

valu-technik



Componentistica

Tubi - Lastre isolanti - Additivi
Accessori per la posa

Sistema Certificato



aquatechnik®

Protagonista dell'affermazione dei sistemi di riscaldamento radianti nei paesi europei, **aquatechnik** ha ideato fin dagli anni 80 un sistema completo di tubi, componenti e apparati per la regolazione in grado di soddisfare le più vaste richieste nella realizzazione di questa tipologia impiantistica.

Nasce così il sistema **valu-technik**, che sfruttando il principio dello scambio termico per irraggiamento, consente di ottenere livelli di comfort abitativo superiori a ogni altro sistema di riscaldamento/condizionamento. La continua evoluzione dei materiali, il costante miglioramento dei componenti, oltre alla trentennale esperienza ed alle più svariate realizzazioni, hanno permesso ad **aquatechnik** di affinare negli anni il sistema **valu-technik** per renderlo sempre più performante e adeguato alle normative vigenti; anche nella versione estiva dell'impianto radiante, **aquatechnik**, è stata tra le prime aziende a proporre questa innovativa tipologia di impianto, riscontrando il grande apprezzamento del mercato internazionale.

L'attenzione costante dell'azienda alle nuove tecnologie ed alle esigenze cantieristiche, finalizzata al miglioramento continuo delle soluzioni tecniche e dei prodotti, ha permesso ad **aquatechnik** di proporre al mercato una serie di prodotti completa e di alta qualità che ha ottenuto la certificazione secondo le norme UNI EN 1264 per la realizzazione di impianti radianti a pavimento civili ed industriali.

La vasta gamma di tubazioni, lastre isolanti, additivi per massetti ed accessori in genere, permette di realizzare qualsiasi tipo di impianto a pannelli radianti, oltre a consentire ad ogni installatore di optare per la soluzione ritenuta più opportuna, perché scegliere **aquatechnik** non significa solo scegliere un fornitore ma operare con un partner competente e sempre attento alle esigenze ed alle problematiche realizzative.



LE TUBAZIONI

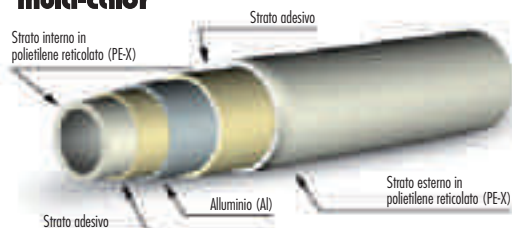
aquatechnik offre tre diverse tipologie di tubazione per la realizzazione di impianti a pavimento radiante.

Il tubo **multi-calor** è un tubo multistrato di elevata qualità, lo strato intermedio fra i 5 è composto da una speciale lega di alluminio, la quale oltre ad avere la funzione di barriera antiossigeno, consente la duttilità del prodotto durante la lavorazione. Il tubo **multi-calor** è adatto alla realizzazione di tutti i tipi di impianti, riscaldamento, condizionamento e sanitario, caratteristica che consente il recupero degli sfridi di lavorazione. Conforme alle normative europee UNI EN 21003 e omologato dai più importanti istituti internazionali, rappresenta un punto di riferimento a livello europeo per qualità e prestazioni.

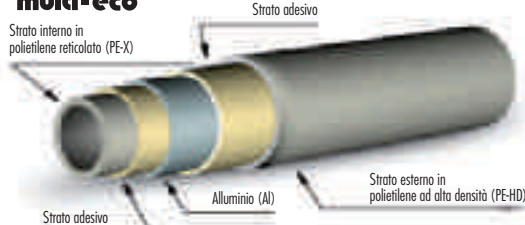
Il tubo **multi-eco** è dotato della medesima stratigrafia del **multi-calor**; la differenza risiede nel ridotto spessore della lega di alluminio che garantisce una ottima malleabilità ed un costo più contenuto con delle prestazioni sempre al di sopra delle normative anche se leggermente inferiori al **multi-calor**.

Il tubo **polipert** è l'unico privo dello strato di alluminio interno, ma realizzato interamente in materiale plastico. Dei 5 strati, quello intermedio è realizzato in EVOH, che svolge la funzione di barriera antiossigeno. La leggerezza del prodotto e l'ottima flessibilità consentono pose agevolate anche se il prodotto non garantisce la medesima duttilità dei prodotti con alluminio. Testato secondo le norme europee e le DIN 16833, 16837, 4726, è un prodotto specifico per l'impiantistica di riscaldamento e trova il suo utilizzo primario negli impianti a pavimento radiante, offre un ottimo rapporto qualità-prezzo e si presta maggiormente alle lavorazioni con lastre dotate di aggancio meccanico e termoformato.

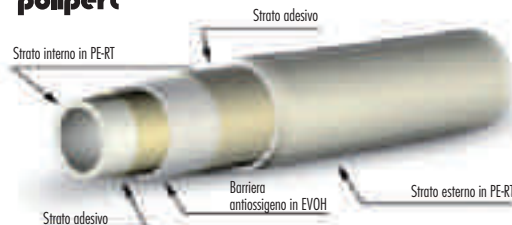
multi-calor



multi-eco



polipert



CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE LE TUBAZIONI

TUBI MULTI-CALOR (PE-X/Al/PE-X)

Articolo	Descrizione	Ø nom.	Spess.	allu- minio	Ø interno	Contenuto acqua	Confe- zioni	Peso al metro	Peso confez.
		mm		mm					
74005	Tubo multi-calor in rotoli	16	2	0,30	12,0	0,113	250	0,120	30,0
84005	Tubo multi-calor in rotoli	16	2	0,30	12,0	0,113	500	0,120	60,0
84009	Tubo multi-calor in rotoli	20	2	0,40	16,0	0,201	250	0,150	37,5



TUBI MULTI-ECO (PE-X/Al/PE-HD)

Articolo	Descrizione	Ø nom.	Spess.	allu- minio	Ø interno	Contenuto acqua	Confe- zioni	Peso al metro	Peso confez.
		mm		mm					
74505	Tubo multi-eco in rotoli	16	2	0,20	12,0	0,113	250	0,120	30,0
74507	Tubo multi-eco in rotoli	16	2	0,20	12,0	0,113	500	0,120	60,0
74511	Tubo multi-eco in rotoli	20	2	0,20	16,0	0,201	250	0,150	37,5



TUBI POLIPERT (PE-RT/EVOH/PE-RT)

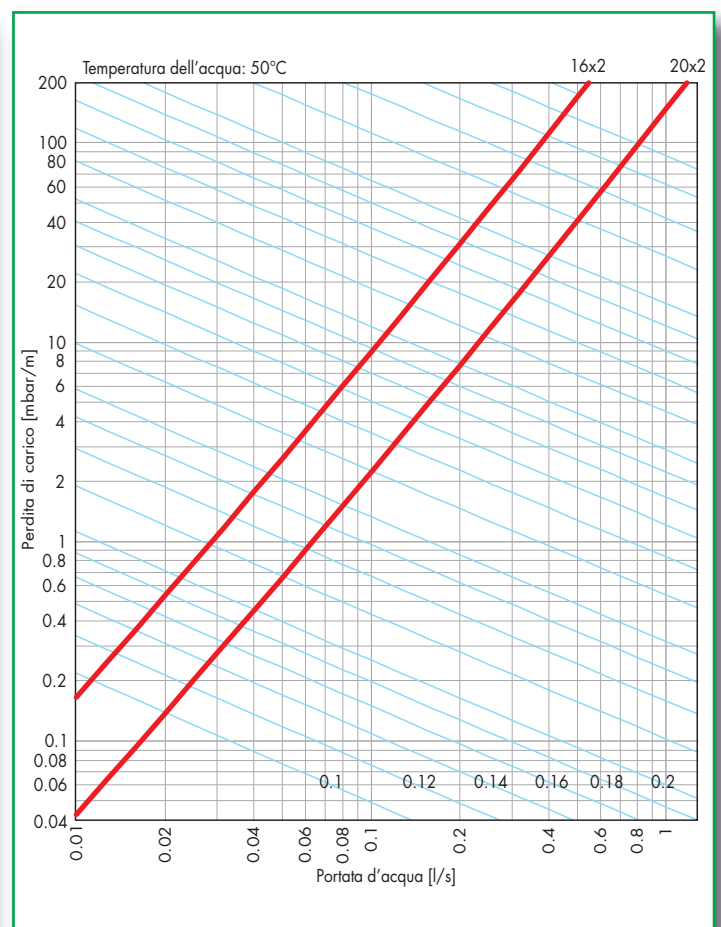
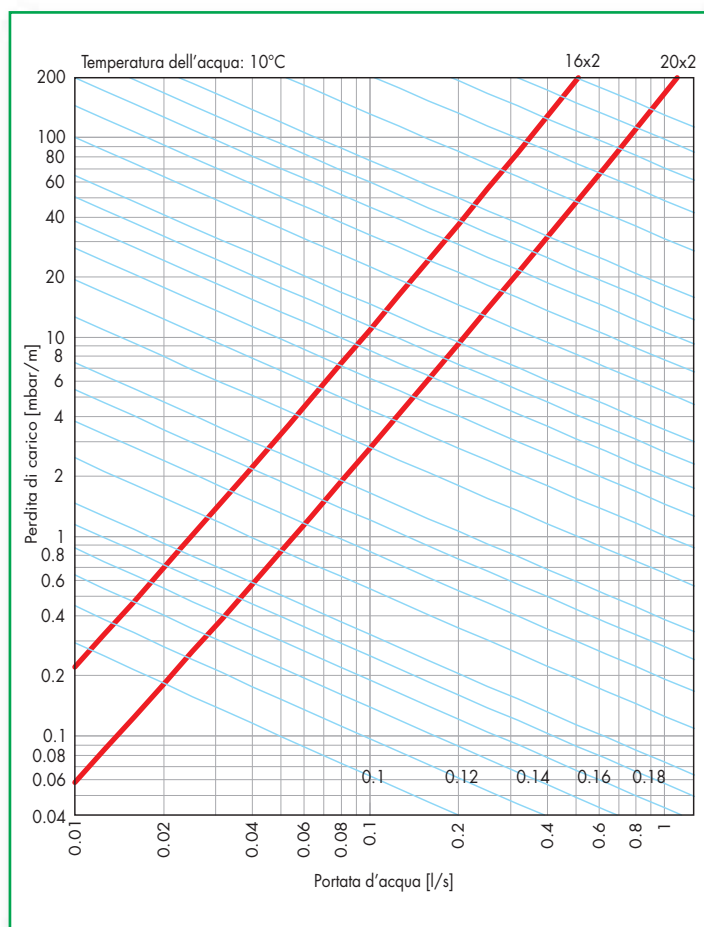
Articolo	Descrizione	Ø nom.	Spess.	Ø interno	Contenuto acqua	Confe- zioni	Peso al metro	Peso confez.
		mm		mm				
75005	Tubo polipert in rotoli	16	2	12,0	0,113	250	0,080	20,0
75007	Tubo polipert in rotoli	16	2	12,0	0,113	500	0,080	40,0
75011	Tubo polipert in rotoli	20	2	16,0	0,201	250	0,110	27,5



CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristica	multi-calor	multi-eco	polipert
Denominazione	PE-X + Al + PE-X (polietilene reticolato + alluminio + polietilene reticolato)	PE-X + Al + PE-HD (polietilene reticolato + alluminio + polietilene ad alta densità)	PE-RT+EVOH+PE-RT (polietilene con accresciuta resistenza alla temperatura con strato interno in EVOH)
Colore	Bianco	Grigio	Semi trasparente
Saldatura alluminio	testa a testa con metodo TIG (con telecamera di controllo)	testa a testa con metodo TIG (con telecamera di controllo)	—
Reticolazione chimica	PE-Xb con silani, valore minimo 65% come da norma UNI EN ISO 21003	PE-Xb con silani, valore minimo 65% come da norma UNI EN ISO 21003	—
Adesivo	valore di adesione sempre maggiore di 80 N/cm ²	valore di adesione sempre maggiore di 80 N/cm ²	valore di adesione sempre maggiore di 80 N/cm ²
Permeabilità all'ossigeno	% mg/l 0,00 (secondo norma DIN 4726)	% mg/l 0,00 (secondo norma DIN 4726)	% mg/l-24h < 0,1 (secondo norma DIN 4726)
Temperatura massima	95°C	95°C	70°C
Pressione massima	10 bar a 95°C / 30 bar a 20°C	10 bar a 95°C / 25 bar a 20°C	6 bar a 70°C
Condizioni d'esercizio	a caldo	classe 1	classe 1
	a freddo	5°C/20 bar: durata min. 50 anni	5°C/20 bar: durata min. 45 anni
Conduttività termica a 20°C	0,430 W/mK	0,430 W/mK	0,400 W/mK
Coeff. dilatazione lineare	0,026 mm/mK	0,026 mm/mK	0,190 mm/mK
Rugosità interna	0,007 mm	0,007 mm	0,007 mm

DIAGRAMA PERDITE DI CARICO



LE LASTRE ISOLANTI

Negli impianti a pannello radiante, le lastre isolanti svolgono l'importante funzione di supporto e fissaggio dei tubi, oltre a garantire l'isolamento termico della soletta. La sola presenza delle lastre isolanti assicura un significativo risparmio energetico grazie all'azione di isolamento termico che impedisce dispersioni di temperature sia nella versione estiva che in quella invernale.

aquatechnik offre un'ampia gamma di lastre isolanti, tutte prodotte nel rispetto delle normative vigenti, che oltre a soddisfare tutte le esigenze tecniche (spessore minimo da 10 a 42 mm), si adatta alla cantieristica e facilita la posa e l'installazione (lastre in termoformato e preformato, lastre piane, con funghetto, con e senza insonorizzante, con e senza barriera antivapore).

La scelta delle lastre è a cura del progettista e dovrà essere effettuata nel rispetto delle normative europee (UNI EN 1264).

Di seguito, è riportato uno schema esemplificativo per il dimensionamento dello spessore minimo di isolante in funzione della struttura edilizia e delle caratteristiche isolanti delle lastre (resistenza termica).



LA SCELTA DELLE LASTRE

RESISTENZA TERMICA MINIMA VERSO IL BASSO DEGLI ISOLANTI SECONDO LA NORMATIVA UNI EN 1264-4

	Ambiente sottostante riscaldato	Ambiente sottostante non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo*	Temperatura esterna di progetto $T_d \geq 0^\circ\text{C}$ (sud Italia)	Temperatura esterna di progetto $0^\circ\text{C} > T_d \geq -5^\circ\text{C}$ (centro-nord Italia)	Temperatura esterna di progetto $-5^\circ\text{C} > T_d \geq -15^\circ\text{C}$ (nord Italia)
Resistenza termica	0,75 m ² K/W	1,25 m ² K/W	1,25 m ² K/W	1,50 m ² K/W	2,00 m ² K/W
Caso	I	II/III	IV	IV	IV
Esempi con lastre aquatechnik sagomate/lisce	art. 91232 - sm 25 mm	art. 91222 - sm 42 mm	art. 91222 - sm 42 mm	art. 91344 - sm 30 mm (lastra con insonorizzante)	art. 91222 - sm 42 mm +30 mm isolante strutturale
Esempi con lastre aquatechnik in termoformato	art. 91240 - sm 25 mm	art. 91242 - sm 42 mm	art. 91242 - sm 42 mm	art. 91364 - sm 30 mm (lastra con insonorizzante)	art. 91356 - sm 42 mm +30 mm isolante strutturale
	art. 91353 - sm 25 mm	art. 91356 - sm 42 mm	art. 91356 - sm 42 mm		

* Con un livello di acque freatiche ≤ 5 m, il valore dovrebbe essere aumentato/ ** Valori estrapolati da norma UNI EN 1264

NB1: sm = spessore minimo lastra

NB2: per l'isolante strutturale, che può già essere compreso nel massetto, si è considerato un valore di conducibilità termica di 0,04 W/mK.

Nel caso in cui gli spessori troppo elevati delle lastre rendano problematica l'installazione delle stesse o nei casi particolarmente sfavoriti (come evidenziato nella tabella sopra riportata, esempio IV zona nord Italia) è possibile accrescere il grado di isolamento del massetto inserendo all'interno dello stesso materiali in lastre, additivi o prodotti in genere (come ad esempio argilla, poliuretano o fibre di legno) che ne accrescono la resistenza termica.

Si ricorda che queste soluzioni devono essere preventivamente verificate dai progettisti e approvate dai responsabili costruttivi.

LASTRA TERMOISOLANTE IN PREFORMATO

Lastra termoisolante costituita da una base di polistirene con funghetti in rilievo che consentono una veloce posa dei tubi di diametro 16 mm.

La lastra consente di realizzare passi multipli di 50 mm, un efficace bloccaggio del tubo ed una protezione dello stesso successivamente alle fasi di stesura fino alla copertura totale con il massetto radiante.

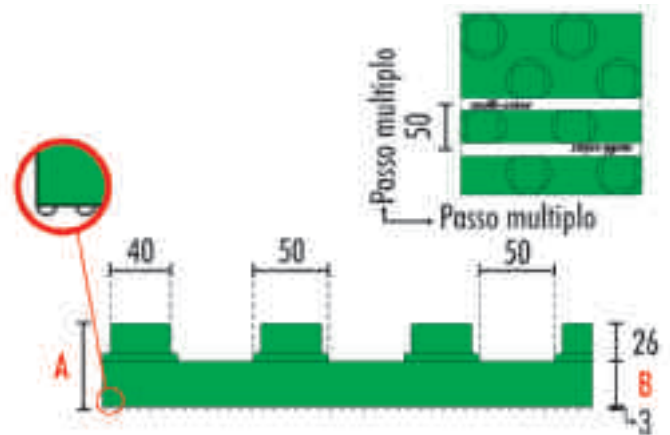
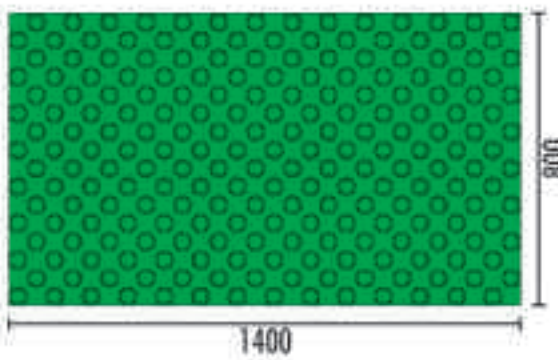
La parte superiore della lastra è accoppiata omogeneamente a caldo ad un robusto film di polistirene laminato ad alta densità (spessore 0,15 mm), ecocompatibile, per una totale impermeabilità al vapor d'acqua di risalita.

Sulla base della lastra è presente una bugnatura che, insieme ai funghetti, permette di accrescere il grado di resistenza termica (come di seguito indicato alla voce resistenza termica ponderata*) oltre a svolgere una funzione di assorbimento acustico.

Per rendere più agevole la stesura, la lastra è provvista sui quattro lati di efficaci incastri complementari che ne permettono un costante allineamento e un fissaggio sicuro ed ermetico.



