

ISTRUZIONE DI INSTALLAZIONE PIANO DI LAVORO

SOFFITTO RADIANTE LEONARDO

Il presente piano di lavoro è valido esclusivamente previo verifica di tutte le fasi costruttive che interagiscono con l'installazione del soffitto radiante (impianto elettrico e di illuminazione, impianto di ventilazione e/trattamento dell'aria, impianto idrico, sistemi di allarme e antincendio, dettagli architettonici, ecc.) e non esime dal rispetto di Prescrizioni e Normative di Legge.

www.eurotherm.info



STOCCAGGIO MATERIALI

I Pannelli

I pannelli Leonardo vengono consegnati su pallet in legno e devono essere stoccati su superfici piane in ambienti coperti e asciutti. L'eventuale stoccaggio dopo aver sballato le confezioni dovrà essere fatto su appositi distanziali in legno posti in senso ortogonale della stessa larghezza dei pannelli, di altezza minima 10 cm e con un interasse minimo di 50 cm.

È vietato lo stoccaggio verticale dei pannelli per evitare deformazioni che possono pregiudicare la corretta installazione.

Nel caso di accidentale bagnamento dei pannelli dovuto a pioggia o umidità, **contattare la ditta Eurotherm**, che provvederà alla valutazione dello stato prima dell'eventuale installazione.

La movimentazione dei pallet in cantiere dovrà avvenire con mezzi appropriati mentre la movimentazione del singolo pannello dovrà essere fatta solo in modo verticale (di taglio).

Lo scarico dei pallet dal mezzo di trasporto dovrà avvenire solo con gru di cantiere o muletto.

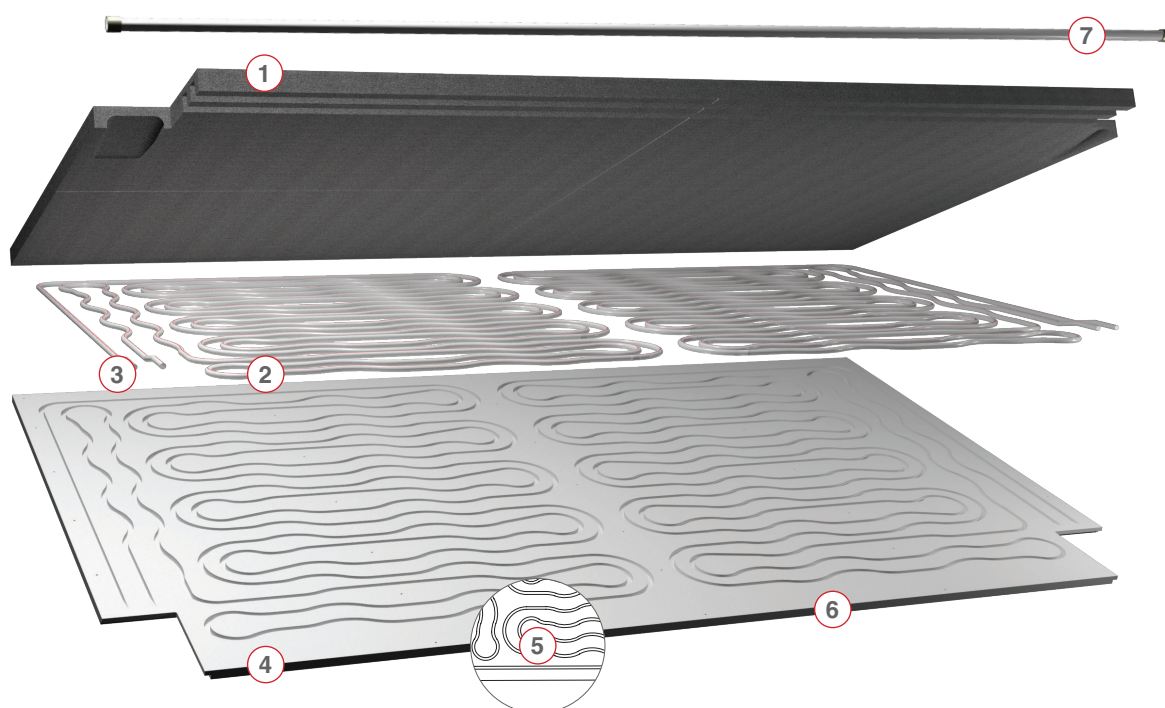
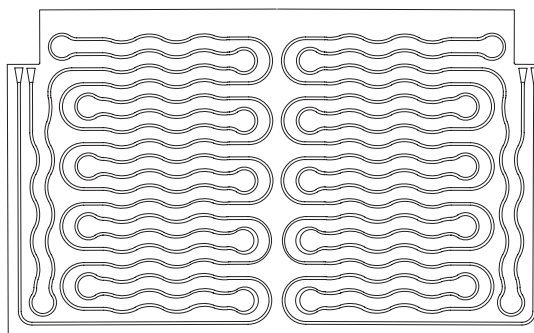


PRECAUZIONI INERENTI AI RACCORDI E TUBAZIONI

Le tubazioni e raccordi del sistema Leonardo possono subire delle perdite di proprietà o rotture se posti a contatto con alcuni agenti chimici specialmente se sottoposti a sforzo (stress cracking ambientale). Si raccomanda di non porre a contatto il materiale con acidi forti concentrati, come acido cloridrico, acido nitrico e acido solforico. Tra i reagenti e solventi che provocano stress cracking da sforzo vi sono solventi aromatici, solventi ossigenati come chetoni e gli eteri. Lo stoccaggio deve essere fatto in ambienti coperti e asciutti **EVITANDO ASSOLUTAMENTE** l'esposizione solare e l'esposizione con solventi e reagenti che possano causare danni ai raccordi, così come riportato sulle confezioni.

DESCRIZIONE PANNELLO LEONARDO

Il sistema Leonardo permette di realizzare un sistema radiante a soffitto, per molteplici applicazioni. Questo sistema è composto da pannelli in cartongesso modulare con tubazione Midix Plus già inserita e disposta a serpentina con andamento serpeggiante in modo da massimizzare la superficie di scambio tra tubazione e cartongesso; sono presenti due circuiti per ogni anello. Il pannello in cartongesso è fornito accoppiato ad una lastra isolante che permette alte prestazioni termiche.

**1** ISOLANTE

La lastra isolante in **EPS sinterizzato con grafite** o in **fibra di vetro** ad alta densità (versione Leonardo RF) permettono di evitare dispersioni termiche, accrescendo le rese del sistema.

2 TUBAZIONE

Il sistema Leonardo incorpora una tubazione del diametro di **10x1,3 mm**.

3 RACCORDI

I classici raccordi O-Ring sono sostituiti da **raccordi a stringere** appositamente studiati, progettati e prodotti per garantire la massima tenuta nel tempo e la riduzione di perdite di carico.

4 CARTONGESSO

A seconda del contesto d'installazione può essere utilizzata una pannellatura in versione "classica" oppure **idro** per i locali umidi quali bagni, cucine. Negli ambienti che lo richiedono, (per es. uffici, sale riunione, ecc.) è possibile installare un sistema a soffitto con pannellatura **fonoassorbente**.

5 TRACCIATURA LASER

La tracciatura laser segnala chiaramente la **presenza della tubazioni**, evitando forature accidentali in sede di installazione.

6 GAMMA PANNELLI

Leonardo è disponibile in un'ampia gamma di varianti che si differenziano per tipologia di **materiali** (cartongesso, isolante), **dimensioni** (1200x2000 mm o 600x2000 mm) e di **interasse** (10, 5,5, 3,5 cm). La stessa pannellatura è divisibile a metà (due circuiti autonomi).

7 DORSALE IDRAULICA

Il pannello è completo di tubazione idraulica per il collegamento dei pannelli in serie. La tubazione è in **multistrato in PE-RT tipo II (PE-RT II/AL/PE-RT II) 20 x 2 mm**

VERSIONE PANNELLO LEONARDO

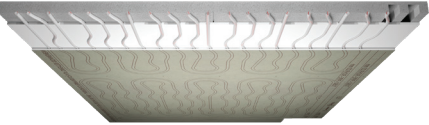
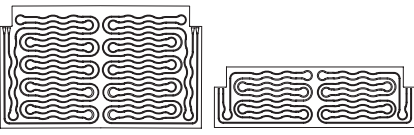
LEONARDO 10




ART. **6113010441** ART. **6113010442**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)
PESO*	~32 Kg (1200x2000 mm) ~17 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	10 cm

LEONARDO 5,5

ART. **6113010431** ART. **6113010432**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)
PESO*	~32 Kg (1200x2000 mm) ~17 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	5,5 cm

LEONARDO 5,5 IDRO




ART. **6114010411** ART. **6114010412**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso idro
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)
PESO*	~34 Kg (1200x2000 mm) ~18 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	5,5 cm

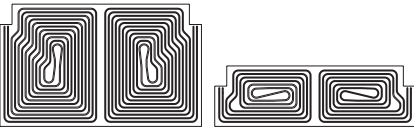
LEONARDO LUX




ART. **6119010411**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)
PESO*	~33 Kg (1200x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	

LEONARDO 3,5

ART. **6113010451** ART. **6113010452**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)
PESO*	~33 Kg (1200x2000 mm) ~17 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	3,5 cm

LEONARDO 3,5 IDRO

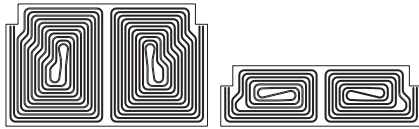



ART. **6114010431** ART. **6114010432**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso idro
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)
PESO*	~34 Kg (1200x2000 mm) ~18 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	3,5 cm

*peso della lastra con acqua all'interno della tubazione.

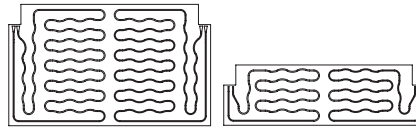
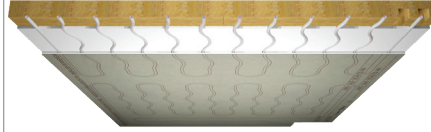
LEONARDO 3,5 ALTA RESA



ART. **6117010411** ART. **6117010412**

ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite
PANNELLO	cartongesso con grafite
λ_D	0,030 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (40+10)
PESO*	~28 Kg (1200x2000 mm) ~14 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	3,5 cm

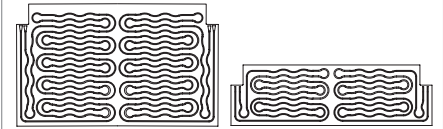
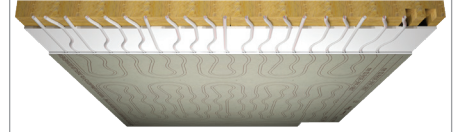
LEONARDO RF 10



ART. **6115010511** ART. **6115010512**

ISOLANTE	Lana di vetro
PANNELLO	cartongesso
λ_D	0,037 W/mK (isolante)
SPESSORE	65 mm (50+15)
PESO*	~40 Kg (1200x2000 mm) ~20 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	10 cm

LEONARDO RF 5,5

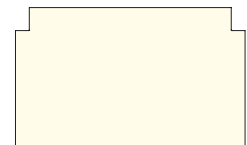
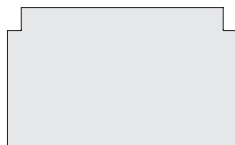


ART. **6115010513** ART. **6115010514**

ISOLANTE	Lana di vetro
PANNELLO	cartongesso
λ_D	0,037 W/mK (isolante)
SPESSORE	65 mm (50+15)
PESO*	~40 Kg (1200x2000 mm) ~20 Kg (600x2000 mm)
TUBO	10x1,3 mm
INTERASSE	5,5 cm

*peso della lastra con acqua all'interno della tubazione.

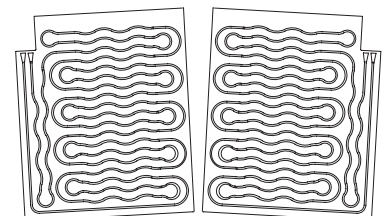
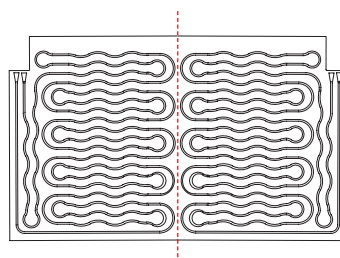
LEONARDO PASSIVO



ART.	6111020101	6114020201	6115020501
ISOLANTE	EPS sinterizzato con grafite	EPS sinterizzato con grafite	Lana di vetro
PANNELLO	cartongesso	cartongesso idro	cartongesso
λ_D	0,030 W/mK (isolante)	0,030 W/mK (isolante)	0,037 W/mK (isolante)
SPESSORE	50 mm (35+15)	50 mm (35+15)	65 mm (50+15)
PESO	~31 Kg (1200x2000 mm)	~33 Kg (1200x2000 mm)	~39 Kg (1200x2000 mm)

SEPARAZIONE PANNELLO

L'estrema versatilità del sistema Leonardo si riscontra sia in sede di progettazione che d'installazione in cantiere. Il pannello è stato concepito con una tubazione integrata avente due circuiti autonomi. È possibile quindi tagliare la lastra in cartongesso in due parti esattamente speculari, ognuna delle quali equipaggiata della propria tubazione.




