

Descrizione del sistema radiante Easy D-Ray® System

Il sistema Easy D-Ray® realizza un sistema radiante pavimento/parete/soffitto a basso spessore ed a bassa inerzia. I componenti del sistema rispondono alle normative europee sul contenimento delle emissioni di CO2 e garantiscono che il sistema sia definibile “Eco Friendly”

Componenti del sistema radiante

- Pannelli fresati secondo metodo Brevettato in OSB3
- Tubazione PE-RT 10 x 1,3 mm con barriera ossigeno 100 %
- Collettori in polimero componibili con sdoppiatore di flusso
- Attuatori elettrotermici 220 volt con contatto ausiliario, sistema a 4 fili.
- Tasselli ellittici in legno per l'accoppiamento planare dei pannelli in fase di montaggio
- Schiuma poliuretanica per l'incollaggio dei pannelli sulle superfici di appoggio

Indicazioni generali

- Il sistema Easy D-Ray® realizza un sistema radiante pavimento/parete/soffitto personalizzato e progettato singolarmente per l'edificio o locale dove sarà installato.
- La fornitura del sistema è subordinata ad un attento sopralluogo di un tecnico formato ed autorizzato dal produttore.
- I pannelli Easy D-Ray® sono costruiti con dimensione 1200 x 600 – 1200 x 1200 – 1200 x 1800 mm. (1200x2400 disponibile solo su richiesta) per facilitarne il trasporto, la posa e per ridurre al minimo gli sfridi da lavorazione.
- I “pannelli attivi”, cioè i pannelli che ospitano le tubazioni radianti devono essere posati interi seguendo lo schema di posa allegato alla fornitura. I tagli sono ammessi solamente alla condizione che i circuiti siano completati come da progetto.

Schede tecniche dei componenti del sistema Easy D-Ray® System

Pannello Easy D-Ray® in OSB 3 terminale di scambio

Easy D-Ray technical data							
Floor Radiating System							
Trade Name							
Easy D-Ray Floor 18/10/100							
Product brief							
Floor radiating system built by OSB panel with milled grooves containign plastic pipe for heat transfer fluid.							
Sizes of product (mm.)	Wide A	Wide B	Thickness	Interaxis	Pipe diameter	Pipe thickness	Weight (Kg.)
Easy D-Ray Floor 12-6-10-T	1200,00	600,00	18,00	100,00	10,00	1,30	5,44
Easy D-Ray Floor 12-12-10-T	1200,00	1200,00	18,00	100,00	10,00	1,30	11,92
Easy D-Ray Floor 12-18-10-T	1200,00	1800,00	18,00	100,00	10,00	1,30	17,90
Technical data for all sizes							
Weight per square meter (medium value Kg/m2)	8,28						
Fire reaction class EN 13501-1	D-s2,d0						
Thickness swelling after 24 hrs %	25,00						
Tensile strength perpendicular to the board plan N/mm2	0,28						
Modulus of elasticity: lateral axis N/mm2	1200,00						
Modulus of elasticity: major axis N/mm2	2500,00						
Bending strength: major axis N/mm2	9,00						
Bending strength: lateral axisN/mm 2	18,00						
EN standard Fire reaction classification	EN 300	EN-13501-1					
Thermal output standard	UNI EN 1264 2021						
Thermal output Heating System (Watt/mq.)	126,00						
Cooling capacity in cooling System (Watt/mq.)	38,00						
Input water temperature °C	16,00						
Output water temperature °C	19,00						
Total Oxigen barrier	Yes						
Maximum circuit lenght (Standard circulating Pump) M.	70,00						
Hydraulic Head required (Standard applications) Kpa	25,00						
Hidraulic Flow capacity required (Standard applications) L/min/circuit	0,25						
Average thermal conductivity (W/(m*K)	0,13						

Tubazione PE-RT

Pipe Specification

Material	PE-RT Typ II	Outer diameter	10,00 - 10,20
Oxygenbarrier	EVOH	Inner diameter	-
Pipe Colour	nature/white	Pipe thickness	1,30 - 1,50
Colour of stripe	-	Ovality	gemäß DIN 16834

<MIDI>inverse II



Pipe Marking

Pipe marking	10x1,3mm PE-RT/EVOH/PE-RT Type II ISO 22391/24033/21003 5-layer oxygen barrier acc. DIN 4726 SKZ A666 ISO 10508 Cl.4/5 6bar Nr.[.....] Meter [....][...]
Colour of marking	black

Product Data Sheet <MIDI>inverse II 10x1,3 Polymax Italia nature/white
U6I10FN-1

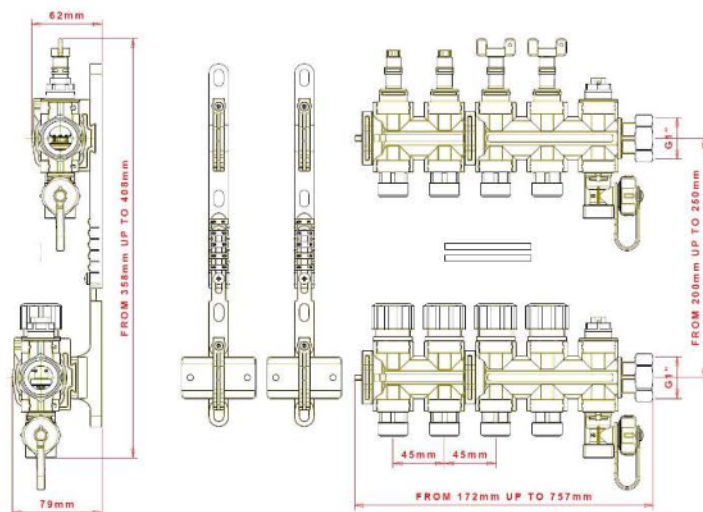
Item Specification

hpg item-no.	U6I10FNX	U6I10FNQ
Customer item-no.		
Coil length	200...499	500
Inner diameter [cm]	47	47
Coil width [cm]	25	25
Outer diameter [cm]		
Type of packaging	foil	foil
Colour of foil	transparent	transparent
Additional packaging		
Drum		
Drum size [cm]		
Box		
Box dimension [cm]		
Dim. of corr. pipe		
Colour of corr. pipe		
Dim. of insulation		
Colour of insulation		
Quantity / Unit		
Units / pallet	8	8
Quantity / pallet	8	4.000 m
Pallet ID	3280208	3280208
Pallet size [cm]	74x74	74x74
Pallet height approx.	215	215
Figure drawing		
Label colour	white	white
Label size	21,0 x 10,6	21,0 x 10,6
Label ID	210x106	210x106
Barcode		
Zusatz / Specials		

Collettori in polimero componibili

	PRODUCT TECHNICAL DATA SHEET	STRORDe Rev.2 Pag. 1 of 2
---	---	--

MONODECA MANIFOLD FOR HEATING AND COOLING SYSTEMS **MODEL RORD...**



PERFORMANCES	
FLUIDS ACCEPTED	Water, glycol solutions
% GLYCOL MAX	50%
WORKING TEMPERATURE	0-60 °C
MAX TEMPERATURE	90 °C at 3 bar
WORKING PRESSURE	0,2-6 bar
MAX TEST PRESSURE WITH WATER (24h <30°C)	10 bar
BURST PRESSURE	> 20 bar at room temperature > 15 bar at 50 °C

OPTICAL DATA	
COLOUR MANIFOLD BAR	RAL 9005 - black
COLOUR RETURN HAND WHEEL	RAL 5012- blue
COLOUR FLOWMETER KEY	RAL 3020 - red
COLOUR FLOWMETER GLASS	Transparent
COLOUR NUMBERS ON THE GLASS	RAL 9005 - black
COLOUR MEMORY RING	RAL 3020- red
COLOUR CLIP IN SUPPLY AND RETURN BAR	RAL 9005- black

TECHNICAL CHARACTERISTICS	
TEMPERATURE RANGE OF THE HEATING/COOLING MEDIUM	0 – 60° C
PRESSURE RANGE OF THE HEATING/COOLING MEDIUM	0,2 – 6 bar
MAX TEST PRESSURE WITH WATER (24h <30° C)	10 bar
MAX TEST PRESSURE WITH INERT GAS (24h <30° C)	10 bar
TEMPERATURE RANGE OF THE ENVIRONMENT	-5° C to +70° C
FLOW MEDIUM	Heating water acc. VDI 2035 or glycol / water-mix
HUMIDITY OF THE ENVIRONMENT	Up to 90%

Collettori in polimero componibili

	PRODUCT TECHNICAL DATA SHEET	STRORDe Rev.2 Pag. 2 of 2
---	---	--

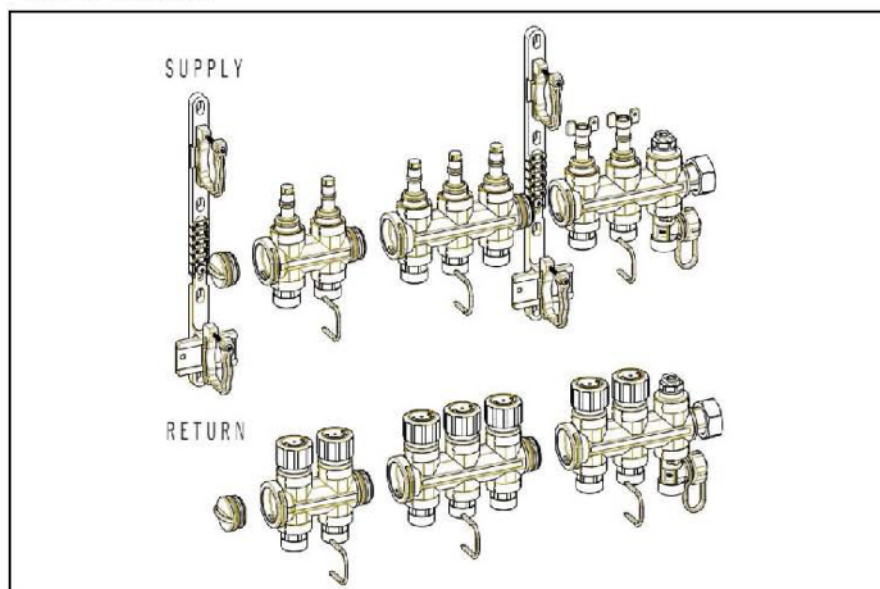
SUPPLY PORT C/W FLOWMETER MODEL ITRGMD05FLSTM	
MAX FLOW-RATE OF MANIFOLD	3,5 m³/h
FLOW-RATE RANGE	0-5 l/min
DEVIATION PERCENTAGE	+ 10%
MAX TORQUE TO ADJUST THE FLOW-RATE	1 N·m (please use the proper adjusting key)
Kv FLOW COEFFICIENT WHEN FULLY OPEN	0,98

RETURN PORT FOR THERMO ACTUATOR MODEL FTEV-ORP	
MAX FLOW-RATE OF MANIFOLD	3,5 m³/h
Kv FLOW COEFFICIENT	1,56
STROKE OF PIN	3 mm.