Articolo	Confezione m ²	Superficie utile lastra m ²	A mm	B mm	Resistenza termica R ₀	Resistenza termica ponderata*	Trasmittanza
91230	10	1,12	44	15	0,45	0,66	K=2,22
91232	10	1,12	54	25	0,76	0,96	K=1,32
91220	10	1,12	59	30	0,91	1,12	K=1,10
91222	10	1,12	71	42	1,27	1,48	K=0,79



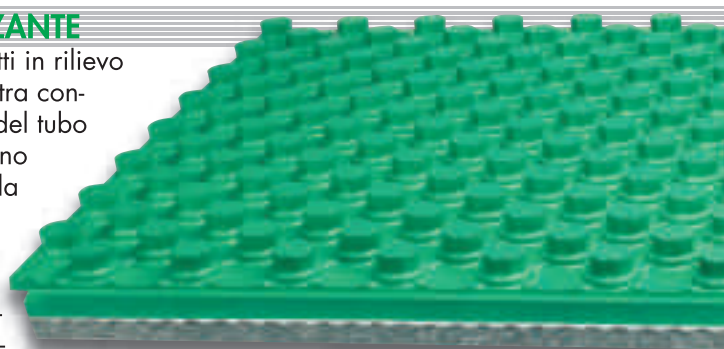
Proprietà	Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Classe EPS	EN 13163	—	200
Densità	—	Kg/m ³	≥ 30
Conducibilità termica λ ₀	EN 12667	W/mK	0,033
Reazione al fuoco	EN 13501-1	—	Classe E
Resistenza compressione R _c	EN 826	kPa	≥ 200
Indice di isolamento acustico (rigidità dinamica)	EN 29052-1	M/Nm ³	50
Indice di assorbimento acustico	EN12354-2	ΔLw	≤ 20 dB
Assorbimento d'acqua per immersione totale	EN12087	%	≤ 3
Barriera antivapore (rivestimento lastra)	—	μ	10.000
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (solo lastra)	EN 12086	μ	da 30 a 70
Permeabilità al vapore acqueo δ (solo lastra)	EN 12086	Mg/(Pa.h.m)	da 0,010 a 0,024
Temperatura limite di utilizzo	—	°C	da -30 a 80
Materiale	Lastra	EPS200 (EN 13163) Polistirene espanso autoestinguente, classe E di reazione al fuoco	
	Rivestimento lastra	HIPS Polistirene estruso ad alta densità (non autoestinguente)	
Colore	Lastra	Bianco	
	Rivestimento lastra	Verde	
Durata	conserva nel tempo le proprie caratteristiche tecniche		
Rilascio sostanze pericolose in ambiente esterno	non rilascia sostanze pericolose nell'ambiente		
Norme	Il prodotto è conforme a quanto previsto dalla direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione". Nelle fasi di realizzazione sono state considerate ed applicate le Norme di Prodotto UNI EN 13163.		



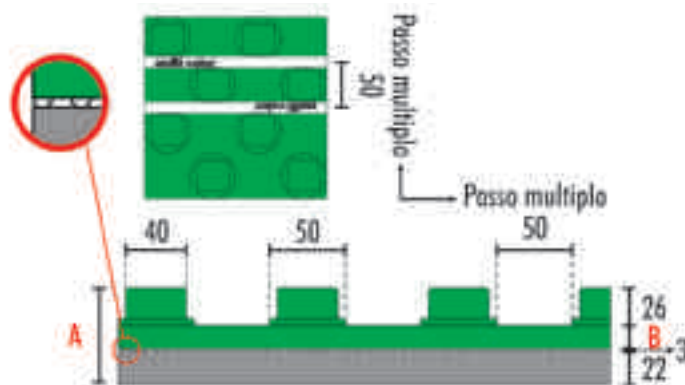
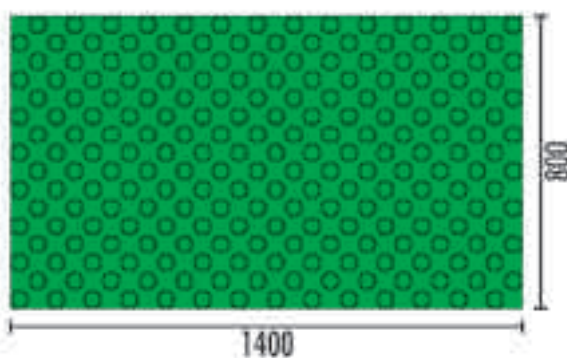
LASTRA TERMOISOLANTE IN PREFORMATO INSONORIZZANTE

Lastra termoisolante costituita da una base di polistirene con funghetti in rilievo che consentono una veloce posa dei tubi di diametro 16 mm. La lastra consente di realizzare passi multipli di 50 mm, un efficace bloccaggio del tubo ed una protezione dello stesso successivamente alle fasi di stesura fino alla copertura totale con il massetto radiante. La parte superiore della lastra è accoppiata omogeneamente a caldo ad un robusto film di polistirene laminato ad alta densità (spessore 0,15 mm), ecocompatibile, per una totale impermeabilità al vapor d'acqua di risalita.

Sulla base della lastra è presente una bugnatura che, insieme ai funghetti, permette di accrescere il grado di resistenza termica (come di seguito indicato alla voce resistenza termica ponderata*) oltre a svolgere una funzione di assorbimento acustico. Lo strato inferiore è accoppiato ad una lastra di isolante anticallpestio in polistirene espanso elasticizzato, (spessore di 22 mm) che garantisce un efficace isolamento acustico (ΔLw : >36 dB) oltre ad aumentare notevolmente l'isolamento termico. Per rendere più agevole la stesura, la lastra è provvista sui quattro lati di efficaci incastri complementari che ne permettono un costante allineamento e un fissaggio sicuro ed ermetico.



Articolo	Confezione m ²	Superficie utile lastra m ²	A mm	B mm	Resistenza termica R ₀	Resistenza termica ponderata*	Trasmittanza
91340	10	1,12	66	15	1,16	1,37	K=0,86
91344	10	1,12	81	30	1,62	1,83	K=0,62



Proprietà		Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Classe EPS	Lastra	EN 13163	—	200
	Lastra fonoassorbente	EN 13163	—	T
Densità	Lastra	—	Kg/m ³	≥ 30
	Lastra fonoassorbente	—	Kg/m ³	≤ 20
Conducibilità termica λ _D	Lastra	EN 12667	W/mK	0,033
	Lastra fonoassorbente	EN 12667	W/mK	0,031
Reazione al fuoco		EN 13501-1	—	Classe E
Classe di comprimibilità		EN 12431	—	CP2 (ossia è consentito un sovraccarico sul pavimento finito di 500 kg/m ²)
Indice di isolamento acustico (rigidità dinamica)		EN 29052-1	M/Nm ³	≤ 20
Indice di assorbimento acustico	Lastra	EN12354-2	ΔLw	≤ 20 dB
	Lastra fonoassorbente	EN12354-2	ΔLw	≥ 28 dB
Assorbimento d'acqua per immersione totale		EN12087	%	≤ 3
Barriera antivapore (rivestimento lastra)		—	μ	10.000
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (solo lastra)		EN 12086	μ	da 30 a 70
Permeabilità al vapore acqueo δ (solo lastra)		EN 12086	Mg/(Pa.h.m)	da 0,010 a 0,024
Temperatura limite di utilizzo		—	°C	da -30 a 80
Materiale	Lastra	EPS200 (EN 13163) Polistirene espanso autoestinguente, classe E di reazione al fuoco		
	Rivestimento lastra	HIPS Polistirene estruso ad alta densità (non autoestinguente)		
	Lastra fonoassorbente	EPS T (EN 13163) Polistirene espanso elasticizzato, autoest., classe E di reazione al fuoco		
Colore	Lastra	Bianco		
	Rivestimento lastra	Verde		
	Lastra fonoassorbente	Grigio		
Durata	conserva nel tempo le proprie caratteristiche tecniche			
Rilascio sostanze pericolose in ambiente esterno	non rilascia sostanze pericolose nell'ambiente			
Norme	Il prodotto è conforme a quanto previsto dalla direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione". Nelle fasi di realizzazione sono state considerate ed applicate le Norme di Prodotto UNI EN 13163.			



LASTRA TERMOISOLANTE SENZA BARRIERA ANTIVAPORE

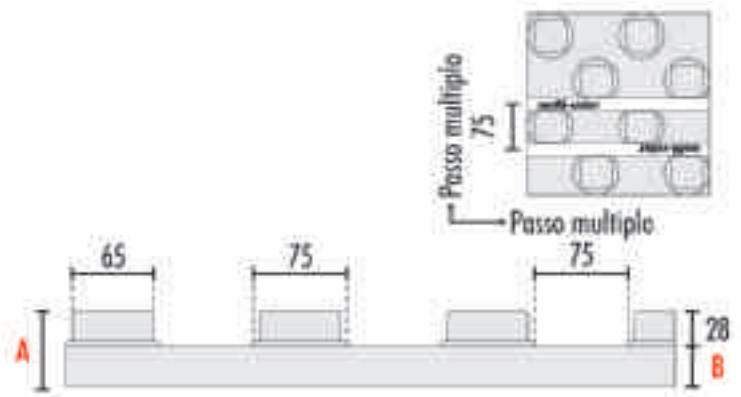
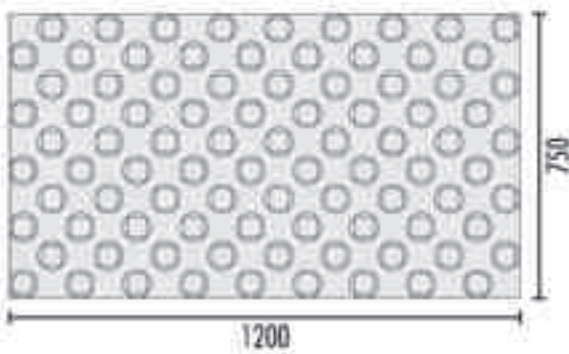
Lastra termoisolante costituita da una base di polistirene con funghetti in rilievo che consentono una veloce posa dei tubi di diametri compresi tra 16 e 20 mm. La lastra consente di realizzare passi multipli di 75 mm, un efficace bloccaggio del tubo ed una protezione dello stesso successivamente alle fasi di stesura fino alla copertura totale con il massetto radiante.

La presenza dei funghetti permette di accrescere il grado di resistenza termica (come di seguito indicato alla voce resistenza termica ponderata*).

Per rendere più agevole la stesura, la lastra è provvista sui quattro lati di efficaci incastri complementari che ne permettono un costante allineamento e un fissaggio sicuro ed ermetico.