COMPONENTI LEONARDO

QUADRO DI CHIUSURA RACCORDI					
					
Cartongesso		Cartongesso idro		Cartongesso con grafite	
6110020103	420x260 mm	6112020201	420x260 mm	6117020201	420x260 mm

LINEA AGGIUNTIVA		
		
Linea aggiuntiva PE-RT/AL/PE-RT + anelli + term.		
2720200120	20x2 mm	L 2 m

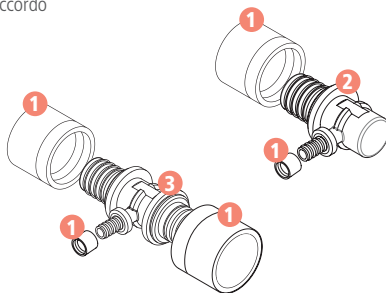
COLLA FISSAGGIO QUADRI	
	
Colla di fissaggio quadri di chiusura	
6920042001	

BOTOLA DI ISPEZIONE	
	
Botola di ispezione	
6920012001	600x600 mm

TUBAZIONE PREISOLATA		
		
Tubo multistrato 20x2 mm rivestito		
2112200220	colore rosso	L 50 m
2112200120	colore blu	L 50 m

RACCORDI E ANELLI PER TUBAZIONE

1. anello di raccordo
2. raccordo tappato
3. raccordo



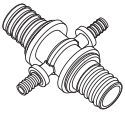

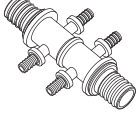
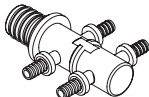
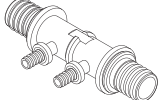
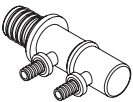
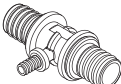

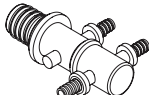
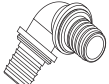
Si raccomanda di non porre a contatto il materiale con acidi forti concentrati, come acido cloridrico, acido nitrico e acido solforico. Tra i reagenti e solventi che provocano stress cracking da sforzo vi sono solventi aromatici, solventi ossigenati come chetoni e gli eteri.

Precauzioni inerenti i raccordi


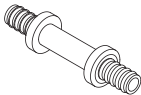


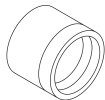
I raccordi del sistema Leonardo possono subire delle perdite di proprietà o rotture se posti a contatto con alcuni agenti chimici specialmente se sottoposti a sforzo (stress cracking ambientale).

Raccomandazioni

EVITARE ASSOLUTAMENTE l'esposizione con solventi e reagenti che possano causare danni ai raccordi, così come riportato sulle confezioni.

20-10-20-10		6910022003	4 pz	
10-20-10		Versione tappata	6910022103	4 pz
20-10-10-20-10-10		6910022004	4 pz	
10-10-20-10-10		Versione tappata	6910022104	4 pz
20-10-10-20		6910022008	4 pz	
20-10-10		Versione tappata	6910022108	4 pz
20-10-20		6910022007	4 pz	
20-10		Versione tappata	6910022107	4 pz
10-20-10-10		Versione tappata	6910022110	4 pz
20-20		Curva	6910022006	4 pz

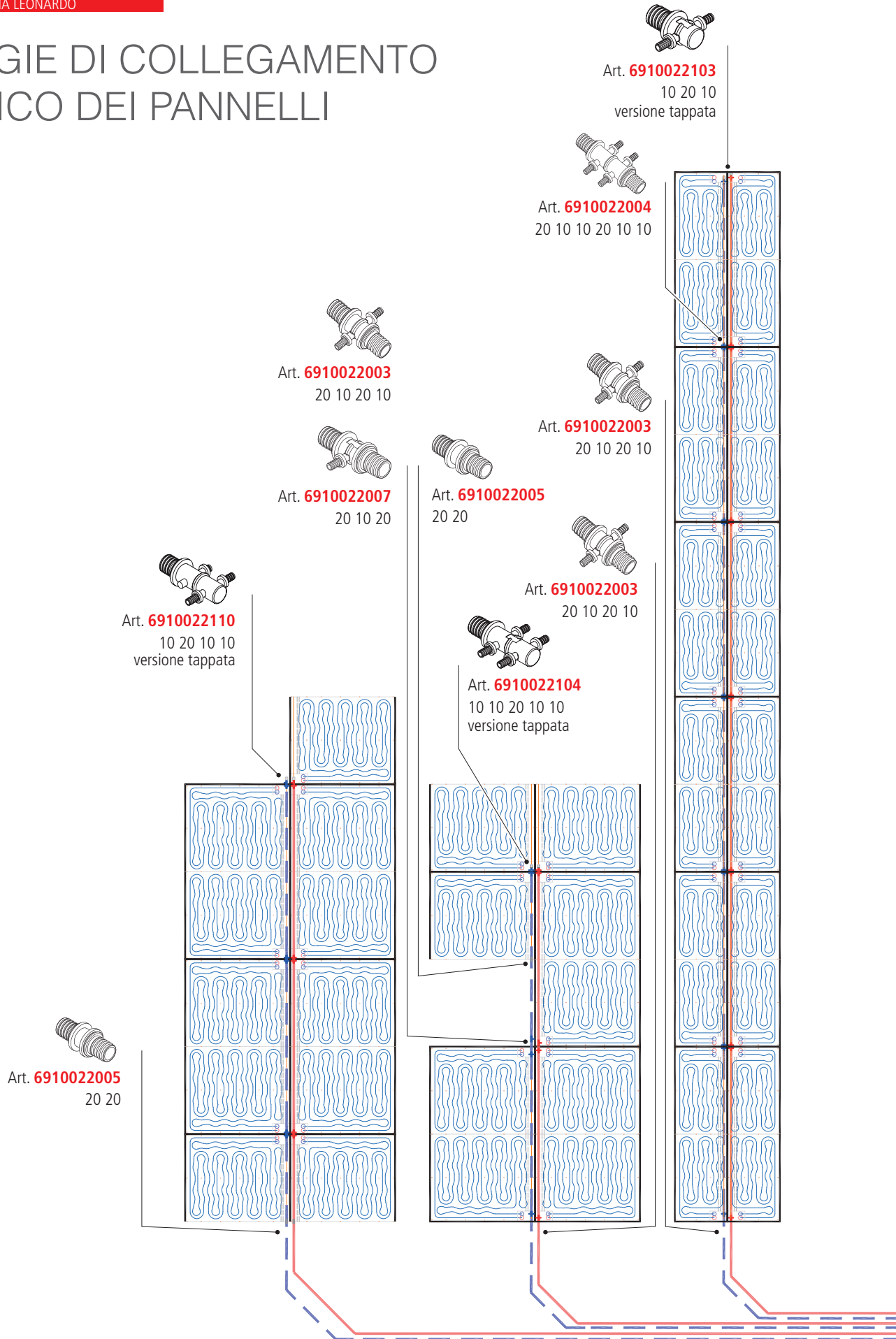
RACCORDI E ANELLI PER TUBAZIONE

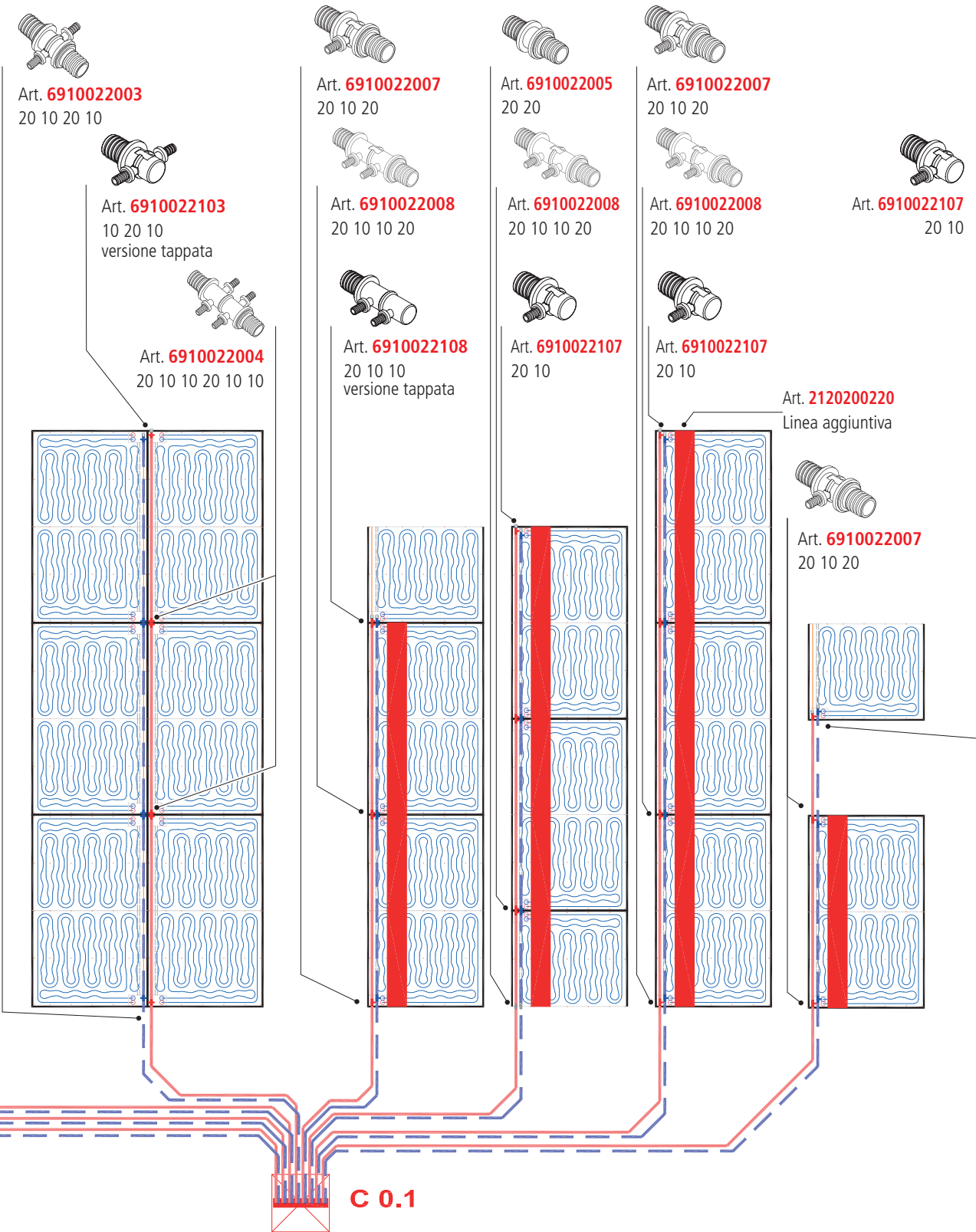
20-20	10-10	20-20-20	Ø 10 MM	Ø 20 MM
	 Versione tappata			
6910022005 4 pz	6910022013 4 pz	6910022009 4 pz	6910022010 8 pz	6910022011 8 pz

ATTREZZATURA

PINZA DI CHIUSURA RACCORDI Ø20 MM	PINZA DI CHIUSURA RACCORDI Ø10 MM
	
Pinza di chiusura Leonardo per raccordi da ø20 mm	Pinza di chiusura Leonardo per raccordi da ø10 mm
3830010102	3830010002
PINZA DIVARICATRICE	NOLEGGIO
	
Pinza divaricatrice Leonardo	Noleggio set pinze Leonardo (chiusura ø10 mm / ø20 mm e divaricatrice)
3830010101	3830010103

TIPOLOGIE DI COLLEGAMENTO IDRAULICO DEI PANNELLI





VERIFICHE E LAVORAZIONI

DA DEFINIRE O REALIZZARE PRIMA DELL'INIZIO POSA VERIFICHE PRIMA DELL'INIZIO MONTAGGIO STRUTTURA

Verifica altezza/spazio utile tra solaio e soffitto finito in base alle quote richieste per i vari vani.

Verifica abbassamenti corridoi e bagni.

Progetto illuminotecnico con la tipologia dei corpi illuminanti e relative forometrie.

Posizione collettori/botole

Posizione macchine aria/botole

Definizione e realizzazione impianto elettrico.

Definizione e realizzazione impiantistica idraulica.