MATERIALS		
PA12	PPS	PEROXIDIC EPDM
PA6,6 / PA 6,6 GF30	PP	AlSi
POM	GRIVORY	BRASS

THE MONODECA MANIFOLDS IS COMPLIANCE WITH DIN EN ISO 15875-5:2004-03

ASSEMBLY SCHEME



ATTUATORI ELETTROTERMICI ELECTROTHERMIC ACTUATORS



VERSIONE STANDARD

Teste Elettrotermiche TECH - TEAP

Le teste elettrotermiche serie **TE** servono per l'apertura/chiusura in automatico delle valvole da radiatore, collettori e valvole per fan coils.

Il comando delle teste avviene tramite un termostato ambiente posizionato in ogni locale che, in funzione della richiesta, apre o chiude il circuito di riscaldamento/raffrescamento.

Le varianti disponibili sono:

Versione passaggio fluido **TEAP**.

Versione intercettazione flusso **TECH**.

Di entrambi le varianti si può scegliere la versione base o la versione **AUX**.

La versione base prevede 2 fili di colore blu - marrone con lunghezza cavo di 1 Mt.

La versione **AUX** prevede 4 fili di colore blu - marrone - nero per AUX - grigio per AUX con lunghezza cavo di 1 mt e contatto ausiliario di fine corsa per il comando di circolatori o valvole di zona. La tensione elettrica di alimentazione è 24V o 230V.

Secondo norme: CEI EN 60730-1
CEI EN 60730-2-14
CEI EN 60529



Grado di protezione: IP 54

L'attuatore possiede un model utility patent inerente l'unione tra base e coperchio

La testa elettrotermica ha un indicatore meccanico di posizione. Nella testa **TEAP** (passaggio fluido) senza alimentazione l'indicatore è di colore nero.

Nella testa **TECH** (intercettazione flusso) senza alimentazione l'indicatore è di colore rosso.

Electrothermic actuators TECH -TEAP

The electrothermic actuators series **TE** allow the automatic opening/closing of the radiator valves, manifolds and valves for fan coils.

The actuators are operated by an environment thermostat located in each room and this thermostat opens or closes the heating or air-conditioning circuit according to the request.

The available versions are:

Fluid passage version **TEAP**.

Flow interception version **TECH**.

For both versions there is the base version or the **AUX** version. The base version has 2 wires: blue - brown and the length of the cable is 1m.

The **AUX** version has 4 wires: blue - brown - black for AUX - grey for AUX, and an auxiliary contact of end stroke for the operation of zone valves and pumps; the length of the cable is 1m.

The power supply is 24V or 230V.

According to the Standards: CEI EN 60730-1
CEI EN 60730-2-14
CEI EN 60529

Protection: IP54

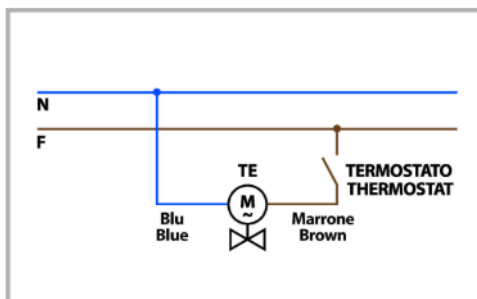
The actuator has got a model utility patent relevant to the connection between the base and the cover.

The actuator has a mechanical indicator of position.

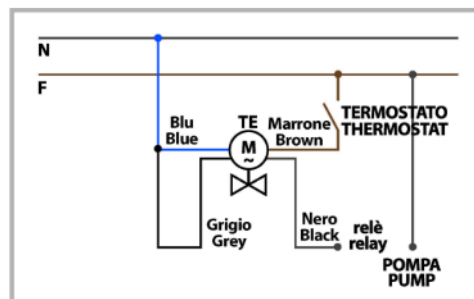
In the **TEAP** actuator (fluid passage) without power supply the indicator is black.

In the **TECH** actuator (flow interception) without power supply the indicator is red.

COLLEGAMENTO: TE 2 Fili CONNECTION: TE 2 Wires



COLLEGAMENTO: TE 4 Fili CONNECTION: TE 4 Wires



Schiuma poliuretanica adesiva



TYTAN PROFESSIONAL Schiuma Adesiva STYRO 753 certificata per pannelli isolanti 750 ml azzurro

FOA-FAIEFGG1-TP-45-ml-750-074

Tytan Professional Styro 753 è un adesivo professionale certificato per l'incollaggio e la posa di pannelli isolanti per rivestimenti a cappotto. A base poliuretanica, ha un'ottima adesione sui materiali edili e sui materiali dei pannelli isolanti, altissima stabilità e durabilità, resistenza meccanica e ai cicli caldo-freddo, antimuffa e antialga, insensibile all'umidità e alle condense.



BENEFICI

- adesivo a bassa espansione
- alta adesione alle superfici
- alta eliminazione dei ponti termici
- alta efficienza nel lavoro e tecnologia pulita

USI PREVISTI

- per l'incollaggio di isolanti in eps, xps in accordo con il sistema etics e per l'incollaggio di isolamenti termici su tetti piani e fondazioni e costruzione multi-livello.

Schiuma poliuretanica adesiva



DATI TECNICI

Parametro (+23°C/50% RH)	Valore
Tempo di correzione [min]	≤15
Tempo di apertura [min]	≤5
Tempo di indurimento totale (RB024) [h]	24
Classe di resistenza al fuoco (EN 13501-1:2008)	F
Classe di resistenza al fuoco (DIN 4102)	B3
Tempo di asciugatura per essere tassellabile [h]	2
Stabilità dimensionale (EN 17333-2:2020) [%]	≤3
Assorbimento d'acqua (con differenza di pressione) 2200 Pa [PN-EN 1027:2001] si riferisce ad un intervallo con: lunghezza (864 ± 2) mm, profondità (102 ± 1) mm, larghezza (9,5 ± 0,5) mm nel rapporto di ricerca dell'istituto esterno n. LK02-2289 / 11 / Z00NK	100%
Coefficiente di conducibilità termica (λ) (RB024) [W/mK]	0,036
Capacità (copertura della superficie) [m²]	10 - 14
Condizioni di applicazione	Valore
Temperatura di applicazione / bombola (ottimale +20°C) [°C]	+10 - +30
Temperatura dell'ambiente / superficie [°C]	0 - +30
Adesione	Valore
Calcestruzzo (studi condotti a 3 mm di distanza nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,230
Calcestruzzo cellulare (studi condotti a 3 mm di distanza nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,500
Mattone porotermico (studi condotti a 3 mm di distanza nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,200
Legno (pino) (studi condotti a una distanza di 3 mm nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,350
Acciaio galvanizzato (studi condotti a 3 mm di distanza nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,180

Schiuma poliuretanica adesiva



Cartone (studi condotti fino a un'apertura di 3 mm nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,330
Pannelli di polistirolo estruso (XPS) (studi condotti fino a 3 mm di distanza nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	>0,260
Pannelli di polistirolo espanso (EPS) (studi condotti a 3 mm di distanza nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,080
Lana minerale (studi condotti per un'intercapedine di 3 mm nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,090
Vetro (studi condotti per un'intercapedine di 3 mm nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,160
Pannelli di sughero (studi condotti fino a 3 mm di spazio nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,400
Strato di bitume con spolveratura minerale (studi condotti fino a 3 mm di spazio nell'istituto esterno Rapporto di ricerca n. LK02-2289/11/Z00NK) [MPa]	> 0,350
Colore	Valore
Blu	+

CONSIGLI D'USO

Prima dell'applicazione leggere attentamente le istruzioni alla fine della scheda tecnica (TDS) e della scheda di sicurezza (MSDS).

Preparazione della superficie

- L'adesivo deve essere applicato alla temperatura ambiente e alla temperatura della superficie come riportata nello schema sottostante
- La superficie non può essere ghiacciata, brinata o coperta di neve.
- Proteggere le altre superfici da contatto accidentale con contaminazioni dell'adesivo.
- Se la superficie del pannello di isolamento è idrofobica o rivestita, grattare con carta vetrata per permettere una migliore adesione.

Preparazione del prodotto

- Una bombola troppo fredda deve essere portata a temperatura ambiente, per esempio immergendola in acqua calda fino a 30°C o lasciandola a temperatura ambiente per almeno 24h.
- La temperatura dell'applicatore non deve essere inferiore a quella della bombola.

Schiuma poliuretanica adesiva



Applicazione

- Indossare i guanti protettivi.
- Agitare vigorosamente (10-20 secondi, con la valvola verso il basso) per miscelare omogeneamente i componenti.
- Avvitare l'applicatore alla bombola.
- La posizione di lavoro della bombola e' con la valvola rivolta verso il basso.
- PER INCOLLARE PANNELLI DI POLISTIROLO A PARETI
- Una treccia di colla di circa 2 cm di spessore deve essere applicata direttamente sulla lastra di polistirene espanso per formare la lettera "M", che è chiusa dall'alto da una linea orizzontale che costituisce circa 1/3 della lunghezza della lastra di polistirene espanso, parallela al bordo più lungo della lastra. È importante che in ogni caso la distanza tra il rivestimento di colla e il bordo della tavola (anche nel caso di linee verticali della lettera "M" parallele al bordo più corto della tavola) sia di almeno 2 cm.
- Il volume del flusso e il ritmo di applicazione sono controllati dalla forza di pressione sul grilletto dell'applicatore.
- Dopo 5 minuti dall'applicazione del prodotto unire il pannello alla parete e applicare una pressione leggera (fessure da 3-8 mm).
- Il primo strato di pannelli incollati deve essere sostenuto tramite supporto dedicato.
- Alle architravi, sorreggere i pannelli finché l'adesivo non è indurito.
- La posizione della tavola dovrebbe essere corretta entro 15 minuti dall'adesione.
- In caso di forte vento o di pioggia utilizzare reti protettive sui ponteggi.
- L'ancoraggio delle lastre in polistirolo espanso dipende dalle specifiche del sistema ETIC utilizzato e deve essere stabilito sulla base della documentazione tecnica delle linee guida ETICS o di certificazione tecnica europea ETAG per ETICS.
- PER INCOLLARE PANNELLI DI POLISTIROLO AI SOFFITTI O AI PAVIMENTI
- Trecce adesive da 2 cm - si raccomanda di dotare la tavola di tre trecce parallele tra loro e al bordo più corto della tavola di polistirolo, se possibile della stessa lunghezza e distanza tra loro (circa 30 cm). Inoltre, la distanza tra le due trecce adesive estreme e il bordo della tavola dovrebbe essere di circa 17 cm.
- Il volume del flusso e il ritmo di applicazione sono controllati dalla forza di pressione sul grilletto dell'applicatore
- Entro 5 minuti dall'applicazione del prodotto unire il pannello al muro esercitando una leggera pressione (fessura 3-8 mm).
- La posizione della tavola deve essere corretta entro 15 minuti dalla giunzione
- L'ancoraggio delle lastre in polistirolo espanso dipende dalle specifiche del sistema ETIC utilizzato e deve essere stabilito sulla base della documentazione tecnica delle linee guida ETICS o di certificazione tecnica europea ETAG per ETICS.

Schiuma poliuretana adesiva



Operazioni da eseguire dopo l'applicazione

- Se si deve interrompere l'applicazione per più di 5 minuti, l'ugello con adesivo fresco deve essere lavato con pulitore. A tal fine, infilare il tubo in plastica, fornito con la pistola, sull'uscita della stessa per evitare la formazione di una nebbiolina contenente il detergente e i residui dalla pistola durante la sua pulizia. Poi avvitare la scatola con il detergente alla pistola e premere il suo grilletto fino a quando ne esce il liquido pulito. Successivo riutilizzo la bombola deve essere agitata.

