



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Carlo Antonio Stival
via A. Valerio 6/1
34127 Trieste
+390405583489
cstival@units.it

ARGOMENTO

12

31 MARZO 2022

Partizioni interne orizzontali

Elementi di completamento e integrazione impiantistica

A. A. 2021-2022

Laboratorio di **Costruzione dell'Architettura**

Corso di **Tecnologie e soluzioni edilizie**

per la sostenibilità ambientale

Partizioni orizzontali - generalità

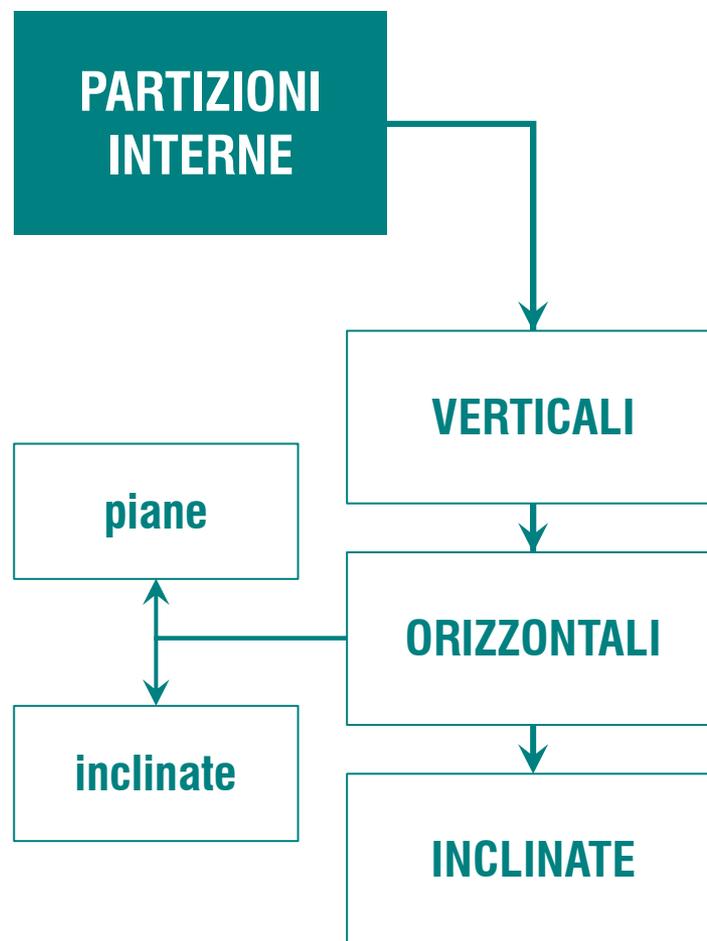
Le **partizioni interne** costituiscono l'insieme di unità tecnologiche ed elementi tecnici che suddividono gli spazi interni del sistema edilizio.

Le partizioni orizzontali **dividono** in **senso orizzontale** l'edificio e possono essere **piane** o **inclinate**.

Con riferimento al singolo spazio monolivello, sono anche dette chiusure **orizzontali intermedie**.

Le funzioni espletate dalle partizioni orizzontali sono essenzialmente:

- la **resistenza a carichi propri e d'esercizio** (struttura inflessa in quanto poggiata su elementi lineari);
- l'«**isolamento acustico**»;
- (eventuale) **resistenza al fuoco**;
- l'**igiene** delle superfici;
- l'**integrità impiantistica**. Va evidenziato come gli impianti possano trovare una installazione autonoma secondo criteri di flessibilità e rimovibilità.



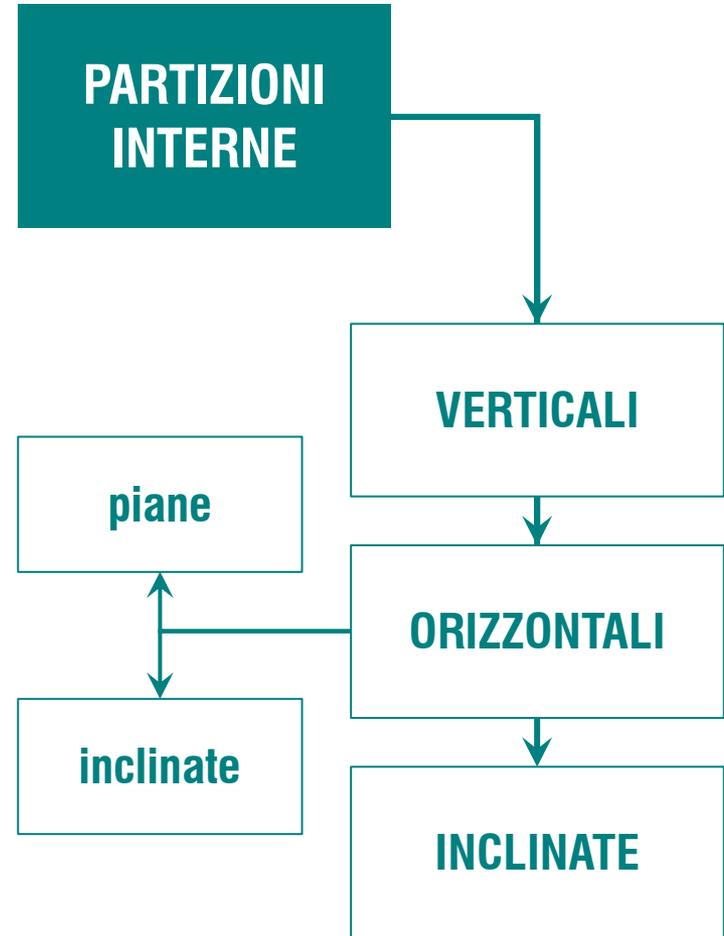
Partizioni orizzontali - generalità

Particolare menzione richiede il requisito di **isolamento termico**. Se è vero che le partizioni orizzontali, in genere, dividono ambienti alla stessa temperatura (superfici adiabatiche), uno strato coibente è richiesto perlomeno nei seguenti casi:

- chiusura a suddivisione di ambienti afferenti a **diverse unità immobiliari**;
- chiusure nelle quali è integrato un **terminale di erogazione di energia** termica o frigorifera.

Nelle partizioni orizzontali, alla luce dei requisiti che le connotano, sono riscontrabili:

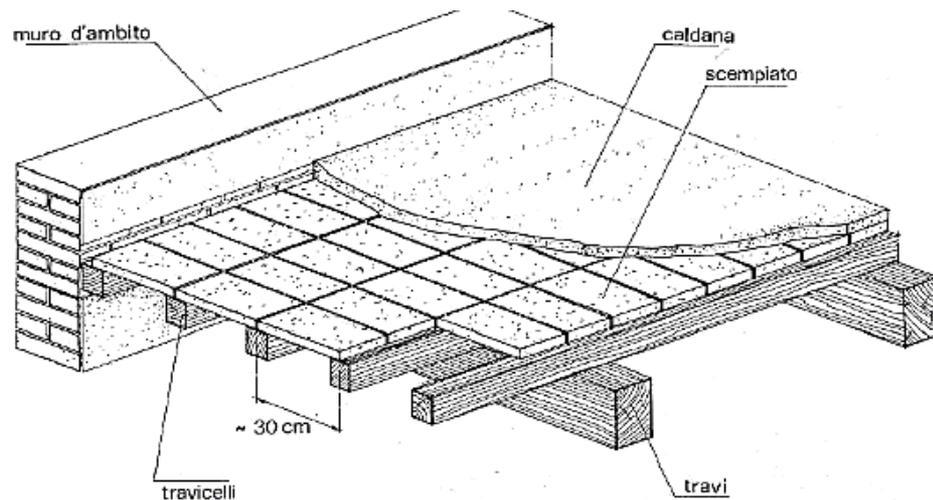
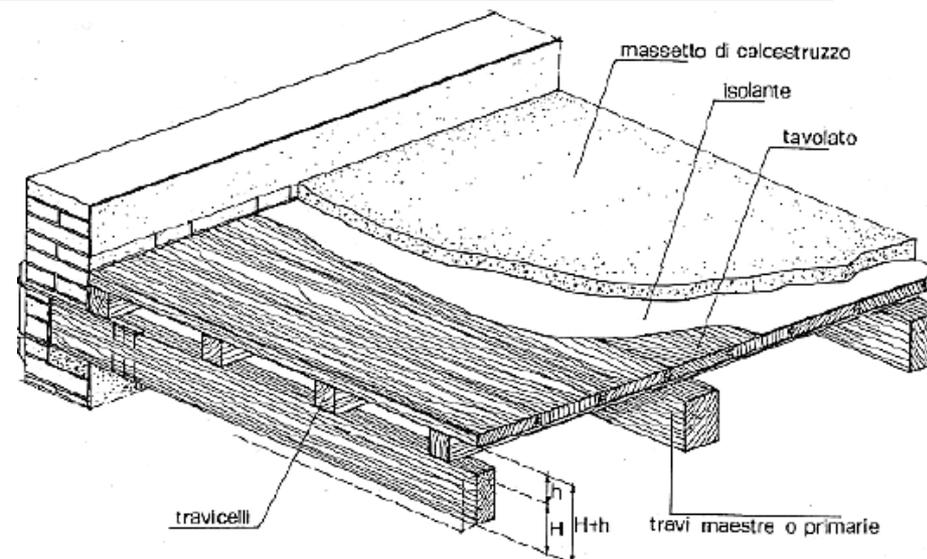
- uno **strato / elemento tecnico resistente**;
- un insieme di strati funzionali di **completamento all'estradosso**;
- come sopra, **all'intradosso**.



Solai

I solai sono suddivisibili nelle seguenti famiglie con riferimento alla modalità di espletamento della funzione portante:

- Solai ad **impalcato autoportante** (sopra), utilizzati per luci ridotte, sono costituiti da elementi tecnici di grandi dimensioni direttamente poggianti sugli elementi verticali di sostegno (es. **predalles**);
- Solai ad **ordito** (portante, lineare) **ed impalcato** (portato, bidimensionale), quest'ultimo del tipo **collaborante** o **non collaborante**, utilizzati per luci di dimensioni maggiori.



Solai

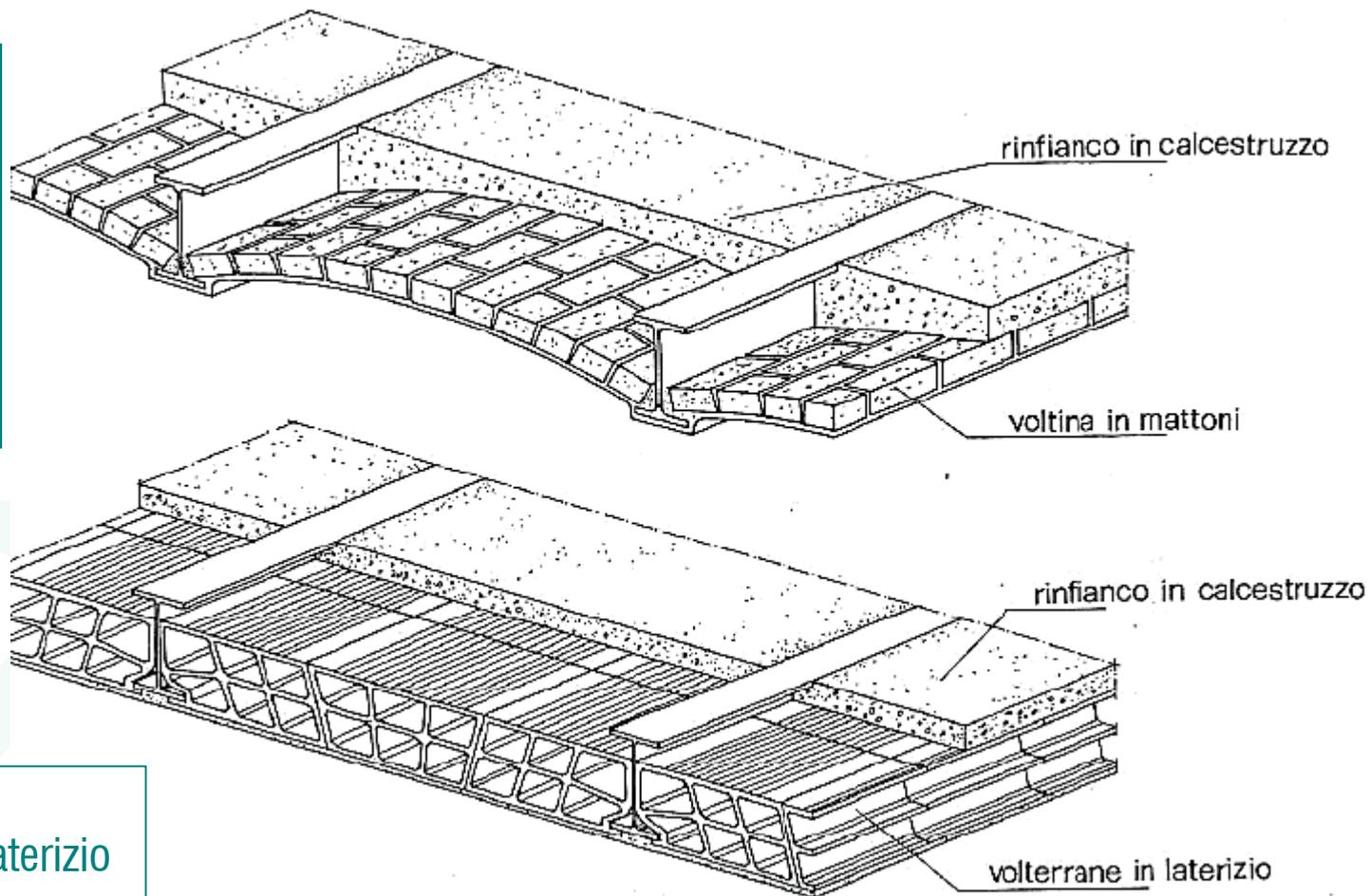
EVOLUZIONE STORICA

Ordito

Legno → Ferro
→ Travetti

Impalcato

Legno → Voltine in laterizio
→ Tavelloni



Solai

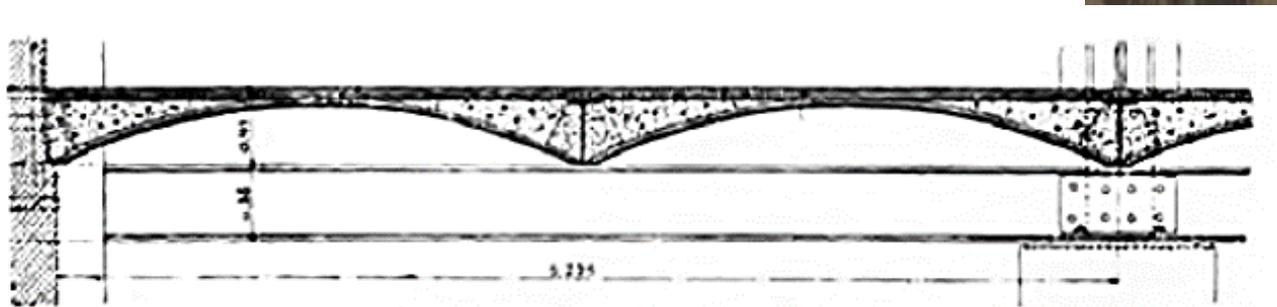
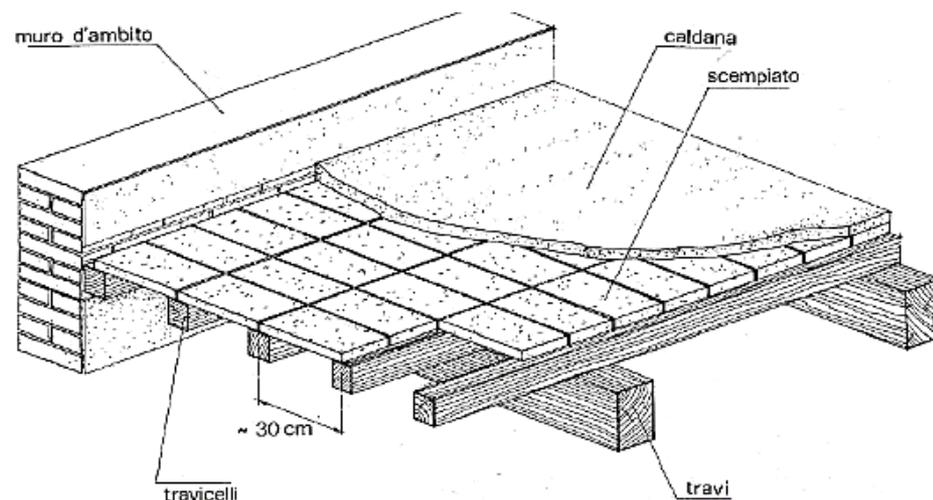
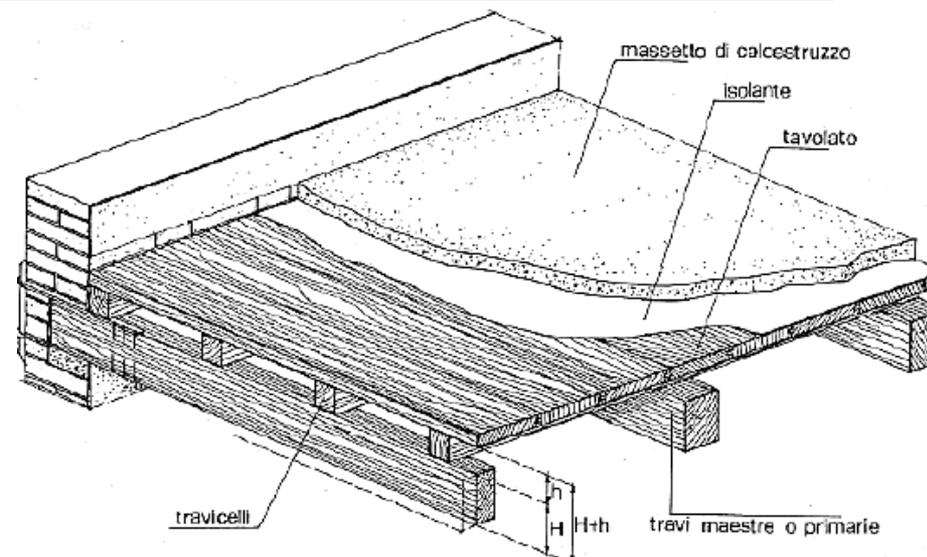


Fig. 153. — Plancher des entrepôts de TRIESTE.