Definizione e realizzazione impianto aeraulico (canali e bocchette)

Definizione qualsiasi altro elemento impiantistico (sensori fumo, presenza etc) integrato al soffitto radiante

Definizione velette.

Giunti intermedi di dilatazione.

Struttura antisismica.

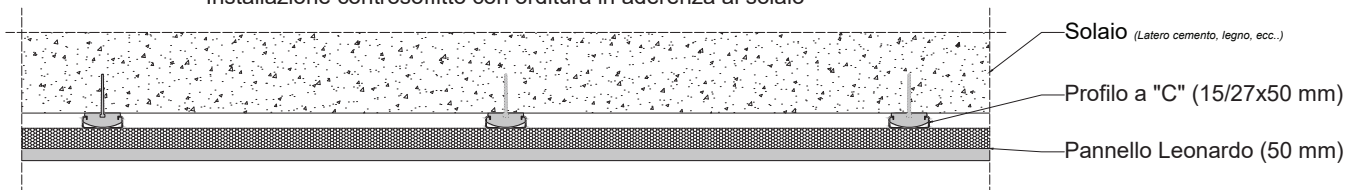
Spazi e rinforzi alloggio tende.

Definizione finitura perimetrale:

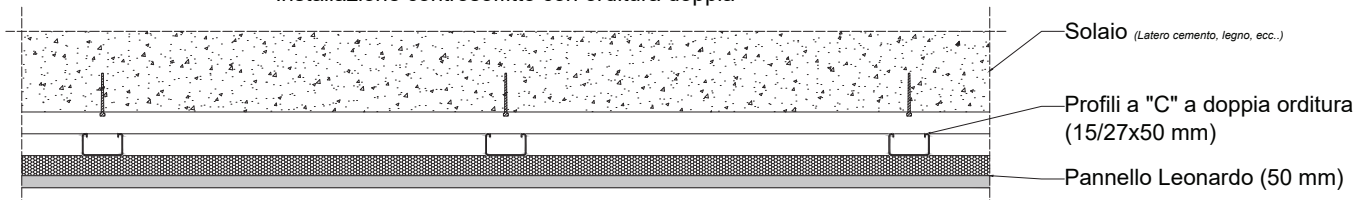
- SILICONE: finitura della giunzione del pannello a soffitto in battuta alle pareti verticali.
- SCURETTO/BISELLO: consigliabile nel perimetro in presenza di manufatti in calcestruzzo o muratura e/o elementi strutturali desolidarizzandoli dal controssoffitto in cartongesso in quanto la finitura con il silicone non garantisce in generale la stabilità nel tempo alle fessurazioni.

SPESSORI UTILI PANNELLO/STRUTTURA

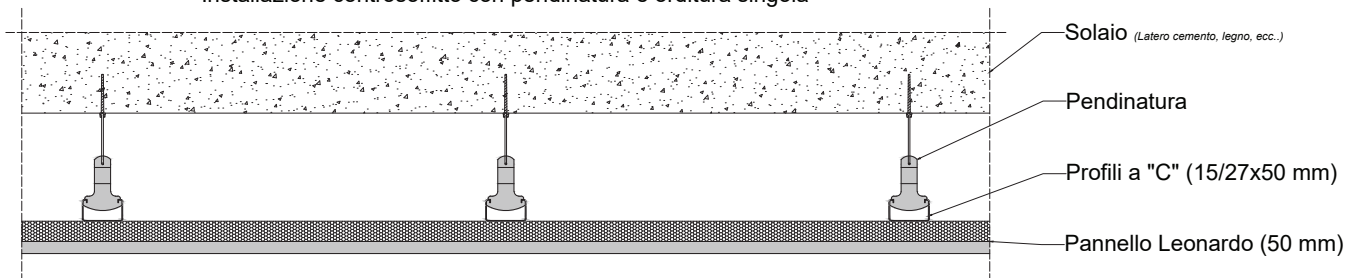
Installazione controsoffitto con orditura in aderenza al solaio



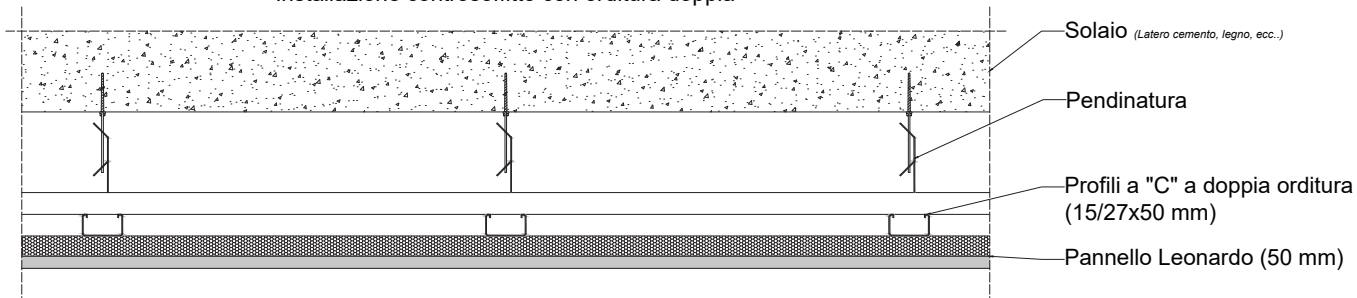
Installazione controsoffitto con orditura doppia



Installazione controsoffitto con pendinatura e orditura singola



Installazione controsoffitto con orditura doppia



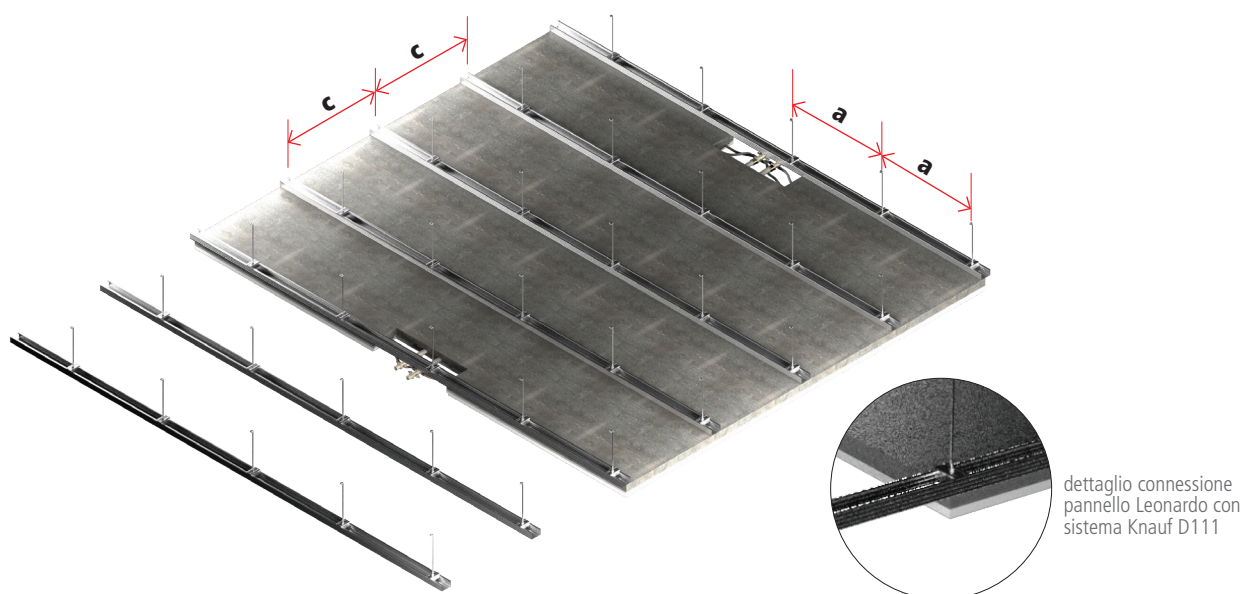
POSA DELLA STRUTTURA DI SOSTEGNO

DIMENSIONAMENTO ORDITURA METALLICA

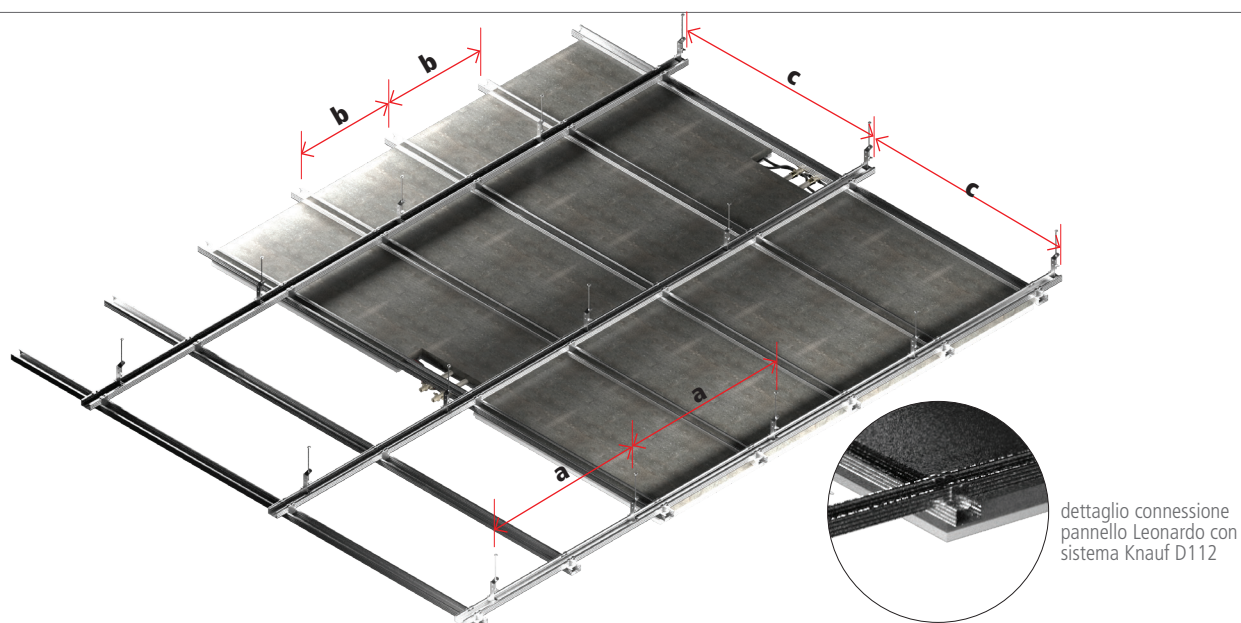
Il corretto dimensionamento dell'orditura metallica avviene sulla base delle seguenti ipotesi e sulla base delle prescrizioni contenute nelle schede tecniche Knauf D11 a cui si aggiungono delle prescrizioni proprie per le lastre Eurotherm.

È possibile fare riferimento anche alle prescrizioni di altri produttori di strutture metalliche per controsoffitti continui. Facendo riferimento alla documentazione Knauf, per esempio, la classe di carico p del controsoffitto Leonardo risulta essere $15 < p < 30 \text{ kg/m}^2$ una volta scelta la tipologia del controsoffitto.