Note / limitazioni

- La resa dell'adesivo durante l'installazione dipende da diverse circostanze: la temperatura dell'aria, della superficie e della temperatura, l'umidità nell'aria e la distanza tra il polistirolo e la superficie del muro, e la planarità del muro stesso. All'aumentare della temperatura il tempo di presa cala. Quando la temperatura scende e siamo vicini al minimo raccomandato il tempo di correzione aumenta.
- Il prodotto non incolla polietilene, polipropilene, poliammide, silicone e teflon.
- L'adesivo è sicuro per il polistirolo, non lo distrugge.
- Usare il pulitore a base di acetone. Attenzione! Il pulitore può danneggiare il pannello di polistirolo.
- L'adesivo indurito può essere rimosso solo per via meccanica (per esempio con un coltello).
- Le condizioni tecniche e la qualità dell'applicatore usato possono influenzare i parametri del prodotto finale.
- La schiuma non deve essere usata in spazi chiusi senza accesso di aria fresca e con scarsa ventilazione o in luoghi esposti direttamente alla luce solare.

NOTE / LIMITAZIONI

Tutti i parametri indicati sono basati su test di laboratorio conformi agli standard interni del produttore e dipendono fortemente dalle condizioni di indurimento della schiuma (ca, ambiente, temperatura della superficie, qualità delle attrezzature utilizzate e abilità della persona che applica la schiuma).

Il produttore utilizza metodi di test approvati da FEICA, progettati per fornire risultati trasparenti e riproducibili, fornendo ai clienti un prodotto con caratteristiche immutabili. I metodi di prova sono disponibili su FEICA: <http://www.feica.com> (Our industry -> PU Foam (OCF) -> OCF Test Methods). FEICA è un'associazione internazionale che rappresenta l'industria europea di adesivi e sigillanti, incluso i produttori di schiuma monocomponente.

Schiuma poliuretanica adesiva



TRASPORTO / CONSERVAZIONE

La schiuma mantiene le sue proprietà per 12 mesi dalla data di produzione, assicurandosi che venga mantenuta in posizione verticale (la valvola guarda verso l'alto) in locale asciutto tra +5 e +30°C. Conservare il prodotto ad una temperatura superiore ai 30°C riduce la vita del prodotto e influenza negativamente le proprietà finali del prodotto. Il prodotto può essere immagazzinato a 5°C, ma non più a lungo di 5°C (escluso il trasporto). La conservazione delle lattine di schiuma ad una temperatura più alta di 50°C e/o vicino a fiamme libere non è consentito. La conservazione del prodotto in una posizione diversa da quella suggerita può portare al blocco della valvola. La lattina non può essere schiacciata o bucata anche se vuota.

Non tenere la schiuma nella cabina dell'automobile. Trasportare soltanto nel baule e ben fissata.

Informazioni dettagliate sul trasporto sono riportate nella scheda di sicurezza del materiale (MSDS).

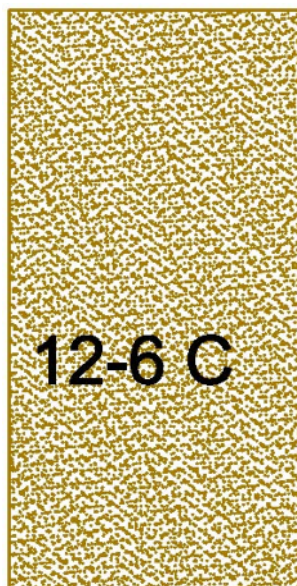
Temperatura di trasporto	Periodo di trasporto della schiuma [giorni]
< -20°C	4
-19°C ÷ -10°C	7
-9°C ÷ -0°C	10

SICUREZZA E PRECAUZIONI PER LA SALUTE

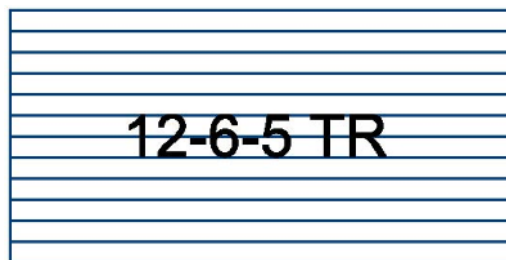
Tutte le informazioni scritte o verbali sono date al meglio delle nostre conoscenze, esperienza e test condotti in laboratorio, inoltre sono date in buona fede e in accordo con i principi del produttore. Ogni utilizzatore del materiale deve assicurarsi in tutte le maniere, inclusa la verifica del prodotto finale nelle condizioni adatte, che il prodotto sia adatto all'applicazione finale. Il produttore non è responsabile per qualsiasi perdita dovuta all'utilizzo erraneo o inaccurato del materiale prodotto dallo stesso produttore.

Disegni dimensionali dei pannelli Easy D-Ray®

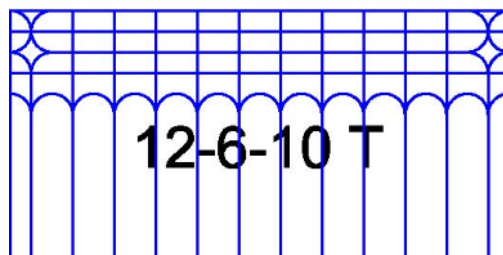
12-6-C pannello di compensazione 1200x600



12-6-5-TR pannello di transizione 1200x600



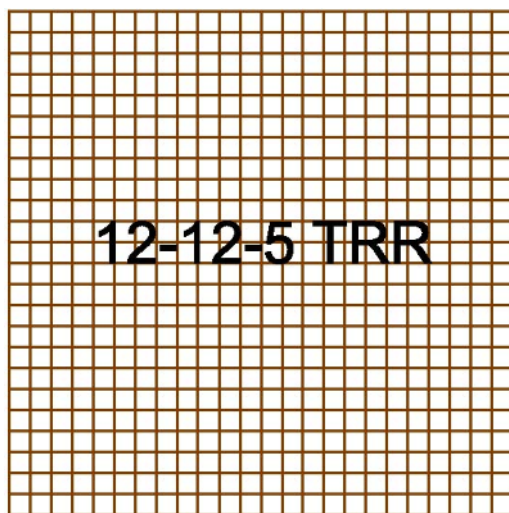
12-6-10-T pannello di testa 1200x600



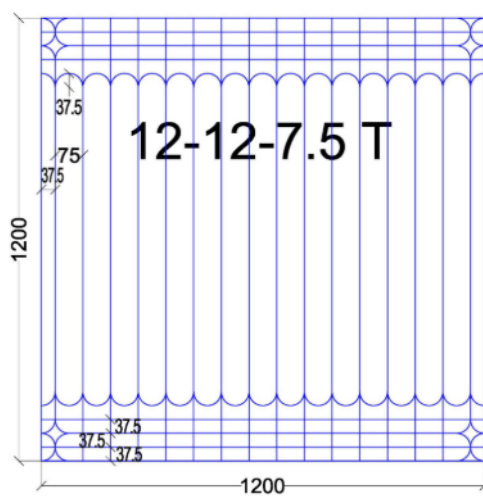
12-12-5-TR pannello di transizione 1200x1200



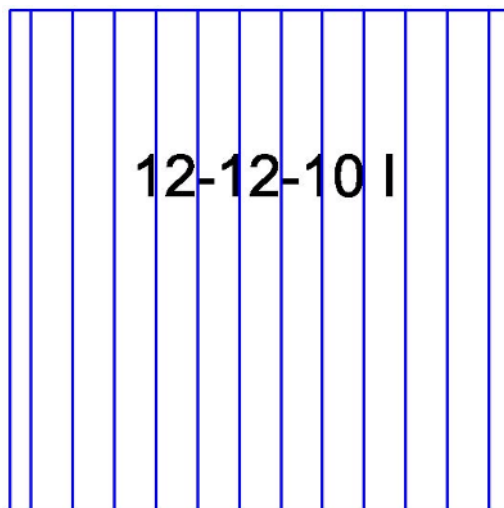
12-12-5-TRR pannello di doppia transizione 1200x1200



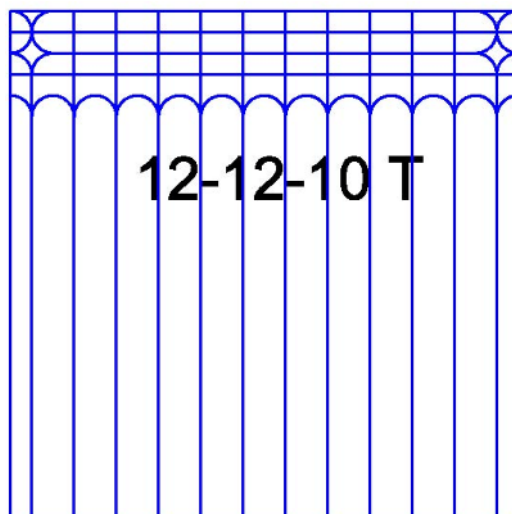
12-12-7,5-T pannello di testa alta efficienza 1200x1200



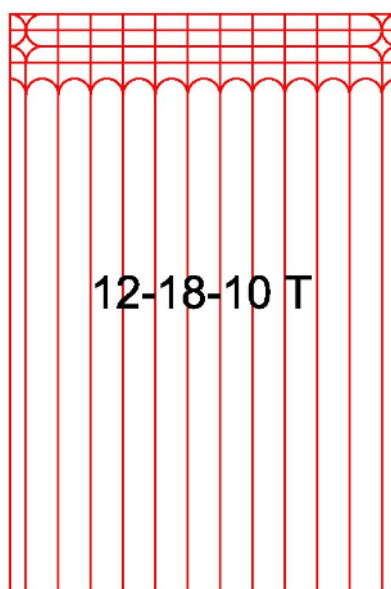
12-12-10-I pannello intermedio 1200x1200



12-12-10-T pannello di testa 1200x1200



12-18-10-T pannello di testa 1200x1800



12-18-10-TR pannello di transizione 1200x1800



12-24-10-T pannello di testa 1200x2400 (disponibile solo su richiesta)

Normative di Riferimento

UNI EN 1264: Norma europea che definisce i requisiti per sistemi di riscaldamento e raffrescamento radianti integrati nelle strutture, incluse le procedure di prova e calcolo.

UNI EN 12004: Norma che classifica gli adesivi per piastrelle ceramiche secondo le loro caratteristiche prestazionali (es. C2 S2 indica adesivo migliorato con scorrimento ridotto).

UNI EN 12004: Norma che classifica gli adesivi per piastrelle ceramiche secondo le loro caratteristiche prestazionali (es. C2 S2 indica adesivo migliorato con scorrimento ridotto).

UNI 11265: Norma italiana che stabilisce i metodi di misura dell'umidità nei materiali da costruzione e i valori limite accettabili per le diverse applicazioni.

EN 323: Norma europea che definisce il metodo di determinazione della massa volumica (densità) dei pannelli a base di legno come l'OSB3.

