Joint®

Staifix

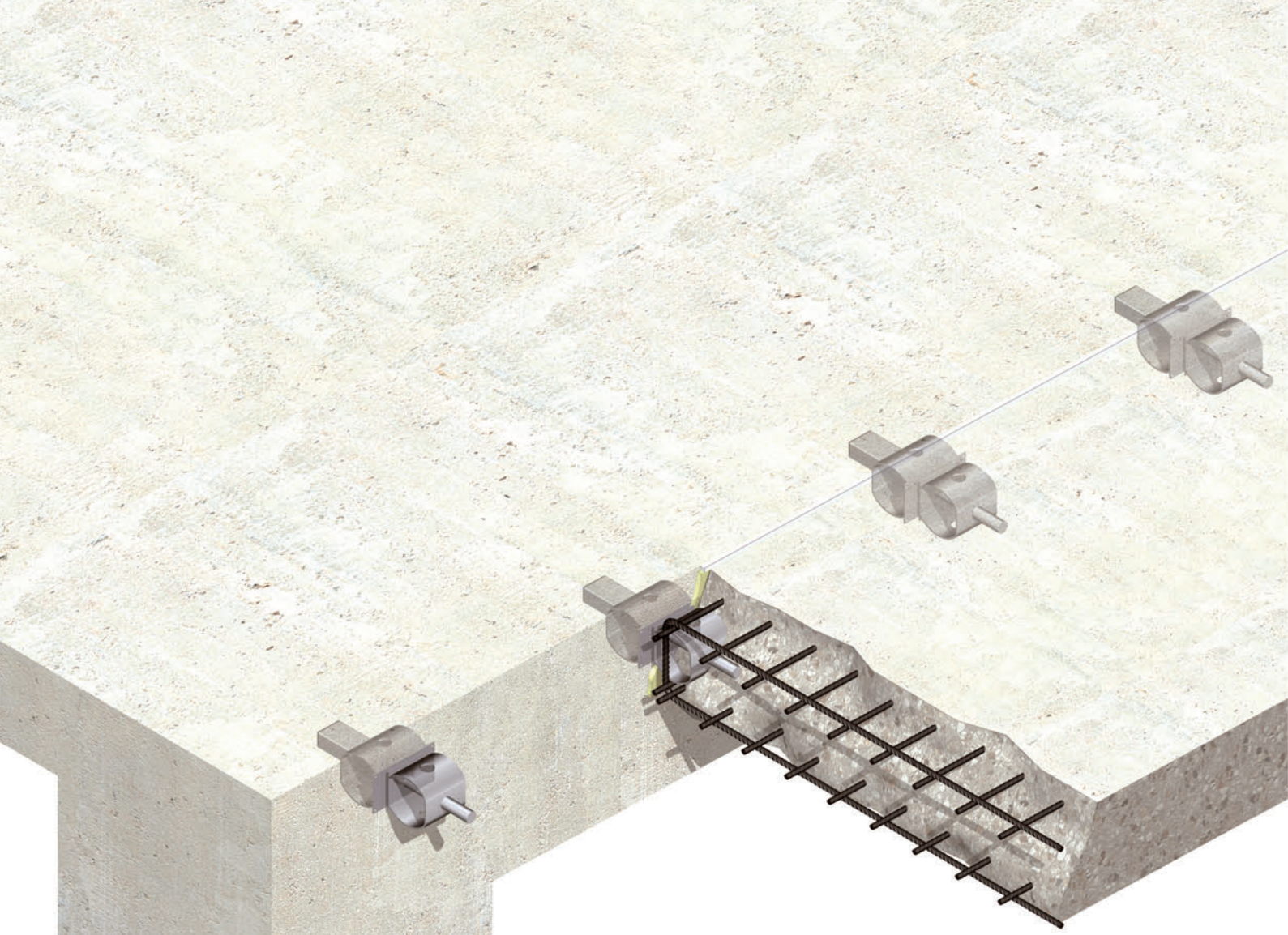
Connettori a taglio a spinotto singolo

per l'Industria delle Costruzioni

La soluzione per il trasferimento degli sforzi di taglio in presenza di giunti di dilatazione

Catalogo Tecnico

Connettori a taglio HLD/Q



Ancon® BUILDING PRODUCTS

I connettori a taglio STAIFIX (HLD/Q, ESD/Q, ED/Q e Staisil) sono prodotti e progettati da ANCON® Ltd., Azienda leader nel campo dei prodotti in acciaio per l'Industria delle Costruzioni.