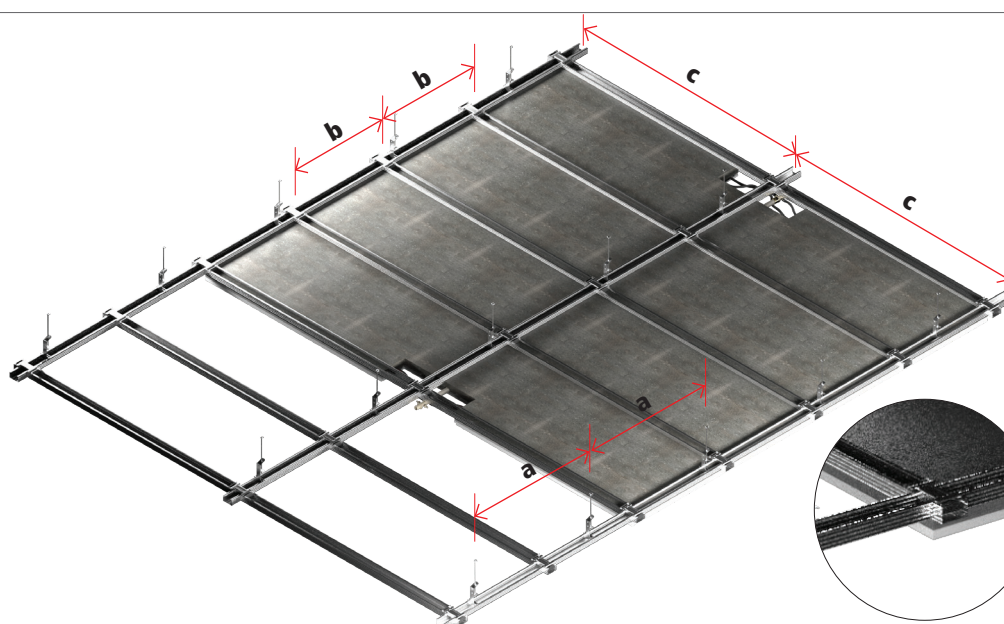
Controsoffitto Knauf **D111** a orditura metallica singola



Controsoffitto Knauf **D112** a orditura metallica doppia sovrapposta

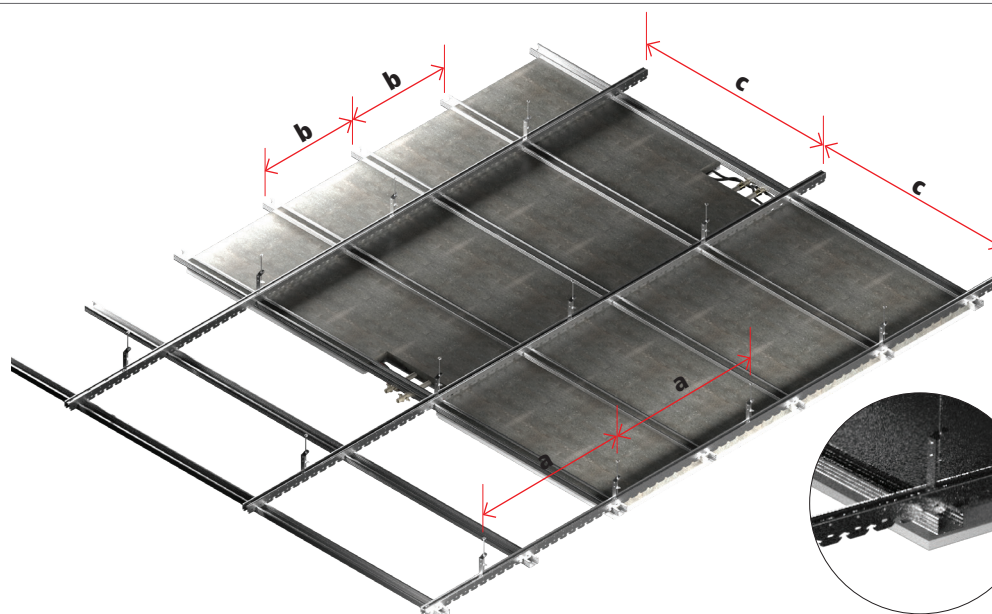


Controsoffitto Knauf **D113** a orditura metallica doppia non sovrapposta



dettaglio connessione
pannello Leonardo con
sistema Knauf D113

Controsoffitto Knauf **D114** a orditura metallica doppia sovrapposta a scatto



dettaglio connessione
pannello Leonardo con
sistema Knauf D114

ISTRUZIONE DI INSTALLAZIONE

PIANO DI LAVORO

Procedura di calcolo

Si determina:

- > La distanza a dei punti di sospensione.
- > L'interasse c dell'orditura primaria.
- > L'interasse b dell'orditura secondaria.

In base alla seguente tabella:

Tabella di dimensionamento	controsoffitti Knauf D11 in classe di carico $15 < p < 30$ da N/m ²		
Tipologia	a (cm)	b (cm)	c (cm)
D111	50,0		50,0 ⁽¹⁾
D112	75,0	50,0 ⁽²⁾	100,0
D113	65,0	50,0 ⁽²⁾	120,0
D114	75,0	50,0 ⁽²⁾	100,0

NOTE:

1- Il sistema Leonardo con acqua nella tubazione pesa: ~13 kg/m² (Leonardo 5,5 e 10), ~19 kg/m² (Leonardo resistente al fuoco) e ~18 kg/m² (Leonardo 3,5 e 3,5 alta resa).

Eventuali carichi aggiuntivi sono da aggiungere come riportato nella scheda D11 di Knauf
2 - La posa è prevista solo trasversale (orditura secondaria ortogonale al lato lungo del pannello).

Le orditure metalliche saranno realizzate con profili a C in acciaio zincato con classificazione di 1° scelta, a norma della UNI EN 10346:2009, delle dimensioni di:

- > Guide a "U" 30x27x30 mm isolate dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.
- > Montanti a "C PLUS" 27x50x27 mm sp 0,6 mm o equivalente, sia per l'orditura primaria che per l'orditura secondaria (nel caso di controsoffitto D114 l'orditura primaria sarà del tipo Profilo U a scatto 40/28/40 sp 0,7mm.
- > Si consiglia di utilizzare per i sistemi Leonardo standard e Leonardo resistente al fuoco profili di 60 mm di larghezza (es: "C PLUS" 25x60x25 mm sp. 0,6 mm o "C 27/60" sp. 0,6 mm. per l'orditura secondaria.
- > Per i sistemi Leonardo 3,5 alta resa è necessario l'uso di profili di 60 mm di larghezza (es: "C PLUS" 25x60x25 mm sp 0,6 mm) per l'orditura secondaria.

I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 "Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova", in classe A1 di reazione al fuoco.

Si ricorda che per tutte le costruzioni a soffitto in cartongesso è consigliabile realizzare la desolarizzazione ai fini acustici.

Tipologia di sospensione

La scelta della tipologia di sospensione avviene in base all'ingombro massimo a disposizione e alla portata dell'elemento, come riportato nello schema seguente:

LEONARDO PASSO 10 | 5,5 | 3,5

Spessore totale soffitto = sospensione + orditura + soffitto							
Tipologia	Gancio semplice	Gancio Molla	Gancio diritto	Profilo ⁽¹⁾	Sospensione + Orditura	Rivestimento ⁽²⁾	Totale
D111	5			27	32	50	82
D112		100		54	154	50	204
			40	54	94	50	144
D113		100		27	127	50	177
			40	27	67	50	117
D114		100		62	162	50	212
			40	62	102	50	152

NOTE:

1- Le tipologie di profilo utilizzate sono struttura primaria e secondaria profilo Knauf Cplus 50x27 (orditura primaria a scatto 40x28x0,7 per tipologia D114).

2 - Rivestimento considerato: Pannello Eurotherm Leonardo soffitto sp: 50mm.

LEONARDO PASSO RF 5,5 | 10

Spessore totale soffitto = sospensione + orditura + soffitto							
Tipologia	Gancio semplice	Gancio Molla	Gancio diritto	Profilo ⁽¹⁾	Sospensione + Orditura	Rivestimento ⁽²⁾	Totale
D111	5			27	32	65	97
D112		100		54	154	65	219
			40	54	94	65	159
D113		100		27	127	65	192
			40	27	67	65	132
D114		100		62	162	65	227
			40	62	102	65	167

NOTE:

1- Le tipologie di profilo utilizzate sono struttura primaria e secondaria profilo Knauf Cplus 50x27 (orditura primaria a scatto 40x28x0,7 per tipologia D114).

2 - Rivestimento considerato: Pannello Eurotherm Leonardo soffitto sp: 65mm.

LEONARDO PASSO 3,5 ALTA RESA

Spessore totale soffitto = sospensione + orditura + soffitto							
Tipologia	Gancio semplice	Gancio Molla	Gancio diritto	Profilo ⁽¹⁾	Sospensione + Orditura	Rivestimento ⁽²⁾	Totale
D111	5			25	30	50	80
D112⁽³⁾		100		52	152	50	202
			40	52	92	50	142
D114		100		62	162	50	212
			40	62	102	50	152

NOTE:

1- Le tipologie di profilo utilizzate sono struttura primaria Knauf Cplus 60x25 (D111), struttura primaria Knauf Cplus 50x27 e secondaria profilo Knauf Cplus 60x25 (D112) o orditura primaria a scatto 40x28x0,7 e orditura secondaria Knauf Cplus 60x25 (per tipologia D114).

2 - Rivestimento considerato: Pannello Eurotherm Leonardo soffitto sp: 50mm.


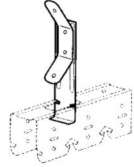
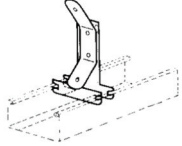
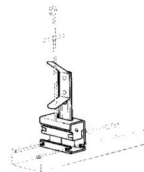


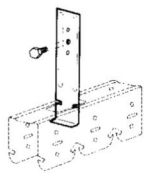
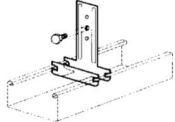
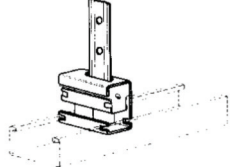


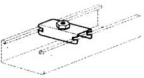
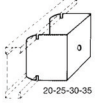

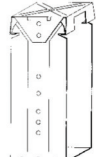
3 - È possibile realizzare una struttura antisismica per esempio la struttura Knauf D112 utilizzando struttura primaria e secondaria Knauf Cplus 60 x 25 e sistema di sospensione Nonius.

Consigli per una facile installazione

Per una più agevole installazione si consiglia di prevedere un'altezza minima, di 15 cm (16 cm se Leonardo resistente al fuoco) al finito dal solaio.

In situazioni di margine ridotto con struttura in uso tipo D111, il minimo previsto è di 12 cm / 13 cm) al finito dal solaio.

Elementi di sospensione (classe di carico secondo norma DIN 18168-2)

Portata fino a 25 Kg		
Gancio con molla		
	Pendino ø4 per gancio a molla	
	Gancio a molla per profili C Plus 50x15 e 50x27	
	Molla di regolazione Per pendini doppi	
Portata fino a 40 Kg		
Gancio dritto		
	Riga asolata per gancio dritto	
	Gancio a molla per profili C Plus 50x15 e 50x27	
Gancio semplice		
	Vite di congiunzione per aggancio semplice	
	Gancio semplice con dado esagonale di regolazione Ø 6 MA per profili C Plus 50x15 e 50x27	
Distanziatore universale		Gancio per grandi luci
	Distanziatore universal 0-12 mm	

Montaggio della struttura metallica



Fig. 1

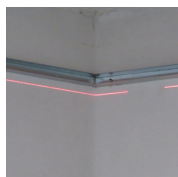


Fig. 2

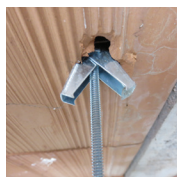


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

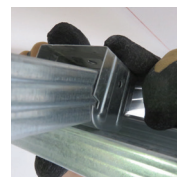
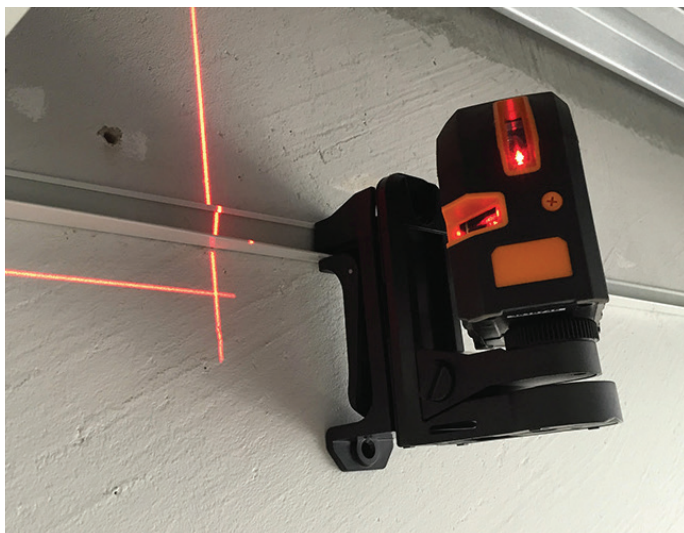


Fig. 6



Fig. 7



1- Tracciamento della posizione della guida perimetrale

Determinato l'abbassamento del controsoffitto, tracciare la posizione della guida sulla prima parete (Figura 1) e poi riportarla con il laser sulle restanti pareti (Figura 2). Prima della posa della guida applicare il nastro monoadesivo di guarnizione isolante in polietilene espanso sull'anima della guida, per contenere le trasmissioni acustiche laterali.

2- Posa dei ganci

Una volta fissate le guide perimetrali a "U" si passerà al fissaggio dei ganci come da interasse precedente determinato mediante l'utilizzo di idonei tasselli metallici certificati per l'impiego (Fig. 3).