Prescrizioni di sicurezza

Sistemi di protezione individuali di base

Tutti gli operatori durante la lavorazione dei pannelli devono indossare i seguenti dispositivi di protezione individuale

- Guanti antitaglio livello D secondo EN 388
- Mascherina antipolvere P1 secondo UNI EN 149
- Occhiali antipolvere secondo EN 166
- Scarpe antinfortunistiche con suola antiforatura e puntale rinforzato livello S1 secondo EN ISO 20345
- Abiti da lavoro certificati secondo UNI EN 340
- Cuffie antirumore attenuazione 80 DB secondo DIN EN 352

Prescrizioni di sicurezza generali

Il luogo di lavoro deve essere:

- Sgombero da intralci di ogni genere
- Pulito ed asciutto
- Privo di inciampi
- Eventuali situazioni di pericolo di caduta dall'alto devono essere preventivamente valutate messe in sicurezza secondo quanto previsto dal DL 81.2008 e successive integrazioni e modificazioni
- Non devono essere presenti situazioni di rischio da fulminazione elettrica

- Gli impianti elettrici di cantiere devono essere dotati di interruttore differenziale ad alta sensibilità IDN 0.03 A, i cavi elettrici anche quelli flessibili (es. prolunghe) devono avere adeguata protezione dalle sovracorrenti e sovraccarichi
- Deve essere presente un efficiente impianto di messa a terra delle correnti di guasto
- Deve essere presente una cassetta di pronto soccorso secondo DL 81/2008 e dm 388/2003
- I luoghi di lavoro devono essere areati ed aerabili
- Sui luoghi di lavoro non devono essere presenti sostanze infiammabili o a rischio di detonazione
- I posatori devono essere muniti di attestato di formazione per l'uso di sostanze contenenti diisocianati e devono mettere in atto tutti i provvedimenti previsti per l'uso di tali sostanze
- Gli operatori devono essere formati ed informati sui rischi derivanti dalle lavorazioni

Movimentazione dei pannelli.

I pannelli devono essere movimentati da due persone; per la loro dimensione e manovrabilità potrebbero creare condizioni di pericolo se movimentati da un solo operatore.

Taglio dei pannelli

Il taglio a misura dei pannelli deve essere effettuato esclusivamente con seghe circolari dotate di protezione rientrante della lama, sistema di frenatura elettromeccanica della lama e pulsante di sblocco di sicurezza che eviti l'avviamento accidentale della sega. I pannelli devono essere posizionati su un piano stabile e fissati ad esso prima di effettuare i tagli. Durante le operazioni di taglio gli operatori devono indossare mascherina antipolvere FFP2 e protezioni acustiche con livello di attenuazione non inferiore a 80 DB, guanti antitaglio ed adeguati abiti da lavoro che non offrano facili appigli agli organi rotanti di taglio.

Fissaggio dei pannelli

Durante le operazioni di fissaggio dei pannelli devono essere rispettate tutte le prescrizioni ai punti precedenti ed inoltre:

- Deve essere verificata l'eventuale presenza di linee elettriche, coincidenti con i percorsi di fissaggio a vite dei pannelli ove necessari
- Deve essere verificata l'eventuale presenza di linee idrauliche o di scarico, coincidenti con i percorsi di fissaggio a vite dei pannelli ove necessari
- Deve essere verificata l'eventuale presenza di linee con liquidi infiammabili o gas detonanti, coincidenti con i percorsi di fissaggio a vite dei pannelli ove necessari
- Devono essere usati esclusivamente trapani e/o tassellatori e/o avvitatori con frizione antistrappo sull'organo rotante al fine di evitare danni da rotazione agli arti degli operatori o altre situazioni di pericolo

Posa delle tubazioni

Per la posa delle tubazioni devono essere osservate le prescrizioni generali di sicurezza ai punti precedenti. Durante le operazioni di taglio delle tubazioni gli operatori devono indossare i guanti antitaglio.

Altre lavorazioni

Per le altre lavorazioni valgono le prescrizioni di sicurezza generali sopraelencate.

Linee di prodotto

Easy D-Ray® Floor 18-10

Sistema radiante a pavimento, costituito da pannelli in OSB3 fresato secondo sistema brevettato con passo delle tubazioni 100 mm. e spessore 18 mm.

Easy D-Ray® Floor 75

Sistema radiante a pavimento a prestazione termica elevata, costituito da pannelli in OSB3 fresato secondo sistema brevettato con passo delle tubazioni 75 mm. e spessore 18 mm.

Istruzioni di posa

Montaggio del sistema

I pannelli sono dotati di fresatura perimetrale sulla linea mediana dello spessore del pannello.

Le fresature perimetrali permettono l'allineamento della planarità dei bordi dei pannelli grazie all'inserimento dei tasselli ellittici in legno che devono essere montati con distanza massima non superiore a 50 cm. su tutti i perimetri dei pannelli indipendentemente dal loro formato. Non è necessario l'uso di collanti sebbene l'utilizzo di collanti vinilici o poliuretanici non espandibili possa favorire la stabilità delle pose accoppiamento dei pannelli.

La fase successiva prevede il posizionamento del primo pannello ed il suo fissaggio a terra, sulla parete o sul soffitto seguendo le indicazioni di progetto e facendo attenzione all'ortogonalità rispetto agli ambienti al fine di poter ottenere i minori sprechi di materiale possibile e la maggior copertura di parti attive dell'impianto di climatizzazione.

La particolare sezione della gola che ospita la tubazione (PATENT PENDING) consente un comodo inserimento del tubo che sarà letteralmente bloccato all'interno della gola. Un "CLICK" durante l'inserimento segnala il perfetto posizionamento della tubazione e garantisce che non affiori rendendo così agevole il lavoro del posatore dei rivestimenti finali.

A questo punto il pannello è pronto per essere rivestito con i materiali di finitura e per essere collegato ai collettori, essere riempito di acqua e messo in funzione. Il rivestimento finale non necessita di tempi di maturazione, di prove di shock termico o di altre precauzioni.

E' sempre necessario fare una prova di tenuta a pressione delle tubazioni con pressione minima 6,0 Bar (Norma di riferimento UNI EN 1264-4). L'impianto deve essere mantenuto in pressione per tutta la durata delle lavorazioni successive alla posa delle tubazioni per garantire che le stesse non vengano danneggiate durante la posa dei rivestimenti finali. Nel caso di danneggiamento delle tubazioni consigliamo di rivolgersi al produttore per individuare la migliore soluzione di riparazione che è sempre possibile.

E' sempre necessario eseguire una prova di flusso dei circuiti idraulici secondo a quanto previsto dalla norma UNI EN 806 avviando a caldo o a freddo il circolatore e verificando che ogni circuito (anello) abbia la portata corretta ed equilibrata.

Con l'utilizzo delle tubazioni diametro 10 x 1 mm. con i circolatori normalmente disponibili anche sulle caldaie di piccole dimensioni si possono eseguire circuiti con uno sviluppo massimo di 70 ml. Gli indicatori di flusso dei collettori (Flussimetri) danno la prima indicazione di pervietà delle tubazioni e del sufficiente flusso idrodinamico, i termometri di mandata e ritorno dei collettori danno un'ulteriore indicazione del corretto scambio termico che in condizioni normali di esercizio deve aggirarsi intorno ai 3-5 °C sia in riscaldamento sia in raffrescamento con impianto a regime. Differenze di temperature diverse danno l'indicazione di funzionamento difettoso del sistema.

Tutte le installazioni devono tener conto delle pressioni di vapore che si potrebbero verificare e deve essere sempre scongiurata la formazione di condense o rugiade con un'attenta valutazione termogrammetrica delle stratigrafie.

Indicazioni di posa

Indicazioni generali

Il sistema Easy D-Ray® realizza un sistema radiante pavimento/parete/soffitto personalizzato e progettato singolarmente per l'edificio o locale dove sarà installato.

La fornitura del sistema è subordinata ad un attento sopralluogo di un tecnico formato ed autorizzato dal produttore, lo sviluppo del progetto termotecnico del pannello, la creazione della lista d'ordine e la produzione del disegno particolareggiato "schema di posa" e "stratigrafia".

I pannelli Easy D-Ray® sono costruiti con dimensione 1200 x 600 – 1200 x 1200 – 1200 x 1800 mm. (1200x2400 mm. solo su richiesta) per facilitarne il trasporto, la posa e per ridurre al minimo gli sfridi da lavorazione.

I "pannelli attivi", cioè i pannelli che ospitano le tubazioni radianti devono essere posati interi seguendo lo schema di posa allegato alla fornitura. I tagli sono ammessi solamente alla condizione che i circuiti siano completati come da progetto.

Tipologie di posa

1. Senza demolizione dei pavimenti di finitura esistenti

In questo caso per una corretta posa si devono verificare i seguenti parametri:

- Il pavimento esistente deve essere compatto e non deve presentare zone incoerenti o che lasciano presagire imminenti distacchi. Le parti anche parzialmente staccate devono essere rimosse ed il pavimento ripristinato con adeguanti materiali livellanti.
- Il pavimento deve essere asciutto su tutta la superficie di posa e deve avere umidità superficiale non superiore al 2% secondo UNI 11265.

- Tutti i pavimenti devono puliti, esenti dalla presenza di polveri, devono essere decerati e privi di residui superficiali grassi. Si deve in ogni caso procedere ad una pulizia superficiale con solvente per grassi tipo acetone puro od equivalente facendo particolare attenzione ad operare in ambiente aerato ed utilizzando maschera protettiva con filtri tipo Filtro 6098 AXP3 per la protezione da acetone e solventi con punto di ebollizione minore di 65° da montare su specifica semimaschera 3M od equivalente.
- Il pavimento deve essere perfettamente planare ed esente da asperità superiori a 2,0 mm. In caso di asperità superiori a 2,0 mm. Si deve provvedere ad eliminare le asperità oppure a posare un adeguato pannello di compensazione con barriera vapore incollato al pavimento esistente.

2. Con demolizione del pavimento esistente

In caso di demolizione del pavimento esistente si devono verificare i seguenti parametri:

- Il pavimento deve essere asciutto su tutta la superficie di posa e deve avere un'umidità superficiale residua non superiore al 2% secondo UNI 11265.
- Il pavimento deve essere perfettamente planare ed esente da asperità superiori a 2,0 mm. In caso di asperità superiori a 2,0 mm. Si deve provvedere ad eliminare le asperità oppure a posare un adeguato pannello di compensazione con barriera vapore incollato al pavimento esistente.
- Il livello del pavimento ricostruito o fondo di posa (L_0 = livello del fondo di posa) deve essere calcolato sottraendo dal piano di calpestio (L_F =livello pavimento finito) del nuovo pavimento finito lo spessore del pannello Easy D-Ray® (SE =spessore pannello Easy D-Ray®), sottraendo lo spessore del materiale di finitura (S_1 =spessore pavimento di finitura) inoltre sottraendo lo spessore complessivo dei collanti e degli eventuali stati come isolanti o freno vapore (S_2 =somma degli spessori dei materiali di posa colle freno vapore impermeabilizzanti isolanti ecc). ES: $L_0 = L_F - SE - S_1 - S_2$

CONSIGLI TECNICI PER LA POSA DEI MATERIALI DI FINITURA PER Easy D-Ray® Floor

Posa di pannello radiante Easy D-Ray® Floor 18-10 Easy D-Ray® Floor 75 con piastrelle e piastrelle di grande formato, sequenza di lavorazione consigliata.

