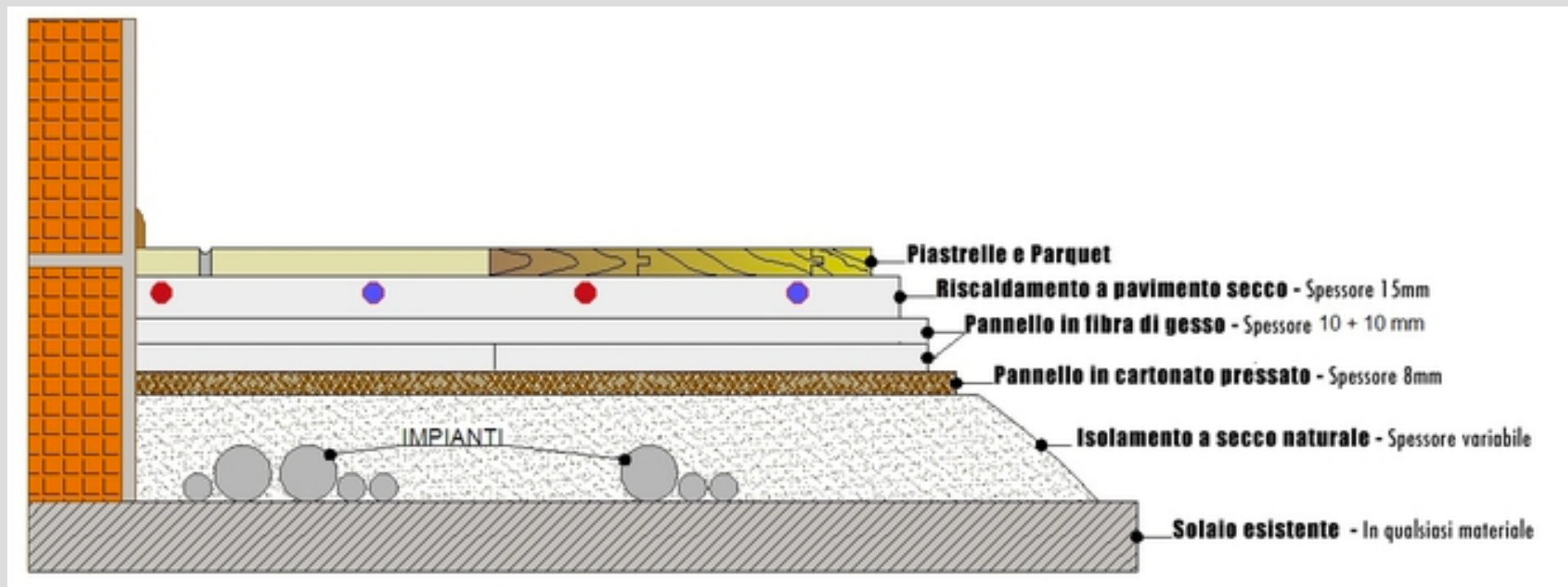
Impianti radianti a pavimento (ad acqua calda o fredda)



Impianti radianti a pavimento: esempio di stratigrafia su solaio intermedio ligneo



Impianti radianti a pavimento: esempio di stratigrafia su solaio a terra (platea)



Impianti radianti a pavimento: esempio di stratigrafia su solaio interpiano (XLam)