Solai

I solai sono suddivisibili nelle seguenti famiglie con riferimento alla modalità di espletamento della funzione portante:

- Solai ad **impalcato autoportante** (sopra), utilizzati per luci ridotte, sono costituiti da elementi tecnici di grandi dimensioni direttamente poggianti sugli elementi verticali di sostegno (es. **predalles**);
- Solai ad **ordito** (portante, lineare) **ed impalcato** (portato, bidimensionale), quest'ultimo del tipo **collaborante** o **non collaborante**, utilizzati per luci di dimensioni maggiori.

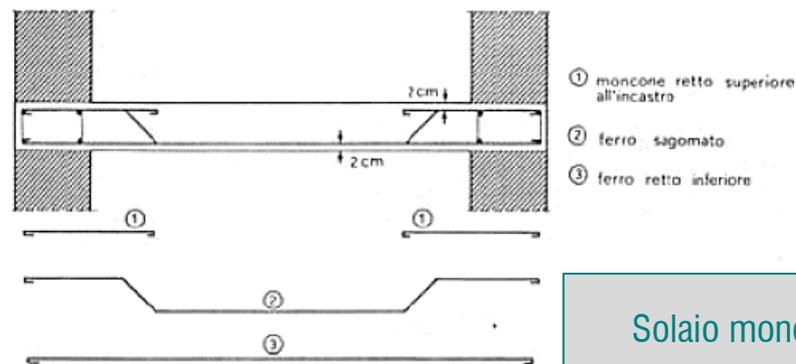
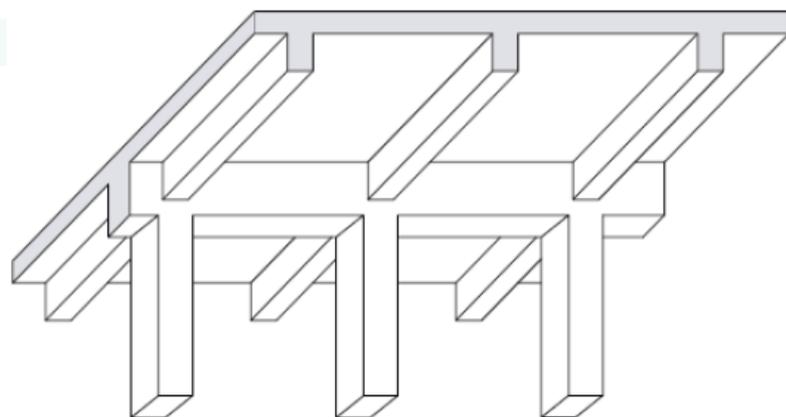


Solai in c.a.

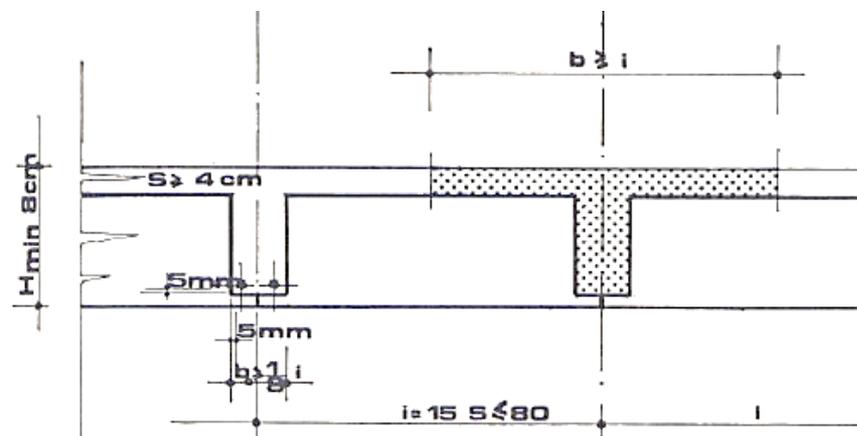
I solai in c.a. collaborano alla resistenza meccanica dell'edificio in virtù del perfetto **incastro** con le **travi**; in edifici a muratura portante in laterizio, i solai sono incastrati ai **cordoli** ed alle **travi**, distribuendo il carico sulle strutture verticali in modo **uniforme**.

I solai in c.a. sono classificabili come:

- **monolitici**, con luce libera di inflessione parallela al lato minore della maglia;
- a **solette nervate**, per luci superiori a 6,5 ml, tipico degli edifici industriali;
- del tipo **misto** o **laterocementizi**.

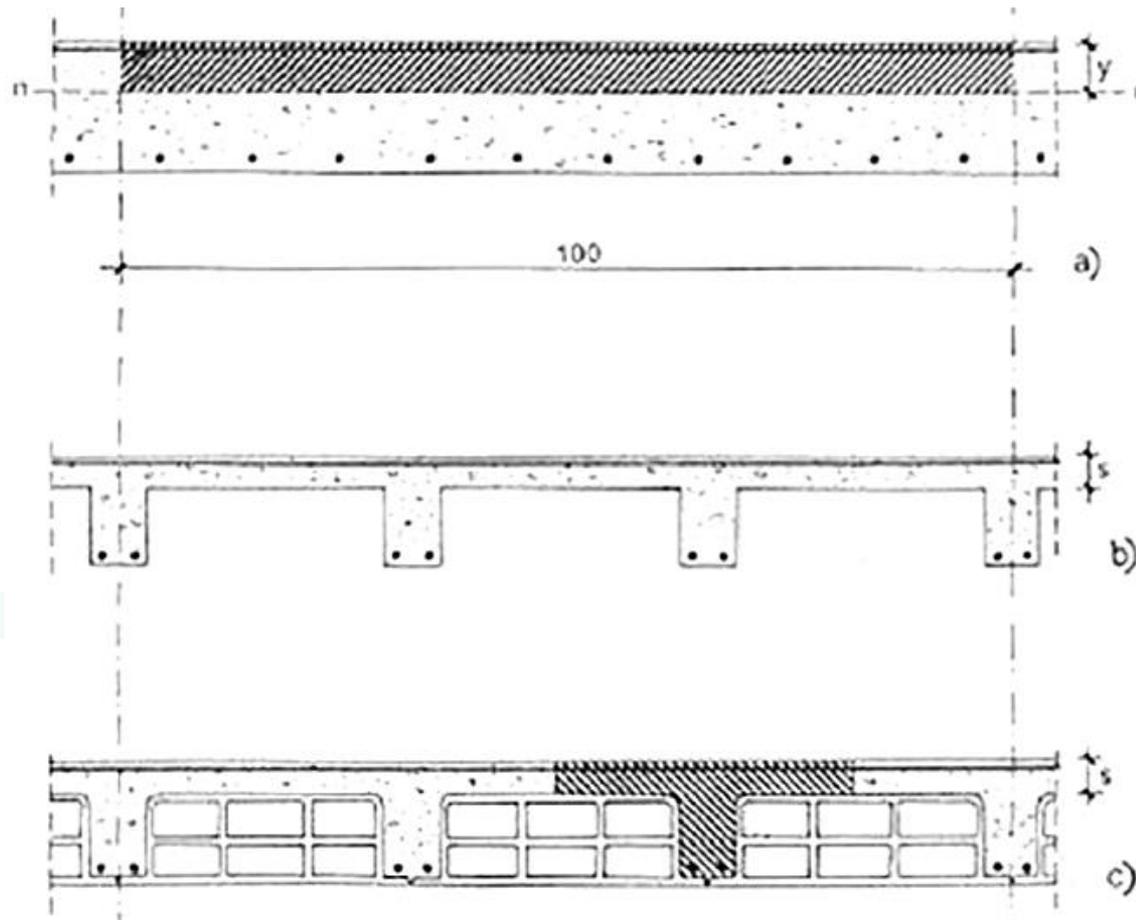


Solaio monolitico



Solaio nervato

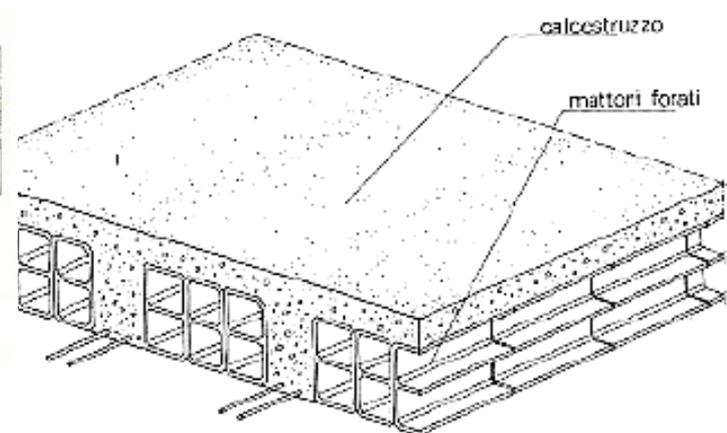
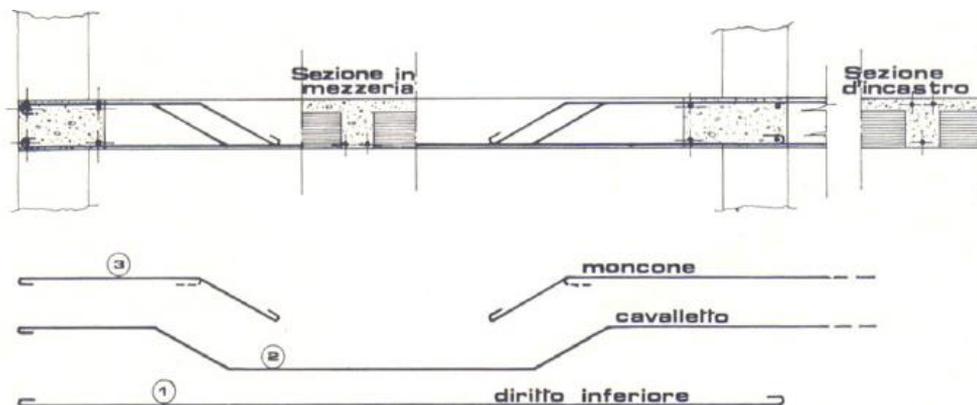
Solai in c.a.



La naturale evoluzione del solaio nervato, in cui i copriferri esigui portavano ad una ossidazione rapida delle armature, è il solaio di tipo **misto**, in cui una **caldana armata** fornisce il collegamento superiore.

Si connota per una maggiore **leggerezza complessiva** e per un miglior **effetto «isolante»** dovuto all'aria contenuta nelle forature degli interposti.

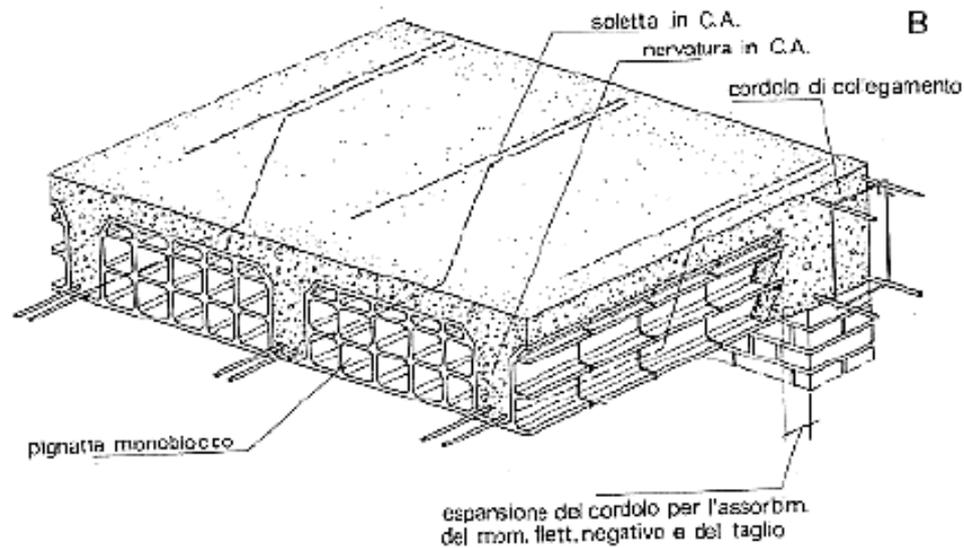
Solai in c.a.



A

L'utilizzo di interposti in laterizio provvisti di alette inferiori presenta il vantaggio di offrire una **superficie d'intradosso uniforme**, priva delle discontinuità materiche tra laterizio e calcestruzzo.

I ferri d'armatura assumono una **doppia piegatura a 45°** in corrispondenza degli appoggi (**cavalletti**), corroborati da **monconi superiori**.



B

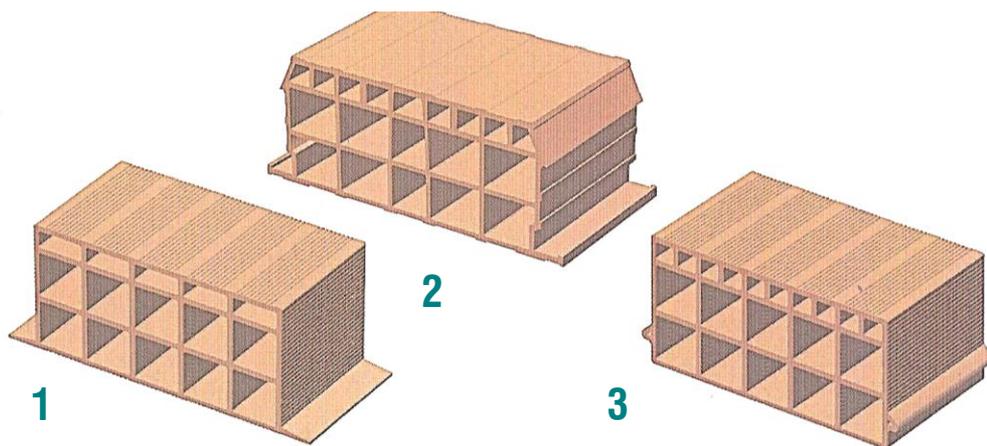
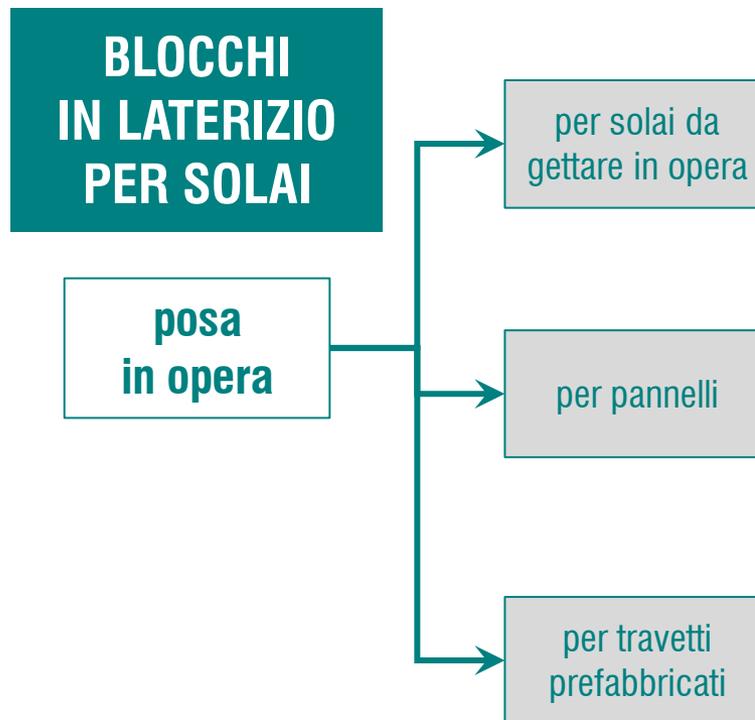
Solai in laterocemento

I blocchi in laterizio per solai (UNI 9730) sono classificati in base a:

- modalità di **posa in opera**;
- **funzione statica**.