Articolo	Confezione m ²	Superficie utile lastra m ²	A mm	B mm	Resistenza termica R ₀	Resistenza termica ponderata*	Trasmittanza
91235	9	0,90	56	25	0,76	0,96	K=1,32
91237	9	0,90	73	42	1,27	1,47	K=0,79



Proprietà	Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Classe EPS	EN 13163	—	200
Densità	—	Kg/m ³	≥ 30
Conducibilità termica λ _D	EN 12667	W/mK	0,033
Reazione al fuoco	EN 13501-1	—	Classe E
Resistenza compressione Rc	EN 826	kPa	≥ 200
Indice di isolamento acustico (rigidità dinamica)	EN 29052-1	M/Nm ³	50
Indice di assorbimento acustico	EN12354-2	ΔLw	≤ 20 dB
Assorbimento d'acqua per immersione totale	EN12087	%	≤ 3
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (solo lastra)	EN 12086	μ	da 30 a 70
Permeabilità al vapore acqueo δ (solo lastra)	EN 12086	Mg/(Pa.h.m)	da 0,010 a 0,024
Temperatura limite di utilizzo	—	°C	da -30 a 80
Materiale	EPS200 (EN 13163) Polistirene espanso autoestinguente, classe E di reazione al fuoco		
Colore	Bianco		
Durata	conserva nel tempo le proprie caratteristiche tecniche		
Rilascio sostanze pericolose in ambiente esterno	non rilascia sostanze pericolose nell'ambiente		
Norme	Il prodotto è conforme a quanto previsto dalla direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione". Nelle fasi di realizzazione sono state considerate ed applicate le Norme di Prodotto UNI EN 13163.		



LASTRA TERMOISOLANTE IN PREFORMATO

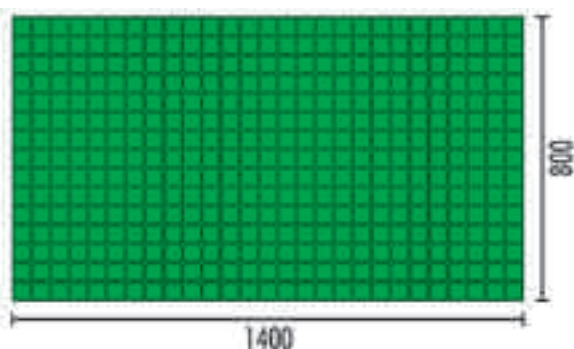
Lastra termoisolante costituita da una base di polistirene piana con riquadri in bassorilievo di lato 50 mm che consentono l'allineamento dei tubi di qualsiasi diametro. Per un efficace bloccaggio del tubo durante le fasi di stesura, si consiglia l'utilizzo di apposite clip di fissaggio.

La parte superiore della lastra è accoppiata omogeneamente a caldo ad un robusto film di polistirene laminato ad alta densità (spessore 0,15 mm), ecocompatibile, per una totale impermeabilità al vapor d'acqua di risalita.

Per rendere più agevole la stesura, la lastra è provvista sui quattro lati di efficaci incastri complementari che ne permettono un costante allineamento e un fissaggio sicuro ed ermetico.



Articolo	Confezione m ²	Superficie utile lastra m ²	A mm	Resistenza termica R _D	Trasmittanza
91240	10	1,12	25	0,76	K=1,32
91242	10	1,12	42	1,27	K=0,79



Proprietà	Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Classe EPS	EN 13163	—	200
Densità	—	Kg/m ³	≥ 30
Conducibilità termica λ _D	EN 12667	W/mK	0,033
Reazione al fuoco	EN 13501-1	—	Classe E
Resistenza compressione R _c	EN 826	kPa	≥ 200
Indice di isolamento acustico (rigidità dinamica)	EN 29052-1	M/Nm ³	50
Indice di assorbimento acustico	EN12354-2	ΔLw	≤ 20 dB
Assorbimento d'acqua per immersione totale	EN12087	%	≤ 3
Barriera antivapore (rivestimento lastra)	—	μ	10.000
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (solo lastra)	EN 12086	μ	da 30 a 70
Permeabilità al vapore acqueo δ (solo lastra)	EN 12086	Mg/(Pa.h.m)	da 0,010 a 0,024
Temperatura limite di utilizzo	—	°C	da -30 a 80
Materiale	Lastra	EPS200 (EN 13163) Polistirene espanso autoestinguente, classe E di reazione al fuoco	
	Rivestimento lastra	HIPS Polistirene estruso ad alta densità (non autoestinguente)	
Colore	Lastra	Bianco	
	Rivestimento lastra	Verde	
Durata	conserva nel tempo le proprie caratteristiche tecniche		
Rilascio sostanze pericolose in ambiente esterno	non rilascia sostanze pericolose nell'ambiente		
Norme	Il prodotto è conforme a quanto previsto dalla direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione". Nelle fasi di realizzazione sono state considerate ed applicate le Norme di Prodotto UNI EN 13163.		



LASTRA ISOLANTE IN TERMOFORMATATO

Lastra isolante termoformato costituita da una base in polistirene espanso accoppiata ad un robusto termoformato in polistirene ad alta densità (spessore 0,6 mm).

La particolare conformazione dei funghetti sul termoformato consente un bloccaggio sicuro, veloce ed efficace dei tubi di diametro 16, garantendo una posa più rapida ed agevole oltre a assicurare una totale impermeabilità al vapor d'acqua di risalita.

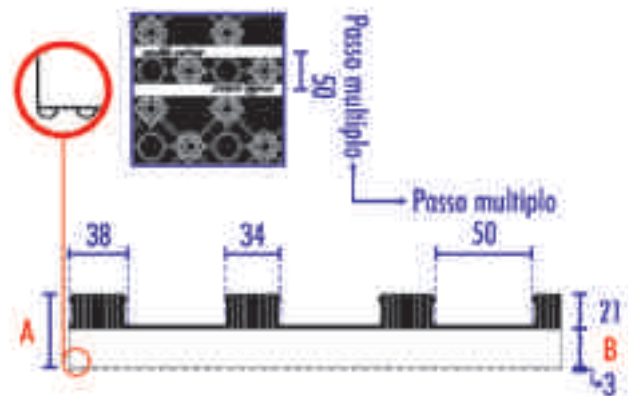
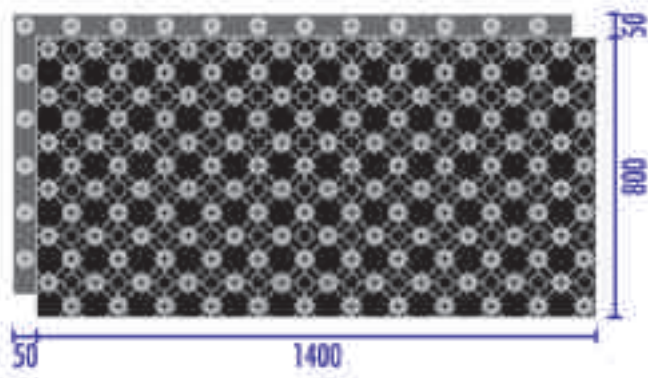
L'accoppiamento tra le lastre durante la stesura è agevolato da una banda sporgente del termoformato che consente la realizzazione di una sovrapposizione ad incastro tra i funghetti;

la presenza di tale banda su due lati consente una stesura omogenea e garantisce l'assenza di ponti termici.

Sulla base della lastra è presente una bugnatura che, insieme ai funghetti, permette di accrescere il grado di resistenza termica (come di seguito indicato alla voce resistenza termica ponderata*) oltre a svolgere una funzione di assorbimento acustico.



Articolo	Confezione m ²	Superficie utile lastra m ²	A mm	B mm	Resistenza termica R ₀	Resistenza termica ponderata*	Trasmittanza
91350	10	1,12	34	10	0,30	0,47	K=3,33
91352	10	1,12	44	20	0,61	0,77	K=1,64
91353	10	1,12	49	25	0,76	0,92	K=1,32
91354	10	1,12	54	30	0,91	1,08	K=1,10
91356	10	1,12	66	42	1,27	1,44	K=0,79

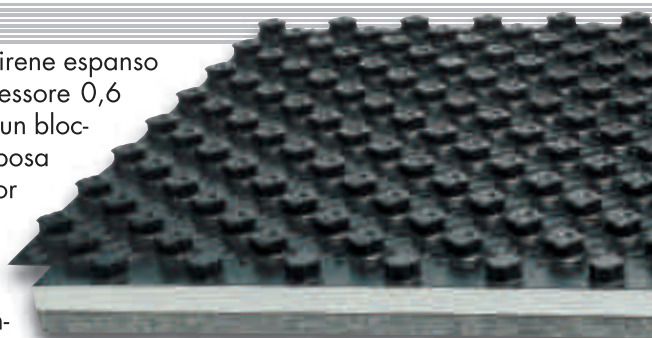


Proprietà	Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Classe EPS	EN 13163	—	200
Densità	—	Kg/m ³	≥ 30
Conducibilità termica λ ₀	EN 12667	W/mK	0,033
Reazione al fuoco	EN 13501-1	—	Classe E
Resistenza compressione R _c	EN 826	kPa	≥ 200
Indice di isolamento acustico (rigidità dinamica)	EN 29052-1	M/Nm ³	50
Indice di assorbimento acustico	EN12354-2	ΔLw	≤ 20 dB
Assorbimento d'acqua per immersione totale	EN12087	%	≤ 3
Barriera antivapore (rivestimento lastra)	—	μ	10.000
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (solo lastra)	EN 12086	μ	da 30 a 70
Permeabilità al vapore acqueo δ (solo lastra)	EN 12086	Mg/(Pa.h.m)	da 0,010 a 0,024
Temperatura limite di utilizzo	—	°C	da -30 a 80
Materiale	Lastra	EPS200 (EN 13163) Polistirene espanso autoestinguento, classe E di reazione al fuoco	
	Rivestimento lastra	HIPS Polistirene estruso ad alta densità (non autoestinguento)	
Colore	Lastra	Bianco	
	Rivestimento lastra	Nero	
Durata	conserva nel tempo le proprie caratteristiche tecniche		
Rilascio sostanze pericolose in ambiente esterno	non rilascia sostanze pericolose nell'ambiente		
Norme	Il prodotto è conforme a quanto previsto dalla direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione". Nelle fasi di realizzazione sono state considerate ed applicate le Norme di Prodotto UNI EN 13163.		