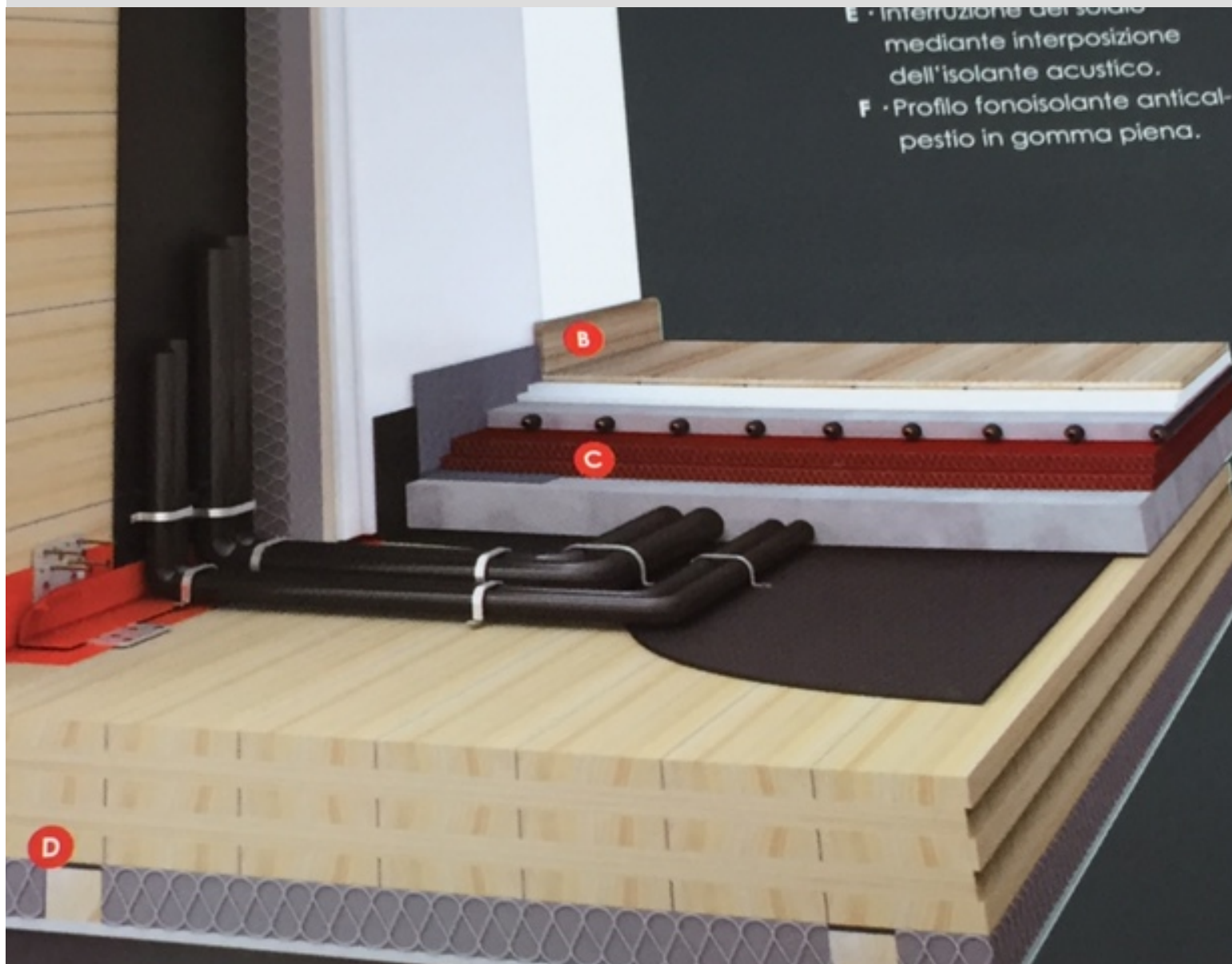


Immagine tratta dal
Testo:
BENEDETTI C.,
“Costruire in Legno.
Edifici a basso consumo
Energetico”,
Bolzano University Press,
Bolzano, 2010, pag.71