La prima classificazione considera tre tipologie di blocco:

- blocchi per **solai da** casserare e **gettare in opera** (1);
- blocchi per **confezionamento di pannelli** (2);
- blocchi per **solai a travetti prefabbricati** (3).



Solai in laterocemento

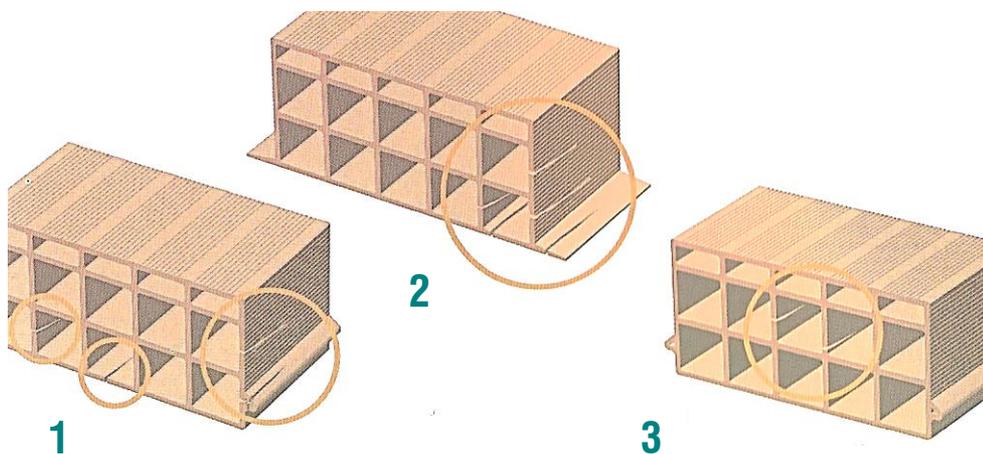
Con riferimento alla funzione statica, si distinguono invece blocchi avente funzione di **alleggerimento** e blocchi **collaboranti** con il conglomerato.

Al momento della posa, è necessario verificare la presenza di **fessure** che possono inficiare la funzione del blocco, qualora attraversino trasversalmente una nervatura per più di $\frac{1}{4}$ della sua lunghezza:

- fessura non ammessa (1, 2);
- fessura ammessa (3).



12

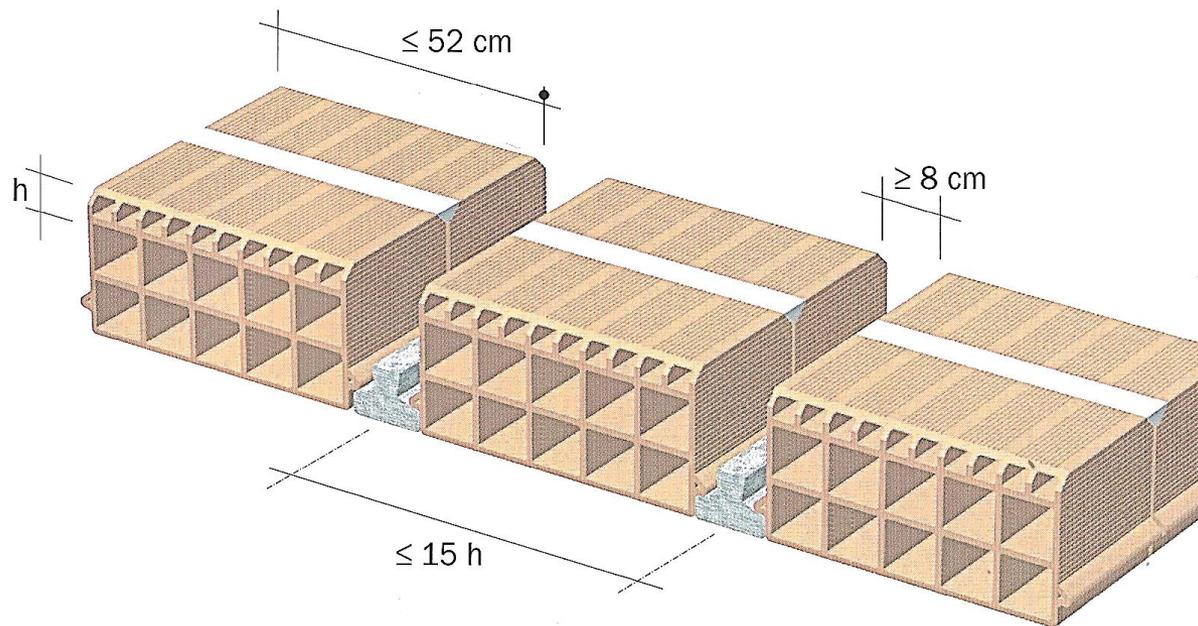


Solai in laterocemento

La differenza tra blocchi di alleggerimento (che devono comunque resistere ad un carico concentrato di una persona recante con sé le proprie attrezzature) e blocchi **collaboranti** risiede nella specifica **geometria**. Questi ultimi, infatti, possiedono una zona rinforzata superiore – di spessore pari al minimo tra i 5 cm e 1/5 dell'altezza del blocco – in cui la foratura non supera il 50%.

Gli **smussi** all'estradosso del blocco assicurano la trasmissione degli sforzi di compressione attraverso le nervature, in modo tale da sostituire la soletta in calcestruzzo con la soletta in cotto dei blocchi.

L'interasse massimo fra i travetti non deve essere superiore a 3 volte l'altezza del blocco.

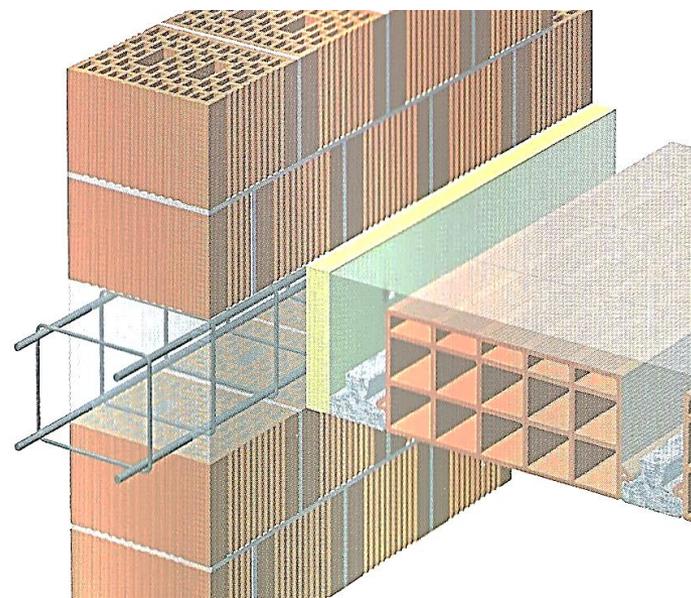
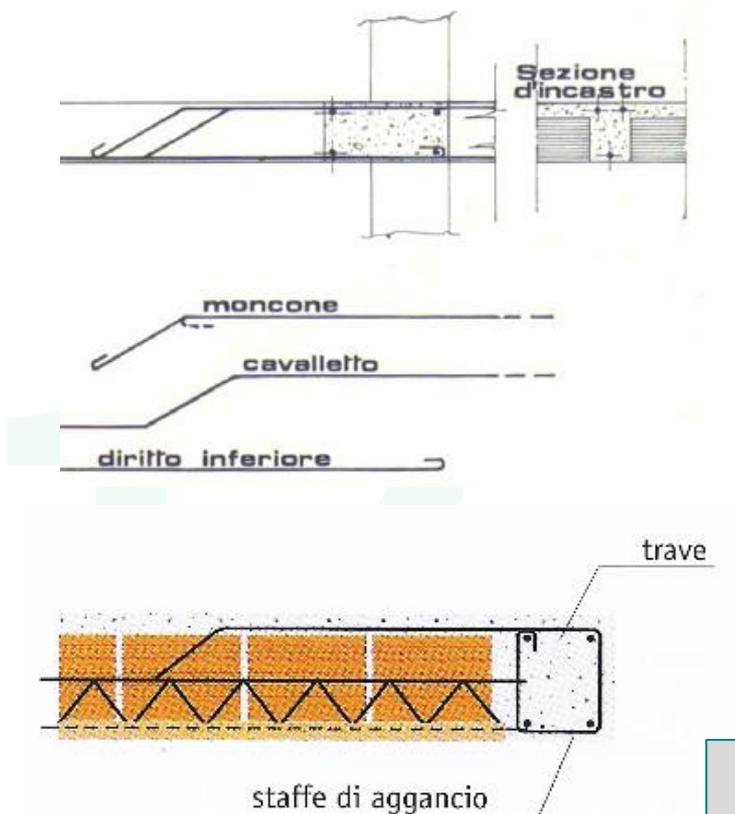


Solai in laterocemento

In corrispondenza dell'appoggio, si verifica **l'inversione dei momenti** agli incastri. In questi punti si manifestano **sforzi di compressione** a cui gli interposti non sono in grado di resistere.

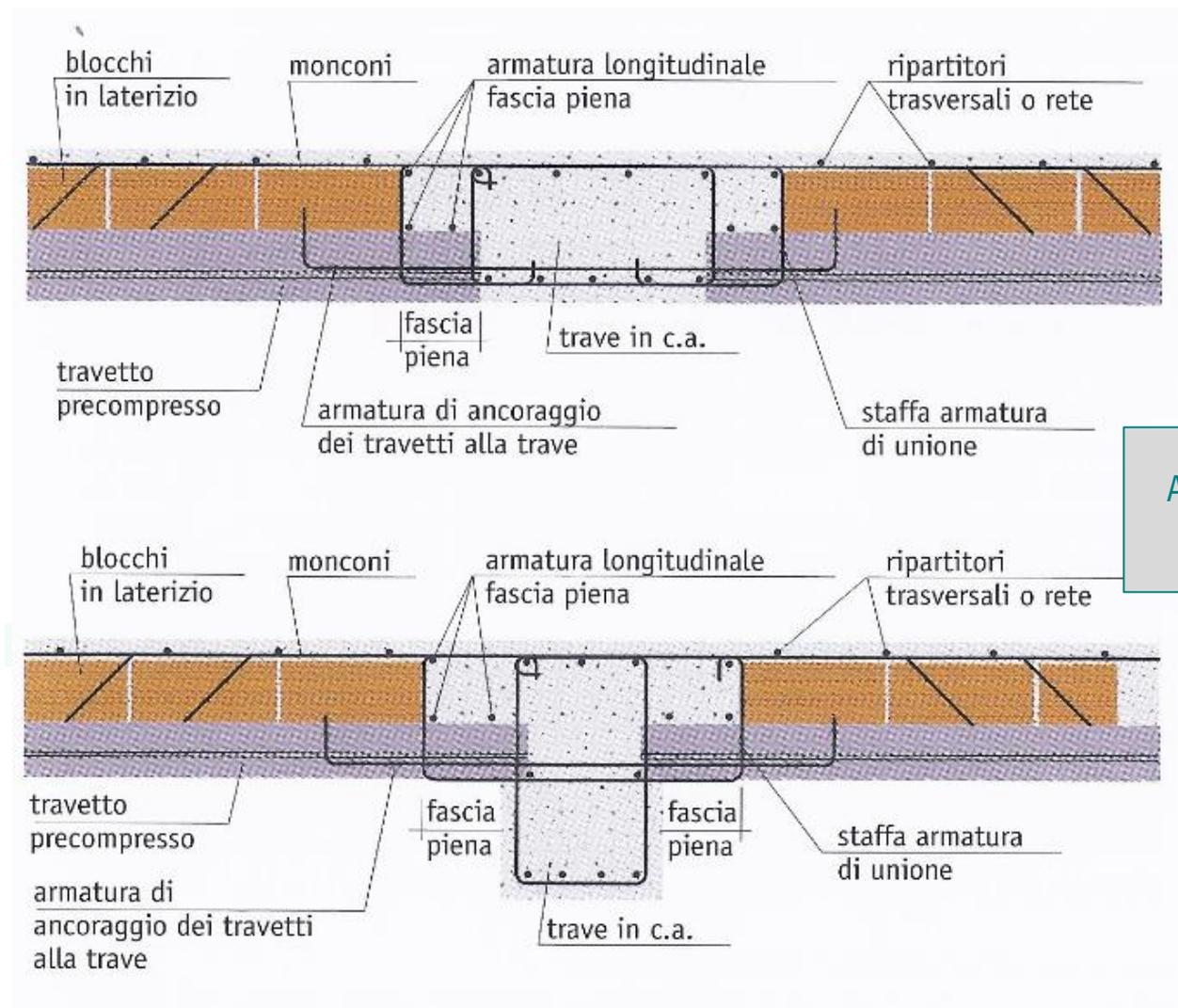
In tale zona, perciò, gli interposti devono essere distanziati di 25-30 cm dalla parete d'appoggio, con conseguente realizzazione di una sezione piena di calcestruzzo (**banchina**).

Nella direzione parallela all'orditura il primo travetto d'orditura viene affiancato al cordolo perimetrale.



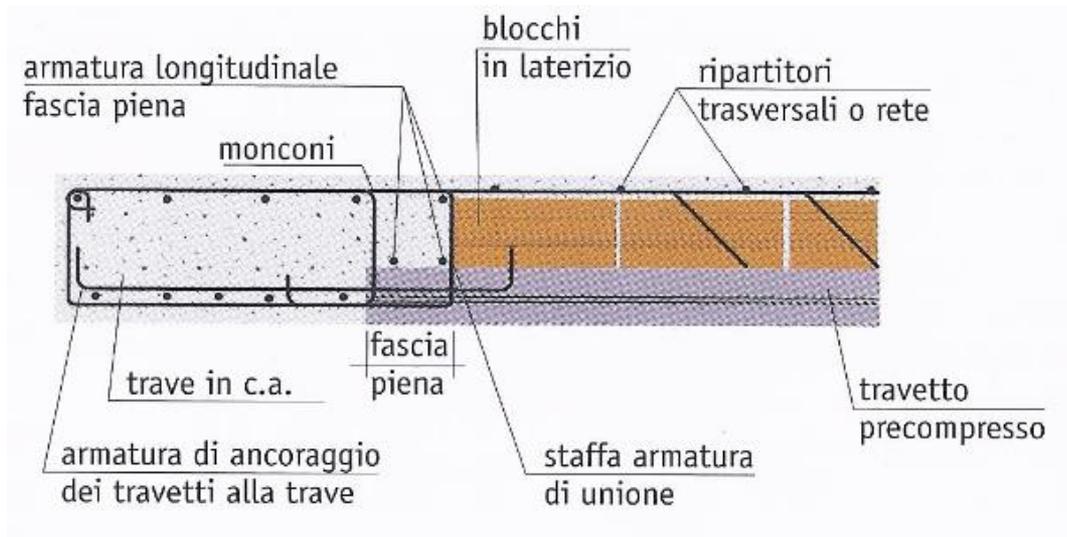
Travetto con armatura a traliccio

Solai in laterocemento

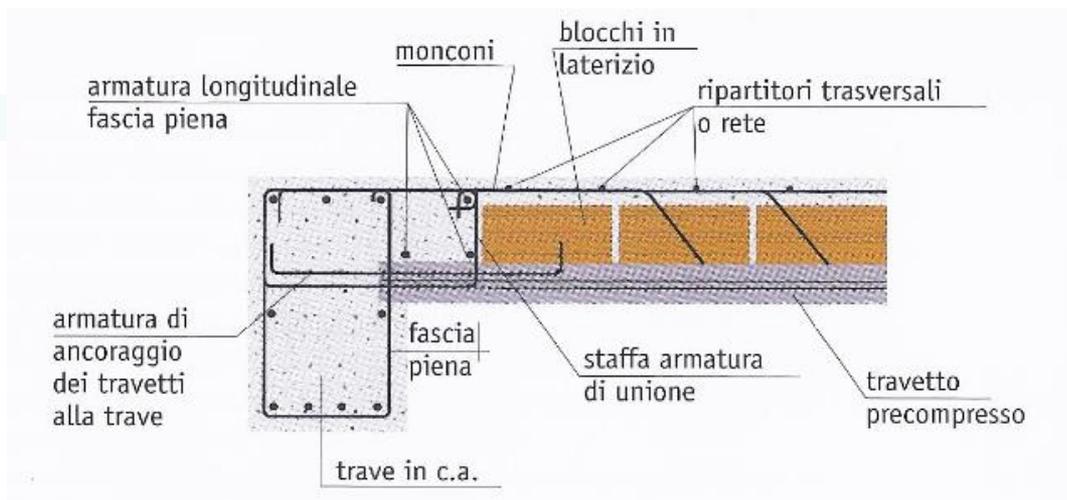


Armatura su appoggio intermedio per travetti in c.a.p.