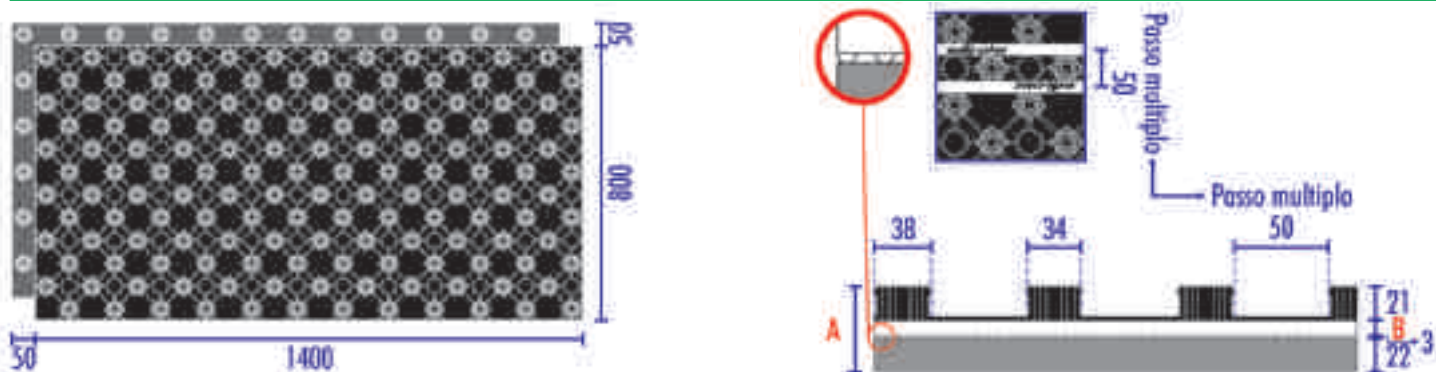



LASTRA ISOLANTE IN TERMOFORMATO INSONORIZZANTE

Lastra isolante termoformato insonorizzante costituita da una base in polistirene espanso accoppiata ad un robusto termoformato in polistirene ad alta densità (spessore 0,6 mm). La particolare conformazione dei funghetti sul termoformato consente un bloccaggio sicuro, veloce ed efficace dei tubi di diametro 16, garantendo una posa più rapida ed agevole oltre a assicurare una totale impermeabilità al vapor d'acqua di risalita. Lo strato inferiore è accoppiato ad una lastra di isolante anticalpestio in polistirene espanso elasticizzato, (spessore di 22 mm) che garantisce un efficace isolamento acustico ($\Delta L_w > 36$ dB) oltre ad aumentare notevolmente l'isolamento termico. Tra la lastra isolante e quella insonorizzante è presente una bugnatura che, insieme ai funghetti, permette di accrescere il grado di resistenza termica (come di seguito indicato alla voce resistenza termica ponderata*) oltre a svolgere un'ulteriore funzione di assorbimento acustico. L'accoppiamento tra le lastre durante la stesura è agevolato da una banda sporgente del termoformato che consente la realizzazione di una sovrapposizione ad incastro tra i funghetti; la presenza di tale banda su due lati consente una stesura omogenea e garantisce l'assenza di ponti termici.



Articolo	Confezione m ²	Superficie utile lastra m ²	A mm	B mm	Resistenza termica R ₀	Resistenza termica ponderata*	Trasmittanza
91360	10	1,12	56	10	1,01	1,18	K=0,99
91362	10	1,12	66	20	1,32	1,48	K=0,76
91364	10	1,12	76	30	1,62	1,79	K=0,62



Proprietà		Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Classe EPS	Lastra	EN 13163	—	200
	Lastra fonoassorbente	EN 13163	—	T
Densità	Lastra	—	Kg/m ³	≥ 30
	Lastra fonoassorbente	—	Kg/m ³	≤ 20
Conducibilità termica λ _D	Lastra	EN 12667	W/mK	0,033
	Lastra fonoassorbente	EN 12667	W/mK	0,031
Reazione al fuoco	EN 13501-1		—	Classe E
Classe di comprimibilità	EN 12431		—	CP2 (ossia è consentito un sovraccarico sul pavimento finito di 500 kg/m ²)
Indice di isolamento acustico (rigidità dinamica)	EN 29052-1		M/Nm ³	≤ 20
Indice di assorbimento acustico	Lastra	EN12354-2	ΔL _w	≤ 20 dB
	Lastra fonoassorbente	EN12354-2	ΔL _w	≥ 28 dB
Assorbimento d'acqua per immersione totale	EN12087		%	≤ 3
Barriera antivapore (rivestimento lastra)	—		μ	10.000
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo (solo lastra)	EN 12086		μ	da 30 a 70
Permeabilità al vapore acqueo δ (solo lastra)	EN 12086		Mg/(Pa.h.m)	da 0,010 a 0,024
Temperatura limite di utilizzo	—		°C	da -30 a 80
Materiale	Lastra	EPS200 (EN 13163) Polistirene espanso autoestinguente, classe E di reazione al fuoco		
	Rivestimento lastra	HIPS Polistirene estruso ad alta densità (non autoestinguente)		
	Lastra fonoassorbente	EPS T (EN 13163) Polistirene espanso elasticizzato, autoest., classe E di reazione al fuoco		
Colore	Lastra	Bianco		
	Rivestimento lastra	Nero		
	Lastra fonoassorbente	Grigio		
Durata	conserva nel tempo le proprie caratteristiche tecniche			
Rilascio sostanze pericolose in ambiente esterno	non rilascia sostanze pericolose nell'ambiente			
Norme	 Il prodotto è conforme a quanto previsto dalla direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione". Nelle fasi di realizzazione sono state considerate ed applicate le Norme di Prodotto UNI EN 13163.			

ALTRI ACCESSORI

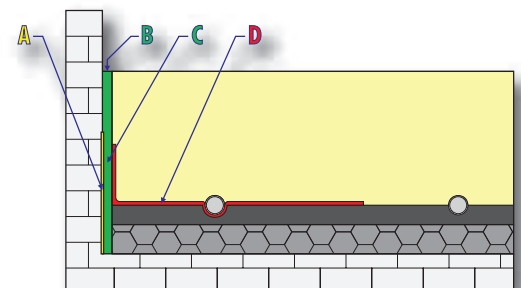
aquatechnik mette a disposizione una serie di accessori per la realizzazione e il completamento del massetto.

ZOCCOLINO TERMOISOLANTE

Lo zoccolino termoisolante perimetrale è un prodotto in polietilene espanso a celle chiuse, leggero, impermeabile, imputrescibile, inattaccabile da muffe e con un'elevata resistenza alle aggressioni chimiche ed alle reazioni alcaline dei manufatti cementizi, che va installato lungo tutte le pareti, le colonne, contro le scale ed in genere a ridosso di ogni superficie verticale che verrà a contatto con la soletta (nel rispetto di quanto previsto dalla normativa UNI EN 1264).



La funzione dello zoccolino termoisolante è di contenere la dilatazione del massetto durante il funzionamento dell'impianto e di impedire la formazione di ponti termici. E' dotato di una bandella trasparente incollata sullo zoccolino la quale, sormontando la lastra isolante, impedisce che il getto cementizio possa infiltrarsi sotto le lastre stesse, evitandone il sollevamento e la creazione di ponti termici. Lo zoccolino termoisolante è inoltre dotato di una fascia adesiva che ne consente la posa contro le strutture verticali in modo rapido e semplice.



Articolo	Lunghezza rotolo	A Altezza collante	B Spessore	C Altezza polietilene	D Altezza bandella	E Altezza totale
91250	50 m	100 mm	8 mm	150 mm	300 mm	360 mm
91251	50 m	100 mm	8 mm	250 mm	300 mm	460 mm

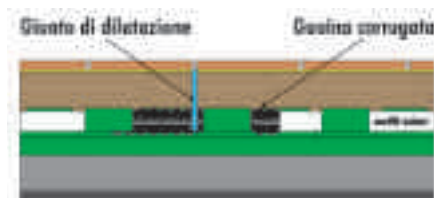
Proprietà	Norma di riferimento	Valore
Densità	—	23/25 kg/m ³ - 30/33 kg/m ³ /100kg
Conducibilità termica λ _D	UNI EN 12667	0,040 W/mK
Sollecitazione a compressione al 10% di deformazione	UNI EN 186	13,002 kPa (testato su spessore 5mm)
Temperatura d'impiego	—	-10° +70°C
Resistenza all'ozono	—	Ottima
Resistenza alle muffe e agli insetti	—	Ottima
Tossicità	ANFOR NF 16-101-1988 - ANFOR NF X70/100/2001 ANFOR NF 10-702-1-1995 - ANFOR NF 10-702-2-1994	Rapporto n° CSI DC 01/494F05 del 07/07/05
Resistenza alle deformazioni	—	Ottima
Non contiene CFC (freon)	—	Conforme alla legge 549 del 28/12/93

I GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione sono un prodotto in polietilene espanso a celle chiuse, leggeri, impermeabili, imputrescibili, inattaccabili da muffe e con un'elevata resistenza alle aggressioni chimiche ed alle reazioni alcaline dei manufatti cementizi che servono a compensare le dilatazioni/contrazioni del massetto.

Devono attraversare tutto lo strato di calcestruzzo e devono essere realizzati nei casi in cui le superfici siano > 40 mq o abbiano lunghezze > 8 m (nel rispetto di quanto previsto dalla normativa UNI EN 1264).

In corrispondenza di tali giunti, il tubo deve essere protetto con apposita guaina corrugata di 30/40 cm.



Proprietà	Norma di riferimento	Valore
Articolo	—	91258
Densità (peso specifico)	—	23/25 kg/m ³
Sollecitazione a compressione al 10% di deformazione	UNI EN 186	13,002 kPa (testato su spessore 5mm)
Temperatura d'impiego	—	-20° +80°C
Resistenza all'ozono	—	Ottima
Resistenza alle muffe e agli insetti	—	Ottima
Tossicità	ANFOR NF 16-101-1988	Indice tossicità convenzionale: 10 Indice di fumo: 7 - Classe di fumo: F1
Resistenza alle deformazioni	—	Ottima
Permeabilità al vapore	—	Ottima
Non contiene CFC (freon)	Conforme alla legge 549 del 28/12/93	

FIBRE SINTETICHE

Le fibre sintetiche in polipropilene agglomerate in fiocchi, caratterizzate da elevata superficie specifica, sono state espressamente studiate per la prevenzione del ritiro plastico del calcestruzzo, causa di fessurazioni, in particolare nel periodo di media stagionatura.

