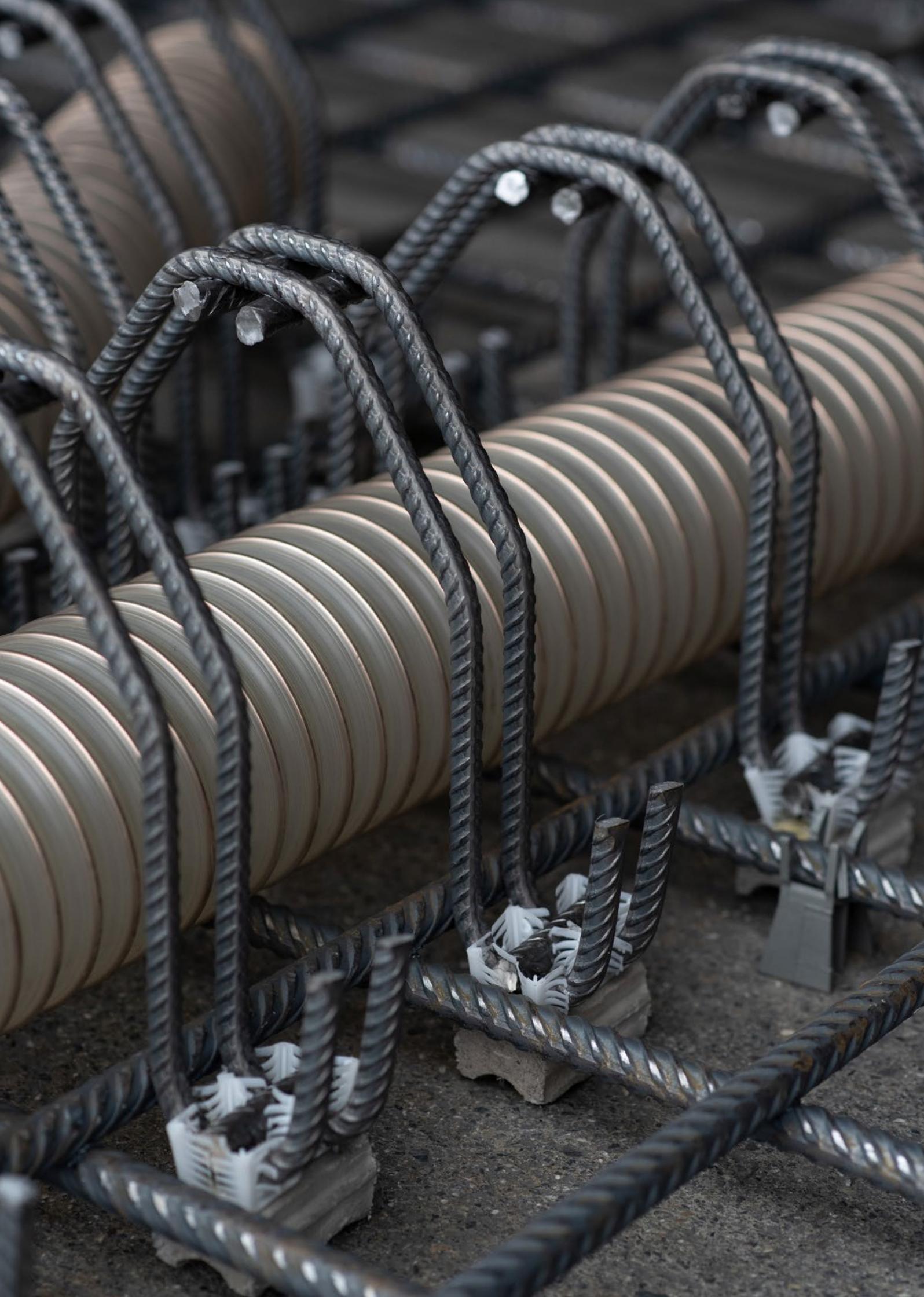


 Fischer



FIROLA®

Armatura a taglio per solai con condotte



Indice

Introduzione	
Compito	4
Soluzione: FIROLA®	4

Descrizione del sistema	
Vantaggi del sistema	5
Assortimento	6

Dimensionamento	6
------------------------	---

Posa	8
-------------	---

Progetto di riferimento	10
--------------------------------	----

Consulenza e servizi	11
-----------------------------	----

Progettazione digitale BIM	11
-----------------------------------	----

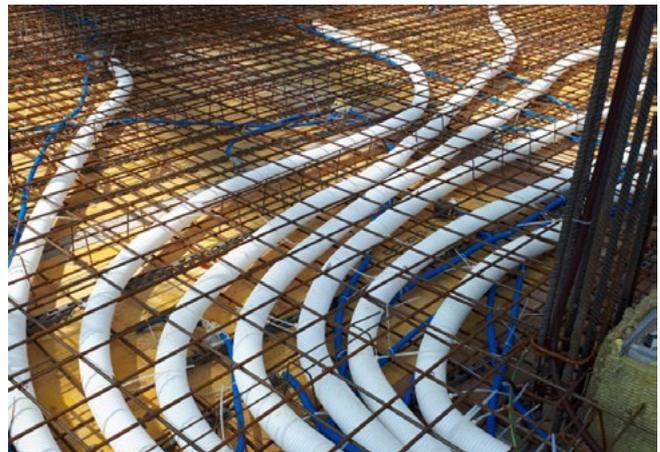
Panoramica dei prodotti	11
--------------------------------	----

Introduzione

Compito

L'andamento delle tubazioni impiantistiche (condotti sanitari, elettrici, di ventilazione, di riscaldamento, di condizionamento ecc.) segue spesso geometrie complesse con spazi limitati (raggi di curvatura piccoli, interassi ridotti, pendenze, incroci ecc.), sicché la posa degli elementi di rinforzo finora comunemente utilizzati risulta generalmente problematica se non, talvolta, perfino impossibile. Grazie alla sua elevata flessibilità ed al semplice montaggio il sistema FIROLA® consente di incrementare la resistenza al taglio del solaio in corrispondenza di condotte annegate nel getto in modo pratico e veloce.

L'entità della riduzione della resistenza al taglio dei solai in calcestruzzo dovuta alla presenza di condotte dipende dal diametro dei tubi e dalla rispettiva quota di posa. Spesso le condotte di ventilazione e le linee elettriche posano orizzontalmente sul 2° strato di armatura. Le condotte di scarico (acque reflue, acque di gronda) hanno un'inclinazione di almeno 1.5% e si trovano tra il 2° e il 3° strato di armatura. I cavi elettrici vengono posati raggruppati sul 2° strato di armatura.



Esempi di solaio con installazioni impiantistiche in un edificio multipiano

La norma SIA 262 (cap. 4.3.3.2) fissa regole esplicite per il dimensionamento dei solai che ospitano impianti. Le condotte annegate nel getto possono essere trascurate soltanto se la loro larghezza e altezza sono inferiori a 1/6 dell'altezza statica. In caso contrario l'altezza statica dev'essere ridotta della dimensione maggiore degli inserti (larghezza o lunghezza).