Solai in laterocemento



Armatura su appoggio estremo per travetti in c.a.p.



Solai in laterocemento

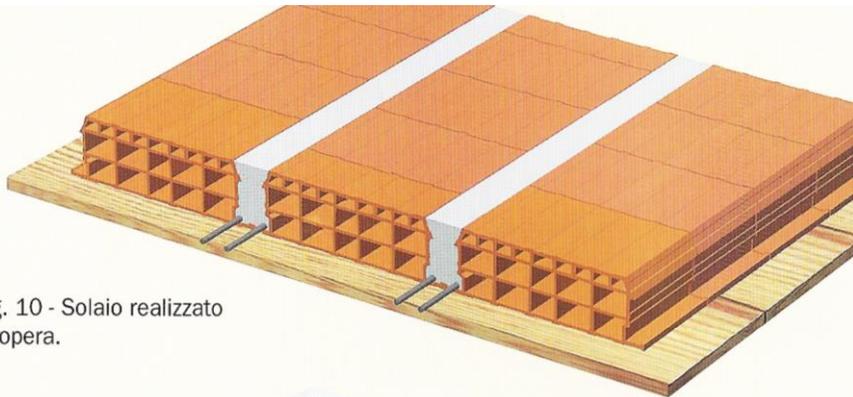


Fig. 10 - Solai realizzati in opera.

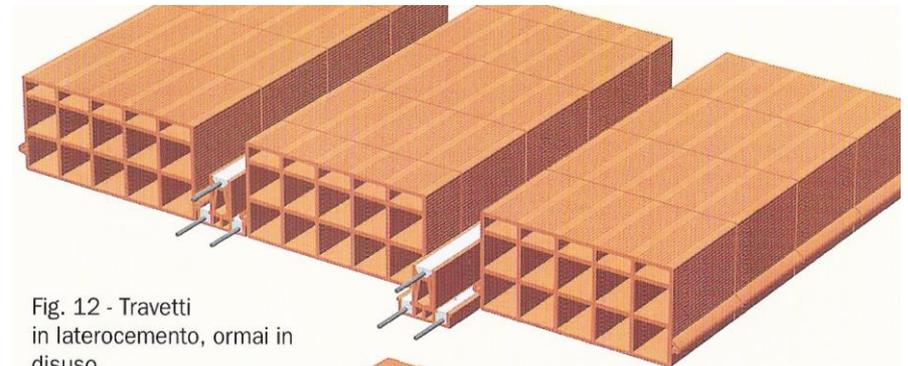


Fig. 12 - Travetti in laterocemento, ormai in disuso.

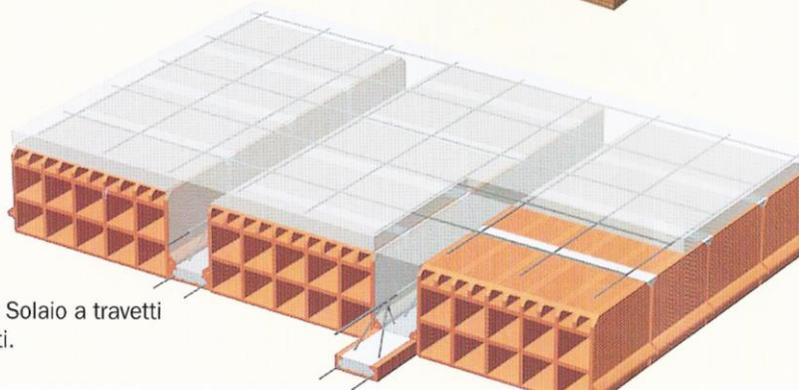


Fig. 11 - Solai a travetti tralicciati.

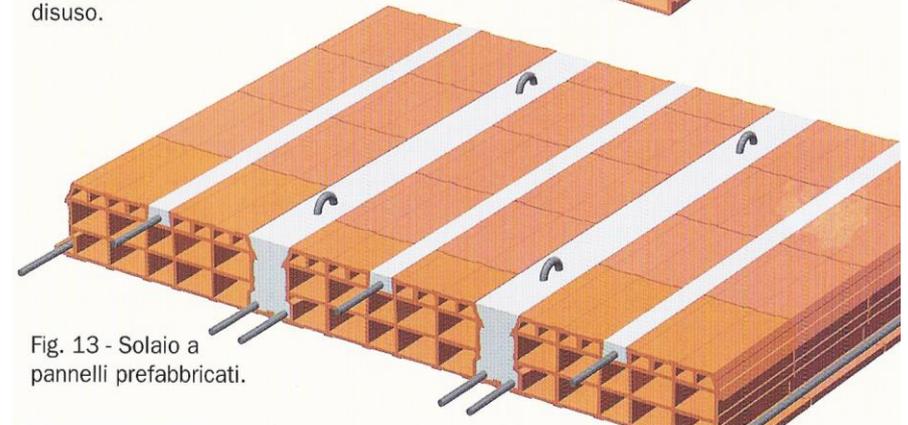
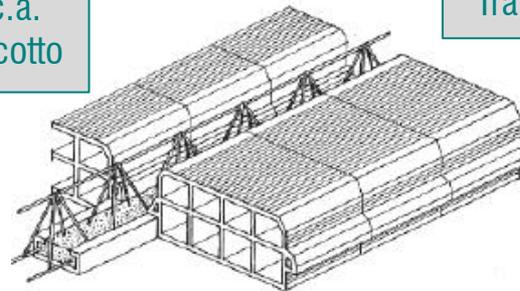


Fig. 13 - Solai a pannelli prefabbricati.

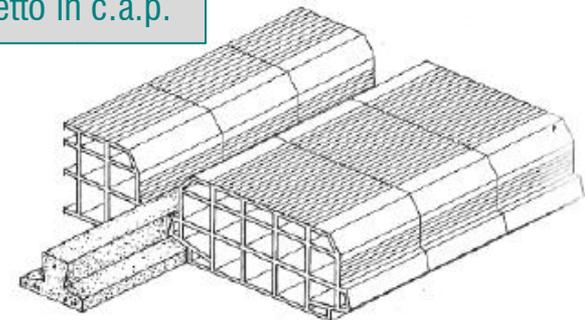
Solai autoportanti

I **solai autoportanti** riducono l'onere della cassetta. Dopo due giorni, i fili di tesatura vengono recisi trasferendo la precompressione al conglomerato maturo. L'armatura metallica viene posta in tensione in apposite casseforme, mediante martinetti idraulici, prima del getto del calcestruzzo.

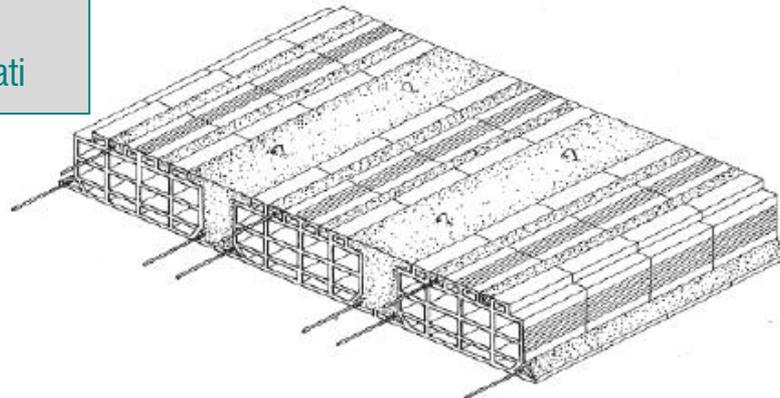
Travetto in c.a. e fondello in cotto



Travetto in c.a.p.



Pannelli prefabbricati



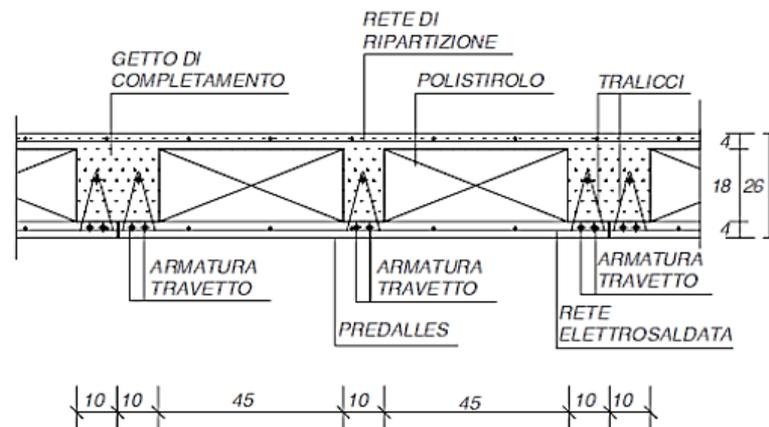
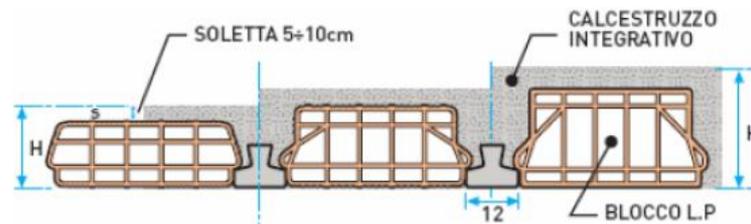
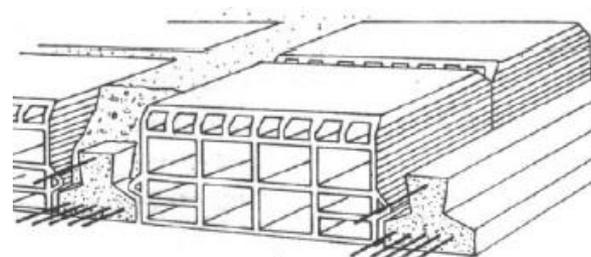
Solai a travetti prefabbricati – «predalles»

I **solai a travetti precompressi** con fili pre-tesi presentano una sezione a T rovescia e superficie scabra per aumentare la presa del getto di completamento.

L'armatura di ripresa del momento flettente positivo è già inserita nella coda di rondine al momento della produzione in stabilimento.

I **solai «predalles»** sono pannelli costituiti da lastre in calcestruzzo (spessore 4 cm su moduli da 1,20 ml) gettate in stabilimento produttivo con annegamento di armatura metallica. Di questa armatura sporgono i (tre) tralicci elettrosaldati che definiscono la direzione di orditura.

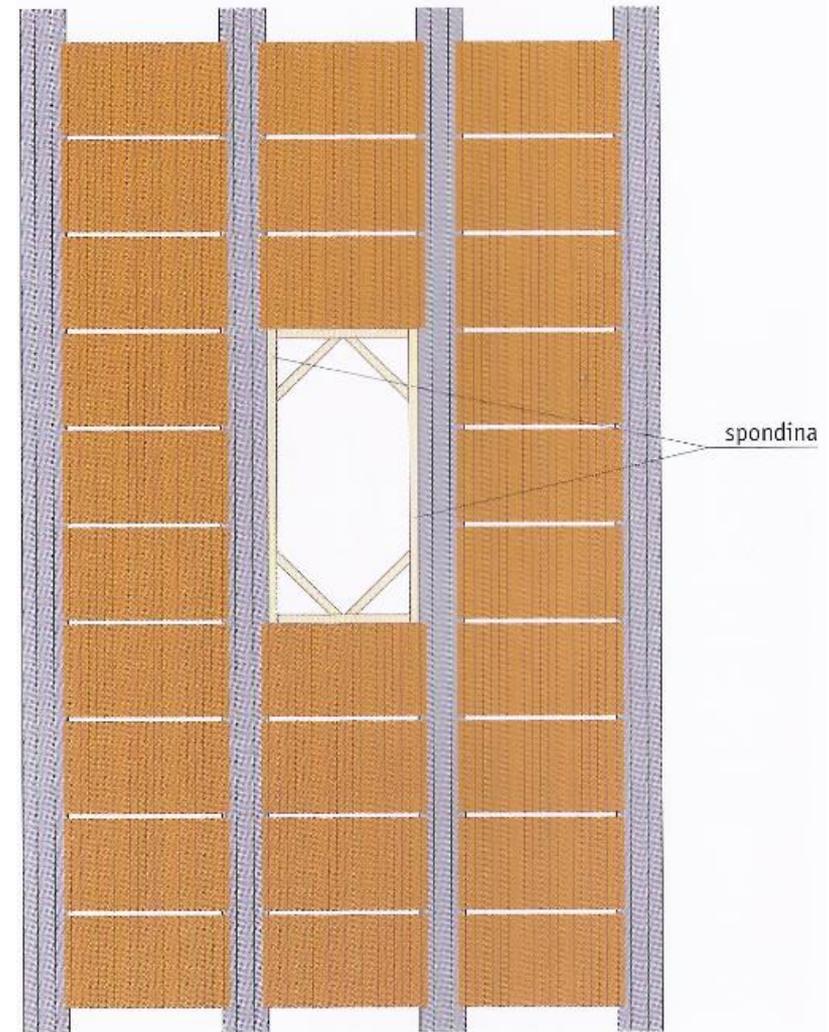
Il principale vantaggio legato a questa soluzione è la regolarità e la planarità della superficie intradossale, accettabile anche in spazi di servizio a edifici residenziali e civili.



Aperture nei solai

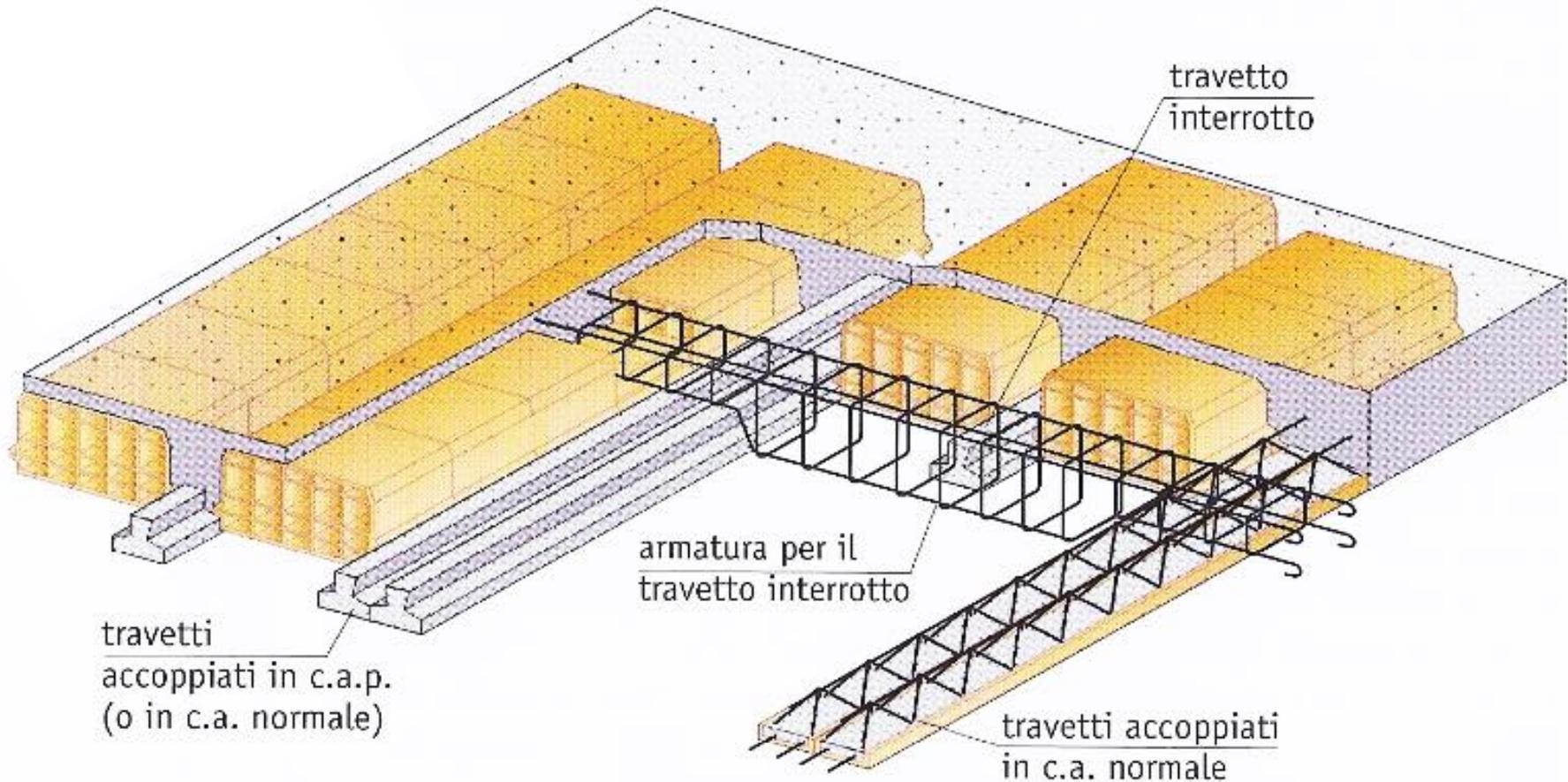
La **foratura dei solai** è possibile praticando aperture di larghezza pari a quella della luce – o pari alla distanza tra due nervature. Per quanto concerne sistemi a pannelli e lastre, è opportuno che le aperture siano previste già al momento del confezionamento del componente prefabbricato.