Preparazione del fondo di posa per i pannelli radianti mediante:

- Pulizia delle superfici di posa, compresa eventuale rimozione di residui di ogni genere ed eventuale deceratura, aspirazione con aspiratore ad aria;
- Rimozione di piccole asperità delle superfici;
- Livellamento di eventuali depressioni delle superfici;
- Verifica della planarità delle superfici di posa (difetto di planarità ammesso < 2 mm/ml.);
- Verifica della coerenza del fondo di posa compresa rimozione di eventuali porzioni instabili e livellamento conseguente;
- Tiro al piano dei pannelli radianti resi disponibili al piano terra.

Posa del pannello radiante Easy D-Ray® F 18/100 con le seguenti modalità:

- Posa di distanziali perimetrali di spessore 5 mm.
- Incollaggio al fondo di posa mediante schiuma poliuretanica tipo Tytan Styro 753 od equivalente con stesura di cordone di incollaggio per almeno 5 ml. di cordone per ogni mq. di pannello (N.B. la posa della schiuma poliuretanica deve essere eseguita secondo le indicazioni del produttore della schiuma avendo particolare cura nel consentire il primo rigonfiamento della schiuma prima di posare a terra il pannello al fine di evitare spinte verticali in fase di posa. E' necessario accertarsi che il primo pannello posato non subisca spinte verticali prima di procedere alla posa dell'intera superficie, si consiglia un tempo di attesa per il primo pannello di almeno 5 minuti prima di procedere alla posa dei pannelli successivi.
- Inserimento dei tasselli ellittici da 4 mm x 50 mm. (minimo 1 spina ogni 60 cm ed una piastrina ogni 100 cm. sul perimetro di giunzione tra i pannelli)
- Taglio a misura dei pannelli perimetrali a riempimento delle superfici al 100 % (scarto laterale ammesso massimo 3 mm.)
- Sigillatura dei bordi perimetrali mediante posa di schiuma poliuretanica tipo Tytan Styro 753 od equivalente a chiusura totale dei bordi perimetrali.
- Verifica periodica e finale della planarità delle superfici.
- Posa delle tubazioni per la distribuzione del fluido scaldante all'interno della fresatura seguendo le indicazioni di progetto con lunghezza massima per ogni tratta di tubazione < a 70 ml. compreso il collegamento al collettore predisposto. (sarà cura dell'installatore termoidraulico realizzare gli allacciamenti al collettore ed eseguire le prove di pressione e di circolazione secondo quanto previsto nei sistemi di posa di Easy D-Ray® System.)

Posa rivestimento ceramico grande formato con panno antifrattura per piastrelle con formati superiori a 60 x 60 cm.

- Stesura di primer tipo Keracoll Active Prime Grip su tutta la superficie dei pannelli Easy D-Ray® Floor ed asciugatura secondo i tempi indicati dal produttore, posa mediante rullo o pennello.
- Spalmatura di collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech per piastrelle ceramiche o gress porcellanato con frattazzo metallico liscio a rasatura totale della superficie e dei pannelli Easy D-Ray® Floor avendo cura di riempire completamente tutte le fresature non occupate dalle tubazioni, utilizzando frattazzo liscio.
- Posa di panno antifrattura tipo Keracoll Green o Mapei Mapeguard od equivalente seguendo le indicazioni del costruttore previa stesura di collante come al punto C03 utilizzando frattazzo dentato da piastrellista con dente di profondità minima 10 mm. Dopo la posa del panno si deve procedere

alla schiacciatura mediante rullo metallico di peso minimo 30 kg. su tutta la superficie avendo cura di verificare che non ci siano avvallamenti su tutta la superficie.

- Rasatura della superficie del pannello antifrattura a riempimento delle celle mediante frattazzo liscio mediante collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech.
- Spalmatura con frattazzo metallico dentato (dente minimo 10 mm.) al di sopra della spalmatura di riempimento mediante collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech.
- Spalmatura con frattazzo metallico liscio a riempimento totale di tutta la piastrella ceramica mediante collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech.
- Posa della piastrella avendo cura di far fuoriuscire eventuali bolle d'aria a garanzia di una perfetta adesione e riempimento del collante.
- Posa di elementi a perdere autolivellanti tipo RLS Raimondi od equivalenti (è compresa a carico del posatore la fornitura dei cunei od elementi riutilizzabili e delle attrezzature di tiro come pinze o altro).
- Stuccatura delle fughe delle piastrelle con stucco epossidico bicomponente tipo Fugalite Keracoll od equivalente idoneo per la posa in interni ed esterni, a pavimento o parete. Sono compresi gli oneri per la pulizia delle superfici ad ultimazione della posa con rimozione completa dei residui cementizi e/o di ogni altra natura al fine di rendere il pavimento perfettamente esente da residui cementizi e della stuccatura.

Posa rivestimento ceramico con formati fino a 60 x 60 e formati fino a 30 x 120 cm.

- Stesura di primer tipo Keracoll Active Prime Grip su tutta la superficie dei pannelli Easy D-Ray® Floor ed asciugatura secondo i tempi indicati dal produttore, posa mediante rullo o pennello.
- Spalmatura di collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech per piastrelle ceramiche o gres porcellanato con frattazzo metallico liscio a rasatura totale delle superfici e dei pannelli Easy D-Ray® Floor avendo cura di riempire completamente tutte le fresature non occupate dalle tubazioni, utilizzando frattazzo liscio.
- Spalmatura con frattazzo metallico dentato (dente minimo 10 mm.) al di sopra della spalmatura di riempimento mediante collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech.
- Spalmatura con frattazzo metallico liscio a riempimento totale di tutta la piastrella ceramica mediante collante mono-componente con classificazione minima C2 S1 Keracoll H40 Tech.
- Posa della piastrella avendo cura di far fuoriuscire eventuali bolle d'aria a garanzia di una perfetta adesione e riempimento del collante.

- Posa di elementi a perdere autolivellanti tipo RLS Raimondi od equivalenti (è compresa a carico del posatore la fornitura dei cunei od elementi riutilizzabili e delle attrezzature di tiro come pinze o altro).
- Stuccatura delle fughe delle piastrelle con stucco epossidico bicomponente tipo Fugalite Keracoll od equivalente idoneo per la posa in interni ed esterni, a pavimento o parete. Sono compresi gli oneri per la pulizia delle superfici ad ultimazione della posa con rimozione completa dei residui cementizi e/o di ogni alonatura al fine di rendere il pavimento perfettamente esente da residui cementizi e della stuccatura.

Posa dei pannelli Easy D-Ray® Floor su pannelli isolanti

I pannelli Easy D-Ray® Floor possono essere posati direttamente su pannelli isolanti compatti con resistenza a compressione non inferiore a 300 Kpa.

Preparazione del fondo di posa per i pannelli isolanti mediante:

- Pulizia delle superfici di posa, compresa eventuale rimozione di residui di ogni genere ed eventuale deceratura, aspirazione con aspiratore ad aria.
- Rimozione di piccole asperità delle superfici.
- Livellamento di eventuali depressioni delle superfici.
- Verifica della planarità delle superfici di posa (difetto di planarità ammesso < 2 mm/ml.).
- Verifica della coerenza del fondo di posa compresa rimozione di eventuali porzioni instabili e livellamento conseguente.
- Posa dei pannelli isolanti dello spessore indicato dal progettista termotecnico mediante incollaggio con schiuma poliuretanica adesiva tipo Tytan Styro 753 od equivalente con le stesse modalità indicate per l'incollaggio dei pannelli Easy D-Ray® Floor.
- Verifica periodica e finale della planarità della superficie dei pannelli isolanti prima della posa dei pannelli Easy D-Ray® Floor.

Posa del pannello radiante Easy D-Ray® F 18/100 con le seguenti modalità:

- Posa di distanziali perimetrali di spessore 5 mm.
- Incollaggio al fondo di posa mediante schiuma poliuretanica tipo Tytan Styro 753 od equivalente con stesura di cordone di incollaggio per almeno 5 ml. di cordone per ogni mq. di pannello (N.B. la posa della schiuma poliuretanica deve essere eseguita secondo le indicazioni del produttore della schiuma avendo particolare cura nel consentire il primo rigonfiamento della schiuma prima di posare a terra il pannello al fine di evitare spinte verticali in fase di posa. E' necessario accertarsi che il primo pannello posato non subisca spinte verticali prima di procedere alla posa dell'intera

superficie, si consiglia un tempo di attesa per il primo pannello di almeno 5 minuti prima di procedere alla posa dei pannelli successivi.

- Inserimento dei tasselli ellittici da 4 mm x 50 mm. (minimo 1 spina ogni 60 cm ed una piastrina ogni 100 cm. sul perimetro di giunzione tra i pannelli)
- Taglio a misura dei pannelli perimetrali a riempimento delle superfici al 100 % (scarto laterale ammesso massimo 3 mm.)
- Sigillatura dei bordi perimetrali mediante posa di schiuma poliuretanica tipo Tytan Styro 753 od equivalente a chiusura totale dei bordi perimetrali.
- Verifica periodica e finale della planarità delle superfici.
- Posa delle tubazioni per la distribuzione del fluido scaldante all'interno della fresatura seguendo le indicazioni di progetto con lunghezza massima per ogni tratta di tubazione < a 70 ml. compreso il collegamento al collettore predisposto. (sarà cura dell'installatore termoidraulico realizzare gli allacciamenti al collettore ed eseguire le prove di pressione e di circolazione secondo quanto previsto nei sistemi di posa di Easy D-Ray® System.)

Posa di rivestimenti in legno per incollaggio

I pannelli Easy D-Ray® System sono adatti per essere rivestiti con materiali di finitura a base legno come:

1. pavimenti in listoni di legno prefinito su fondo stabilizzato di qualsiasi misura con spessore fino a 14 mm. anche preverniciato.
2. maxi-plance di legno prefinito di qualsiasi misura con spessore fino a 14 mm. anche preverniciato.
3. listoni di legno massello con spessore massimo 18 mm di qualsiasi essenza e formato.
4. tavolati con spessore massimo 22 mm. di qualsiasi essenza e formato.

I pannelli Easy D-Ray® offrono una elevatissima resistenza allo strappo superficiale, quindi sono in grado di resistere anche alle più severe sollecitazioni dovute all'incollaggio di materiali lignei.

La posa dei materiali lignei di finitura per incollaggio ha la seguente sequenza di posa:

1. pulizia del fondo di posa con verifica dell'assenza di macchie oleose o cerosi, in caso di presenza di sporco persistente si deve realizzare un'accurata pulizia anche con solventi o de-ceranti per garantire una superficie di incollaggio ottimale.
2. stesura di colla monocomponente o bi-componente (es. L34 Eco Keracoll od equivalente) con frattazzo dentato con dente di profondità minima 5 mm.
3. posa degli elementi lignei secondo le indicazioni di posa del produttore, verificando che i perimetri delle parti rivestite abbiamo uno spazio libero rispetto alle pareti delle stanze di almeno 3 mm.

Posa di pavimenti flottanti laminati base legno

La posa di pavimenti flottanti laminati base legno non è consigliata per la bassa conducibilità termica dei materiali.

Qualora si decidesse comunque di utilizzare questo tipo di materiale si deve prevedere a priori l'utilizzo di una temperatura di mandata dell'acqua di almeno 10 gradi superiore alla temperatura utilizzata per i rivestimenti ad incollaggio. E' vietato l'utilizzo in ogni caso di materassini antirumore se non incorporati nel pavimento di finitura.