STRATIGRAFIA

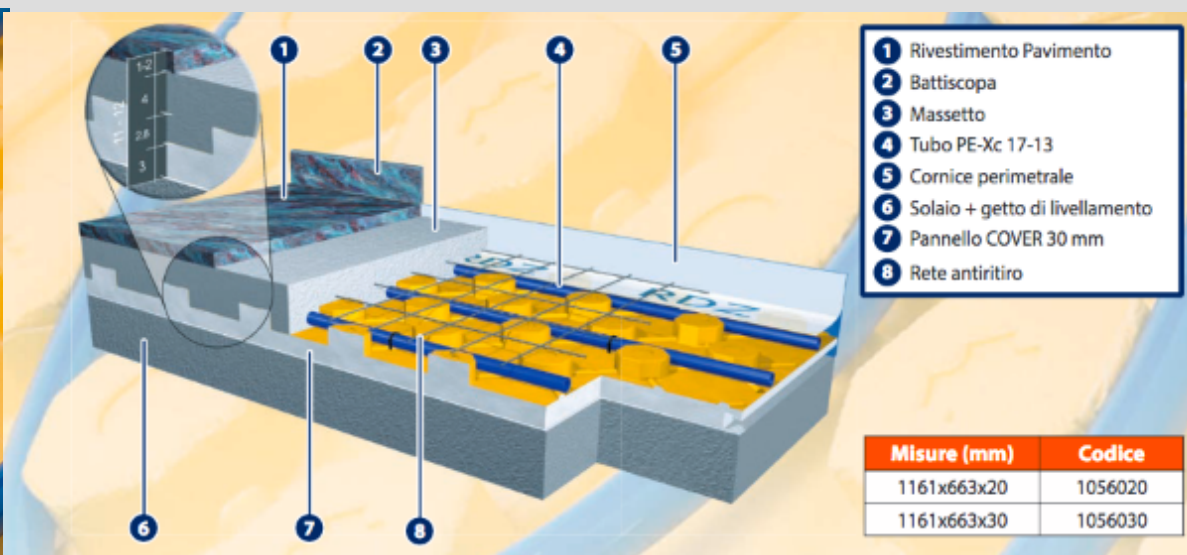
Pavimento in legno duro;
Telo protettivo;
Doppia lastra in gessofibra;
Sistema per riscaldamento
radiante a pavimento;
Isolante anticalpestio in fibra
di legno;
Tubazioni in PEHD in
sottofondo galleggiante a
secco (tipo argilla espansa)
posato su Xlam con
interposto telo protettivo

LEGENDA

C – Isolamento acustico
Anticalpestio realizzato con
Pannello ad alta densità
completo di fascia
perimetrale.

D – Supporti meccanici del
Controsoffitto isolati con
Guarnizioni in gomma per il
Taglio acustico.

Impianti radianti a pavimento: dettagli esemplificativi e caratteristiche salienti

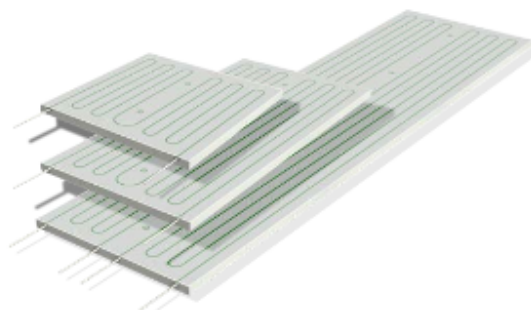


Sono pannelli in polistirene espanso stampati a celle chiuse con elevata resistenza meccanica rivestiti superiormente da film plastici per proteggere dall'umidità e dalle deformazioni per calpestio. La conducibilità termica è indicativa, 0,030-35 W/(m.K).

Si presentano in pannelli quadrati accoppiabili con rialzi di circa 2,8-3,0 cm per poter accogliere le tubazioni in polietilene reticolato di diametro Indicativo di 17-18 mm (qui in blu).

CARATTERISTICA	SIMBOLO	20	30	U.M.	NORMA
Lunghezza Utile	L1	1161		mm	UNI EN 822
Larghezza Utile	W1	663		mm	UNI EN 822
Spessore Totale	T4	48	58	mm	UNI EN 823
Spessore Base Isolante		20	30	mm	
Spessore Equivalente		28.96	38.97	mm	UNI EN 1264/3
Resistenza a compressione con deformazione 10%	CS(10)	120		kPa	UNI EN 826
Resistenza a compressione con deformazione 5%		115		kPa	
Resistenza a compressione con deformazione 2%		82		kPa	
Conducibilità termica dichiarata a 10 °C	λ_p	0.035		W/(m·K)	UNI EN 13163
Resistenza termica dichiarata	R_p	0.80	1.10	(m²·K)/W	UNI EN 13163
Trasmittanza	U	1.25	0.92	W/(m²·K)	
Fattore resistenza alla diffusione del vapore	μ (MU)	30 ÷ 70			UNI EN 12086
Stabilità dimensionali a 48h e 70°C	DS(70,-)	≤ 0.5		%	UNI EN 1604
Classe di reazione al fuoco		F		Euroclasse	UNI EN 13501-1
Assorbimento d'acqua per immersione parziale	Wlp	0.5		kg/m²	UNI EN 12087
Assorbimento d'acqua per immersione totale a lungo periodo	WL(T)	≤ 3		%	UNI EN 12087
Temperatura limite di utilizzo		70		°C	
Peso		640	780	g	
Calore specifico	C	1450		J/kg·K	UNI EN 10456
Spessore film HIPS		150		µm	
Dichiarazione secondo UNI EN 13163					
Classe: 120					
Codice di identificazione unico del prodotto-tipo: EPS-EN 13163-T2-L3-W3-S2-P5-B5-170-CS(10)120-DS(70,-)1-WL(T)3-MU(30-70)					