Eventuali **aperture** di **dimensioni maggiori** a quelle dei blocchi sono possibili mediante la disposizione di **travetti ai bordi** o con speciali pezzi.

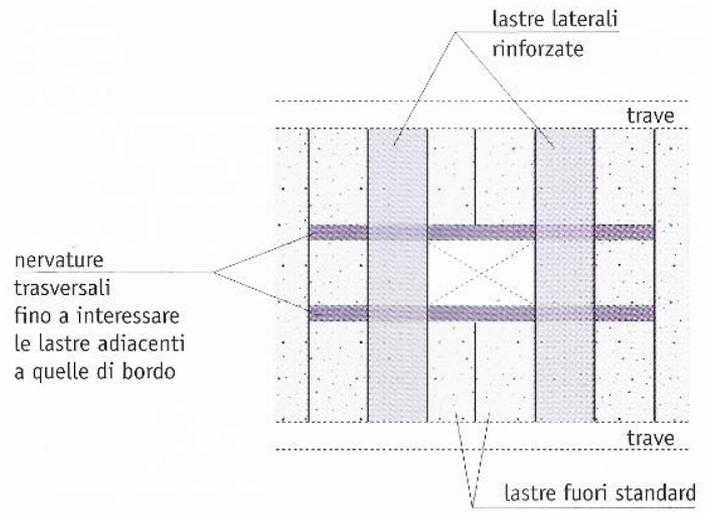
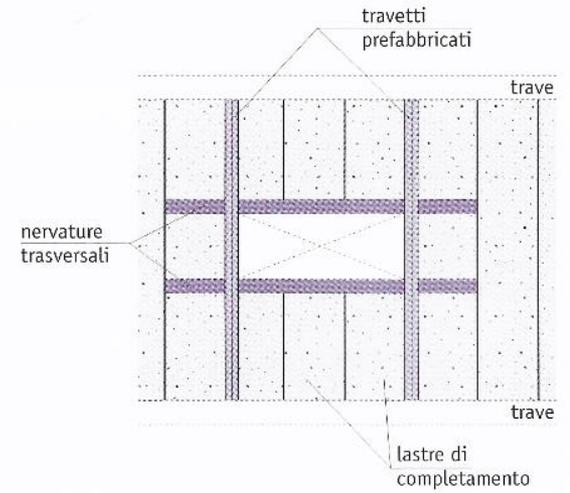
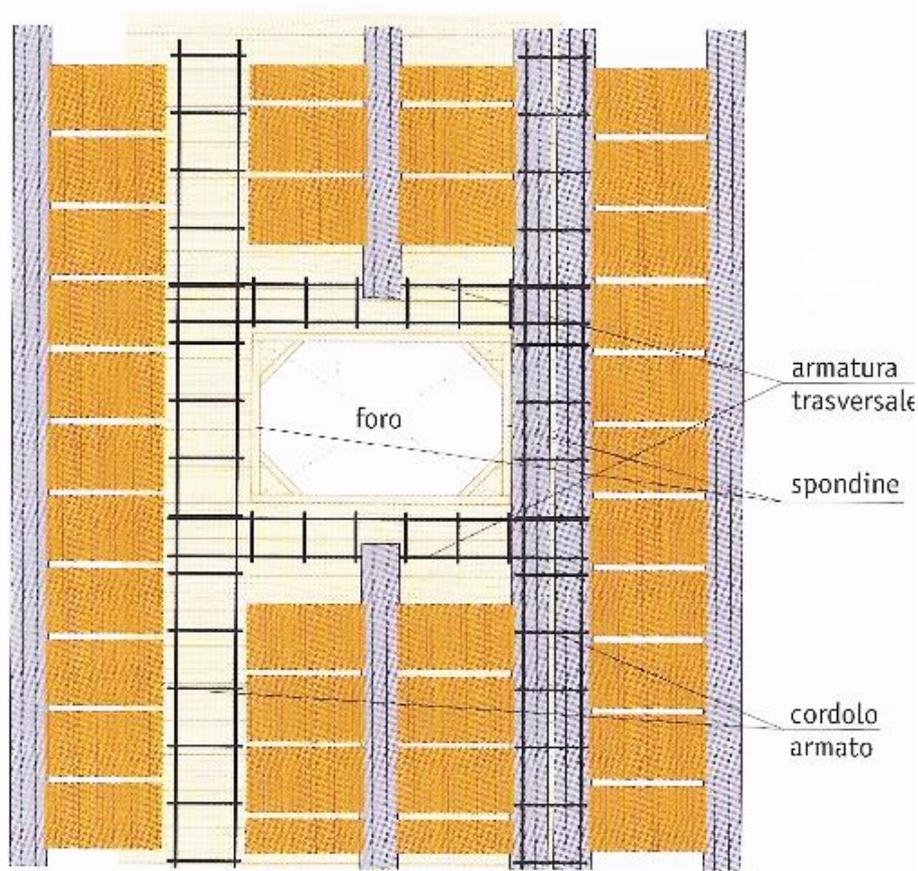


12

Aperture nei solai



Aperture nei solai



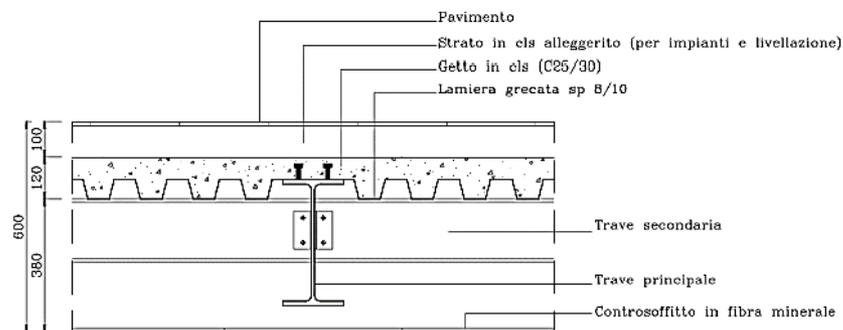
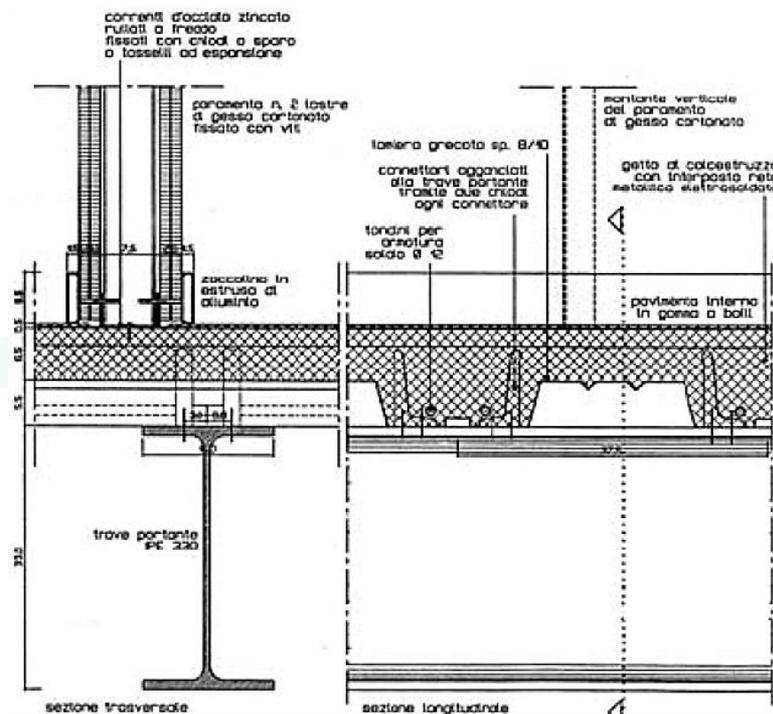
Solai in acciaio

L'orditura dell'orizzontamento può essere realizzata anche con **casseforme** in **lamierino** su scheletro portante in travi d'acciaio, fissandola con perni e sovrastandola con una rete elettrosaldata in seguito ricoperta dal getto di calcestruzzo.

I solai con **lamiera grecata** – collaborante o portante – presentano di solito un getto di completamento in calcestruzzo.

Se la lamiera è integralmente portante, per alleggerire la soluzione si opta per un **completamento** in materiale **coibente** al di sotto della pavimentazione.

Per lamiere collaboranti, si prevede la realizzazione di specifiche **sagome** che **inibiscono** lo **scorrimento** tra la lamiera e il getto in calcestruzzo, che annega la rete elettrosaldata di ripartizione dei carichi.



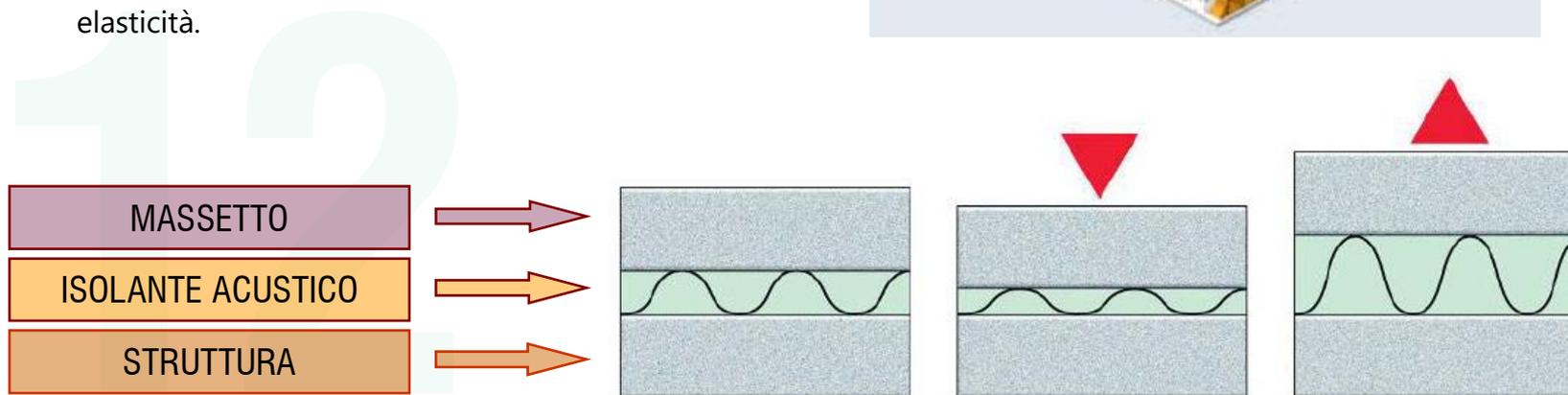
Prestazioni acustiche

Nei pavimenti galleggianti, la funzione di assorbimento acustico viene assolta dallo **strato elastico** posto all'interno della struttura, funzionante secondo l'effetto «**massa – molla – massa**».

Due sono le caratteristiche che devono essere proprie del materiale «isolante»:

- la **rigidità dinamica**, ossia la capacità dello strato di lavorare come una molla;
- lo **scorrimento viscoso** a compressione, cioè la garanzia che esso mantenga nel tempo la propria elasticità.

1. partizione orizzontale
2. strato per l'alloggiamento impiantistico
3. strato resiliente
4. massetto di finitura
5. pavimento

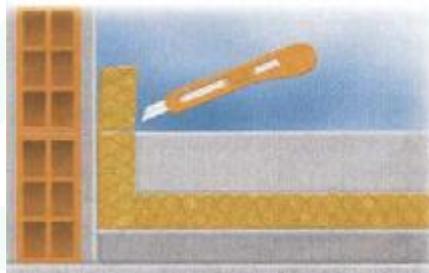


Prestazioni acustiche

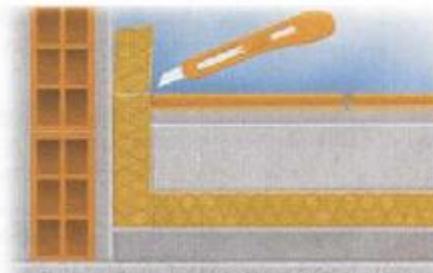
L'isolamento acustico al rumore da calpestio non è garantito dallo strato fonoisolante in sé (strato resiliente), ma dalla **prestazione complessiva** della soluzione tecnologica.

La corretta posa in opera prevede:

- un **piano** di **posa ben livellato**, privo di asperità che possono danneggiare lo strato resiliente;
- la **desolidarizzazione del massetto** dalle pareti verticali con strisce di materiale elastico, da rifilarsi ad avvenuta posa della finitura;
- **sovrapposizione** delle **fasce** di **materiale resiliente** allo scopo di evitare infiltrazioni di calcestruzzo durante il getto.