3- Posa orditura metallica

a. Soffitto D111

Tagliare i montanti "C plus" della lunghezza pari alla distanza tra le guide diminuita di 15 mm per facilitarne l'inserimento nelle guide. Quando la dimensione in lunghezza dei profili non consente di oltrepassare con continuità la distanza tra le pareti opposte, è necessario procedere ad una giunzione di raccordo (Figura 4). Quest'ultima deve essere effettuata utilizzando l'apposito giunto lineare posizionato in modo da trovarsi sfalsato tra un profilo e l'altro. Inserire i montanti all'interno delle guide e vincolarli al sistema di sospensione adottato. L'orditura deve essere eseguita leggermente concava verso l'alto al centro del locale. Verificare la planarità mediante un regolo di 2,00 m (le irregolarità devono essere inferiori ai 5 mm) e l'orizzontalità dell'orditura metallica (lo scarto di livello rispetto al piano di riferimento deve essere inferiore a 3 mm/m) (Figura 5).

b. Soffitto D112 e D113

L'orditura doppia è costituita da un'orditura primaria e da una secondaria, solidarizzata alla prima con idonei ganci di unione ortogonale. Si determina il passo delle sospensioni e gli interassi delle orditure primarie e secondarie come precedentemente descritto. Appoggiare i profili primari

a "C" sul perimetrale e vincolarli al sistema di sospensione adottato (nel caso di controsoffitto tipo D113 le orditure primarie andranno inserite nella guida). Regolare la distanza dei pendini/barre asolate dalla soletta sovrastante alla quota desiderata. Inserire i profili secondari nelle guide perimetrali e vincolarli ai primari mediante i ganci di unione ortogonale (Figura 6). L'orditura deve essere eseguita leggermente concava verso l'alto al centro del locale. Verificare la planarità mediante un regolo di 2,00 m (le irregolarità devono essere inferiori ai 5 mm) e l'orizzontalità dell'orditura metallica (lo scarto di livello rispetto al piano di riferimento deve essere inferiore a 3 mm/m) (Figura 5)

c. Soffitto D114

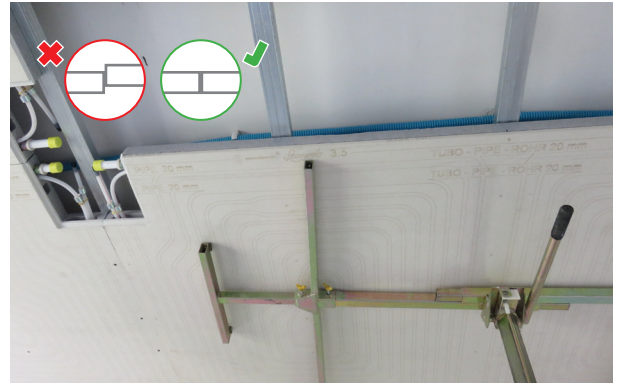
L'orditura doppia è costituita da un'orditura primaria e da una secondaria, come nel D112, ma in questo caso la struttura primaria è costituita da un profilo "U" a scatto con appositi ganci sagomati che permettono il collegamento con il profilo secondario (Figura 7). Si determina il passo delle sospensioni e gli interassi delle orditure primarie e secondarie come precedentemente descritto. Tagliare i montanti "C plus" della struttura primaria e secondaria della lunghezza pari alla distanza tra le guide diminuita di 15 mm per facilitarne l'inserimento nelle guide. Quando la dimensione in lunghezza dei profili non consente di oltrepassare con continuità la distanza tra le pareti opposte, è necessario procedere ad una giunzione di raccordo che deve essere posizionato in modo da trovarsi sfalsato tra un profilo e l'altro. Appoggiare i profili primari a "U" a scatto sul perimetrale e vincolarli al sistema di sospensione adottato. Regolare la distanza dei pendini/barre asolate dalla soletta sovrastante. Inserire i profili secondari nei ganci sagomati sul profilo a scatto. L'orditura deve essere eseguita leggermente concava verso l'alto al centro del locale. Verificare la planarità mediante un regolo di 2,00 m (le irregolarità devono essere inferiori ai 5 mm) e l'orizzontalità dell'orditura metallica (lo scarto di livello rispetto al piano di riferimento deve essere inferiore a 3 mm/m) (Figura 5).

LAVORAZIONI E POSA PANNELLO LEONARDO

Il corretto dimensionamento dell'orditura metallica è un componente essenziale per l'installazione dei pannelli LEONARDO e deve rispettare la migliore regola dell'arte del fornitore della stessa.

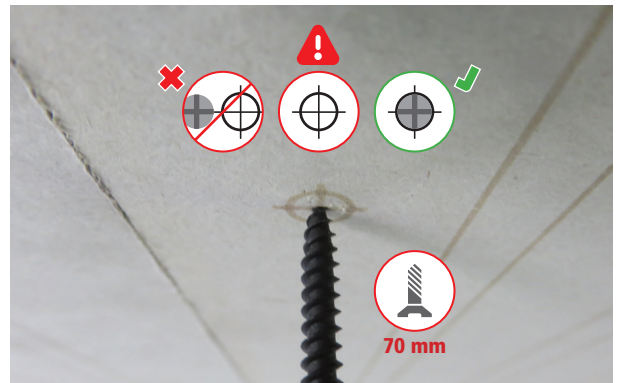


Per il montaggio dei pannelli LEONARDO a soffitto è consigliabile utilizzare un sollevatore meccanico per garantire la perfetta planarità dello stesso alla struttura di sostegno.



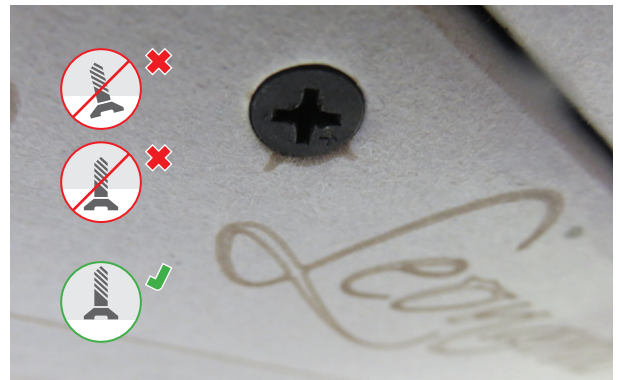
I pannelli LEONARDO attivi devono essere montati con il lato in cartongesso rivolto verso IL BASSO in modo da visualizzare la marcatura laser.

Per il fissaggio dei pannelli LEONARDO utilizzare solo viti fosfatate a fissaggio rapido, lunghezza di 70 mm, con filettatura a passo largo a NORMA DIN 18182, seguendo la marcatura a laser dei punti di fissaggio delle viti.

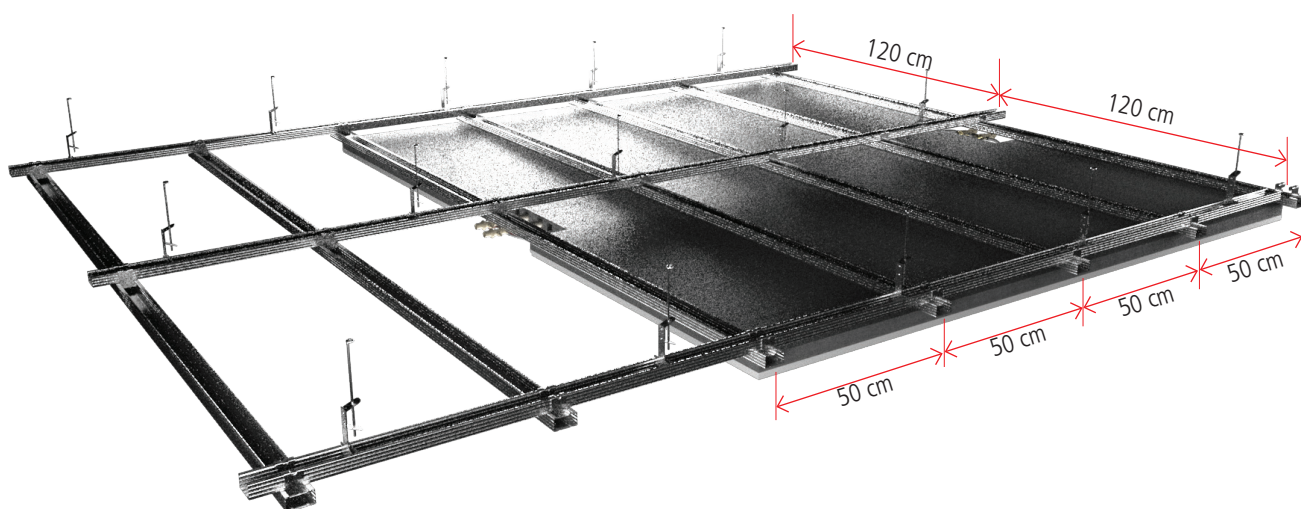
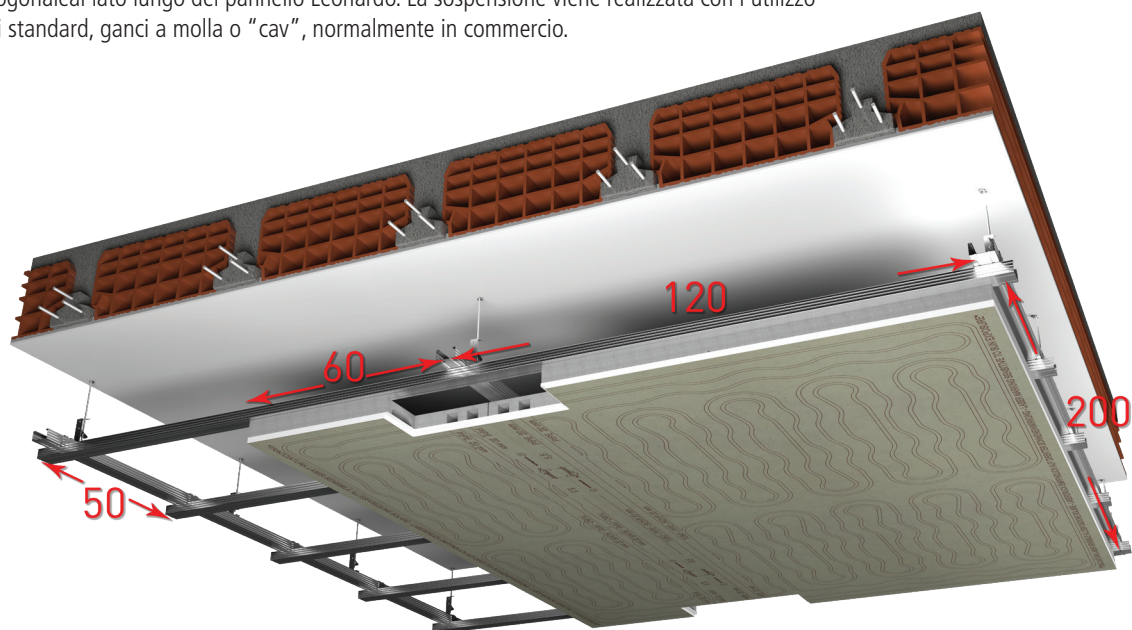


Si consiglia di montare il fermo corsa nell'avvitatore in modo che la testa della vite svasata, non rompa il cartone del pannello. Viti storte o non a filo devono essere rimosse e sostituite.

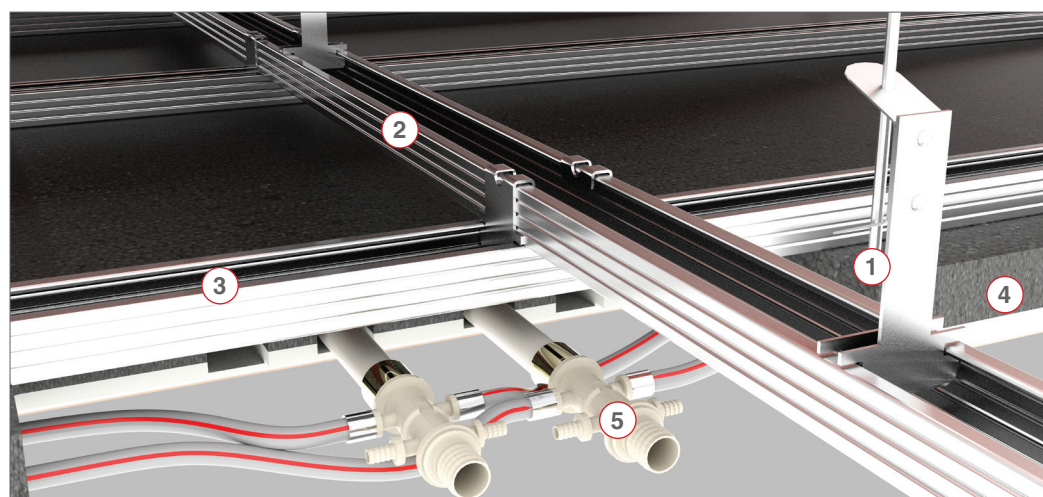
Il giusto avvitamento consente una corretta tenuta dell'ancoraggio e perfetta copertura dello stucco. Nel caso di posizionamento delle viti al di fuori dei punti di fissaggio segnalati, si rischia di danneggiare il tubo inserito nella lastra di cartongesso.