Impianti radianti a soffitto

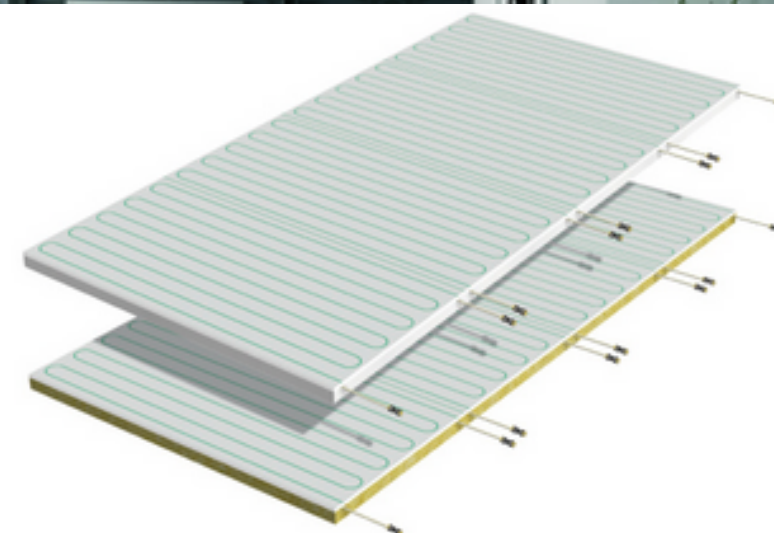


Pannello Radiante	Peso (Kg)	Codice
Pannello radiante 600x600	3.1	6100595
Pannello radiante 1200x600	6.7	6101200
Pannello radiante 2200x600	12.8	6102200



Pannello Polistirene						
Caratteristica		600	1200	2200	U.M.	Norma
Dimensioni pannello isolante		596x596	1202x596	2202x596	mm	UNI EN 822
Spessore nominale			39		mm	UNI EN 823
Spessore base isolante			30		mm	UNI EN 1264-3
Spessore totale equivalente		32.7	33.4	33.5	mm	UNI EN 1264-3
Resistenza a flessione	BS		200		kPa	UNI EN 12089
Resistenza a compressione con deformazione 10 %	CS(10)		150		kPa	UNI EN 826
Conducibilità termica 10 °C	λ_d		0.034		W/(m · K)	UNI EN 12667
Resistenza termica	Rd		0.95		(m² · K)/W	UNI EN 12667
Trasmittanza	U		1.05		W/(m² · K)	
Fattore resistenza alla diffusione del vapore	μ		30 + 70			UNI EN 12086
Permeabilità al vapore acqueo	δ		0.009 + 0.020		mg/(Pa · h · m)	UNI EN 12086
Stabilità dimensionale a 48h e 70 °C	DS(70,-)		1		%	UNI EN 1604
Assorbimento d'acqua per immersione parziale	Wlp		0.5		Kg / m²	UNI EN 12087
Assorbimento d'acqua per immersione totale	Wl(T)		≤3		%	UNI EN 12087
Classe di reazione al fuoco	Euroclasse		E			EN ISO 11925-2
Temperatura limite di utilizzo			70		°C	
Dichiarazione secondo UNI EN 13163		T1-L3-W2-S2-P5-B5200-CS(10)150-DS(70,-)1-WL(T)3-MU(30-70)				

Tubo PB					
Campo di Applicazione	CLASSE 4	Impianti termici con acqua calda e fredda (T _{MAX} 60 °C)			
	CLASSE 5	Impianti termici con acqua calda e fredda (T _{MAX} 80 °C)			
Diam. esterno (mm)	Spessore (mm)	Peso (g/m)	CLASSE 4 (bar)	CLASSE 5 (bar)	Contenuto acqua (l/m)
6	1	15.4	10	10	0,013
Caratteristiche tubazione			Valore	U.M.	Norma
Standard di base					DIN 16968
Permeabilità all'ossigeno			≤ 0.32	mg O ₂ / (m² · d)	DIN 4726
Grado di reticolazione			≥ 70	%	
Densità			0.920	g/cm³	ISO 1183
Coefficiente di espansione termica a 20 °C			1.3 · 10 ⁻⁴	m/(m·K)	
Conducibilità termica			0.22	W/(m·K)	
Temperatura di ramollimento			> 130	°C	
Allungamento alla rottura a 20 °C			> 300	%	ISO 8986-1
Carico di rottura a 20 °C			19	MPa	ISO 8986-2
Fattore di ruvidità			0.0005		