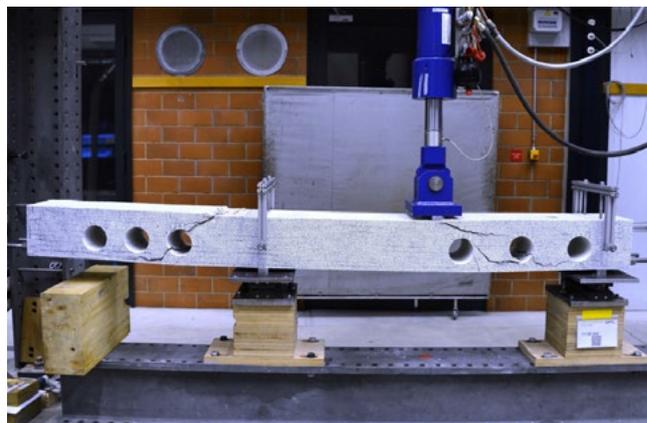
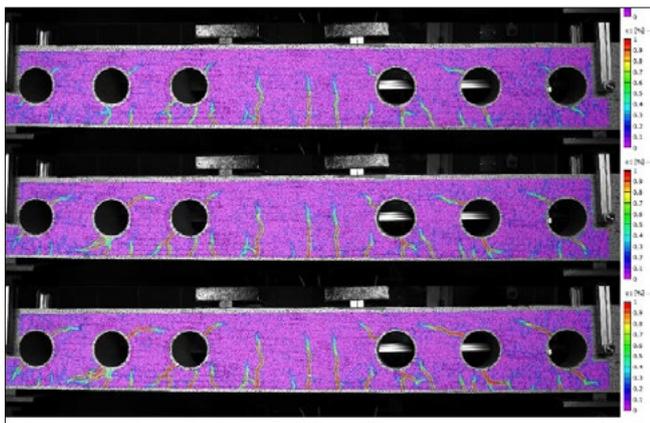
Soluzione: FIROLA®

I vantaggi in sintesi

- Posa semplice e flessibile, perfetta per qualsiasi cantiere
- Progettazione preliminare dei tracciati delle condotte ridotta al minimo
- Interassi ridotti tra condotte
- Dimostrato scientificamente (Prof. Dr. A. Muttoni, EPFL)
- Controllo semplificato

Studio e sviluppo del sistema FIROLA® su basi scientifiche

Il sistema FIROLA® è stato sviluppato presso il Politecnico di Losanna (EPFL) in collaborazione con il Prof. Dr. Aurelio Muttoni. Gli elaborati per lo sviluppo del prodotto e la progettazione si basano su un sofisticato modello FEM che è stato verificato e confermato da un elevato numero di prove sperimentali.