La soluzione comunemente più usata e consigliata prevede l'utilizzo di una doppia struttura che, per semplicità, definiremo primaria 15x50 e secondaria. La struttura primaria è quella a ridosso del solaio con profili a "C" o lineare da 18 x 50 o 27 x 50 mm che vengono fissati normalmente a un'interasse di 120 cm parallelamente al lato lungo del pannello Leonardo. La struttura secondaria si realizza utilizzando gli stessi profili fissati alla primaria con un interasse massimo di 50 cm in senso ortogonale al lato lungo del pannello Leonardo. La sospensione viene realizzata con l'utilizzo di pendini standard, ganci a molla o "cav", normalmente in commercio.



- ① Pendini
- ② Struttura primaria
- ③ Struttura secondaria
- ④ Pannello Leonardo
- ⑤ Connessioni idrauliche



GIUNTI DI DILATAZIONE

La tipologia dei giunti di dilatazione e i relativi collegamenti devono essere definiti in fase di progettazione e comunque devono rispettare le seguenti condizioni:

- > I materiali da usare devono essere idonei ad assorbire le dilatazioni del soffitto radiante;
- > La struttura in prossimità del giunto deve essere interrotta;
- > Il giunto intermedio da realizzare ha la precisa funzione di collegamento strutturale tra supporti di natura o componenti diversi (es. travi a differente portata);
- > Per la realizzazione di soffitti continui di grandi dimensioni, si devono prevedere elementi per la dilatazione in modo da suddividere le superfici in dimensioni non maggiori di 12 x 9,6 m (115,20 mq) sp. 5÷10 mm (DIN 18181);
- > I giunti possono essere a vista od a scomparsa.

Si possono utilizzare giunti disponibili in commercio (vedi disegno in basso) assicurandosi di aver opportunamente distanziato i pannelli.

Giunti di dilatazione

Il giunto di dilatazione (che può essere strutturale o di frazionamento) in grado di consentire movimenti differenziali, deve essere realizzato:

- > in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura portante dell'edificio;
- > in presenza di supporti di natura diversa o comportamento diverso;
- > nel caso di grandi dimensioni, ogni 10-12 m di sviluppo del soffitto.

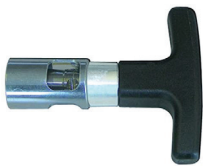
Raccordi strutturali Kanuf KG® 48	
	KG® 48/12,5 sistema a una lastra a 12,5 mm.
	KG® 48/15 sistema a una lastra da 15 mm.
	KG® 48/25 sistema a doppia lastra da 12,5 mm o una lastra da 25 mm.
Giunti di frazionamento in alluminio Kanuf KG® 11	
	KG® 11/12,5 sistema a una lastra da 12,5 mm.
	KG® 11/15 sistema a una lastra da 15 mm.
	KG® 11/25 sistema a doppia lastra da 12,5 mm o una lastra da 25 mm.
Giunti di frazionamento in PVC Kanuf KG® 9,5	
	KG® 9,5/12,5 sistema a una lastra da 12,5 mm.
	KG® 9,5/15 sistema a una lastra da 15 mm.
	KG® 1125 sistema a doppia lastra da 12,5 mm o una lastra da 25 mm

COLLEGAMENTI IDRAULICI

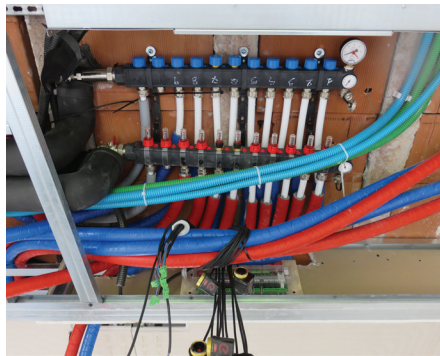
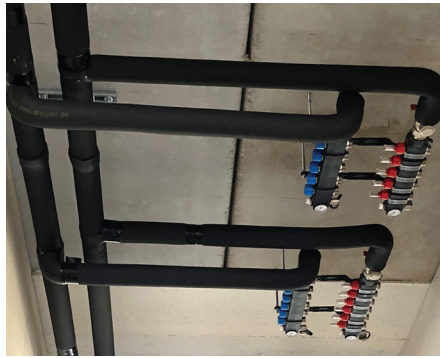
Collettore

Il collettore dovrà essere collocato nella posizione decisa da progetto verificando che l'altezza di installazione sia adeguata alla possibilità di manovra dell'operatore attraverso la botola di ispezione.

Al collettore vanno collegate le linee di adduzione dalla centrale termica e i circuiti radianti ai pannelli con il tubo multistrato isolato compreso nella fornitura. La raccorderia andrà opportunamente coibentata in base al funzionamento estivo ed invernale. Si consiglia di identificare sul collettore le linee riferite ai vari locali.



Dopo aver effettuato il taglio della tubazione in multistrato 20x2 eseguire la svasatura e calibratura dello stesso con opportuna attrezzatura prima dell'inserimento dei raccordi.



Collegamenti idraulici dei circuiti ai pannelli radianti con tubo multistrato isolato 20x2 mm.

Caso1.

Struttura sospesa:

stesura tubo multistrato dal collettore ai vari locali a seguito della realizzazione della struttura metallica e assolutamente prima del posizionamento dei pannelli radianti.

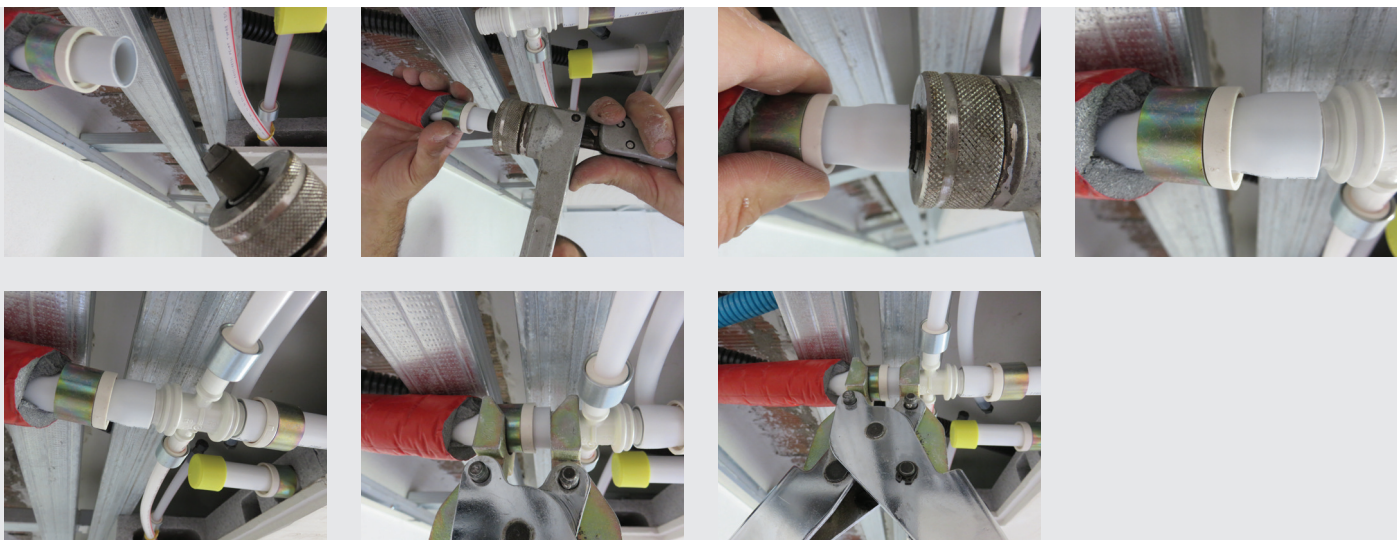
Caso2.

Struttura in aderenza:

stesura tubo multistrato dal collettore ai vari locali a seguito del posizionamento dei pannelli radianti.

COLLEGAMENTI IDRAULICI

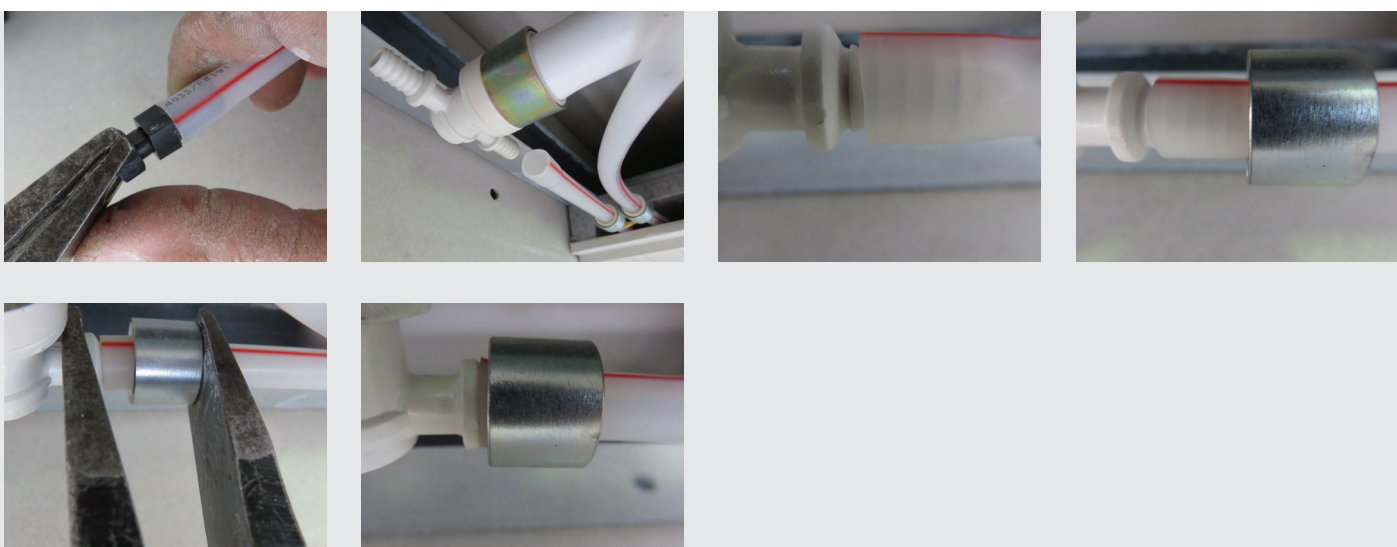
Espansione e collegamento tubo multistrato $\varnothing 20 \times 2$ mm in posizione centrale.



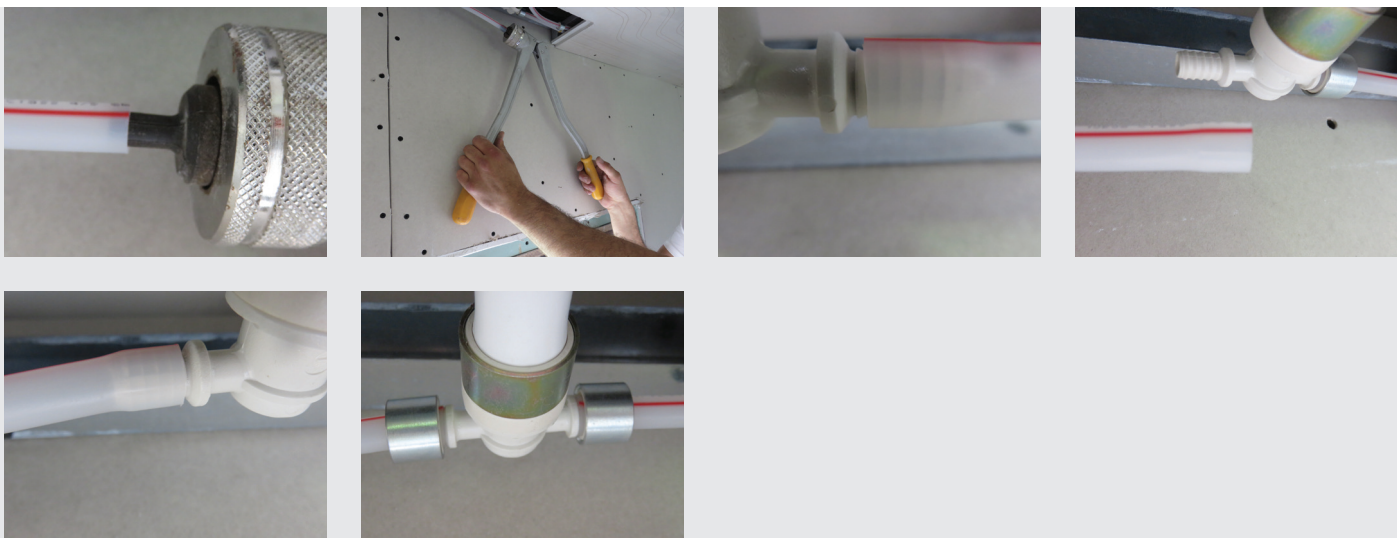
Collegamento tubo multistrato $\varnothing 20 \times 2$ mm in posizione perimetrale.