RIFILATURA ERRATA

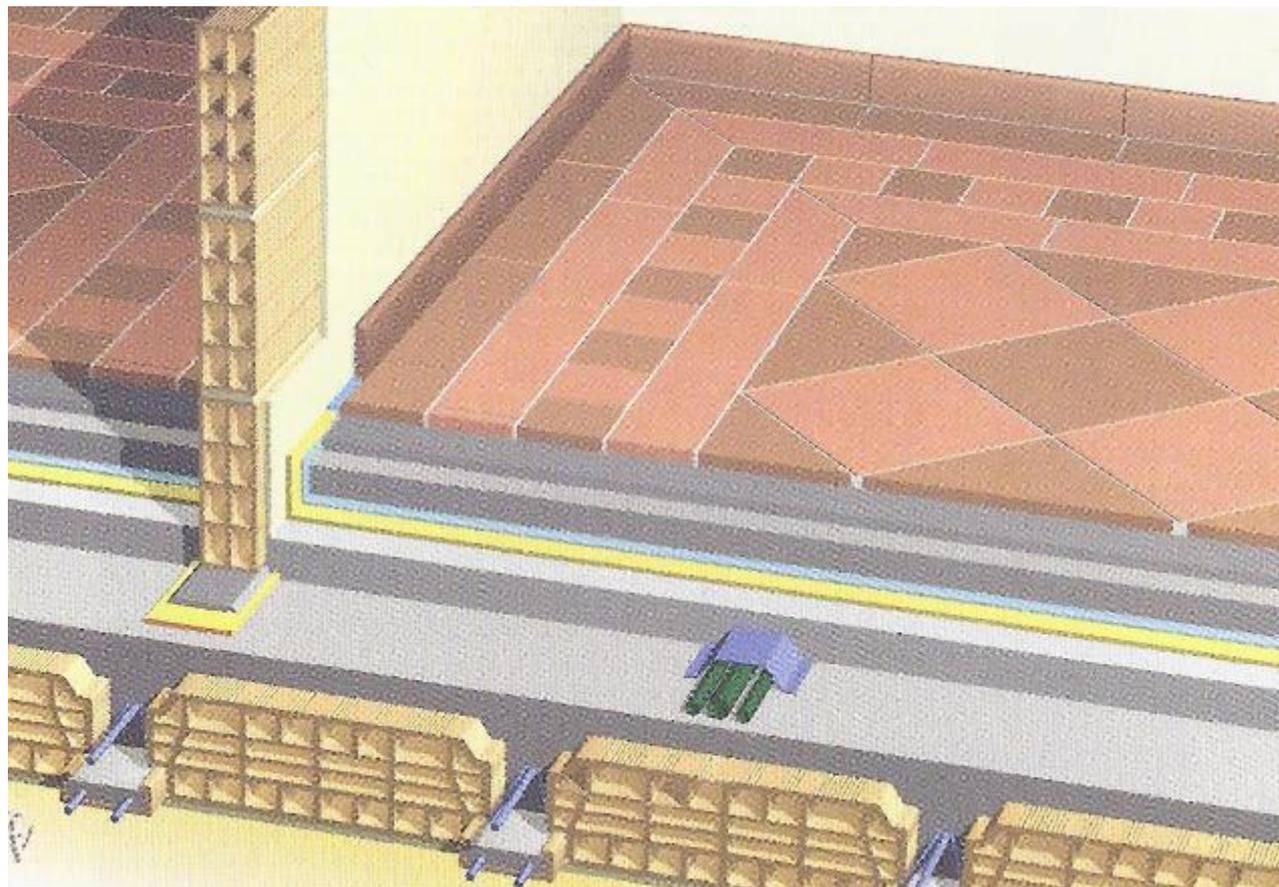


RIFILATURA CORRETTA

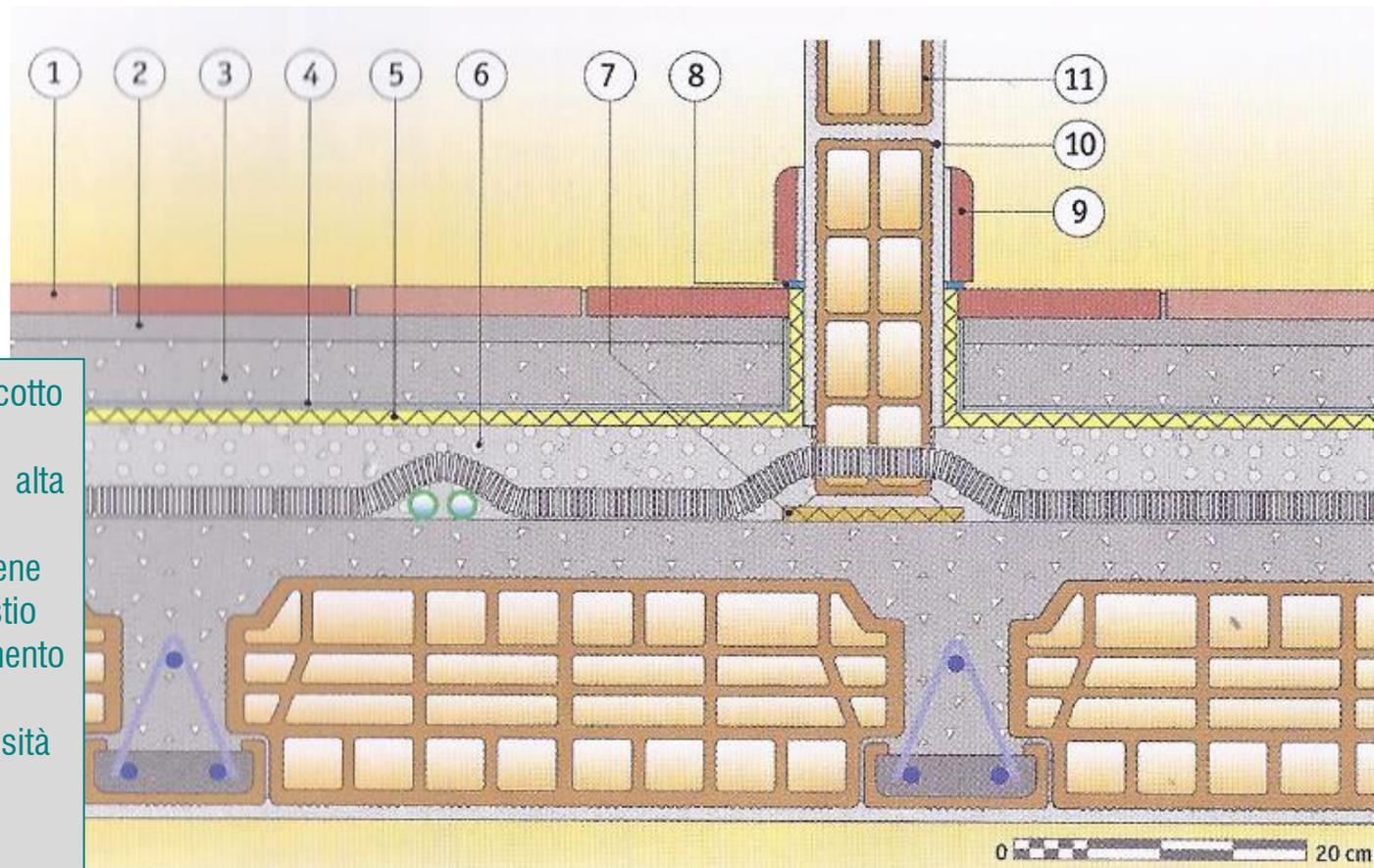
Pavimentazioni

Il pavimento galleggiante, se ben realizzato, permette una attenuazione dei rumori da calpestio nell'ordine dei 20 dB, riducendo inoltre le vie di trasmissione laterali.

La soluzione più efficace è quella del **doppio massetto**, in cui l'alloggiamento degli impianti si colloca presso l'estradosso del solaio e, in seguito alla stesura dello strato resiliente, si realizza il **massetto** di **irrigidimento** ad alta densità, cui segue la posa della pavimentazione.



Pavimentazioni



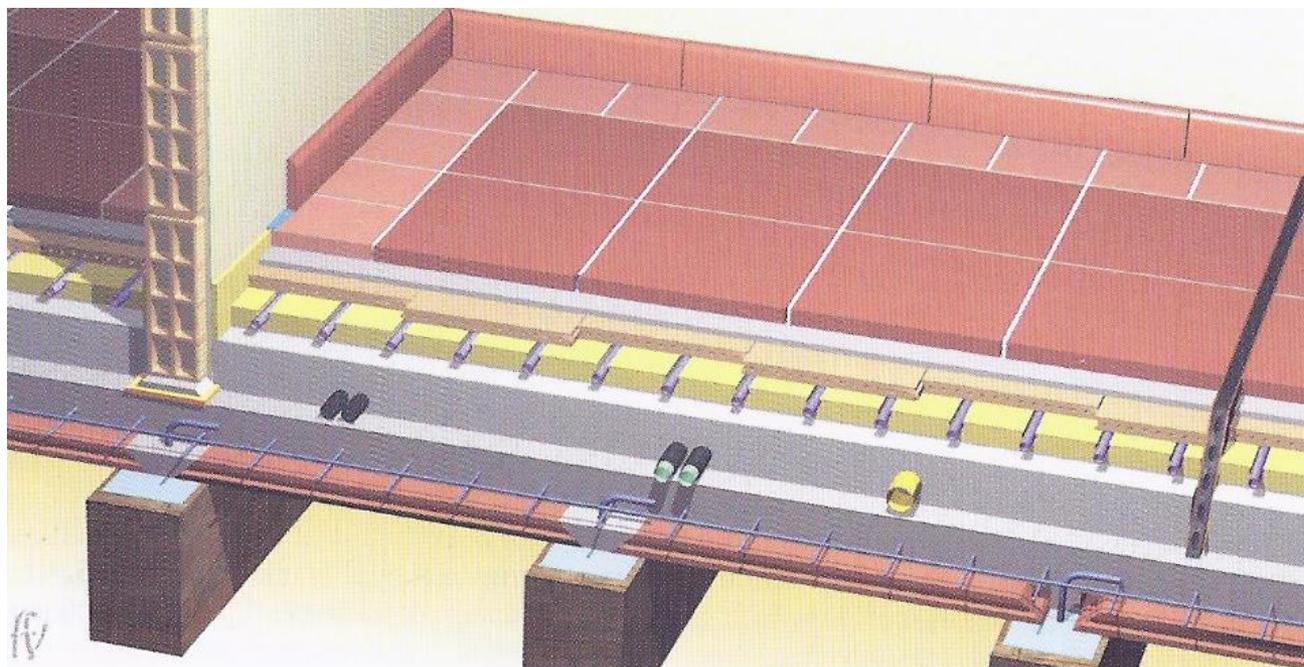
1. Pavimento in piastrelle di cotto
2. Letto di malta
3. Massetto in calcestruzzo alta densità
4. Foglio protettivo in polietilene
5. Strato resiliente anticalpestio
6. Massetto di alloggiamento impiantistico a sormonto
7. Striscia elastica a alta densità
8. Giunto in silicone
9. Battiscopa
10. Intonaco
11. Forato in laterizio

Pavimentazioni

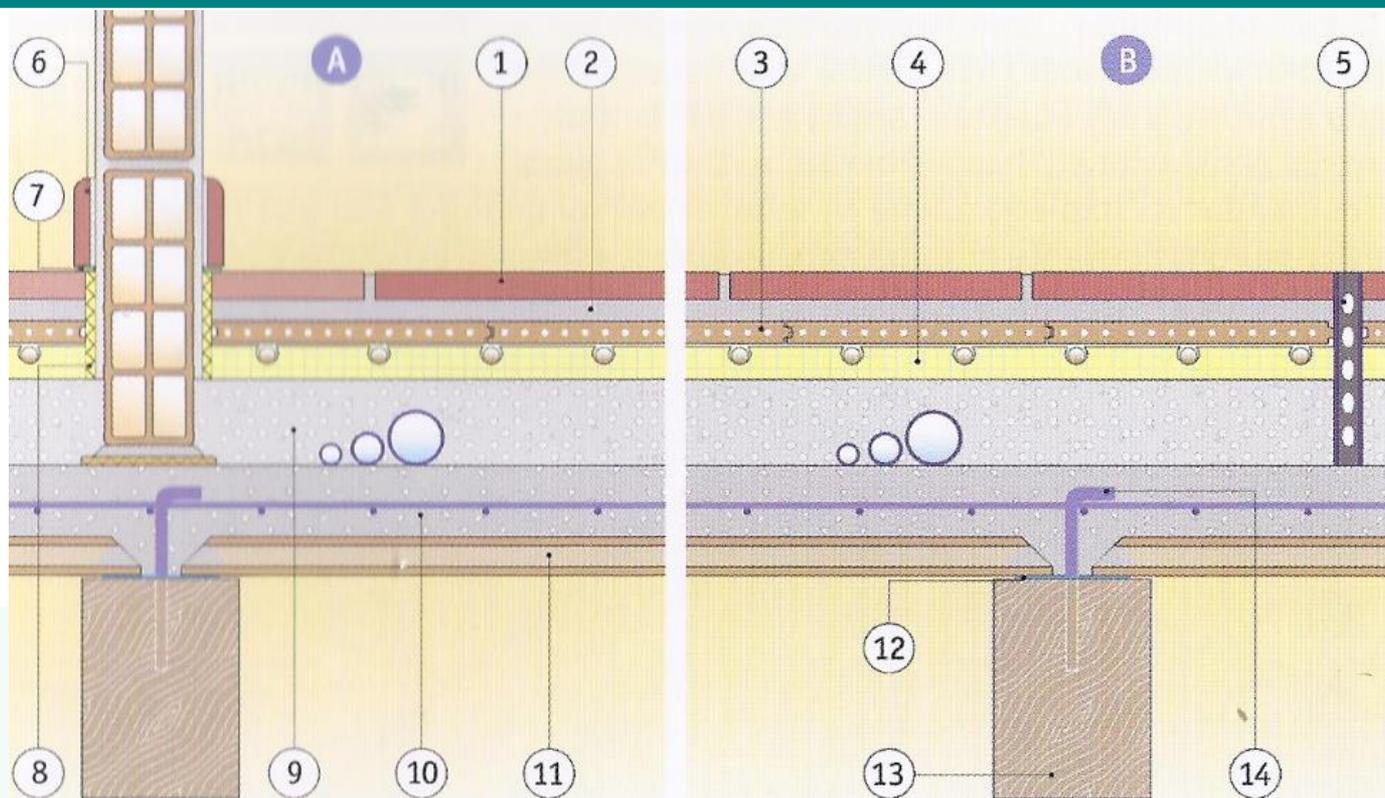
Una pavimentazione radiante implementa le serpentine di erogazione dell'energia termica nella soluzione tecnologica.

La soluzione è particolarmente adatta in ambienti di altezza superiore a 4 ml, cosicché il calore stazioni alla quota della pavimentazione.

Poiché gli elementi radianti devono collocarsi, in un massetto in calcestruzzo additivato, tra la finitura e lo strato coibente – necessario in questo caso anche per superfici adiabatiche – l'alloggiamento degli altri impianti si collocherà all'estradosso del solaio strutturale.



Pavimentazioni



1. Pavimento in cotto

2. Letto di malta

3. Tavelle in laterizio posate a secco

4. Pannello termoisolante preformato

5. Giunto di dilatazione in EPDM

6. Battiscopa

7. Giunto in silicone

8. Giunto perimetrale in polietilene espanso

9. Massetto in calcestruzzo alleggerito per alloggiamento impianti

10. Massetto in cemento armato

0 20 cm

11. Tavella in laterizio faccia a vista

12. Foglio in polietilene

13. Trave in legno lamellare

14. Connettore metallico

Controsoffitti

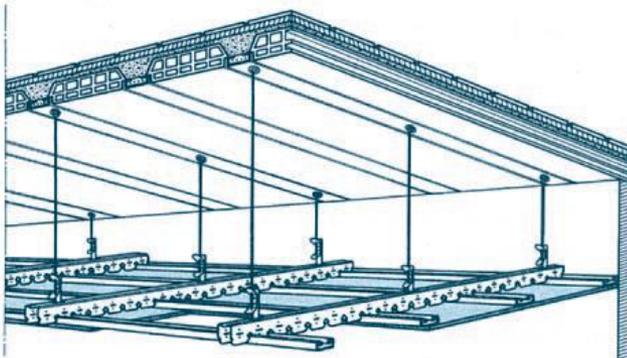
Si definisce controsoffitto (UNI 13964:2014) un **soffitto sospeso** mediante un sistema di **sospensione** associato ad una **sottostruttura** o ad una **cornice perimetrale** direttamente **fissata** allo **strato portante** del solaio.

Al fine di ottemperare a diversi requisiti, quali **reazione al fuoco**, realizzazione di **vuoto tecnico** attrezzabile, **ispezionabilità**, **fonoisolamento**, **fonoassorbimento**.

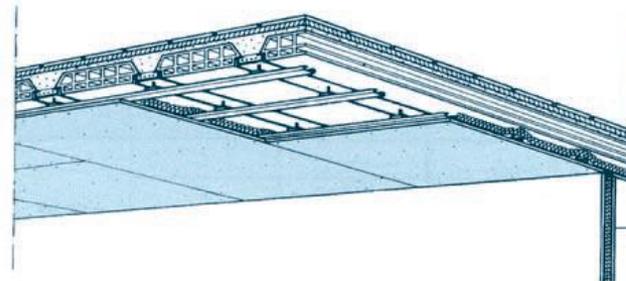
Se ne distinguono essenzialmente tre tipologie, tutte riferibili a **scemi modulari e standardizzati**:

- realizzati in **aderenza**;
- **sospesi**;
- **autoportanti**.

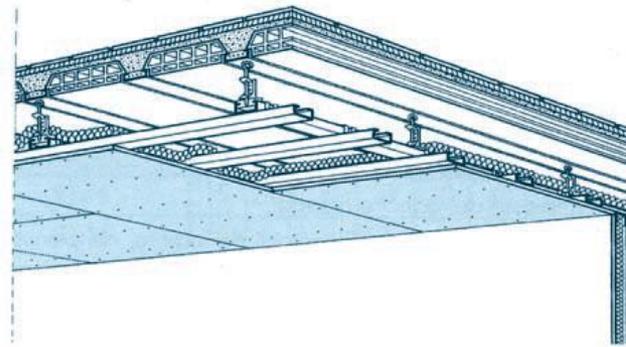
profilo a scatto



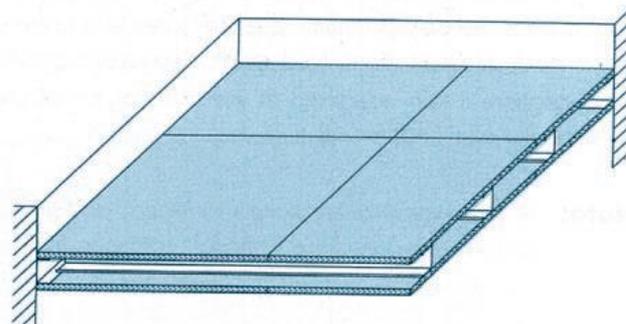
aderente



sospeso



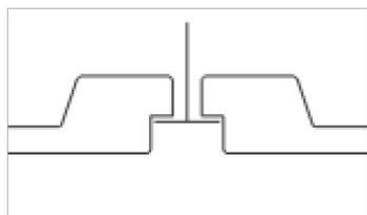
autoportante



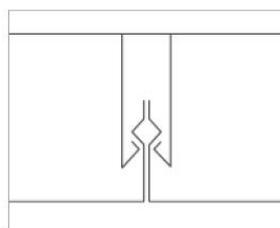
Controsoffitti

L'**orditura** metallica della **sottostruttura** (UNI EN 10142), a sostegno della **membrana** del controsoffitto (comportamento a lastra) si distingue in **semplice** e **doppia** in termini di trama; per quanto concerne l'**aspetto visivo**, si distinguono orditure **a vista** e **nascoste**.