I materiali di rivestimento devono essere della tipologia adatta alla posa su pavimenti radianti.

Posa di pavimenti flottanti SPC-LVT

I pavimenti di finitura sintetici tipo SPC o LVT possono essere posati secondo le indicazioni del produttore, sono ammessi solamente pavimenti con il materassino antirumore incorporato.

E' vietato l'utilizzo in ogni caso di materassini antirumore se non incorporati nel pavimento di finitura.

Easy Level

Easy Level è un pannello per posa a pavimento adatto alla posa su pavimenti non livellati senza l'ausilio di cementi livellanti od altri sistemi di livellamento del fondo di posa.

Il pannello viene fornito con installate borchie filettate con passo M8 x1,25 con una distanza massima tra le borchie di 40 cm.

Le borchie filettate possono ospitare i piedini regolabili che una volta montati in cantiere possono essere regolati dal lato fresature del pannello Easy Level e possono sopperire a dislivelli od avvallamenti da 5 a 30 mm.

Il sistema di regolazione consente l'operazione lavorando a pannello posato grazie alla sede per chiave esagonale (chiave esagonale o a brugola da 4 mm.). Un attento controllo della planarità mediante staggia e/o livella laser consente di realizzare un piano di posa del pavimento di finitura perfettamente livellato con imperfezioni di + o - 1 mm.

Una volta realizzato il piano di posa i pannelli devono essere fissati al substrato con iniezione di schiuma poliuretanica adesiva tipo Tytan Styro 753 od equivalente fino a totale riempimento dei vuoti sottostanti. Durante la fase di iniezione della schiuma poliuretanica i pannelli devono essere stabilizzati mediante l'appoggio di pesi adeguati a contrastare l'eventuale spinta verticale della schiuma poliuretanica durante la sua normale espansione. Ove possibile i pannelli possono essere stabilizzati fissandoli al substrato mediante viti e Tasselli di diametro 8 mm. di lunghezza adeguata.

Easy Structural

I pannelli della linea Easy Structural sono ideati per collaborare al consolidamento statico, alla riduzione delle flessioni dei solai, per migliorare la distribuzione dei carichi su pavimenti che manifestano criticità strutturali.

La posa dei pannelli Easy Structural deve essere sempre concordata con il progettista delle strutture ed accettata dalla direzione dei Lavori. Easy D-Ray® non si assume in alcun modo responsabilità sull'uso del sistema Easy Structural se non approvato dai professionisti competenti per ruolo.

I pannelli Easy D-Ray® Structural sono forniti nelle misure 1200 x 1200 – 1200 x 1800 – 1200 x 2400 mm. negli spessori 25 -30 – 40 -50 mm., hanno la fresatura perimetrale per l'allineamento verticale dei giunti. Devono essere fissati ai solai esistenti con le modalità prescritte dal progettista delle strutture e/o dalla direzione dei lavori. Il fissaggio dei pannelli deve realizzare un piano di posa planare ed orizzontale. La posa dei pannelli Easy D-Ray® Floor deve essere eseguita mediante incollaggio con le medesime modalità del sistema Easy Floor sopra descritte in aggiunta si devono fissare viti auto-foranti per pannelli in legno di misura 5 x 50 mm con distanza massima tra le viti 50 cm. Il fissaggio con viti conferisce un ulteriore miglioramento della rigidità del pacchetto pavimento. E' sconsigliata la posa di pavimenti ceramici o lapidei su solai con flessioni evidenti anche trattate con il sistema Easy Structural.

Easy Wall

I pannelli della linea Easy Wall sono formati nello stesso modo dei pannelli della linea Easy Floor, la distinzione della linea è creata per differenziare le prescrizioni di posa che differiscono sostanzialmente dalle altre linee. I pannelli Easy Wall possono essere applicati:

1. a diretto contatto con la parete esistente mediante incollaggio con schiuma poliuretanica tipo Tytan Styro 753 od equivalente previa verifica della verticalità e planarità della parete. E' necessario fissare meccanicamente i pannelli Easy Wall mediante viti e tasselli di misura 8 mm. con lunghezza 60 mm. avendo cura di verificare che nelle pareti di posa non vi siano installazioni elettriche od idrauliche che possano essere danneggiate dalla foratura. La ricerca può essere effettuata con laser scanner, rilevatori scanner per cavità, termocamera, o altri strumenti per l'individuazione di tubazioni di ogni genere all'interno delle pareti con metodo non distruttivo.
2. Con interposizione di pannelli isolanti compatti di qualsiasi natura con resistenza meccanica minima alla compressione 100 Kpa. I pannelli isolanti devono essere applicati con incollaggio come al punto precedente avendo cura di evitare zone dove si possano formare sacche d'aria di dimensioni considerevoli che possano esporre le pareti al rischio di condense interstiziali. I pannelli isolanti devono essere assicurati alle pareti mediante il fissaggio con tasselli per pannelli isolanti con tassello a chiodo e ghiera di dimensione minima 40 mm. con distanza massima tra i tasselli 120 cm. E' necessario fissare meccanicamente i pannelli Easy Wall mediante viti e tasselli di misura 8 mm. con lunghezza pari a 18+spessore isolante +40 mm. con distanza massima tra le viti 60 cm., avendo cura di verificare che nelle pareti di posa non vi siano installazioni elettriche od

idrauliche che possano essere danneggiate dalla foratura. La ricerca può essere effettuata con laser scanner, rilevatori scanner per cavità, termocamera, o altri strumenti per l'individuazione di tubazioni di ogni genere all'interno delle pareti con metodo non distruttivo.

3. Si possono utilizzare i pannelli della linea Level anche sulle pareti per rettificare la verticalità delle pareti se "fuori piombo". Il sistema di posa dei pannelli Level sulle pareti è del tutto identica al sistema per la posa a pavimento. E' sempre necessario il fissaggio meccanico con viti e tasselli di diametro 8 mm. con lunghezza di 60 mm. + lo spessore di livellamento es. spessore verticale da rettificare 20 mm. lunghezza del tassello $60+20=80\text{mm}$).

Easy Ceiling

I pannelli Easy D-Ray® della serie Ceiling sono adatti per la posa a soffitto, sono costruiti nello stesso modo dei pannelli Easy Floor ma la distinzione della linea di prodotto è stata creata per differenziare le prescrizioni di posa che differiscono sostanzialmente dalle altre linee. I pannelli Easy Ceiling possono essere applicati:

1. Direttamente sul soffitto esistente con fissaggio mediante incollaggio e fissaggio meccanico con viti diametro 8 mm. lunghezza 60 mm. in caso di soffitti pieni, con viti adeguate con resistenza a trazione minima di 40 kg cadauno nel caso di soffitti cavi o qualsiasi tipologia di soffitto.
2. Con interposizione di pannelli isolanti compatti di qualsiasi natura con resistenza meccanica minima alla compressione 100 Kpa. I pannelli isolanti devono essere applicati con incollaggio come al punto precedente avendo cura di evitare zone dove si possano formare sacche d'aria di dimensioni considerevoli che possano esporre le superfici al rischio di condense interstiziali. I pannelli isolanti devono essere assicurati ai soffitti mediante il fissaggio con tasselli per pannelli isolanti con tassello a chiodo e ghiera di dimensione minima 40 mm. con distanza massima tra i tasselli 120 cm. E' necessario fissare meccanicamente i pannelli Easy Ceiling mediante viti e tasselli di misura 8 mm. con lunghezza pari a $18+\text{spessore isolante}+40\text{ mm}$. con distanza massima tra le viti 60 cm., avendo cura di verificare che nei soffitti non vi siano installazioni elettriche od idrauliche che possano essere danneggiate dalla foratura. La ricerca può essere effettuata con laser scanner, rilevatori scanner per cavità, termocamera, o altri strumenti per l'individuazione di tubazioni di ogni genere all'interno de con metodo non distruttivo.
3. Su controsoffitti esistenti mediante incollaggio con schiuma poliuretanica e fissaggio meccanico sulle strutture metalliche portanti mediante viti auto-foranti per lastre in cartongesso di misura $3,9 \times 35-55\text{ mm}$. con distanza massima tra le viti 40 cm. Si deve aver cura di verificare la tenuta della struttura di supporto esistente considerando che il peso aggiuntivo è di circa 18 kg/mq. in caso contrario si deve rinforzare adeguatamente la pendinatura del controsoffitto.
4. Su struttura metallica per lastre in cartongesso provvedendo al fissaggio del pannello Easy Ceiling con viti auto-foranti per lastre in cartongesso di misura $3,9 \times 35-55\text{ mm}$. con distanza massima tra le viti 40 cm. L'orditura dei profili metallici deve essere doppia con orditura superiore a distanza

massima 80 cm. ed orditura inferiore a distanza massima 40 cm. La pendinatura dell'orditura superiore deve essere eseguita garantendo la resistenza a trazione di 40 kg/mq.

Indicazioni di posa sistema Easy Ceiling.

INDICAZIONI DI POSA PER PANNELLI IN OSB 3 DEI SISTEMI RADIANTI EASY D-Ray® CEILING SU SOLAIO STRUTTURALE PRE-ESISTENTE

I pannelli radianti Easy D-Ray® Ceiling possono essere fissati direttamente sui seguenti tipi di solaio portante:

1. a soletta piena;
2. alveolare (**solaio** prefabbricato alveolare);
3. a travetti e pignatte;
4. a lastre predalles;
5. a nervature (o **solaio** nervato);
6. misto legno-**calcestruzzo**.
7. Solaio in legno

Verifiche preliminari

Operazioni a carico del posatore "Easy D-Ray®"

1. La posa dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling è possibile dopo aver operato le seguenti verifiche sul solaio esistente:
 - a. Verifica della planarità del solaio, il solaio deve essere planare e privo di asperità e sporgenze superiori a 2,0 mm.
 - b. Verifica della compattezza del solaio, il solaio deve essere compatto e non deve presentare parti che possano distaccarsi od essere instabili prima della posa.
 - c. Verifica della stabilità strutturale del solaio e di assenza di oscillazioni.
 - d. Verifica di eventuali prescrizioni o divieti da parte della direzione dei lavori e/o del progettista delle strutture rispetto alla posa dei pannelli.
 - e. Verifica delle altezze minime per locali abitativi o locali come luoghi di lavoro nel rispetto dei regolamenti edilizi locali.