Descrizione del sistema

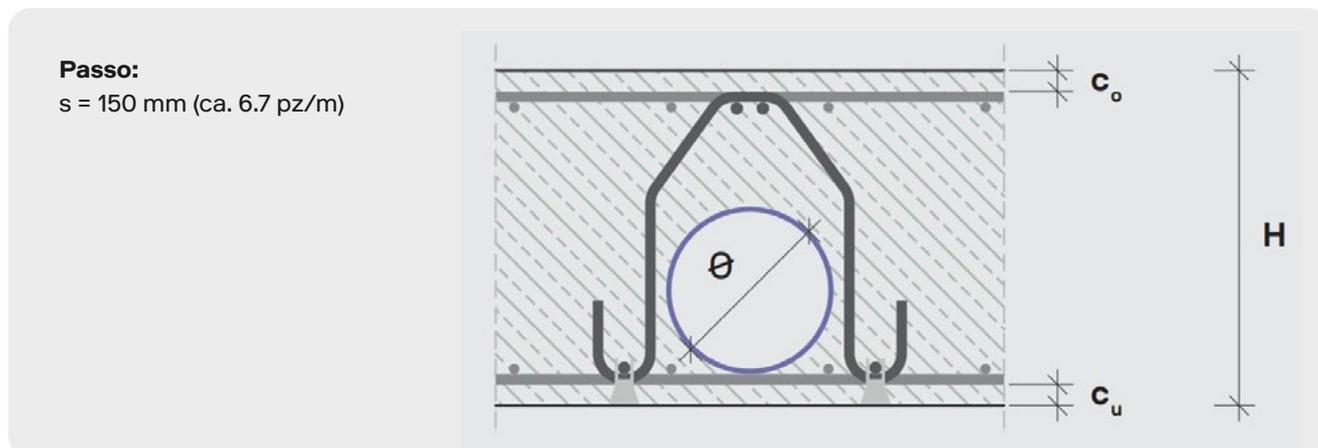
Vantaggi del sistema

FIROLA® è l'**unico sistema** disponibile sul mercato,

- la cui **flessibilità d'uso ed estrema semplicità di posa** sono state comprovate direttamente in cantiere: FIROLA® può essere utilizzato con la massima flessibilità in **condizioni d'opera reali**. Tubazioni posate in modo disordinato, raggi di curvatura ristretti, condutture di scarico in pendenza e interassi ridotti possono essere gestiti **soltanto con questo sistema**.
- per il quale **non è necessario** un apposito progetto preliminare delle condotte (inconsueto e limitante tanto per il progettista quanto per l'impresa di costruzione), né tantomeno il rispetto di impraticabili interassi minimi.
- per il quale, **all'occorrenza, è possibile documentare e/o verificare a posteriori la resistenza** al taglio in base all'effettiva posizione delle tubazioni.
- il cui **comportamento strutturale** è stato **scientificamente e ampiamente testato, modellato nonché confermato** dall'EPFL **sotto la guida del Prof. Dr. A. Muttoni**; i risultati delle decine di prove effettuate in laboratorio, la loro interpretazione e il metodo di dimensionamento sono stati registrati e documentati in un rapporto scientifico professionale.
- che, grazie a **speciali piedini distanziatori** in calcestruzzo, possono essere impiegati anche in zone di **calcestruzzo a vista** senza alterare l'aspetto e garantendo una **superficie a vista di alta qualità**.

Gamme

Gli elementi di rinforzo FIROLA® si estendono dal bordo inferiore del 1° strato di armatura al bordo superiore del 4° strato di armatura e devono essere posizionati con un interasse di 150 mm.



Dimensionamento

Normalmente le tubazioni e le linee elettriche posano sul 2° strato di armatura. Fanno eccezione le condotte di scarico (acque reflue/acque di gronda) in quanto necessitano di una pendenza (min. 1.5%), ragion per cui la loro quota varia lungo il percorso di posa tra il 2° e max il 3° strato.

Formola empirica (dimensionamento approssimato, fase del bando di gara)

- **100% $V_{Rd, \text{solaio pieno}}$** → Posizione «**tubo in basso**»: situazione tipica per condotte posate sul 2° strato (canali di ventilazione, fasci di cavi elettrici ecc.).
- **75% $V_{Rd, \text{solaio pieno}}$** → Posizione «**tubo al centro/in alto**»: situazione tipica per le condotte di scarico dell'acqua con pendenza.

- Per $V_{Rd, \text{solaio pieno}}$ si intende la resistenza al taglio secondo SIA 262 (formula 35) della piastra priva di condotte e di armatura a taglio. Nel caso in cui $m_d/m_{Rd} < 0.6$ il valore $V_{Rd, \text{solaio pieno}}$ è da calcolarsi con $m_d/m_{Rd} = 0.6$;
- Nelle zone del solaio con flessione negativa le resistenze devono essere ridotte del 10%.

L'ingegnere è responsabile del calcolo della resistenza al taglio.

Parametro principale

Devono essere rispettati i seguenti diametri massimi o circoscriventi \varnothing_{\max} ed interassi minimi e_{\min} :

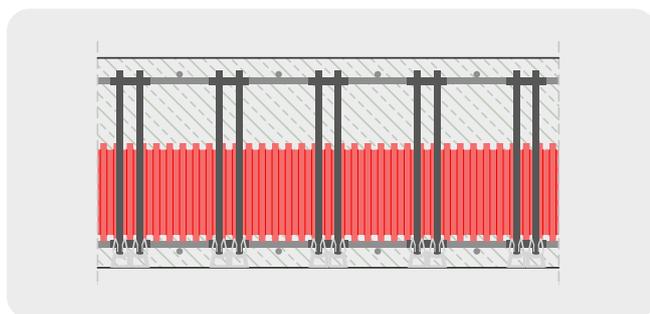
	Spessore del solaio H (mm)											
	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
\varnothing_{\max} (mm)	80	85	90	95	100	105	110	115	117	122	126	131
e_{\min} (mm)	180						210					