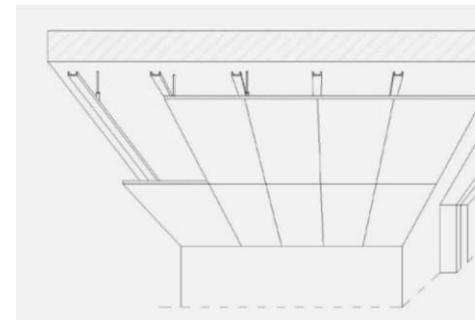
Orditura a vista



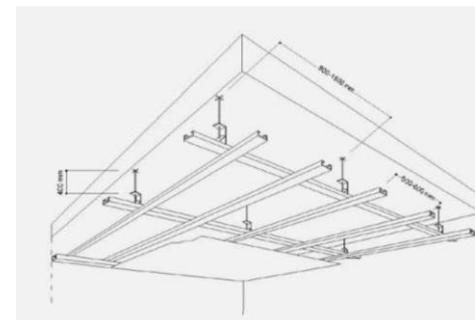
Orditura nascosta



semplice



doppia

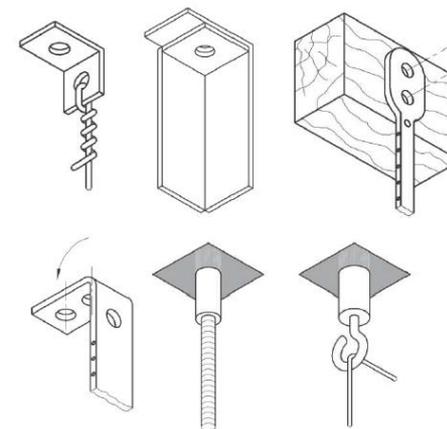


La **pendinatura** funge da connessione tra la struttura secondaria e l'opera edile di supporto. L'**orditura di distribuzione** connette in continuità gli elementi dello strato di rivestimento, così da garantire la trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Controsoffitti

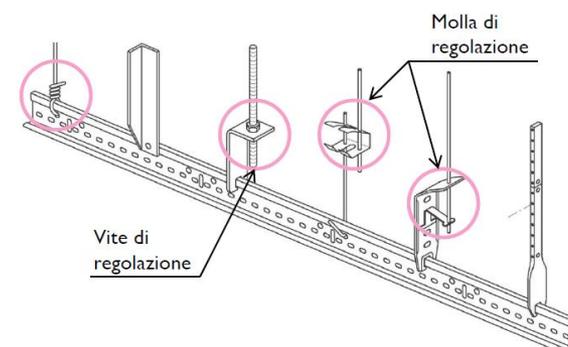
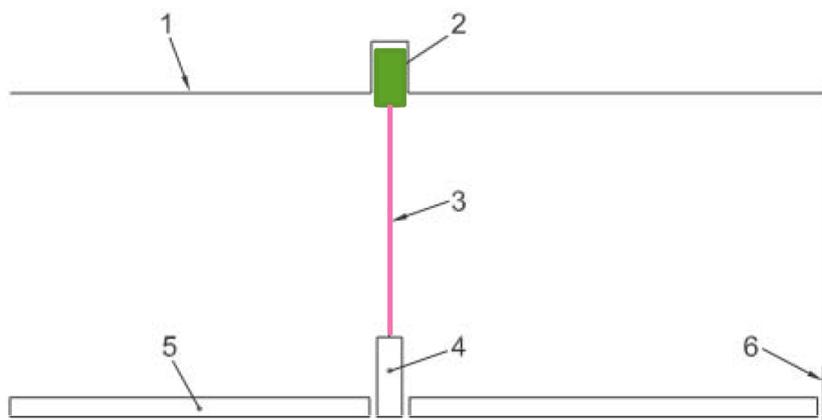
I componenti principali di un controsoffitto sono dunque:

1. Strato di **supporto strutturale**
2. Sistema di **fissaggio** / ancoraggio superiore al solaio
3. La sospensione o **pendinatura**
4. Elemento di **supporto al rivestimento**
5. Modulo di **rivestimento** o membratura
6. Elemento o **cornice perimetrale**



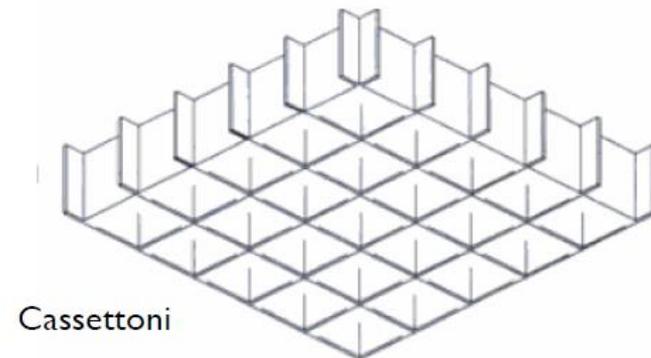
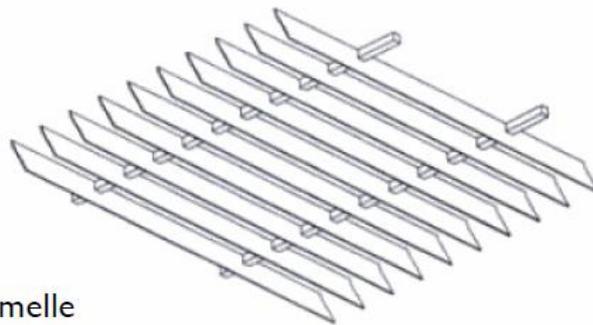
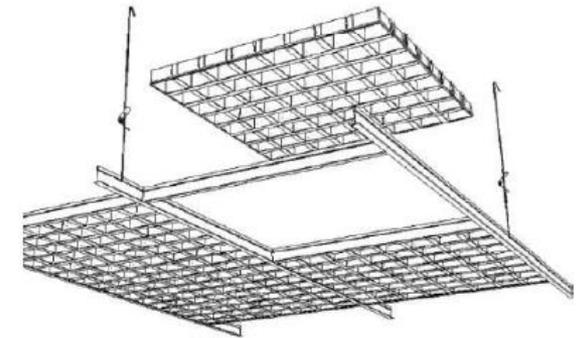
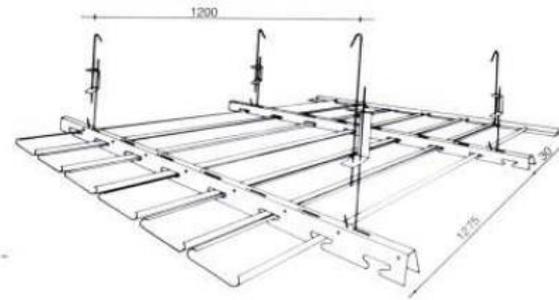
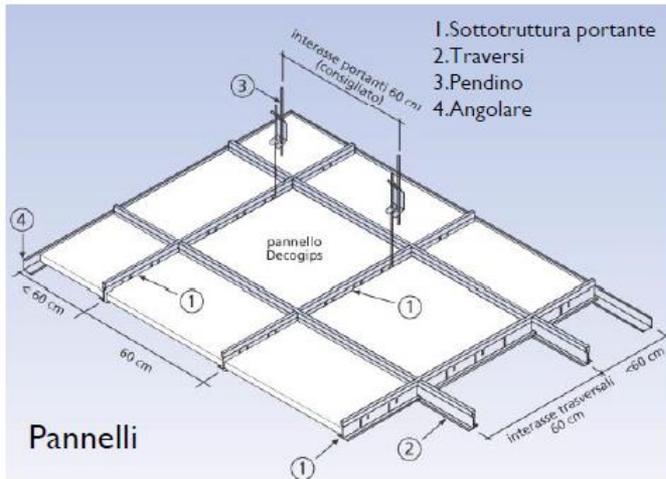
↑ Elementi di fissaggio superiore

↓ Elementi di pendinatura



Controsoffitti

Elementi di rivestimento



Controsoffitti

L'elemento di **finitura** è costituito in genere da **lastre** in **gesso rivestito** (UNI 10718), in **gesso-fibra**, gesso mescolato con **perlite** e rivestito in **fibra di vetro** per assicurare una elevata resistenza al fuoco, in **cemento fibrorinforzato** qualora sia richiesta elevata resistenza agli urti.

Nella realizzazione di controsoffitti si utilizzano lastre in gesso rivestito dello spessore di **12,5÷15 mm**, oppure doppie lastre provviste di reazione al fuoco spesse **25 mm**, fissate a mezzo viti sull'orditura pendinata.

In caso di interposizione di uno **strato isolante** termico, è possibile ricorrere a lastre speciali che recano sul retro una **barriera al vapore** (foglio di alluminio).

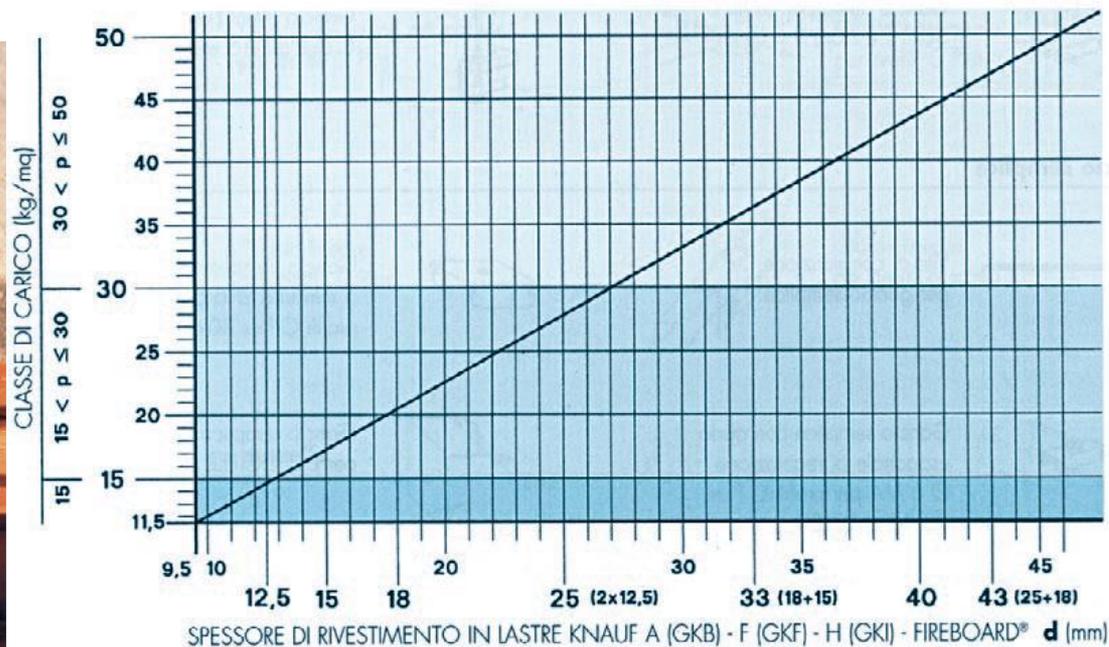
Il **fissaggio** dei pendini alla struttura del solaio in latero-cemento deve avvenire **in corrispondenza dei travetti**.

MODALITÀ DI PROGETTAZIONE

- 1 Valutazione della finalità del controsoffitto (resistenza al fuoco, coibentazione, acustica)
- 2 Determinazione del peso del controsoffitto (orditura, rivestimento, elementi ancillari)
- 3 Scelta del sistema di sospensione (meccanico o chimico, a staffa o tirante)
- 4 Individuazione di elementi speciali (bocchette di aerazione, corpi illuminanti)
- 5 Determinazione delle distanze di sospensione e della maglia di orditura

Controsoffitti

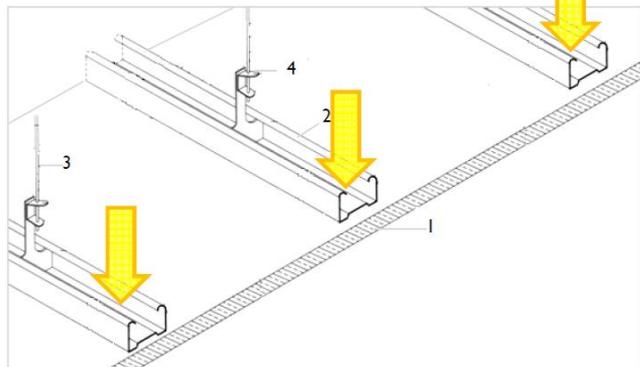
PESO DEL CONTROSOFFITTO (kg/m²)



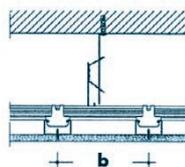
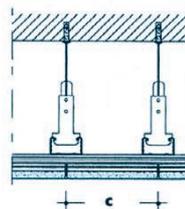
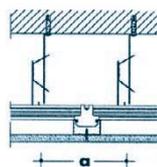
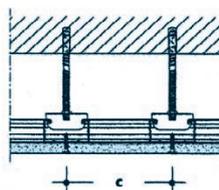
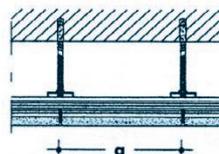
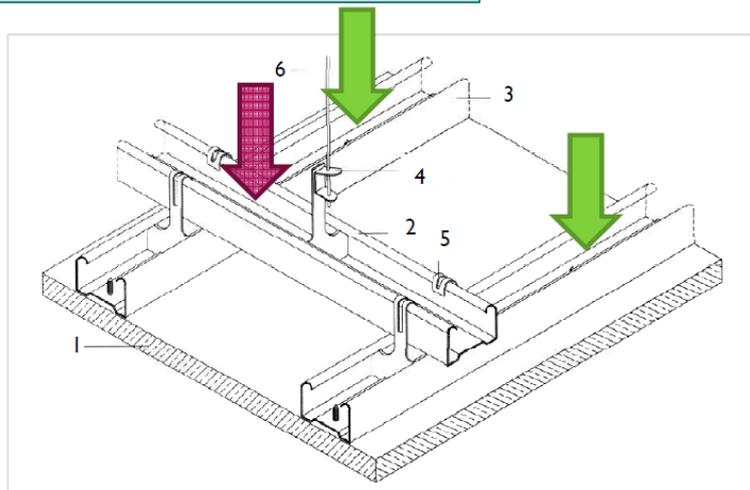
Determinazione del peso del controsoffitto (orditura, rivestimento, elementi ancillari)

Controsoffitti

Orditura semplice



Orditura doppia



Classe di carico "p" Kg/m ²	Distanza sospensioni "a" mm
≤ 15	1000
15 < p ≤ 30	900
30 < p ≤ 50	750

Rivestimento		Interasse profili portanti "c" mm	
Lastre tipo	Spessore mm	Posa trasversale	Posa longitudinale
A (GKB) F (GKF) H (GKI)	12.5, 15, 18, 2x12.5	500	400
FIREBOARD®	15, 20, 25	500	420

Classe di carico "p" Kg/m ² .	Distanza sospensioni "a" mm
≤ 15	900
15 < p ≤ 30	750
30 < p ≤ 50	600

Classe di carico "p" Kg/mq.	Interasse profili portanti "c" mm
≤ 15	1000
15 < p ≤ 30	1000
30 < p ≤ 50	750

Rivestimento		Interasse profili portanti "b" mm	
Lastre tipo	Spessore mm	Posa trasversale	Posa longitudinale
A (GKB) F (GKF) H (GKI)	12.5, 15, 18, 2x12.5	500	400
FIREBOARD®	15, 20, 25	500	420

Controsoffitti

DATI TECNICI														
spessore totale soffitto = sospensione + orditura + rivestimento														
Sistema	minima distanza di sospensione d					orditura o		rivestimento p in mm						
	Gancio semplice mm	Gancio semplice con distanz. per isolastre mm	Gancio con molla mm	Gancio dritto mm	Gancio per grandi luci mm	Dimensioni dei profili b x h mm	Spes sore mm	12,5	15	18	25 o 2x12,5	18+15	2x20	25+18
Spess. controsoffitto s=o+p (minimo spess. tot. soffitto a=s+d)														
ORDITURA METALLICA SINGOLA	5	-	-	-	-	50x15	15	27,5	30	33	40	48	55	58
	-	5+30/40/50	-	-	-	50x15	15	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	50x27	27	39,5	42	45	52	60	67	70
	-	5+30/40/50	-	-	-	50x27	27	-	-	-	-	-	-	-
DOPPIA	-	-	100	-	-	50x27+50x27	54	66,5	69	72	79	87	94	97
	-	-	-	40	-	50x27+50x27	54	66,5	69	72	79	87	94	97
CON PROFILO A SCATTO	-	-	100	-	-	50x15+(28x40)	50	62,5	65	68	75	83	90	93
	-	-	-	40	-	50x15+(28x40)	50	62,5	65	68	75	83	90	93
	-	-	100	-	-	50x27+(28x40)	62	74,5	77	80	87	95	102	105
	-	-	-	40	-	50x27+(28x40)	62	74,5	77	80	87	95	102	105

Controsoffitti

I **controsoffitti autoportanti** si suddividono in due possibili realizzazioni, aventi scopi diversi:

- **compartimentazioni orizzontali**, in sostituzione di una soletta o di un solaio. Si cita, a titolo di esempio, l'impiego come chiusura intermedia per spazi ad uso ufficio, inseriti all'interno di un fabbricato industriale caratterizzato da notevole altezza;
- **compartimentazioni a soffitto**, quando è necessario separare l'intercapedine orizzontale dagli spazi fruiti, ad esempio in presenza di **attraversamenti impiantistici** con possibili **fonti di innesco**.