Posa dei pannelli "Easy D-Ray® Ceiling"

1. La posa dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling deve essere eseguita mediante utilizzo di alza-lastre per pannelli in cartongesso. Il fissaggio sul solaio deve essere eseguito mediante adatti tasselli con vite con diametro minimo della vite pari a 4,5 mm. di lunghezza adeguata a garantire la tenuta. La lunghezza del tassello deve essere maggiorata sempre di 20 mm. rispetto alla sua lunghezza minima, per la presenza del pannello Easy D-Ray®. La testa della vite deve essere provvista di rondella di diam. minimo:

- a. Solai in cls compatto (soletta piena – solaio in lastre Predalles) tasselli tipo Fischer DuoPower 8 x 65 con vite e rondella 6 x 12 x 1,5 mm.
 - b. Solai in cls con pignatte, in corrispondenza dei travetti tasselli tipo Fischer DuoPower 8 x 65 con vite e rondella 6 x 12 x 1,5 mm. – sulle pignatte Ancora dritta a farfalla Knauff M5 x 80 mm. con rondella.
 - c. Solai cavi a farfalla dritta Knauff M5 x 80 mm. con rondella.
 - d. Solai in legno viti per pannelli 5 x 80 mm con rondella 6 x 12 x 1,5 mm.
2. Deve essere verificata la tenuta di tutti i tasselli, in caso di tasselli che non garantiscono la tenuta si deve eseguire un fissaggio con altra tecnica che garantisca una tenuta a trazione minima di kg. 14,0 (corrispondente al valore di tenuta di un tassello da 8 mm. su muratura forata).
 3. Le giunzioni dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling devono essere eseguite con l'inserimento dei tasselli ellittici in legno (in dotazione con la fornitura del materiale Easy D-Ray® System) sul perimetro all'interno della fresatura predisposta montando un tassello ellittico ogni 40 cm. Avendo cura di posizionare i pannelli perfettamente aderenti tra loro sui perimetri.
 4. I pannelli devono avere una distanza minima dalle pareti perimetrali di almeno 2 millimetri per pareti fino a 6 metri e di almeno 4 millimetri per pareti con sviluppo al di sopra di 6 metri.

INDICAZIONI DI POSA PER PANNELLI IN OSB 3 DEI SISTEMI RADIANTI EASY D-Ray® CEILING SU STRUTTURA IN PROFILI DI ACCIAIO PER LASTRE IN CARTONGESSO

Verifiche preliminari

Operazioni a carico del posatore "Easy D-Ray®"

I pannelli Easy D-Ray® System Ceiling possono essere posati su strutture metalliche per posa di lastre in cartongesso, per la posa devono essere fatte le seguenti verifiche preliminari:

1. Verifica della planarità della struttura portante in profili di metallici.
2. Verifica del fissaggio a soffitto della struttura, si deve verificare che la struttura possa sopportare il peso del pannello OSB3 Easy D-Ray® System Ceiling pari a 8.41 kg/mq. + il peso della lastra in cartongesso che nel caso di lastra da 12,5 mm. di spessore è pari a 10,58 kg/mq. Per un complessivo peso di 18.90 kg/mq.
3. Verifica della distanza tra i profili dell'orditura inferiore che deve essere di cm. 40,0.
4. Verifica che la struttura sia stabilmente ancorata ai perimetri delle pareti tramite guida a C fissata con tasselli a vite o a percussione da 6 x 40 mm.

Posa dei pannelli "Easy D-Ray® Ceiling"

1. La posa dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling deve essere eseguita mediante utilizzo di alza-lastre per pannelli in cartongesso.
2. Il pannello deve essere sollevato e portato a contatto con la struttura metallica esercitando una leggera pressione avendo cura di non deformare la struttura stessa.

3. Il fissaggio dei pannelli sulla struttura metallica si deve eseguire mediante viti tipo Knauff XNT 3,9 x 35 mm. con distanza massima tra le viti non superiore a 40 cm.
4. Le giunzioni dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling devono essere eseguite con l'inserimento dei tasselli ellittici in legno (in dotazione con la fornitura del materiale Easy D-Ray® System) sul perimetro all'interno della fresatura predisposta montando un tassello ellittico ogni 40 cm. Avendo cura di posizionare i pannelli perfettamente aderenti tra loro sui perimetri.
5. I pannelli devono avere una distanza minima dalle pareti perimetrali di almeno 2 millimetri per pareti fino a 6 metri e di almeno 4 millimetri per pareti con sviluppo al di sopra di 6 metri.

INDICAZIONI DI POSA PER PANNELLI IN OSB 3 DEI SISTEMI RADIANTI EASY D-Ray® CEILING SU CONTROSOFFITTO IN LASTRE IN CARTONGESSO ESISTENTE

Verifiche preliminari

Operazioni a carico del posatore "Easy D-Ray®"

I pannelli Easy D-Ray® System Ceiling possono essere posati in sovrapposizione a controsoffitti in lastre di cartongesso preesistenti, per la posa devono essere fatte le seguenti verifiche preliminari:

1. Verifica della planarità del controsoffitto esistente.
2. Verifica della tenuta della struttura di supporto del controsoffitto esistente, la verifica deve essere fatta mediante prova di tenuta a trazione delle pendinature esistenti. Per la verifica della tenuta del controsoffitto esistente è necessario operare dei fori di ispezione sulla superficie del cartongesso al fine di mettere in luce i punti di fissaggio e verificarne la tenuta considerando l'aggiunta di un carico supplementare a trazione di 19,0 kg/mq.

Posa dei pannelli "Easy D-Ray® Ceiling"

1. La posa dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling deve essere eseguita mediante utilizzo di alza-lastre per pannelli in cartongesso.
2. Devono essere individuate e tracciate sulla superficie in cartongesso visibile, le linee corrispondenti alla struttura metallica (orditura inferiore) della struttura in metallo del controsoffitto esistente.
3. Stendere sul pannello in OSB3 un cordone continuo di schiuma poliuretanica adesiva per pannelli tipo Styro 753 Tytan od equivalente prima di mettere a contatto il pannello con il cartongesso del controsoffitto preesistente.
4. Il pannello deve essere sollevato e portato a contatto con il controsoffitto esistente esercitando una leggera pressione avendo cura di non deformarne la struttura.
5. Il fissaggio dei pannelli sul cartongesso esistente si deve eseguire mediante viti tipo Knauff XNT 3,9 x 50 mm. con distanza massima tra le viti non superiore a 40 cm.
6. Le giunzioni dei pannelli Easy D-Ray® Ceiling devono essere eseguite con l'inserimento dei tasselli ellittici in legno (in dotazione con la fornitura del materiale Easy D-Ray® System) sul perimetro all'interno della fresatura predisposta montando un tassello ellittico ogni 40 cm. Avendo cura di posizionare i pannelli perfettamente aderenti tra loro sui perimetri.

7. I pannelli devono avere una distanza minima dalle pareti perimetrali di almeno 2 millimetri per pareti fino a 6 metri e di almeno 4 millimetri per pareti con sviluppo al di sopra di 6 metri.

POSA DELLE LASTRE IN CARTONGESSO SU PANNELLI IN OSB3 "EASY D-Ray® CEILING"

Operazioni a carico del cartongessista

La figura professionale del cartongessista è di primaria importanza nel completamento del ciclo produttivo dei sistemi radianti a parete e soffitto con rivestimento primario in lastre di cartongesso.

Il personale incaricato della posa di rivestimenti in cartongesso deve essere formato secondo quanto previsto dalle seguenti norme:

1. D.L. 81.2008 testo unico sulla sicurezza ed igiene sul posto di lavoro.
2. UNI 11424.2011 sistemi costruttivi non portanti di lastre in cartongesso su orditure metalliche e loro posa.
3. UNI 14566 elementi di fissaggio, come viti auto perforanti.
4. UNI 11555.20214 identificazione dei requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di sistemi costruttivi non portanti in lastre.
5. UNI 14566 fissaggio di pannelli su solai esistenti, verifica dell'adeguatezza dei prodotti di fissaggio.

Sistema di fissaggio delle lastre

Il cartongessista prima della posa deve eseguire le seguenti verifiche:

1. Verifica della stabilità del supporto in OSB.
2. Verifica della planarità del supporto in OSB.

Operazioni di fissaggio:

1. Tracciatura delle linee di posa delle viti di fissaggio che devono corrispondere alla mezzeria delle tubazioni ed in ogni caso devono garantire una distanza minima delle viti pari a cm 2,0 dal bordo delle tubazioni al fine di evitare forature.
2. Posizionamento della lastra di cartongesso in aderenza al supporto in OSB mediante alza lastre meccanico.
3. Prima di fissare le lastre applicare il nastro adesivo tipo Knauff Trennfix od equivalente sulla parete a partire dalla linea di incontro tra i pannelli in OSB e la parete in muratura.
4. Fissaggio delle lastre in cartongesso mediante viti auto perforanti a diametro maggiorato (viti auto perforanti diametro 3,9 mm. Lunghezza 35,0 mm.) con distanza massima delle viti pari e non superiore a cm. 30 su entrambe i lati.
5. Le giunzioni delle lastre devono essere riempite con stucco ad alte prestazioni meccaniche Knauff Uniflott od equivalente comprese le giunzioni tra lastre in cartongesso e murature esistenti.

6. Rifilare il nastro Knauff Trennfix per la parte eccedente la prima stuccatura mediante cutter.
7. Le giunzioni delle lastre dopo il riempimento con lo stucco ad alte prestazioni meccaniche devono essere ricoperte con nastro Knauff Kurt od equivalente che sarà poi ricoperto da un sottile strato di stucco Uniflott od equivalente
8. Si deve procedere successivamente alla rasatura dei giunti eseguendo la modalità di stuccatura concordata con il committente a seconda della tipologia di finitura della parete (Q1 – Q2 – Q3 Q-4 secondo quanto previsto dalla norma UNI 11424) mediante stucco per rasatura tipo Knauff Fugenfuller od equivalente.
9. Rifilare il nastro Knauff Trennfix per la parte eccedente la stuccatura mediante cutter.

L'importanza del risultato estetico dei rivestimenti in cartongesso è fondamentale per la soddisfazione del cliente finale utilizzatore dei sistemi radianti a soffitto e parete, la qualità e la formazione certificata del personale addetto alla posa e stuccatura delle Dry Wall è elemento fondamentale per il raggiungimento di questo obbiettivo.

ONERI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori ha un ruolo fondamentale nella filiera produttiva di tutte le opere nell'ambito degli interventi edili ed il suo ruolo è normato dal D.M. 49.2018 che definisce il ruolo di controllo e verifica del "Direttore dei Lavori", definendo competenze, ruoli e responsabilità.

1. Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare le fasi salienti della posa in opera dei pannelli radianti.
2. Il Direttore dei lavori è tenuto a verificare il rispetto del progetto termotecnico rispetto alle esecuzioni.
3. Il Direttore dei lavori è tenuto a verificare la qualità ed adeguatezza dei materiali utilizzati per le esecuzioni.
4. Il Direttore dei lavori deve rilasciare il certificato di regolare esecuzione in vece del certificato di collaudo per le opere eseguite ed a fine lavori deve rilasciare il certificato di collaudo delle opere come previsto dal DPR 207/20210 art. 28 e dal art. 141, comma 1 d.lgs. 163/2006 e art. 237 d.P.R. 207/2010.

Sequenza di posa sistema Easy Ceiling: sistema radiante Easy D-Ray® C18/100 su struttura in profili per cartongesso

- Tiro al piano dei pannelli radianti resi disponibili al piano terra.
- Verifica della planarità delle superfici di posa (difetto di planarità ammesso < 2 mm/ml.)
- Verifica della solidità della struttura di supporto del sistema radiante con profili metallici da cartongesso.