La perfetta disperdibilità nelle miscele cementizie, le elevate proprietà di aderenza alla matrice, la resistenza chimica in ambiente alcalino e l'assenza di fenomeni di degrado derivanti da muffe, funghi, ecc, rendono le fibre sintetiche particolarmente indicate nell'impiego di matrici cementizie.

L'utilizzo delle fibre sintetiche permette, allo stato fresco di:

- limitare considerevolmente il ritiro del calcestruzzo durante la fase plastica;
- limitare i fenomeni di bleeding e di segregazione;
- facilitare la finitura superficiale.

Allo stato indurito contribuiscono ad ottenere un calcestruzzo più durevole in quanto esente da fessurazioni e quindi maggiormente resistente all'attacco di agenti aggressivi.



Proprietà	Valore
Articolo	91270
Lunghezza	24 mm
Diametro	30 µm
Massa volumetrica	0,91 g/cm ³
Conducibilità elettrica	nulla
Conformità	il prodotto non è un preparato classificato come pericoloso ai sensi della Direttiva 1999/45/CE
Dosaggio	<ul style="list-style-type: none"> - Per massetti di civile abitazione (spessore mm. 65 come da normative DIN): 0,5 Kg per m³ di impasto cementizio. - Per massetti di civile abitazione ridotti (spessore mm. 45 come da normative DIN): da 0,7 a 0,8 Kg per m³ di impasto cementizio. - Per massetti industriali di spessore variabile: da 0,5 a 0,8 Kg per m³ di impasto cementizio. <p>NB1: per impieghi del prodotto in dosi diverse da quelle indicate e realizzazioni particolari, si consiglia di consultare l'ufficio tecnico.</p> <p>NB2: il sovradosaggio del prodotto, così come una preparazione non adeguata dell'impasto cementizio, possono comportare accumuli di materiale che potrebbero comportare indebolimento della struttura del massetto.</p>

ADDITIVO TERMICO

L'additivo termico VHF è un superfluidificante a base di polycarbossilati eteri di seconda generazione appositamente studiato e realizzato per il confezionamento di impasti cementizi. Le sue caratteristiche lo rendono particolarmente adatto alla realizzazione di calcestruzzi preconfezionati negli impianti a pavimento radiante.



L'utilizzo dell'additivo termico VHF permette di:

- migliorare la lavorabilità e la resistenza meccanica, nonché di aumentare la durata e l'impermeabilità del calcestruzzo;
- aumentare la conducibilità termica dei massetti grazie all'aumento della densità;
- ridurre la possibilità di fessurazioni in corrispondenza dei tubi grazie alle migliorate resistenze meccaniche;
- contenere i ritiri offrendo un'azione di prevenzione alle rotture, grazie alla riduzione del rapporto acqua/cemento (l'additivo termico VHF consente una riduzione del $20 \pm 30\%$ di acqua rispetto a normali massetti non additivati).



Proprietà	Valore
Articolo	91265
Forma	Liquida
Colore	Ambrato
Peso specifico	1,024-1,064 g/ml a 20°C
Densità	1-1,1 g/cm ³ a 20°C
pH	5-7 tal quale a 20°C
Punto di ebollizione	> 100°C
Solubilità nell'acqua	miscibile a 20°C
Viscosità	50-150 cps a 20°C
Confezione	10 l.
Conformità	esente da cloruri, conformemente alle norme UNI EN 934-2 UNI EN 480 (1-2), UNI 10765, ASTM C494-92 (tipo F)
Dosaggio	- Per massetti di civile abitazione (spessore mm. 65 come da normative DIN): da 0,5 a 0,7 Kg per 100 Kg di cemento, oppure 1,8 Kg a m ³ di impasto cementizio.
	- Per massetti di civile abitazione ridotti (spessore mm. 45 come da normative DIN) o per gettate ad elevata fluidità: da 1 a 1,4 Kg per 100 Kg di cemento, oppure 3,6 Kg a m ³ di impasto cementizio.
	- Per massetti industriali di spessore variabile: 1 Kg ogni 100 Kg di cemento oppure 3 Kg a m ³ . Per impieghi del prodotto in dosi diverse e realizzazioni particolari, si consiglia di consultare l'assistenza tecnica.
	NB: per impieghi del prodotto in dosi diverse da quelle indicate e realizzazioni particolari, si consiglia di consultare l'ufficio tecnico.

ACCESSORI DI SUPPORTO ALLA POSA DELL'IMPIANTO

Al fine di agevolare le operazioni di stesura dell'impianto a pannelli radianti **aquatechnik** mette a disposizione degli installatori molti accessori che permettono di migliorare e velocizzare il risultato finale di stesura delle tubazioni.

CARRELLO POLIVALENTE TR 20

Un'utilissima attrezzatura capace di agevolare e velocizzare la fase di stesura delle tubazioni è il carrello TR 20 (art. 50205), le cui funzioni sono:

- **supporto delle bobine:** il carrello è in grado di ospitare bobine di tubo di tutte le lunghezze fino a 250 m e dei diametri 14, 16, 18 e 20. Può inoltre ospitare bobine di tubo rivestito;
- **srotolamento delle bobine:** grazie ad un sistema di frizioni, il carrello TR 20 è in grado di agevolare le operazioni di srotolamento delle bobine di tubo;
- **raddrizzamento delle bobine:** il carrello TR 20 è inoltre dotato di un sistema di raddrizzamento delle tubazioni.

Le caratteristiche sopra descritte del carrello TR 20 permettono di agevolare e migliorare la stesura dei circuiti idraulici, oltre a consentire un notevole risparmio economico. Il suo utilizzo permette infatti agli installatori di lavorare in autonomia, senza il supporto di un secondo operatore.



IL FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI

Nella fase di stesura, la memoria elastica delle tubazioni, può causare sollevamenti, solitamente in prossimità delle curve, delle tubazioni stesse.

aquatechnik mette a disposizione degli installatori una serie completa di clips che permettono di ancorare le tubazioni alle lastre termoisolanti.

Clips (art. 90210): realizzate in materiale plastico grazie alla forma tondeggiante abbracciano la tubazione, sono dotate di alette che facilitano l'inserimento nelle lastre termoisolanti e ne impediscono la fuoriuscita dalle stesse. Vengono fornite singolarmente (in confezioni da 100 pz) per il fissaggio manuale o assemblante in strisce da 100 pz (art. 90230) per il fissaggio con apposita fissatrice (art. 50203).

Possono essere installate sia su lastre termoisolanti con funghetti che lisce.

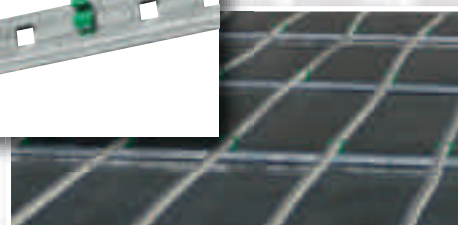
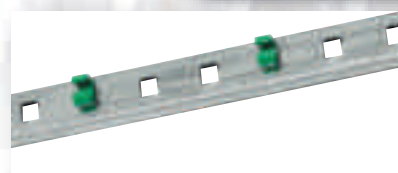
Clips a ponte (art. 90265): realizzate in materiale plastico sono dotate di alette che facilitano l'inserimento nelle lastre termoisolanti e ne impediscono la fuoriuscita dalle stesse. Realizzate per il bloccaggio delle tubazioni alloggiata su lastre termoisolanti con funghetti, possono svolgere anche la funzione di bloccaggio della rete elettrosaldata.

Clips a binario (art. 90260): realizzate in materiale plastico sono dotate, sulla base delle strisce, di alette che facilitano l'inserimento nelle lastre termoisolanti e ne impediscono la fuoriuscita dalle stesse.

Realizzate per il bloccaggio delle tubazioni alloggiata su lastre termoisolanti lisce, permettono la realizzazione di passi multipli. Le clips a binario (aventi un lunghezza di 300 mm) sono modulari e indicate per la posa di tubazioni su superfici estese.

Clips per strisce in metallo (art. 90270): realizzate in materiale plastico sono dotate di un sistema di aggancio per strisce in metallo (art. 90280) a passo multiplo di 50 cm. e sono particolarmente indicate per la posa di tubazioni su superfici estese.

Per l'installazione è possibile utilizzare l'apposita chiave-clips (art. 50245) che permette il fissaggio delle clips sulla barra in metallo in modo rapido e comodo.



DIME PER CURVE

Nella stesura degli impianti a pannelli radianti, in particolare con tubazioni in **polipert** completamente realizzate in materiale plastico, l'utilizzo delle dime per curve (art. 91120 per tubi da 16, 17 e 18 mm e art. 91122 per tubi da 20 mm) consente di realizzare curve a 90° come con tubi dotati di strato di alluminio, evitando strozzature e danneggiamenti alle tubazioni.



ALTRI ACCESSORI

A completamento della gamma **valu-technik**, **aquatechnik** offre tutti gli accessori necessari ad una lavorazione professionale e sicura del sistema:

- cutter (art. 50285) un taglierino specifico studiato per il taglio delle lastre termoisolanti;
- chiave in metallo (art. 50402) attrezzatura specifica per il serraggio dei raccordi eurocono;
- calibratore (art. 50410) realizzato in materiale plastico, necessario per la calibrazione delle testate dei tubi (diametri 14, 16, 18 e 20);
- cesoia CM 26 (art. 50275) forbice di precisione per il taglio, con un solo colpo, di tubi in plastica e multistrato (diametri da 14 a 20);
- cesoia (art. 50280) forbice a cric, per il taglio di tubi in plastica e multistrato (diametri da 14 a 40).