Controsoffitto autoportante



12

Controsoffitti e resistenza al fuoco

Con riferimento al requisito di **resistenza al fuoco**, si distinguono:

- Controsoffitti **privi di resistenza al fuoco intrinseca**. Essi devono essere testati in abbinamento alla struttura sovrastante da proteggere. In abbinamento con la struttura portante, forniscono prestazioni di resistenza meccanica «R», di tenuta «E» e di isolamento termico «I» (norma EN 1365-2).
- Controsoffitti **con resistenza al fuoco intrinseca**. Detti anche controsoffitti a membrana, sono elementi testati come lastre a giacitura orizzontale non caricate, delle quali si verificano i requisiti di tenuta «E» e di isolamento termico «I» sulla base della norma EN 1364-2.
- **Membrane protettive**, che modificano le curve di riscaldamento dell'elemento protetto, allungando il tempo di superamento della temperatura limite.

In tutti i casi, i rapporti di classificazione redatti ai sensi della UNI EN 13964:2014.

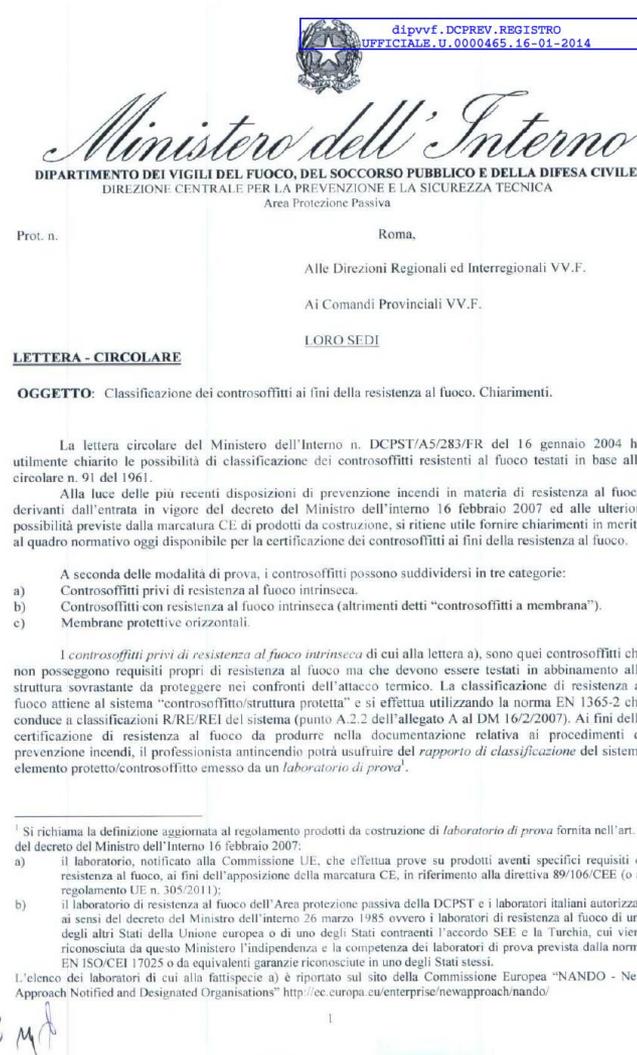
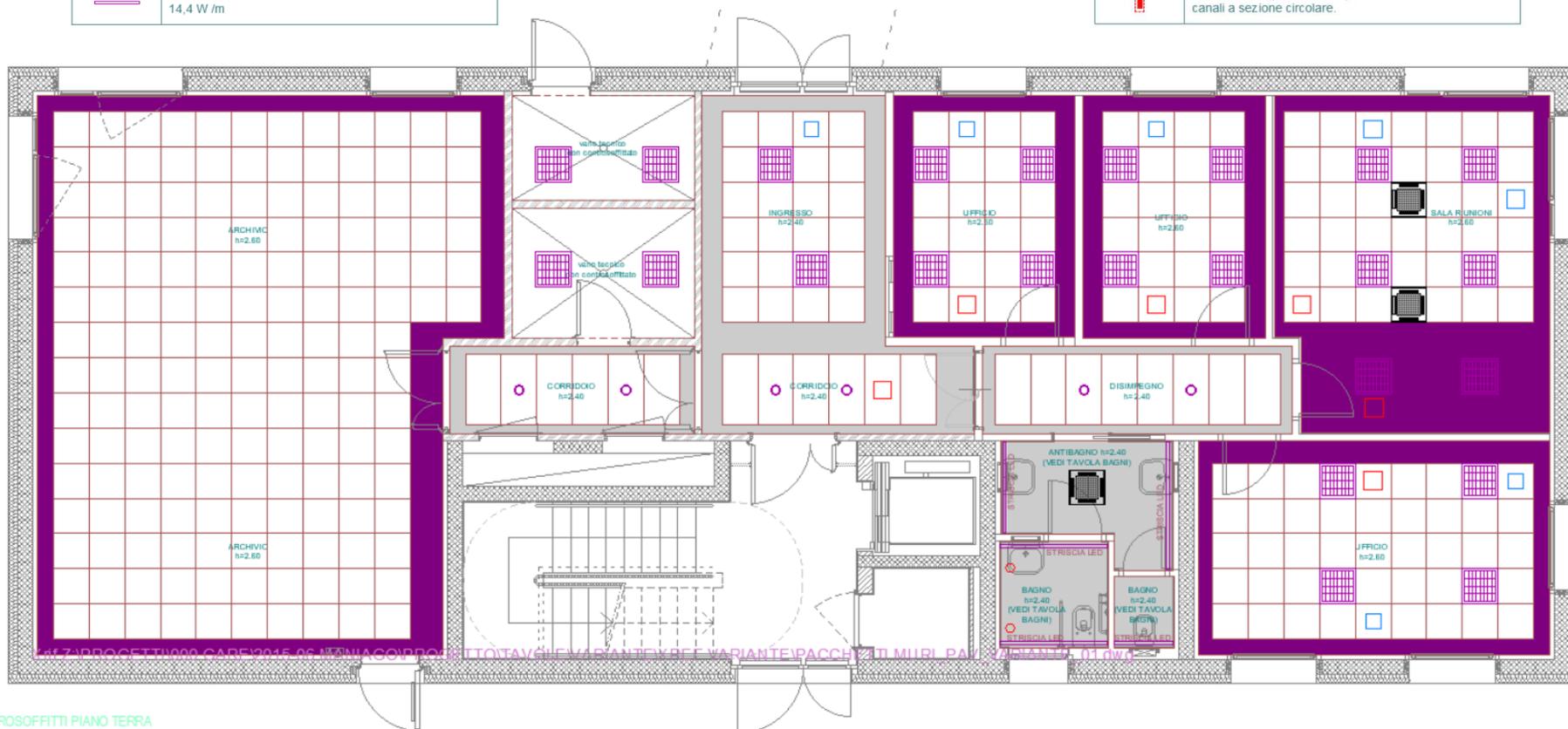


Tavola di coordinamento controsoffitti

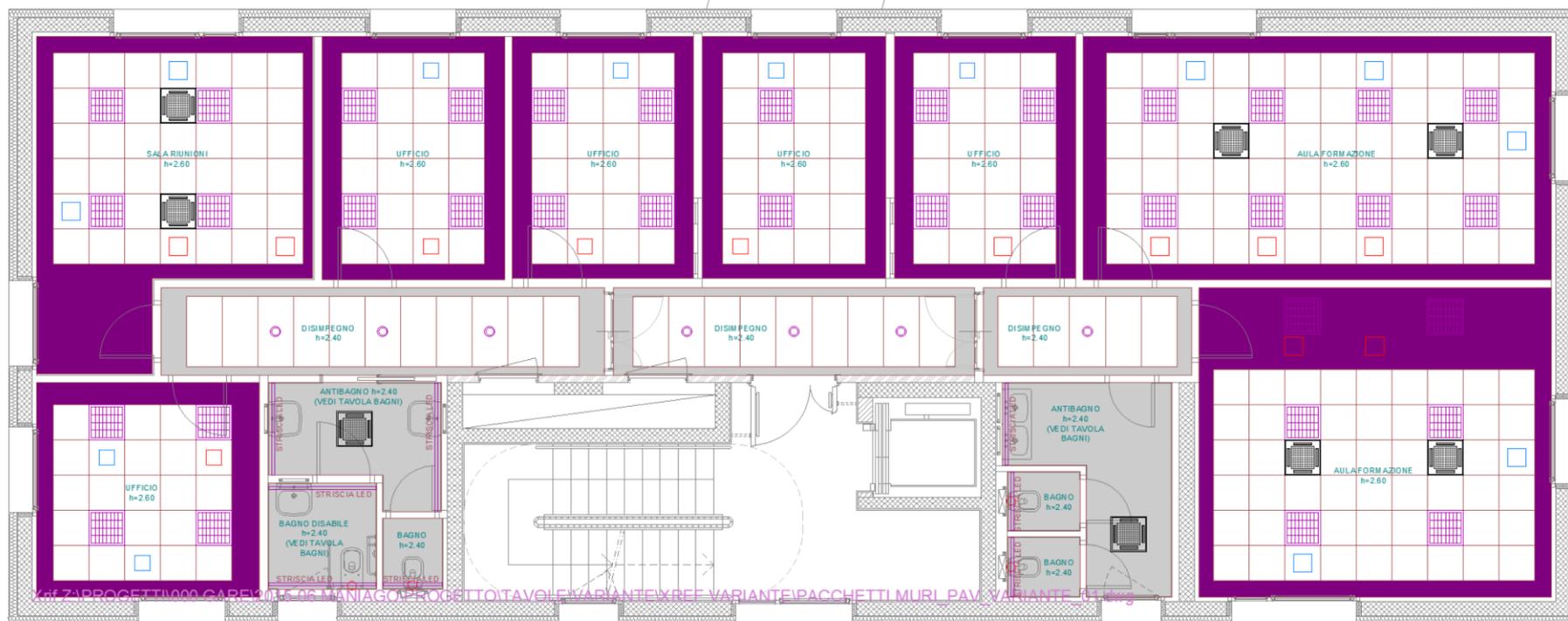
ILLUMINAZIONE		IMPIANTO DI RISCALDAMENTO		VENTILAZIONE MECCANICA	
	PLAFONIERA A INCASSO IP20 4 X 18 W		VENTILCONVETTORE A CASSETTA SOFFITTO Dimensioni 60 x 60 cm		Diffusore quadrato in acciaio zincato 250x250 mm e 300x300 mm.
	PLAFONIERA APPESA IP20 2 X 35 W				Bocchetta di ripresa quadrata in acciaio zincato 250x250 mm e 300x300 mm.
	CORPO ILLUMINANTE CORRIDOIO				Bocchetta di mandata a vista per canali a sezione circolare.
	STRISCIA A LED 14,4 W/m				Bocchetta di ripresa a vista per canali a sezione circolare.



CONTROSOFFITTI PIANO TERRA

Tavola di coordinamento controsoffitti

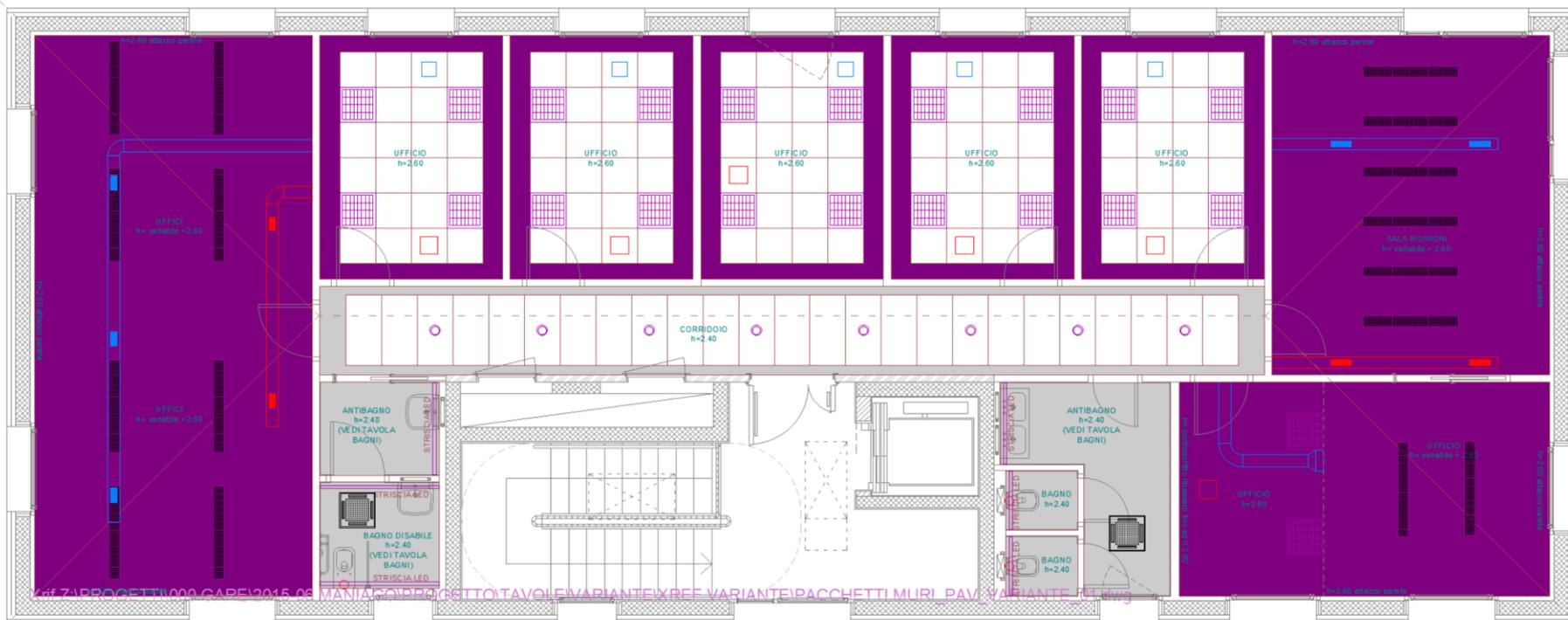
ILLUMINAZIONE		IMPIANTO DI RISCALDAMENTO		VENTILAZIONE MECCANICA	
	PLAFONIERA A INCASSO IP20 4 X 18 W		VENTILCONVETTORE A CASSETTA SOFFITTO Dimensioni 60 x 60 cm		Diffusore quadrato in acciaio zincato 250x250 mm e 300x300 mm.
	PLAFONIERA APPESA IP20 2 X 35 W				Bocchetta di ripresa quadrata in acciaio zincato 250x250 mm e 300x300 mm.
	CORPO ILLUMINANTE CORRIDOIO				Bocchetta di mandata a vista per canali a sezione circolare.
	STRISCIA A LED 14,4 W/m				Bocchetta di ripresa a vista per canali a sezione circolare.



CONTROSOFFITTI PIANO PRIMO

Tavola di coordinamento controsoffitti

ILLUMINAZIONE		IMPIANTO DI RISCALDAMENTO		VENTILAZIONE MECCANICA	
	PLAFONIERA A INCASSO IP20 4 X 18 W		VENTILCONVETTORE A CASSETTA SOFFITTO Dimensioni 60 x 60 cm		Diffusore quadrato in acciaio zincato 250x250 mm e 300x300 mm.
	PLAFONIERA APPESA IP20 2 X 35 W				Bocchetta di ripresa quadrata in acciaio zincato 250x250 mm e 300x300 mm.
	CORPO ILLUMINANTE CORRIDOIO				Bocchetta di mandata a vista per canali a sezione circolare.
	STRISCIA A LED 14,4 W/m				Bocchetta di ripresa a vista per canali a sezione circolare.



Bibliografia

- ROCKWOOL s.p.a. (a cura di), *Acustica in edilizia*, 2004.
- Pascali M., *Acustica ambienti interni*. Edizioni Grafill, Palermo, 2010.
- Valcovich E., Ferneti V., Stival C. A., *Un approccio ecosostenibile alla progettazione edilizia – il Protocollo di valutazione energetico – ambientale (VEA) della Regione Friuli Venezia Giulia*. Edizioni Alinea, Firenze, 2011.
- Piani L., *Acustica – Lezione corso ARES per tecnici abilitati VEA*, dicembre 2011.
- Secchi S., *Stima delle prestazioni acustiche passive degli edifici e dei loro componenti*, Università degli Studi di Firenze, 2010.
- ANIT (a cura di), *Migliorare il comfort abitativo. Soluzioni tecnologiche a confronto per edifici nuovi ed esistenti*, Atti del convegno, Udine, 2009.
- ANIT (a cura di), *Manuale di acustica edilizia*.
- www.bampi.it
- www.rockwool.it
- www.celenit.com
- www.hilti.it
- www.knauf.it
- www.solaioinlaterizio.it