	Spessore del solaio H (mm)											
	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	
\varnothing_{\max} (mm)	135	140	145	150	155	160	162	167	171	176	180	
e_{\min} (mm)	210			220					260			

	Spessore del solaio H (mm)											
	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520
\varnothing_{\max} (mm)	182	183	185	187	189	192	194	197	201	203	205	208
e_{\min} (mm)	320											

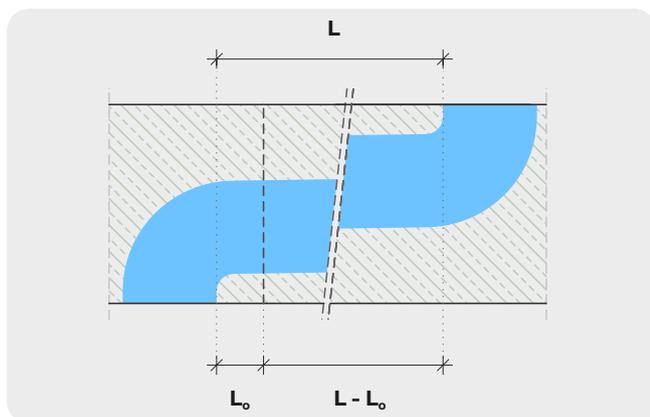
	Spessore del solaio H (mm)							
	530	540	550	560	570	580	590	600
\varnothing_{\max} (mm)	210	213	215	217	220	222	225	227
e_{\min} (mm)	320							

Parametro principale: quota di posa degli impianti



Tubi di ventilazione/linee elettriche

Generalmente questi impianti poggiano sul 2° strato di armatura. In questi casi, il dimensionamento deve essere effettuato in base alla posizione «**tubo in basso**».



Condutture con pendenza (acque di scarico)

Per la zona del solaio $L_0 = (\varnothing_{\max} - \varnothing)/i$

→ utilizzare la posizione «**tubo in basso**»

Per la zona del solaio $L - L_0$

→ utilizzare la posizione «**tubo al centro/in alto**»

i = pendenza, \varnothing = diametro tubo, \varnothing_{\max} = diametro max tubi
(tabella a pagina 7)