I nostri consigli riguardanti le applicazioni e i dettagli costruttivi si basano su un ampio lavoro di ricerca e su anni d'esperienza. in ogni caso, il progetto e il calcolo degli elementi costruttivi deve essere affidato a tecnici esperti e qualificati, per cui la Joint è sollevata da ogni responsabilità per l'uso improprio di questa pubblicazione.
Per effetto del continuo sviluppo tecnologico, la Joint si riserverà la facoltà di poter modificare il tipo e le specifiche del prodotto senza darne notizia preventiva.

Sommario

1 L'importanza dei giunti nell'Industria delle Costruzioni

2 Soluzioni tradizionali per il trasferimento degli sforzi di taglio in presenza di giunti

3 Soluzioni mediante i connettori Staifix per il trasferimento degli sforzi di taglio in presenza di giunti

4-5 La gamma dei connettori Staifix a spinotto singolo

6 Caratteristiche meccaniche dei connettori Staifix HLD/HLDQ - Dati per la progettazione

7 - Materiale - Caratteristiche geometriche

8 - Modello strutturale

10-11 - Valori di calcolo taglio resistente F_{RD}

12-13 - Layout spessori ed interassi

14-15 - Armature locali

17 Istruzioni di posa

18 Caratteristiche meccaniche dei connettori Staifix ESD/ESDQ

19 - Caratteristiche geometriche

20 - Valori taglio resistente di calcolo F_{RD}

21 - Spessori e interassi - Armature locali

22 Caratteristiche meccaniche dei connettori Staifix ED

23-24 Caratteristiche meccaniche dei connettori acustici Staisil

25 Joint: tecnologia dei giunti nell'edilizia Linea per l'ingegneria strutturale

La Joint, leader nazionale nel settore dei giunti di dilatazione presenta Staifix, il sistema di trasferimento degli sforzi di taglio a singolo spinotto, che risolve in modo brillante e a costi ridotti le situazioni strutturali più ricorrenti che coinvolgono l'uso dei giunti di dilatazione.

I connettori Staifix possono essere utilizzati in:

- appoggi e selle
- innesti strutturali
- raddoppi strutturali
- platee di fondazione
- giunti fonoassorbenti
- impalcati stradali

L'importanza dei giunti nell'Industria delle Costruzioni

Il calcestruzzo armato com' è noto è un materiale fondamentale per l'Industria delle Costruzioni, sia sotto il profilo delle caratteristiche fisiche e meccaniche sia per la sua versatilità nella creazione di forme irrealizzabili con altri materiali. Ma affinché una struttura in c.a. si comporti in modo corretto e fornisca le prestazioni per le quali è stata progettata, occorre accertarsi che essa venga dimensionata e realizzata in modo da poter assorbire gli inevitabili movimenti a cui sarà sottoposta, per effetto dei fenomeni di ritiro e fluage del cls e per effetto di variazioni termiche.

Se tali movimenti vengono impediti si sviluppa uno stato coattivo che produce uno stato tensionale, spesso causa di quadri fessurativi pericolosi per la vita e la stabilità della struttura. Le tensioni prodotte dagli stati coattivi, qualora stimate, possono essere assorbite da opportune armature aggiuntive con conseguente maggior onere economico.

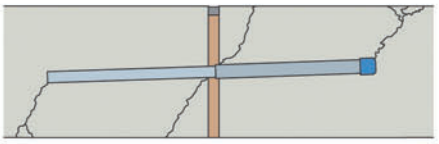
Una valida soluzione a questo tipo di inconvenienti è fornita dall'introduzione, già in fase di progettazione, di giunti di dilatazione (contrazione) opportunamente dimensionati in funzione dei movimenti sopra indicati.

Soluzioni tradizionali per il trasferimento degli sforzi di taglio in presenza di giunti

Giunti realizzati mediante spinotti

Tradizionalmente per trasferire sforzi di taglio in strutture in c.a. che presentano giunti di dilatazione, possono essere usati semplici accoppiamenti spinotto-manicotto in acciaio messi in opera e annegati nel cls previa foratura dei casseri. Questa soluzione implica la presenza di una sola fila di spinotti di grosso diametro necessari proprio per trasferire carichi ragionevoli e ha quindi l'inconveniente di produrre forti concentrazioni di tensioni con conseguenti deformazioni, responsabili di fenomeni fessurativi e di sfaldamento del cls. Tali fenomeni sono causati del resto anche dal mancato allineamento tra l'estradosso della soletta e l'asse dello spinotto, in quanto se l'allineamento non è perfetto lo spinotto non è in grado di scorrere nel manicotto e si sviluppano forti tensioni sui bordi del giunto.