cartongesso di 12.5 mm di spessore (dimensioni 1200x2400 mm oppure 600x2400). Sulla superficie della lastra sono stampati i disegni dei circuiti idraulici. Sul cartongesso sono fissati tramite un diffusore metallico in alluminio 4 circuiti idraulici realizzati mediante tubazioni in PB Ø 6 mm (con raccordo ad innesto rapido) dotate di barriera contro la diffusione dell'ossigeno secondo DIN 4726. Il pannello è disponibile con isolamento in polistirene o in lana di roccia.

Impianti radianti a soffitto (analoghi a quelli a parete)





CANNE FUMARIE E CAMINI DI ESALAZIONE

Canne di esalazione

I prodotti della combustione, dopo la loro utilizzazione, passano attraverso il condotto del camino e vengono espulsi nell'atmosfera. La canna fumaria, che deve risultare liscia per tutto il suo sviluppo e deve avere un percorso rettilineo, evitando quindi bruschi cambiamenti di direzione e di sezione, è rivestita da uno strato isolante di lana di vetro o di roccia o è munita di intercapedine d'aria per evitare un abbassamento della temperatura dei fumi, e da una controcanna in conglomerato cementizio che non subirà alcuna sollecitazione al dilatarsi della canna interna (fig. 49).

La sezione della suddetta è in funzione dell'altezza del fabbricato e della potenza della caldaia, ma in ogni caso non potrà mai essere inferiore a 220 cm^2 .

Al piede di ogni tratto ascendente del camino, deve essere costituita una camera per la raccolta e lo scarico della fuliggine, ispezionabile tramite un apposito sportello metallico. La canna non deve essere ricavata nei muri comuni a proprietà diverse e bisogna evitare l'introduzione di più scarichi nella medesima canna.

Il principio su cui si basa il funzionamento del camino è la differenza di pressione esistente tra i fumi alla base e l'aria dell'atmosfera alla estremità superiore del camino stesso. La buona esecuzione di un camino è indispensabile per garantire un perfetto rendimento della caldaia.

Il condotto, montato per assemblaggio di elementi prefabbricati in cotto, in acciaio, in eternit o in un composto di argilla espansa e cemento, deve avere l'estremità superiore comunicante con l'atmosfera ad almeno 1 metro di distanza al di sopra del colmo del tetto, per facilitare il tiraggio (per maggiori chiarimenti riguardanti i camini, vedere Legge 13/7/1966 n. 615).

Figura 49

Schema degli elementi costituenti il camino e loro montaggio.