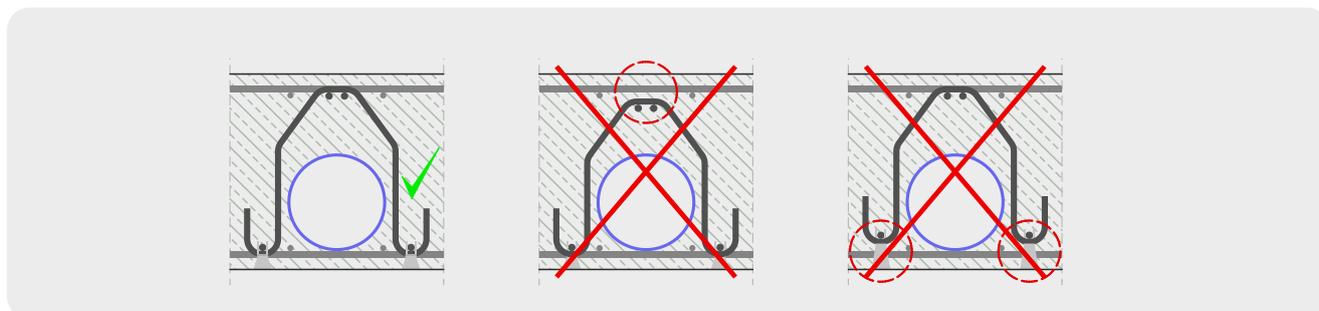
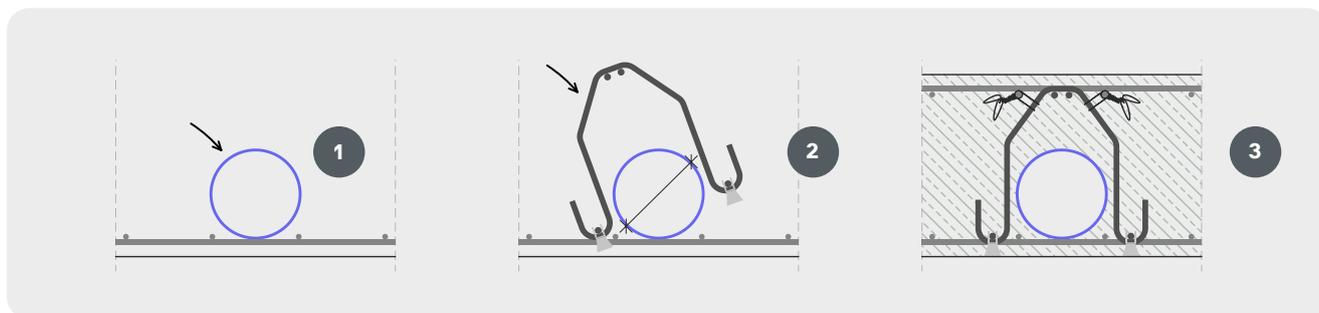
Software di dimensionamento

Per il dimensionamento e la scelta dell'elemento FIROLA® adatto a ogni situazione, utilizzare il software FIROLA® col seguente codice QR:

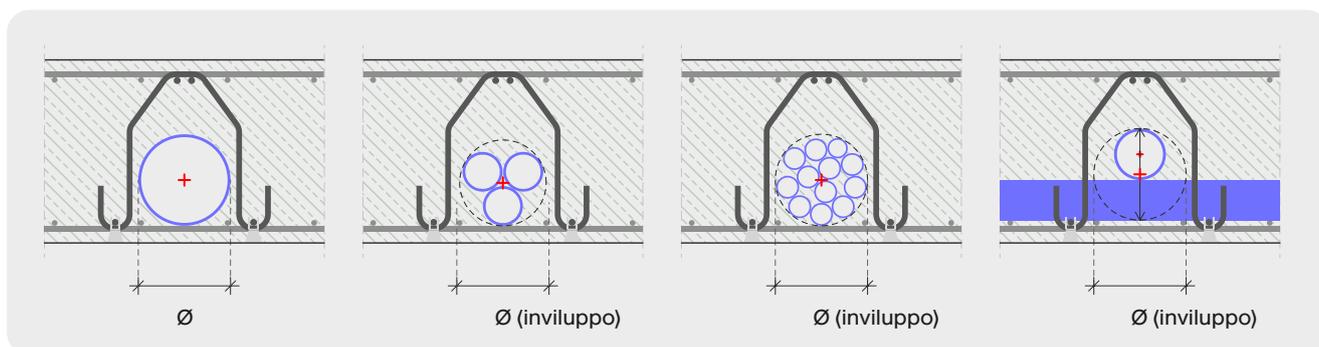


Posa

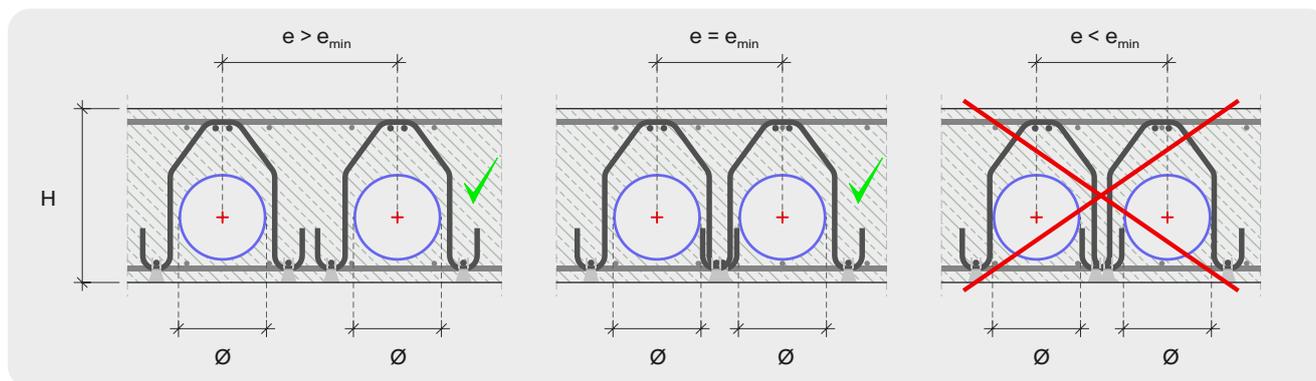
Gli elementi FIROLA® si applicano facilmente sopra le condotte dopo la posa delle stesse. Devono essere posizionati verticalmente e legati all'armatura superiore per evitare che si spostino durante il getto. Canali di ventilazione e fasci di tubi elettrici devono essere fissati all'armatura inferiore in modo da impedirne il galleggiamento. **Dev'essere assolutamente rispettato il passo $s = 150 \text{ mm}$ (ca. 6.7 pz/m).**



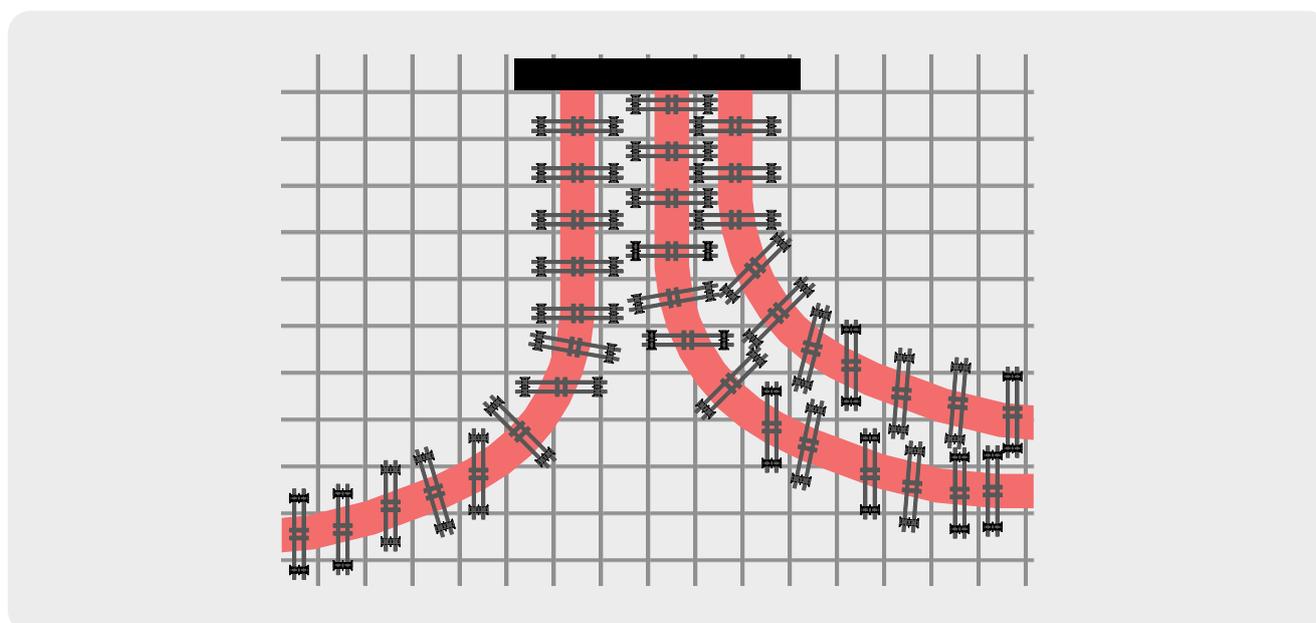
Possibile disposizione degli impianti



Distanza minima e_{min} tra le condotte



Misure in mm	180 ≤ H < 250	250 ≤ H < 320	320 ≤ H < 370	H ≥ 370
e_{min}	180	210	220	260