- Posizionamento del pannello Easy D-Ray® su alzalastre per cartongesso per il sollevamento in quota ed il posizionamento, l'operazione è identica al posizionamento delle lastre in cartongesso, posizionare il pannello tenendo conto di non far aderire i lati con la muratura perimetrali per consentire la normale dilatazione lineare.
- Fissaggio del pannello sulla struttura metallica mediante viti autoforanti per fissaggio lastra tipo "Friulsider VPL diametro 4,5 mm. lunghezza 40 mm. L'orditura metallica deve avere un passo pari a 400 mm e le viti devono avere una distanza massima di 400 mm. Le viti non devono essere posizionate dentro le fresature di alloggiamento delle tubazioni.
- Inserimento delle spine in legno di allineamento e delle piastrine da incastro (minimo 1 spina ogni 60 cm ed una piastrina ogni 100 cm. sul perimetro dei giunzione tra i pannelli).
- Taglio a misura dei pannelli perimetrali a riempimento delle superfici al 100 % (scarto laterale ammesso massimo 5 mm.).
- Sigillatura dei bordi perimetrali mediante posa di schiuma poliuretanica tipo Tytan Styro 753 od equivalente a chiusura totale dei bordi perimetrali.
- Verifica periodica e finale della planarità delle superfici.
- Posa delle tubazioni per la distribuzione del fluido scaldante all'interno della fresatura seguendo le indicazioni di progetto con lunghezza massima per ogni tratta di tubazione < a 75 ml. Escluso il collegamento al collettore predisposto. (sarà cura dell'installatore termoidraulico realizzare gli allacciamenti al collettore ed eseguire le prove di pressione e di circolazione secondo quanto previsto nei sistemi di posa di Easy D-Ray® System.)
- Allacciamento dei circuiti al collettore avendo cura di identificare i circuiti con linguetta identificatrice che riporti il nome o numero del circuito come indicato negli elaborati di progetto.
- Eseguire la prova di tenuta a pressione con aria compressa con pressione compresa tra 2 e 3 bar per un tempo di 8 ore come da UNI EN 1264/4, non si devono registrare a fine prova cadute di pressione.
- Riempimento dell'impianto con acqua di processo e e sfiatamento delle bolle d'aria utilizzando acqua pulita, eseguire un ulteriore verifica di assenza di perdite dei circuiti, eseguire ispezione visiva ed ulteriore prova di pressione come da UNI EN 1264/4.
- Eseguire la prova di circolazione con acqua calda e verifica del funzionamento uniforme dei circuiti con scansione termografica con termocamera ad infrarossi. Le immagini termografiche devono essere salvate su supporto informatico con indicazione del cantiere del circuito e della data della prova.
- Tracciatura delle linee di posa delle viti di fissaggio delle lastre in cartongesso da eseguire con tracciatore a filo con polvere colorata per tracciatura. Questa operazione deve essere obbligatoriamente eseguita sempre e su ogni lastra o porzione di lastra per evitare la foratura delle tubazioni in fase di fissaggio delle lastre in cartongesso.

- Posa della lastra in cartongesso di spessore 10 o 12,5 mm. mediante viti auto foranti per lastre in cartongesso diametro 3,5 mm. lunghezza 35 mm. distanza massima tra le viti 300 mm. secondo UNI 11424/2015

Trattamento dell'acqua di processo

Il trattamento dell'acqua negli impianti radianti è obbligatorio secondo la **norma** UNI 8065:2019 per prevenire corrosioni, incrostazioni e proliferazione batterica. Per impianti < 100 kW, l'acqua deve essere limpida, avere pH tra 6,5 e 9,5 e cloruri < 50 mg/l. È indispensabile installare un filtro defangatore magnetico e utilizzare condizionanti chimici specifici (inibitori di corrosione, antialghe e protettivi) per preservare l'efficienza energetica e la durata dei componenti.

Per garantire la conformità normativa e proteggere il sistema radiante, segui questi passaggi:

Esegui il primo carico dell'acqua di processo con acqua pulita proveniente da una presa d'acqua potabile proveniente da acquedotto.

Durante le operazioni di carico dell'impianto per ogni elemento o circuito caricato esegui un lavaggio prolungato scaricando l'acqua di primo carico con abbondante flusso.

Non eseguire il primo carico-lavaggio impianto su più circuiti contemporaneamente in modo da non mescolare le impurità dei vari circuiti.

Una volta caricato e lavato, dopo aver sfatato ogni traccia di bolle d'aria dell'impianto esegui una prova di tenuta a pressione dell'impianto secondo quanto previsto dalla norma seguendo queste indicazioni:

La prova di tenuta di un impianto radiante è un collaudo obbligatorio da eseguire prima della posa dei materiali di finitura. Si effettua portando l'impianto a una pressione pari al doppio di quella di esercizio, solitamente tra 4 e 6 bar se la prova viene effettuata utilizzando acqua, o tra 2 e 3 bar se la prova viene effettuata utilizzando aria compressa. È fondamentale redigere un verbale documentato che attesti l'esito della prova e la stabilità della pressione.

Procedura operativa e raccomandazioni:

- **Riempimento e spurgo:** L'impianto deve essere riempito completamente e spurgato da tutta l'aria (se si usa acqua) per garantire misurazioni accurate.
- **Stabilità termica:** Per evitare falsi cali di pressione dovuti a variazioni di temperatura, attendere che il fluido di prova raggiunga l'equilibrio termico con l'ambiente prima di iniziare il monitoraggio.
- **Durata della prova:** La pressione deve essere mantenuta costante per almeno 24 ore. L'impianto deve essere mantenuto in pressione anche durante tutte le successive fasi del cantiere e la pressione deve essere periodicamente monitorata per poter individuare tempestivamente eventuali danni accidentali ai tubi.

- **Parametri di accettazione:** In genere, una prova si considera superata se la caduta di pressione è inferiore a 0,2 bar (con acqua).
- **Rischi di gelo:** Se la temperatura ambientale è vicina allo zero, è indispensabile utilizzare miscele antigelo o riscaldare l'ambiente per prevenire il congelamento del fluido, ricordando di flussare poi l'impianto se l'antigelo non è previsto per il normale esercizio.
- **Documentazione:** Il verbale di collaudo deve includere data, valori di pressione iniziale e finale, descrizione dei circuiti testati e la firma del collaudatore, del committente o del direttore dei lavori

Filtrazione e rimozione impurità: Installa un filtro defangatore magnetico.

Questo dispositivo è cruciale per catturare le particelle di ferro e i sedimenti che, circolando nei tubi sottili del radiante, potrebbero danneggiare la pompa di calore o le valvole.

Trattamento chimico (Condizionamento):

Inibitori di corrosione: Proteggono le componenti metalliche da ossidazioni.

Biocidi/Antialghe: Fondamentali nei sistemi radianti a bassa temperatura, dove la proliferazione di microrganismi, alghe e funghi è più probabile.

Antiaggreganti per il calcare: Evitano la precipitazione di sali nei punti critici.

Controllo della durezza: Per impianti > 100 kW o in presenza di acqua di reintegro con durezza elevata (> 25°f), l'addolcimento è obbligatorio. Anche per impianti domestici è consigliabile mantenere la durezza tra 10-15°f per evitare depositi.

Analisi periodica: Verifica regolarmente il pH e la conducibilità dell'acqua. Il rispetto della norma UNI 8065 non è solo una buona pratica tecnica, ma un requisito legale richiesto in caso di manutenzioni o sostituzioni del generatore (es. caldaia o pompa di calore).

Manutenzione dell'acqua di processo

La norma di riferimento principale per il trattamento dell'acqua negli impianti radianti (e in tutti gli impianti termici a uso civile) è la **UNI 8065** (nella sua versione vigente, 2019). Essa prescrive i requisiti chimico-fisici dell'acqua per prevenire incrostazioni e corrosioni. Nei sistemi radianti a bassa temperatura (<50 °C), il rischio di proliferazione di cariche microbiologiche, batteri e mucillagini è elevato. Questi depositi possono ostruire i tubi di piccolo diametro, riducendo drasticamente il passaggio dell'acqua e lo scambio termico. Sebbene la normativa tecnica sia spesso volontaria, la UNI 8065 è richiamata da disposizioni legislative (come il D.M. 26 giugno 2015), rendendola di fatto cogente per garantire l'efficienza energetica richiesta dalle prestazioni minime dell'edificio. La manutenzione dell'acqua negli impianti radianti è fondamentale per prevenire l'accumulo di fanghi, calcare e biofilm che riducono l'efficienza termica. Si consiglia un controllo periodico ogni 4-5 anni o quando si notano cali di prestazioni.

Gli interventi prevedono il lavaggio del circuito con pompe dedicate, l'uso di prodotti risananti specifici e l'immissione di inibitori di corrosione e biocidi, obbligatori per legge per proteggere i componenti.

Operazioni di manutenzione periodica

- **Lavaggio dell'impianto:** È necessario effettuare un lavaggio (prelavaggio) invertendo periodicamente il flusso d'acqua per rimuovere sedimenti e ossidi. Per impianti molto compromessi, si utilizzano pompe risananti ad alta circolazione e filtri a cartuccia.
- **Trattamento chimico:** Dopo il lavaggio e il risciacquo fino ad acqua limpida, l'impianto va ricaricato con acqua pulita (preferibilmente addolcita se la durezza è elevata) e additivato con:
 - **Inibitori di corrosione:** Per proteggere i metalli.
 - **Biocidi/Sanitizzanti:** Essenziali negli impianti radianti a bassa temperatura per prevenire la proliferazione di batteri e biofilm.
- **Monitoraggio:** È buona norma installare un **defangatore magnetico** sul ritorno della caldaia/pompa di calore per catturare impurità ferrose. Periodicamente, è consigliabile verificare i parametri chimico-fisici dell'acqua (come pH e conducibilità) tramite kit di analisi dedicati.
- **Spurgo dell'aria:** Assicurarsi che ogni singolo circuito sia correttamente spurgato, poiché le microbolle d'aria possono facilmente ostruire le serpentine

Attrezzature per il montaggio dei pannelli Easy D-Ray®

- Sbobinatore
- Scala alluminio altezza regolabile
- Staggia livella da 200 cm.
- Staggia livella da 120 cm.
- Matita da falegname
- Pennarello indelebile punta media
- Metro flessibile
- Valigetta attrezzi da termoidraulico completa
- Trapano tassellatore
- Serie di punte da muro con attacco SDS
- Serie di punte per foratura metalli 1-13 mm.

- Avvitatore elettrico a batteria ad impulsi
- Sega ad immersione per tagli legno
- Fresa portatile verticale con fresa cilindrica 12 mm.
- Aspirapolvere professionale
- Livella laser con cavalletto regolabile
- Pistola per schiuma poliuretanica

Il presente manuale tecnico contiene le informazioni tecniche di base degli elementi che costituiscono il sistema radiante Easy D-Ray®, i dati tecnici dei prodotti inseriti nel catalogo e listino, sono garantiti dai produttori dei singoli elementi.

Le indicazioni tecniche riguardanti i sistemi di posa contenute nel presente manuale si devono considerare come consigli di posa e non si sostituiscono mai a quanto previsto dalle norme unificate e/o armonizzate per ogni specifico campo di applicazione.

Le indicazioni sugli utilizzi di materiali, sistemi di posa, requisiti tecnici dei prodotti non si sostituiscono mai a quanto indicato nelle norme applicabili o quanto prescritto dai produttori dei singoli prodotti.

Ogni valutazione e scelta tecnica deve essere avallata dal Direttore dei Lavori e/o dal Responsabile di cantiere che ne valuterà la congruità tecnica rispetto alle specifiche caratteristiche della singola applicazione.