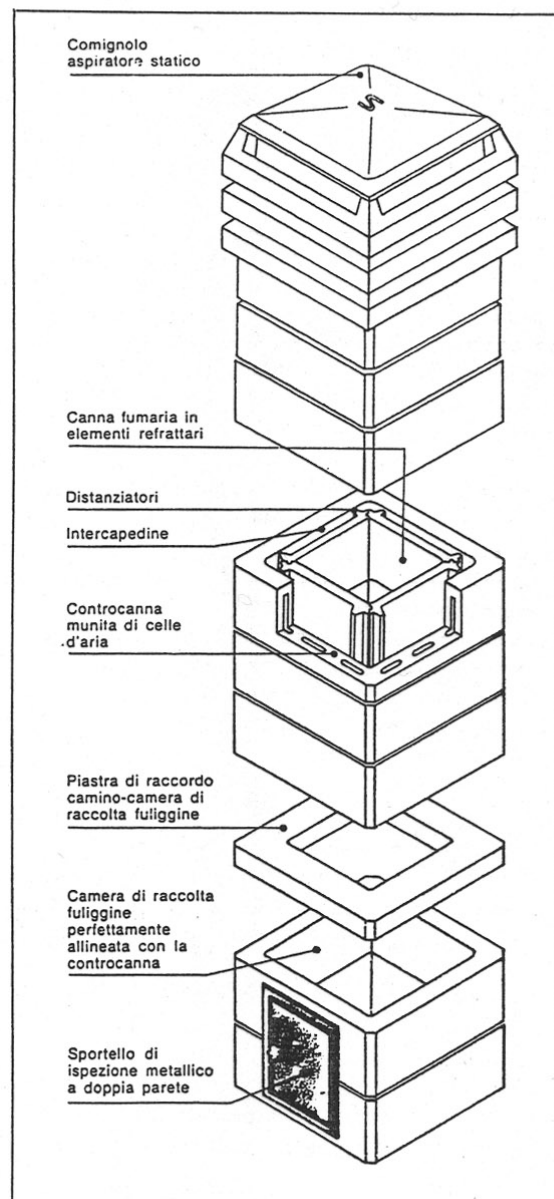
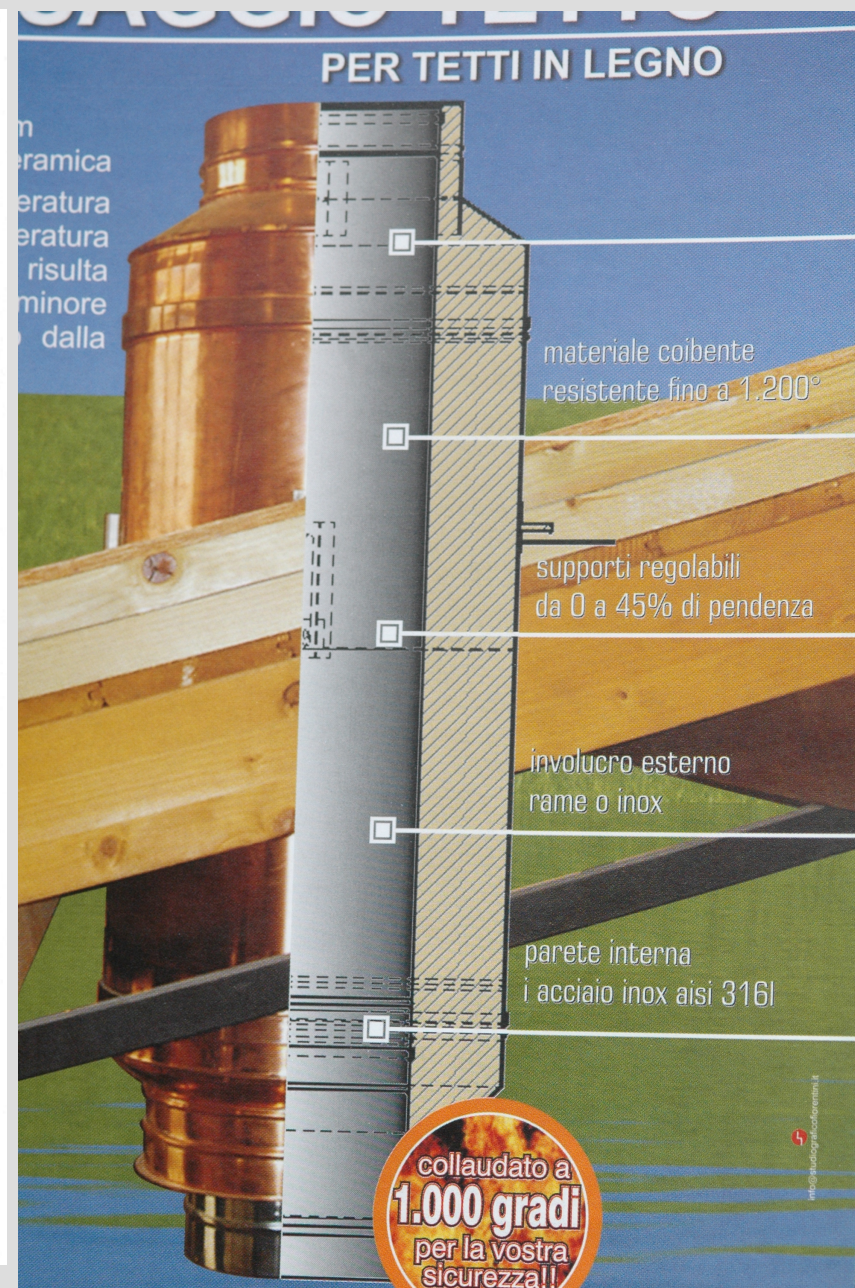
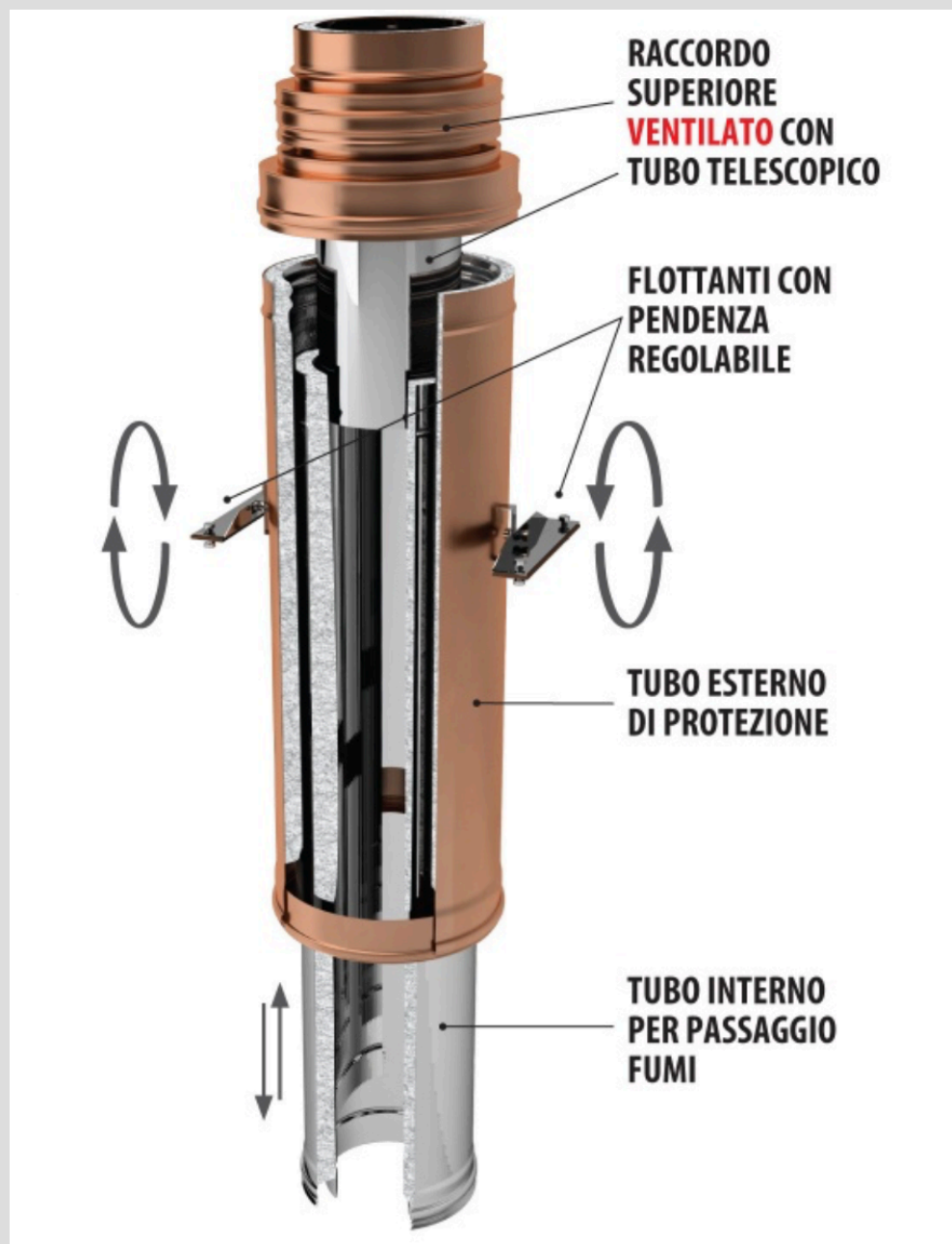


Figura 48

- A. regolatore di tiraggio
- B. sonda esterna e sonda di mandata
- C. centralina elettronica
- D. termomanometro
- E. termostato ambiente
- F. contatore.





TIPOLOGIE DI CALDAIE DISPONIBILI SUL MERCATO E INSTALLATE FINO A POCHI ANNI FA: CAMERA APERTA vs STAGNE