Esempio: possibile disposizione con sfalsamento

Raccomandazioni importanti per il progettista

A seconda del diametro e della posizione potrebbe capitare che il copriferro tra gli elementi FIROLA® e gli impianti annessi risulti minimo o addirittura inesistente per alcuni tratti. Si raccomanda pertanto di utilizzare tubi e condotte idonei al fine di evitare uno scambio di vapore/acqua e ossigeno e/o la corrosione per contatto (in caso di condotte in metallo).

Progetto di riferimento

Progetto: Residenza Ida, Tenero-Contra

Realizzazione: 2019

Studio di ingegneria: Studio Ingegneria Sciarini SA



Il sistema di armatura a taglio FIROLA® è stato testato in cantiere con ottimi risultati. Il riscontro dell'impresa di costruzione e del progettista è stato molto positivo in virtù dell'elevata flessibilità, nonché della semplicità e della rapidità di montaggio.

«La Residenza IDA è un complesso abitativo costituito da tre palazzine di tre piani ciascuna, edificate su un'autorimessa comune di 2.300 m².

Ogni piano ha una superficie di circa 400 m². Le varie condotte degli impiantisti sono state previste nel getto. In particolar modo le condotte sanitarie e di ventilazione hanno dei grossi diametri e, se presenti in gran numero come nel caso specifico in solette da soli 25 cm di spessore, creano dei grandi indebolimenti.

Per questo motivo si è deciso di rinforzare con delle staffe tutte le condotte di ventilazione e sanitarie. Il prodotto di Fischer Rista ha permesso di far posare le condotte agli impiantisti come da loro progetto e di far posare le staffe di rinforzo prima di terminare l'armatura del terzo e quarto strato. Il grande vantaggio di questo prodotto è la possibilità di seguire l'andamento di tutte le condotte indipendentemente dall'orientamento dell'armatura principale; inoltre grazie ai supporti in plastica ogni singola staffa è autoportante.

La ditta che si occupa della posa dell'armatura ci ha confermato la facilità di posa di questo tipo di staffa».

Statement dell'Ing. G. Bertola, Studio di Ingegneria Sciarini SA

Consulenza e servizi

Il nostro team di ingegneri del reparto Sviluppo è sempre a vostra completa disposizione per qualsiasi domanda e/o chiarimento specifici sul dimensionamento e sull'impiego del sistema FIROLA®.

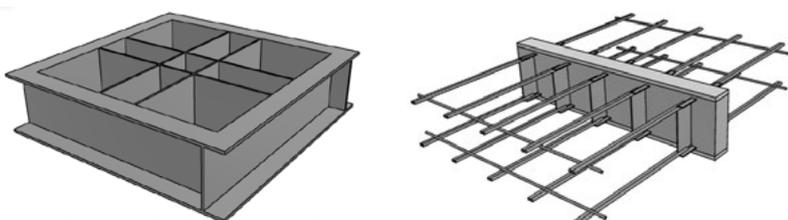
Fischer Rista AG
Hauptstrasse 90
CH-5734 Reinach

Telefono +41 62 288 15 75
E-Mail verkauf@fischer-rista.ch



Progettazione digitale BIM

Tutti i prodotti sono disponibili nel nostro catalogo BIM, dove si possono configurare e scaricare in vari formati elettronici.



Panoramica dei prodotti