Collegamento tubo MidixPlus 10x1,3 mm togliendo l'espansore già inserito in produzione.



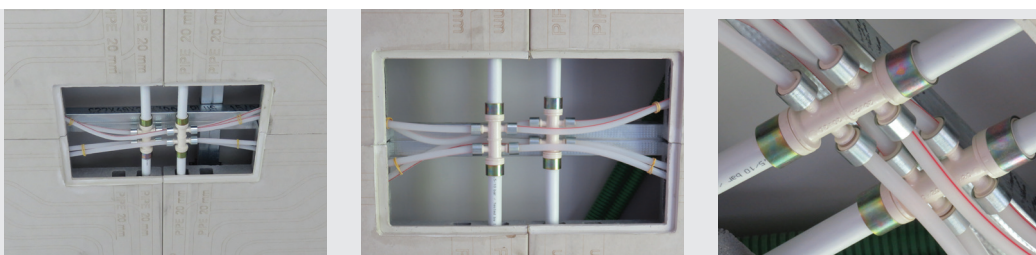
Espansione e collegamento tubo MidixPlus 10x1,3 dopo taglio eseguito in cantiere e inserimento raccordo tappato fine linea 20-10-20.



Esempio posizionamento raccordi con dorsale idraulica 20x2 inserita nel pannello già espansa in produzione con tappo di protezione giallo e tubo MidixPlus 10x1,3 con espansore inserito in produzione



Esempi collegamenti centrali pronti alla messa in pressione.



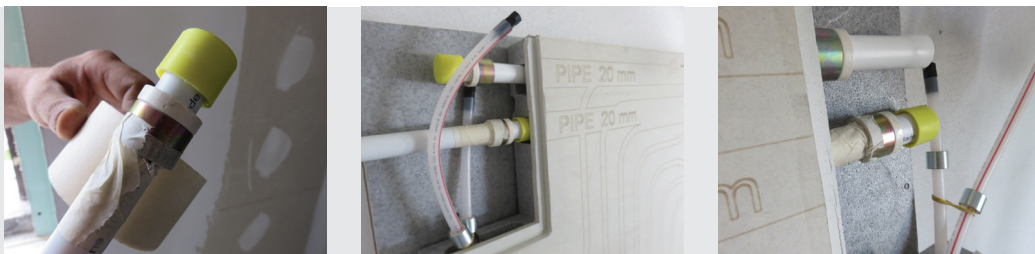
Esempio collegamento linea principale ai pannelli



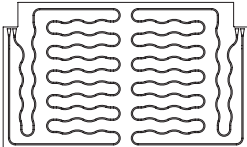
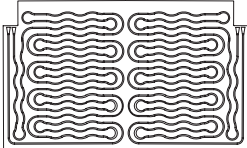
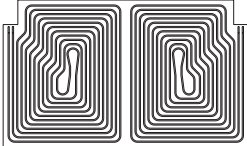
COLLEGAMENTI IDRAULICI

Inserimento seconda dorsale nel pannello radiante.

Si consiglia di bloccare con del nastro adesivo l'anello prima che la dorsale venga inserita nel foro dell'isolante per evitare che lo stesso rimanda bloccato all'interno.



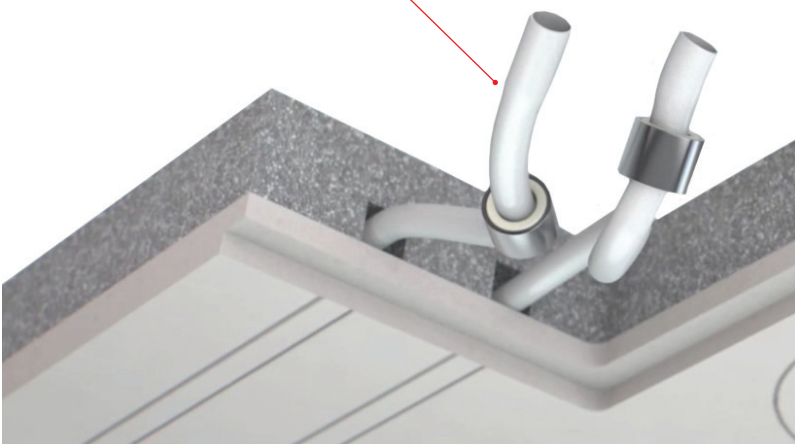
Numero massimo di pannelli collegabili per singola linea.

Leonardo	Pannelli	Anelli	Superficie
 10	8	16	19,2 m ²
 5,5	6	12	14,4 m ²
 3,5	4	8	9,6 m ²

OPERAZIONE **OBBLIGATORIA** PER LA TUBAZIONE 10X1,3 MM NEL CASO DI INSTALLAZIONE CON **TEMPERATURE INFERIORI A 10°C**

Pannello attivo con tubazione 10x1,3 mm integrata

Tubazione PE-RT
10x1,3 mm



Attrezzatura

Espansore
10 mm*

Pinza Ø 10 mm



*** IMPORTANTE:**
utilizzare specifiche punte per tubazioni PE-RT* o multistrato PE-RT-AL-PE-RT.
ALU → Multistrato (20 mm)

Procedura di installazione della tubazione 10x1,3 mm

1 - Preriscaldamento della tubazione a 70°C per 20 secondi

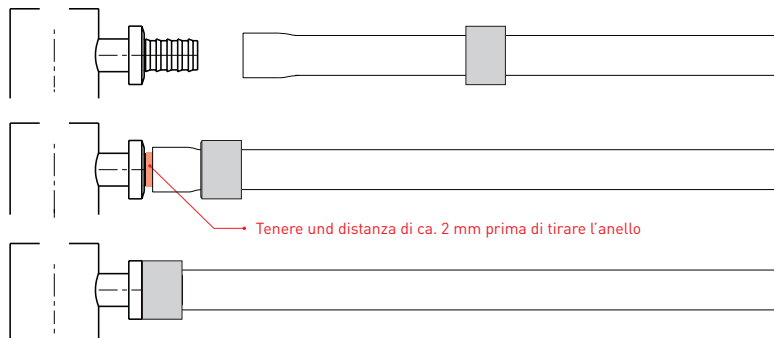
ATTENZIONE: Non superare i valori!



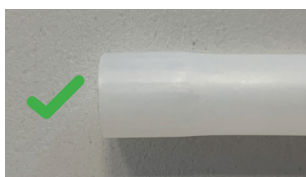
2 - Espansione con attrezzatura specifica



3 - Inserimento tubazione sul raccordo



Verifica dell'espansione



Esempio di un tubo espanso correttamente.

Esempio di un tubo con espansione crepata a causa di un uso errato dell'attrezzatura oppure senza aver preriscaldato la tubazione.

Procedura di pre-espansione



Inserire la punta di espansione da 10 mm nella tubazione



Espansione **50%**



Girare 120° l'espansore



Espansione **80%**



Girare 120° l'espansore



Espansione **100%**

PROVA DI TENUTA

Protocollo di messa in pressione per sistemi radianti idronici

(rif.to normativo UNI EN 1264-4 e UNI EN ISO 11855-5 per sistemi radianti integrati).

Come per qualsiasi impianto di riscaldamento anche per i soffitti radianti è necessario dopo aver completato i collegamenti ai collettori di distribuzione dei circuiti dei pannelli radianti, seguire una precisa procedura di prova a tenuta in pressione a freddo e a caldo al fine di stabilire che l'installazione sia stata eseguita secondo la regola dell'arte.

Le operazioni descritte vanno eseguite precedentemente (per le prime due) e successivamente (per le altre), alla stuccatura e tinteggiatura.

La procedura viene suddivisa nelle seguenti fasi:

Prova di tenuta con aria in pressione.

Prova di tenuta con acqua di carico.

Prova di tenuta a caldo con fluido a pressione.

Prova di tenuta con fluido refrigerato a pressione.

Al termine dei collegamenti idraulici l'impianto viene sottoposto a caricamento con aria in pressione; si verifica che la totalità dei circuiti siano completamente aperti (verificare i detentori sui collettori) intercettando gli scarichi automatici.

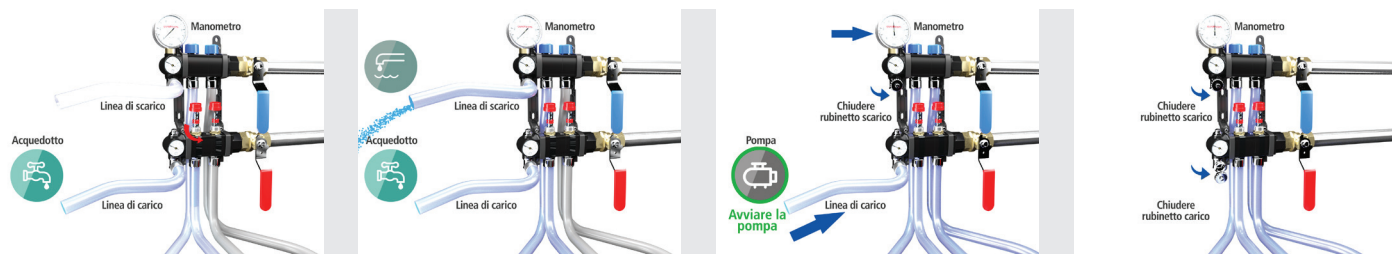
In caso di perdita localizzata è necessario sezionare ogni circuito per facilitare la ricerca.

La pressione di prova non deve essere inferiore a 1,5 volte quella d'esercizio e comunque compresa tra 4 bar e 6 bar; la stessa dovrà essere mantenuta per un tempo di almeno 24 ore e dopo aver verificato la stabilità con apposito manometro, ammettendo una perdita massima di 1 bar, si passa allo scarico riportando i circuiti alla pressione atmosferica.

Successivamente, si procede con la seconda prova alimentando i circuiti con acqua secondo la procedura seguente:

1. Chiusura di tutti i circuiti ai collettori.
2. Collegamento del carico al collettore aprendo i rubinetti di carico e scarico del collettore (foto 1).
3. Riempimento e carico di ogni circuito singolarmente con acqua in pressione dall'acquedotto provvedendo e assicurandosi di aver eliminato ogni presenza di aria all'interno dallo scarico (foto 2 e foto 3).
4. Scollegare l'acquedotto portando tramite pompa il carico di tutti i circuiti ad una pressione non inferiore a 1,5 quella d'esercizio e comunque compresa tra 4 a 6 bar scollegando lo scarico (foto 4).
5. Mantenere la pressione per 24 ore verificando che la massima perdita non sia superiore a 0,2 bar.
6. Compilare il documento di prova corredato da foto con l'evidenza della numerazione del collettore e del manometro installato.

Nel caso si verifichino valori di perdita maggiori, procedere con l'individuazione delle cause e dopo aver ripristinato, ripetere l'intera procedura.



Prova di tenuta in pressione con acqua riscaldata

Mantenere in pressione d'esercizio con acqua riscaldata l'impianto con i circolatori in funzione, portando la temperatura del fluido (5 °C al giorno) dalla temperatura ambiente al valore massimo d'esercizio 40 °C lasciando circolare per un tempo di 48 ore.

Ridurre progressivamente la temperatura raffreddando il fluido (3 °C al giorno) sino nuovamente alla temperatura ambiente.

Verificare che non si siano formate fessurazioni in corrispondenza delle stuccature dei pannelli e lungo i perimetri.

Prova di tenuta in pressione con acqua refrigerata

Questa prova va eseguita assicurandosi prima di tutto che sia funzionante il sistema di deumidificazione dell'aria regolato dal sistema di termoregolazione, in grado attraverso la misura della temperatura ed umidità dell'aria in ogni ambiente di gestire la temperatura dell'acqua di mandata ai pannelli in funzione del punto di rugiada ambiente calcolato.

Mantenere in pressione d'esercizio l'acqua all'impianto con i circolatori in funzione e con la temperatura calcolata dal sistema di termoregolazione impostati in regime estivo per avere temperature ambiente all'interno dei locali di 25-26 °C e umidità relativa del 55%, per almeno 48 ore; assicurarsi che per tutta la durata della prova, non ci sia alcuna apertura verso l'esterno (porte, finestre etc).

MONTAGGIO QUADRI DI CHIUSURA

Per il montaggio della botola utilizzare l'apposita colla Eurotherm.

Prevedere opportuno sistema per mantenere in posizione il quadro di chiusura durante la fase di asciugatura della colla.

Non usare prodotti con aerosol o schiume poliuretaniche.

Tempo di asciugatura 24 h. Attenersi alle istruzioni a corredo del prodotto.