IL MASSETTO

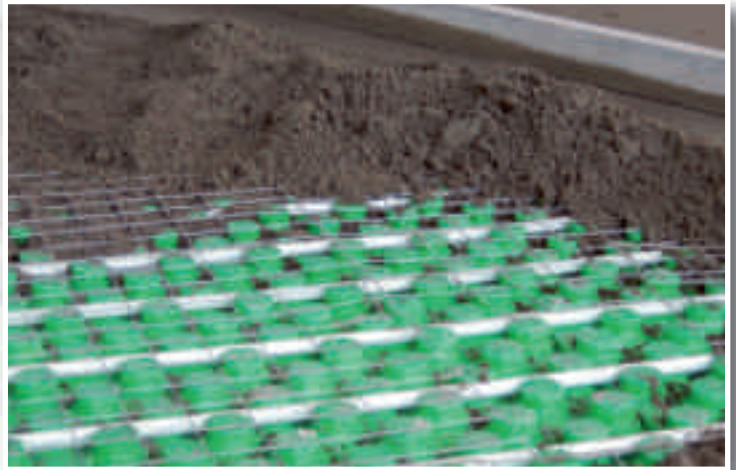
Il termine massetto comprende i diversi elementi costruttivi orizzontali che concorrono alla formazione della pavimentazione su cui vengono successivamente posati gli elementi di finitura (piastrelle, parquet, resina, ecc.).

Lo spessore del massetto è variabile in base alla tipologia dell'ambiente (per esempio all'interno di un edificio può variare da 4 a 8 cm). Il suo scopo è di rendere piano il sottostante substrato di calcestruzzo (solaio o pavimentazione); in secondo luogo, serve ad accogliere tubazioni e cavi di servizio.

Il massetto è principalmente composto da tre materiali: cemento, sabbia e acqua, ai quali possono essere aggiunti additivi che ne accrescono la resistenza meccanica nonché la durabilità, l'impermeabilità e la densità (fattore che aumenta la conducibilità termica), oltre a ridurre la formazioni di fessurazioni.

E' inoltre possibile utilizzare reti in ferro o fibre sintetiche per rendere più resistente e tenace il massetto stesso.

All'interno del massetto vengono annegate le lastre isolanti sulle quali vengono posate le tubazioni nelle quali scorrerà l'acqua che condizionerà l'ambiente grazie al principio dello scambio termico per irraggiamento.



CALCOLO APPROSSIMATIVO DEI MATERIALI

Di seguito vengono riportate due tabelle per un calcolo approssimativo e generico dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti di riscaldamento a pannelli radianti per impianti ad uso civile ed industriale.

Le tabelle di seguito riportate hanno lo scopo di dare un'indicazione di massima delle quantità di materiali necessarie.

Si ricorda che il calcolo effettivo ed approfondito è da effettuare a cura degli studi di progettazione, ai quali è necessario fornire una planimetria in scala del fabbricato (per la sola stesura di un preventivo) e l'indicazione delle pavimentazioni terminali, nonché i dati strutturali dell'abitato come vetri, solai, pareti, isolamenti, ecc. (per la realizzazione del progetto esecutivo).

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO AD USO CIVILE

Materiale	UM	Passo				
		5 cm	7,5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
Tubo Ø 16	m	A x 19,00	A x 12,50	A x 9,50	A x 6,25	A x 5,00
Lastra termoisolante	m ²	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1
Clips (art. 90210)	pz.	A x 40	A x 25	A x 20	A x 15	A x 10
Zoccolino perimetrale	m	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1
Additivo termico VHF	Kg	A x 0,1	A x 0,1	A x 0,1	A x 0,1	A x 0,1
Fibre sintetiche	Kg	A x 0,07	A x 0,07	A x 0,07	A x 0,07	A x 0,07

NB1: per il calcolo si è considerato un massetto cementizio di copertura dei circuiti di 6,5 cm.

NB2: con A si intende l'area/superficie da riscaldare.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO AD USO INDUSTRIALE

Materiale	UM	Passo				
		5 cm	7,5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
Tubo Ø 20	m	A x 9,50	A x 6,25	A x 5,00	A x 4,00	A x 3,50
Lastra termoisolante	m ²	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1
Strisce in metallo (art. 90280)	pz.	A x 0,25	A x 0,25	A x 0,25	A x 0,25	A x 0,25
Clips (art. 90270)	pz.	A x 5,0	A x 3,4	A x 2,5	A x 2,0	A x 1,7
Zoccolino perimetrale	m	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1	A x 1
Additivo termico VHF	Kg	A x 0,2	A x 0,2	A x 0,2	A x 0,2	A x 0,2
Fibre sintetiche	Kg	A x 0,14	A x 0,14	A x 0,14	A x 0,14	A x 0,14

NB1: per il calcolo si è considerato un massetto cementizio di copertura dei circuiti di 13 cm.

NB2: con A si intende l'area/superficie da riscaldare.

Al fine di realizzare un'installazione ad opera d'arte di tutti i componenti in precedenza descritti e dettagliati, di seguito vengono riportate, per ogni prodotto, delle indicazioni pratiche di posa ed utilizzo. Tali indicazioni sono frutto dell'esperienza di **aquatechnik**, maturata grazie al costante affiancamento ad impiantisti e progettisti, nella realizzazione di impianti a pannelli radianti.

È comunque bene ricordare che quanto di seguito riportato è da interpretare puramente a scopo di consiglio. Tutte le installazioni vanno effettuate nel massimo rispetto di quanto prescritto dalla normativa UNI EN 1264. Inoltre, calcoli dimensionali e strutturali ed indicazioni particolari sulle pose dei materiali sono a cura dei progettisti termotecnici.

ZOCCOLINO TERMOISOLANTE

- È importante posare la striscia perimetrale lungo tutte le strutture verticali: pareti, colonne, gradini di scale etc.
- Fissare la striscia perimetrale alle strutture verticali tramite apposito adesivo.
- La striscia perimetrale deve ergersi dalla base di supporto fino alla superficie del pavimento finito e permettere un gioco dello strato di supporto di almeno 5 mm.
- La parte superiore della striscia perimetrale che sovrasta il pavimento finito non deve essere tagliata fino al completamento del rivestimento finale e, nel caso di un rivestimento tessile o plastico, fino all'indurimento dell'additivo.
- Tagliare la parte in eccedenza dello zoccolino isolante solamente dopo la posa della pavimentazione finale e prima di fissare il battiscopa.

LASTRE TERMOISOLANTI

- È consigliabile posare pannelli radianti a intonaci interni ultimati, per garantire la pulizia del massetto per la posa della pavimentazione finale.
- Installare lastre isolanti che garantiscano resistenze termiche minime in funzione delle condizioni termiche sottostanti la struttura di riscaldamento a pavimento e secondo la norma UNI EN 1264.
- Installare lastre isolanti che garantiscano resistenze acustiche minime in funzione delle condizioni acustiche sottostanti la struttura di riscaldamento.
- È consigliabile utilizzare lastre isolanti termoformate.
- Prima della posa delle lastre isolanti è importante fare una verifica dello stato del cantiere. La superficie della caldana deve essere sgombera di calcinacci, priva di incrostazioni e non deve presentare avvallamenti.
- Prima della posa delle lastre isolanti assicurarsi della planarità della soletta, qualora fosse necessario stendere un letto di sabbia asciutta nelle zone disomogenee.
- Prima della posa dell'impianto a pannelli radianti con-

trollare che le quote di pavimento disponibili siano quelle richieste dalle normative di riferimento (UNI EN 1264).

- È consigliabile stendere un foglio di nylon sulla caldana del terrapieno per creare una barriera al vapore sotto i pannelli isolanti.
- È consigliabile iniziare a posare le lastre isolanti dalla parete opposta alla porta del locale onde evitare inutili calpestii delle stesse nella fase di posa.
- Le lastre isolanti vanno posate a ridosso dello zoccolino verticale, avendo cura di sollevare il foglio di nylon saldato sullo stesso e adagiandolo sopra le lastre stesse. Tale precauzione serve ad evitare infiltrazioni di massetto verso la caldana di appoggio durante la fase di confezionamento del massetto.
- È consigliabile iniziare la posa delle lastre isolanti da sinistra verso destra, in modo tale che il lato con il bordo ad incastro rivolto verso il basso venga a ridosso dello zoccolino perimetrale, avendo cura di riutilizzare lo sfrido nelle file successive ripartendo sempre da sinistra verso destra.
- Durante la posa delle lastre, curarne l'accoppiamento onde evitare possibili infiltrazioni di bettoncino durante la fase di getto del massetto.

TUBAZIONI

- Organizzare ed ottimizzare la posa dei circuiti secondo il progetto e i rotoli di tubo a disposizione, avendo cura di scrivere la lunghezza degli anelli, per aver meno sfrido di tubo possibile.
- È consigliabile utilizzare tubi con barriera antiossigeno onde evitare la corrosione delle parti metalliche dell'impianto.
- È consigliabile utilizzare tubazioni con la migliore conduttività termica.
- Quando i tubi arrivano in cantiere devono essere protetti da eventuali elementi dannosi e conservati al riparo dalla luce solare diretta.
- È preferibile creare anelli con forma di spirale (chiocciola) che consentono una maggiore omogeneità della temperatura a pavimento, facilità di posa del tubo anche in condizioni di bassa temperatura esterna, in quanto si realizzano curve a 90° e non a 180° come nel caso nella posa a serpentina.
- È consigliabile creare uno o più circuiti indipendenti per ogni locale da riscaldare/raffrescare.
- È consigliabile intensificare l'interasse dei tubi in prossimità di vetrate o comunque pareti altamente disperdenti.
- È consigliabile indirizzare la tubazione di mandata dei circuiti verso le pareti esterne cioè quelle più fredde.
- Inserire delle curve di materiale plastico \varnothing 25/32 mm (tipo elettricista passacavo) nei tubi in prossimità del

collegamento al collettore: queste, oltre a proteggerli, aiutano a direzionare le tubazioni dalla posizione verticale di collegamento al collettore a quella orizzontale del pavimento, riducendo il raggio di piegatura in modo da assicurarne l'annegamento nel massetto. Tale accorgimento può essere evitato utilizzando tubi con barriera antiossigeno in multistrato in quanto l'alluminio garantisce il mantenimento della piega fatta sul tubo.

- Isolare le tubazioni in prossimità dei collettori con della guaina a cellule chiuse da 6 mm di spessore sino al raggiungimento del passo nominale del pannello (tale accorgimento è d'obbligo negli impianti con la funzione di raffrescamento).
- Posare le tubazioni dei circuiti ad una distanza superiore ai 5 cm dalle strutture verticali interne e a 20 cm da gradini, scale in legno, perimetri caminetti, canali da fumo, stufe, trombe d'ascensore ecc.
- Posare le tubazioni dei circuiti ad una distanza superiore ai 5 cm dalle strutture verticali esterne in caso di riscaldamento e a 10 cm in caso di raffrescamento.
- Giunti al centro del circuito, avere cura di mantenere nella curva di inversione a 180° una distanza tra il tubo di mandata e quello di ritorno di 20/25 cm onde evitare che il tubo si schiacci durante la piega.
- È consigliabile fotografare eventuali giunzioni ove si rendesse necessaria tale operazione, prima di coprire le tubazioni dei pannelli con il massetto.
- Durante la posa dei tubi evitare raggi di curvatura troppo stretti per non ridurre la sezione interna e aumentare le perdite di carico. Tale accorgimento consente inoltre di evitare l'incrinatura della struttura molecolare della tubazione stessa dovuta allo schiacciamento.
- Nei locali sanitari è consigliabile distribuire gli impianti di scarico e sanitario lungo il perimetro in modo da lasciare più superficie utile possibile al pannello radiante.
- È sconsigliabile, o comunque porre attenzione, nel posare i tubi sotto a piatti doccia, wc, bidet e vasche.

ADDITIVO TERMICO

- Dopo la posa dell'impianto è buona norma effettuare la gettata del massetto quanto prima, in modo da limitare i rischi di danneggiamento delle tubazioni.
- Prima della gettata del massetto è buona norma prevedere delle passerelle di legno da stendere sopra le tubazioni per consentire il passaggio di operatori e carriole evitando danneggiamenti delle tubazioni stesse.
- Quando devono essere posate pavimentazioni quali il terrazzo alla veneziana, la palladiana, la pietra, la mezza pietra e comunque tutti i pavimenti che si intendono fissare con la malta, è consigliabile eseguire una prima gettata di copertura delle tubazioni (almeno 3 cm sopra i tubi).
- Il corretto dosaggio del prodotto è responsabilità del-

l'impresa edile e della stazione di betonaggio.

- La conformazione dei massetti è di spettanza della ditta incaricata o Direzione Lavori.
- Qualora gli impasti edilizi venissero forniti già miscelati con altri tipi di additivi idonei per impianti di riscaldamento a pavimento, si deve escludere l'additivo VHF.
- Conservare il prodotto ad una temperatura non inferiore a +5°C. In caso di congelamento, riscaldare il prodotto ad almeno 30°C e rimescolare prima dell'impasto.
- Anche se l'additivo VHF non comporta rischio di tossicità, si consiglia di indossare guanti e scarpe di gomma, nonché occhiali di protezione durante la lavorazione. In caso di contatto con occhi, pelle e mucose, sciacquare con abbondante acqua.
- In caso di incendio utilizzare acqua, acqua nebulizzata, schiuma, biossido di carbonio, polvere secca.
- Conservare fuori dalla portata dei bambini.

FIBRE SINTETICHE

- L'utilizzo delle fibre sintetiche riduce la possibilità di fessurazioni del massetto, ma non le evita completamente: la realizzazioni di giunti di dilatazione, la corretta stesura dello zoccolino isolante come l'uso dell'additivo termico e delle indicazioni di progetto (reti metalliche etc.) sono da considerarsi obbligatorie e non possono essere in nessun caso sostituite dall'utilizzo delle fibre sintetiche.
- Evitare la luce diretta; conservare in luogo fresco e asciutto; tenere lontano dal calore e da tutte le fonti di accensione.
- Il prodotto in conformità alle disposizione di tossicità acuta, a lungo termine e cronica, risulta non essere nocivo se applicato correttamente. Ad ogni modo, in caso di manipolazione, si consiglia l'utilizzo guanti. In caso di infiammazione della cute lavare abbondantemente con acqua.

GIUNTI DI DILATAZIONE

- È obbligatorio realizzare i giunti di dilatazione secondo le direttive aziendali e in riferimento alle normative vigenti UNI EN 1264.
- Realizzare i giunti di dilatazione perimetrale stendendo la striscia perimetrale lungo tutte le strutture verticali, pareti, colonne, gradini ecc.
- Proteggere il tubo con della guaina (isolante o per cavi elettrici) nell'attraversamento dei giunti di dilatazione e delle pareti.
- Di norma sono sufficienti i giunti dilatazione periferici, ma in presenza di locali con grandi superfici dovranno essere previsti appositi giunti di dilatazione e sempre in riferimento alle direttive dettate dalle normative vigenti; più precisamente:
 - a) ciascun locale non deve avere una superficie supe-

riore ai 40 m².

b) la lunghezza massima di un locale non deve essere superiore a 8 m².

c) il rapporto delle dimensioni delle pareti di ciascun locale non deve essere superiore ad 1/2.

- Realizzare un giunto di dilatazione in tutte le porte.
- L'installatore deve essere fornito di una piantina indicante la posizione dei giunti di dilatazione.

ACCESSORI

- Per la posa del tubo sui pannelli isolanti lisci con barriera è consigliabile l'uso dell'apposita fissatrice per un rapido fissaggio delle clips.
- Per la stesura del tubo si consiglia l'uso dell'apposito srotolatore che facilita tale lavorazione.
- Per il taglio del tubo si consiglia l'uso delle apposite cesoie aventi lame integre e ben affilate.
- Per il collegamento del tubo multistrato al collettore con uscite eurocono, si consiglia l'alesaggio del diametro interno utilizzando l'apposito calibratore.
- Per il serraggio delle calotte, sia safety che eurocono, si consiglia l'uso delle apposite chiavi.

REALIZZAZIONE DEL MASSETTO

- Preparare l'impasto cementizio mescolando in betoniera la sabbia con il cemento e aggiungere l'additivo termico con il calcestruzzo già parzialmente idratato, nell'acqua di miscela. Ultimare la preparazione dell'impasto aggiungendo acqua e mescolando per almeno 10-15 minuti fino al raggiungimento della consistenza ottimale.
- Rispettare il dosaggio di additivo termico dettato dalle schede tecniche e dallo spessore del massetto.
- Nel caso di confezionamento di massetti particolari, ad essiccazione rapida, autolivellanti, sintetici o comunque ricchi di anidride rivolgersi ai fornitori per il dosaggio dell'additivo.
- Da escludere categoricamente la copertura dei tubi con massetti a cementi cellulari, calcestruzzi additivati con bitumi isolanti o con granulati espansi.
- Attendere almeno tre settimane dopo la formazione del massetto per la posa delle pavimentazioni finali.
- Eventuali fori a pavimento devono essere preformati prima dell'installazione dell'impianto a pannelli radianti al fine di evitare accidentali perforazioni delle tubazioni.
- Prima di effettuare la posa dei pavimenti in legno è importante controllare che l'umidità del massetto rientri nei valori prestabiliti dai fornitori. Si consiglia quindi l'accensione dell'impianto prima di effettuare tale posa. Inoltre, se si installano legni grezzi, si consiglia la riaccensione dell'impianto prima della levigatura e dopo l'asciugatura della colla. Per le tempistiche, rivolgersi ai fornitori delle pavimentazioni.

- Dovendo eseguire l'impianto nel periodo invernale è bene evitare il getto del massetto con temperature inferiori ai 5° C e mantenere una temperatura di almeno 5° C per un minimo di 3 giorni successivi alla realizzazione del massetto stesso.
- Lo strato di supporto (massetto) realizzato con materiale autolivellante può essere posato con una temperatura minima di 0° C.
- **aquatechnik** è sollevata da ogni responsabilità che riguarda la struttura dei massetti, degli impasti cementizi, della pavimentazione terminale e ogni altra competenza cantieristica.

PROGETTAZIONE

- Per evitare condizione di malessere fisiologico la temperatura superficiale del pavimento deve essere inferiore ai valori prestabiliti dalle normative di riferimento (es. UNI/CEN 130), max 29°C nelle zone di stazionamento residenziali, max 35°C nelle zone marginali con limite di 1 m. di profondità dalle pareti esterne. La temperatura max di 35°C può inoltre essere raggiunta nelle così dette zone di transito e/o passaggio (es. disimpegni e corridoi) e nei servizi igienici.
- Per evitare inutili accumuli di calore e ridurre la già notevole inerzia termica di questo tipo di impianti, in fase di progettazione, mantenere il valore della potenza fornita dal pannello inferiore a quello previsto dalle normative di riferimento (es. UNI EN 1264) e cioè di max 100 W/m².
- È preferibile utilizzare delle termoregolazioni del tipo modulante in grado cioè di adeguare l'impianto alle condizioni climatiche esterne. Infatti a differenza delle termoregolazioni termostatiche dette anche a punto fisso che mantengono sempre la stessa temperatura dell'acqua nell'impianto, le termoregolazioni con regolatore climatico garantiscono la riduzione di inutili accumuli di calore nel massetto con conseguente diminuzione dell'inerzia termica dell'impianto stesso. Inoltre la scelta di una termoregolazione modulante garantisce un considerevole risparmio energetico nella gestione dell'impianto.



aquatechnik®

SEDE AMMINISTRATIVA - PRODUZIONE - MAGAZZINI

20020 Magnago (MI) - ITALY - Via P.F. Calvi, 40
Tel. 0039 0331 307015 - Fax 0039 0331 306923
E-mail: info@aquatechnik.it

CENTRO DIDATTICO DIMOSTRATIVO DI BUSTO ARSIZIO E UFFICI TECNICI

21052 Busto Arsizio (VA) - ITALY - Via Bonsignora, 53
Tel. 0039 0331 639219 - Fax 0039 0331 671217

www.aquatechnik.it