QUALITÀ DEL TRATTAMENTO DEI GIUNTI

A fine 2011 è uscita una nuova normativa UNI 11424 "Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche" che si applica alla posa in opera dei sistemi a secco e ne precisa criteri e regole. Questa normativa individua 4 livelli di qualità attribuiti a 4 livelli di riempimento dei giunti e di finitura delle superfici in cartongesso, prima dell'applicazione di finiture decorative. Il livello di qualità viene definito in base alla tipologia dell'ambiente illuminato con luce critica/non critica ovvero luce radente/diffusa (naturale od artificiale). Prima di questa normativa la qualità delle superfici non era regolamentata. La normativa UNI 11424 chiarisce il significato di qualità e consiglia applicazioni e criteri per valutare il risultato. Per la realizzazione del progetto è essenziale definire la finitura o il rivestimento finale durante la fase di pianificazione, in modo da prevedere e specificare la qualità della superficie richiesta. Il progettista deve definire il livello di qualità, tenendo in considerazione il rivestimento finale e le condizioni di luce in uso secondo la tabella di cui sotto.

	Livello di qualità 1	Livello di qualità 2	Livello di qualità 3	Livello di qualità 4
Finitura superficiale e conformità	Adatto solo per applicazioni funzionali, come la stabilità, resistenza al fuoco e isolamento acustico. Esempio riempimento del giunto del primo strato di lastre o sotto il rivestimento di piastrelle o intonaci di elevato spessore	Rivestimenti di pareti mediamente lisci o ruvidi Rivestimenti/pitture opache, coprenti, con finitura media e grezza Rivestimenti di finitura con dimensioni delle particelle > 1 mm	Rivestimenti a grana fine Rivestimenti/pitture opache e fini Rivestimenti di finitura con dimensioni delle particelle < 1 mm	Rivestimenti lisci o lucidi, come carta da parati base metallo o vinilica Spugnati, vernici o strati di finitura a media lucentezza Rivestimenti speciali come stucco spatolato, marmorino o similari
Livello di finitura	Superficie del giunto	Superficie omogenea per le esigenze di base	Superficie liscia per maggiori esigenze visive	Superficie omogenea per esigenze di elevata finitura
Specifiche estetiche	No	Di base	Elevate. Poche tracce e segni visibili sotto l'effetto di luce diretta. Sotto l'effetto di luce radente le ombreggiature saranno invece visibili.	Ottime. Quasi completa assenza di tracce e segni. Le ombreggiature da luce radente su grandi superfici saranno in gran parte eliminate.
Specifiche applicative	I giunti vengono realizzati con l'apposito nastro	Il riempimento e la finitura del giunto per ottenere una superficie planare e continua con la lastra, se necessario carteggiare	Il riempimento del giunto come da livello (Q2), più una rasatura completa della lastra con una rapida passata della spatola, per chiudere i pori del cartone della lastra	Riempimento e finitura del giunto come da livello (Q2) più rasatura completa della lastra con spessore minimo di 1 mm

STUCCATURA E FINITURA SUPERFICIALE

Per garantire una maggiore resistenza delle giunzioni queste verranno armate con nastro in carta microforat. Distribuire uno strato abbondante e omogeneo di stucco a base gesso Knauf Uniflott (o prodotto equivalente) lungo il bordo delle lastre fino a raggiungere il livello della superficie della lastra. Lo stucco deve essere preparato in modo da avere adeguata fluidità e scorrevolezza per stendere il nastro in carta.



Stendere di seguito il nastro di armatura microforato con il lato ruvido rivolto verso la lastra, centrato nel mezzo del giunto; esercitare un'adeguata pressione con la spatola per togliere l'eccesso di stucco sotto e ai lati del nastro, facendo attenzione ad evitare la formazione di bolle d'aria.



Prima di procedere alla seconda e terza mano è opportuno assicurarsi che lo strato precedente abbia fatto presa e sia completamente asciutto, in modo che sia terminato ogni fenomeno di ritiro. Ad avvenuta asciugatura, verificare che non vi siano imperfezioni o microirregolarità lungo il giunto stuccato; a tale scopo trascinare a cavallo del giunto la spatola, posta trasversalmente rispetto all'asse, e rimuovere le eventuali asperità con la stessa spatola o con apposito tampone con carta vetrata. Applicare quindi la seconda mano di stucco necessaria per portare la superficie stuccata allo stesso piano della superficie cartongessata.



TRATTAMENTO DEGLI SPIGOLI E DEGLI ANGOLI INTERNI

La finitura degli angoli ovvero l'incrocio tra soffitto /parete rappresenta uno dei punti più critici delle lavorazioni perché rappresenta l'unione di materiali sottoposti a tensioni diverse. A questo proposito è doveroso individuare le 2 situazioni che si possono trovare:

Soffitto in cartongesso contro parete in cartongesso

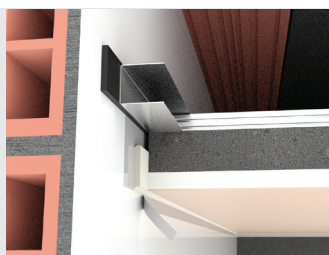


Soffitto in cartongesso contro parete in muratura intonacata

Causa l'incompatibilità tra muratura e lastra, la carta microforata di armatura dovrà essere disposta diritta in aderenza sul bordo tagliato perimetrale della lastra, non piegato a 90° sulle due superfici diverse. Si conclude poi con la stuccatura e la finitura della linea di contatto con silicone in acrilico bianco verniciabile che grazie alla sua elasticità potrà assorbire lievi dilatazioni.

In alternativa, è possibile usare l'apposito nastro TRENDFIX® (di Knauf), adesivato per metà; il nastro si fissa sulla parte in muratura per la parte adesiva prima della posa della lastra, accostato al profilo perimetrale.

Eseguita la stuccatura sulla lastra in gesso rivestito in aderenza al nastro Trenndfix, tagliare e togliere via il nastro eccedente (non adesivo); in questo modo, viene simulato una sorta di microscuretto perimetrale perfettamente lineare che a livello architettonico ed estetico risolve il problema determinato dall'eventuale cavillatura / fessurazione irregolare.

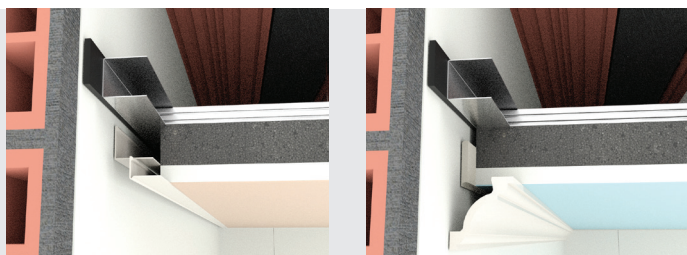


Scuretto perimetrale o cornice

Per evitare il rischio di fessurazioni perimetrali, lavorazione che comunque l'azienda non può garantire, è consigliabile prevedere l'inserimento perimetrale di un profilo in plastica o metallico con funzione di scuretto/giunto di dilatazione.

In commercio si trovano profili di diverse dimensioni, (con ampio ventaglio di scelta) che permette di regolare la distanza del distacco del pannello rispetto la parete.

E' comunque fondamentale verificare prima dell'installazione dello scuretto che le pareti siano perfettamente dritte.



PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI ALLA PITTURA

Trascorso un tempo minimo di almeno 24 ore dall'ultima mano di stuccatura e successivamente alla carteggiatura delle superfici trattate, in condizioni di temperatura e umidità normali (20° C e 60% U.R.), ovvero a completa essiccazione dello stucco, le superfici sono pronte per ricevere la dipintura finale. Affinché le lastre siano un supporto adatto ai rivestimenti, è necessario che la superficie sia esente da polveri, tracce di grassi o qualsiasi altro elemento estraneo che possa impedire la normale finitura.

Per un risultato ottimale in qualunque situazione ambientale ed evitare disomogeneità di colorazione tra le parti stuccate e le parti in cartone della lastra a seguito della tinteggiatura, è necessario prevedere un trattamento preliminare impregnante con adeguato primer pigmentato bianco ideale come base per la pittura finale con prodotto traspirante (da evitare l'utilizzo di smalti).

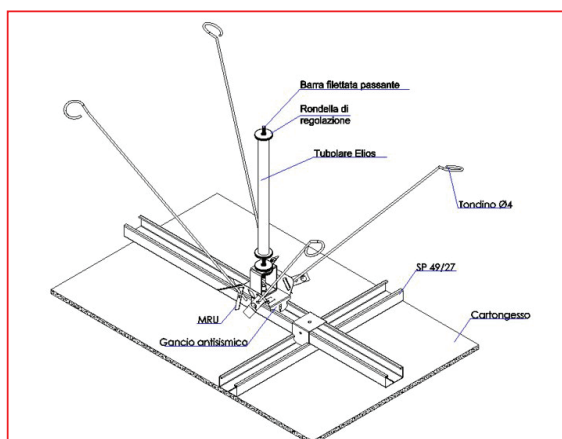
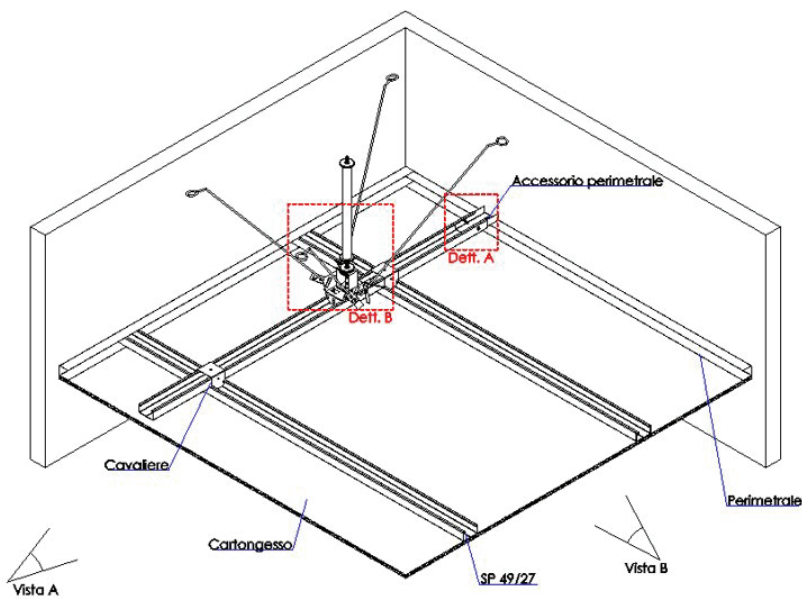
ADEGUAMENTO SISMICO

L'aggiornamento della norma prevede l'obbligo di dispositivi antisismici per gli elementi non strutturali degli edifici.

Il controsoffitto radiante Leonardo di Eurotherm è a tutti gli effetti un elemento costruttivo non strutturale e di conseguenza è soggetto alla normativa antisismica vigente. Per tali elementi, il D.M. 17/1/2018 prevede una verifica di staticità (STA) in relazione allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), che assicuri che i dispositivi di collegamento al solaio resistano all'azione sismica (Fa).

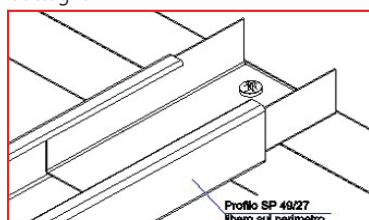
Il dimensionamento della pendinatura antisismica è a carico del fornitore della struttura di sostegno.

Conoscendo la zona sismica del sito e la CLASSE D'USO dell'edificio è possibile ricavare quanta superficie può essere coperta con un singolo pendino antisismico. Ai sensi della normativa rimane compito del progettista delle strutture il dimensionamento antisismico mentre alla Direzione Lavori la verifica di cantiere.



dattaglio B

dattaglio A



INDICE

● SISTEMI RADIANTI A SOFFITTO LEONARFO E COMPONENTISTICA

Descrizione pannello Leonardo	3
Versione pannello Leonardo	4
Componenti Leonardo	6
Attrezzatura	7
Tipologie di collegamento idraulico dei pannelli	8

● VERIFICHE E LAVORAZIONI

Da definire o realizzare prima dell'inizio posa	10
Spessori utili pannello struttura	11

● POSA DELLA STRUTTURA DI SOSTEGNO

Dimensionamento orditura metallica	12
------------------------------------	----

● ISTRUZIONE DI INSTALLAZIONE

Piano di lavoro	14
Lavorazione e posa pannello Leonardo	18
Giunti di dilatazione	20
Collegamenti idraulici	21
Prova di tenuta	26
Montaggio quadri di chiusura	27
Stuccatura e finitura superficiale	28
Trattamento degli spigoli degli angoli interni	29
Preparazione delle superfici alla pittura	30
Aeguamento sismico	30

PIÙ QUALITÀ AL CLIMA.
PIÙ VALORE AL BENESSERE.

www.eurotherm.info

Eurotherm spa
Pillhof 91 - 39057 Frangarto BZ
T +39 0471 63 55 00
F +39 0471 63 55 11
mail@eurotherm.info

 **GROUP**