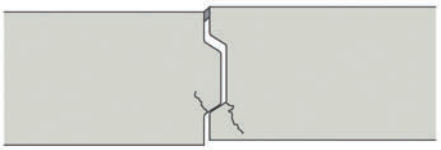
Il corretto montaggio degli spinotti singoli risulta quindi, molto difficoltoso e oneroso. Tale sistema risulta comunque efficace solo in presenza di giunti fino a 10 mm.



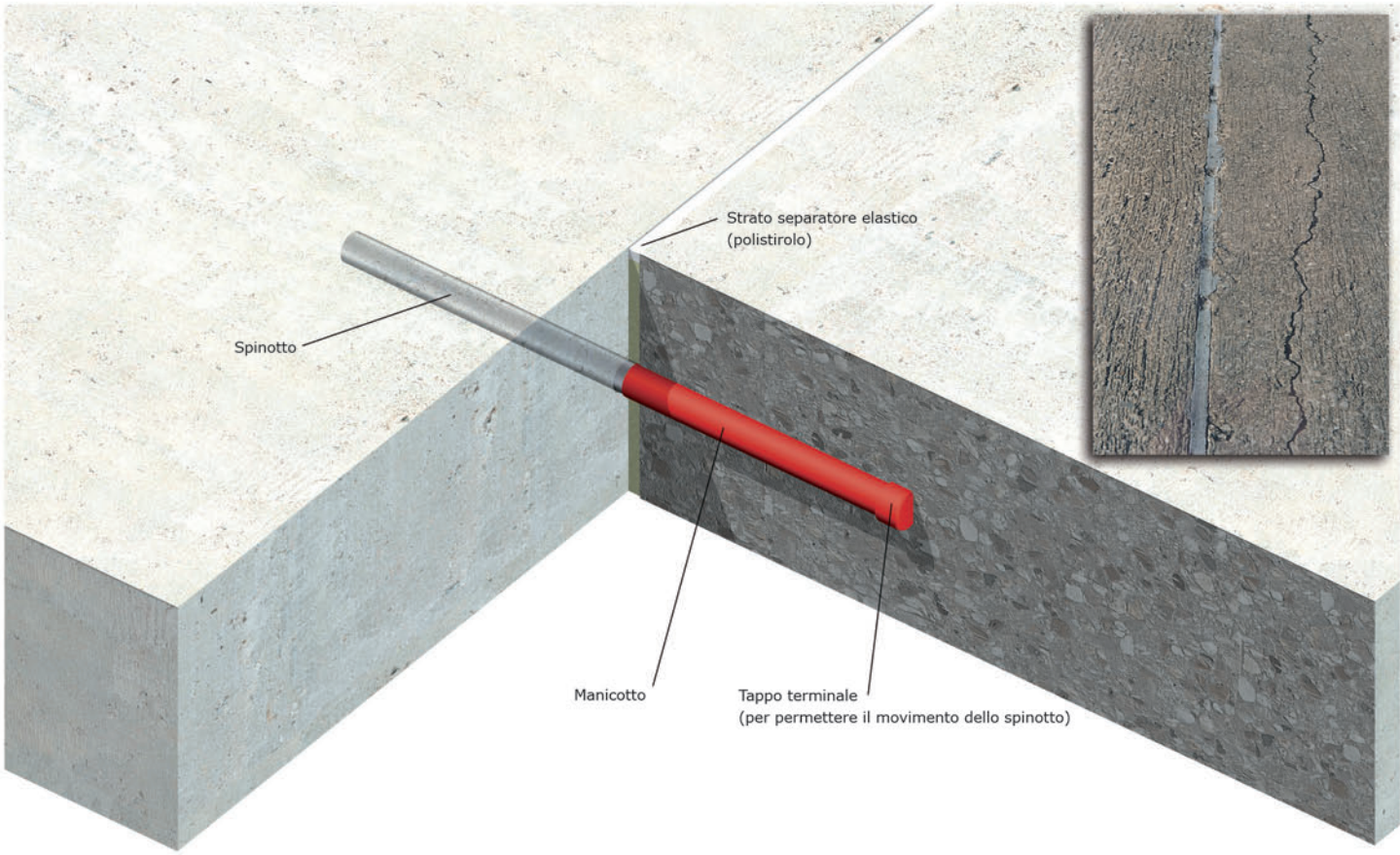
Quadro fessurativo nel cls prodotto dal mancato allineamento spinotto-manicotto.

Giunti realizzati con innesti a chiave

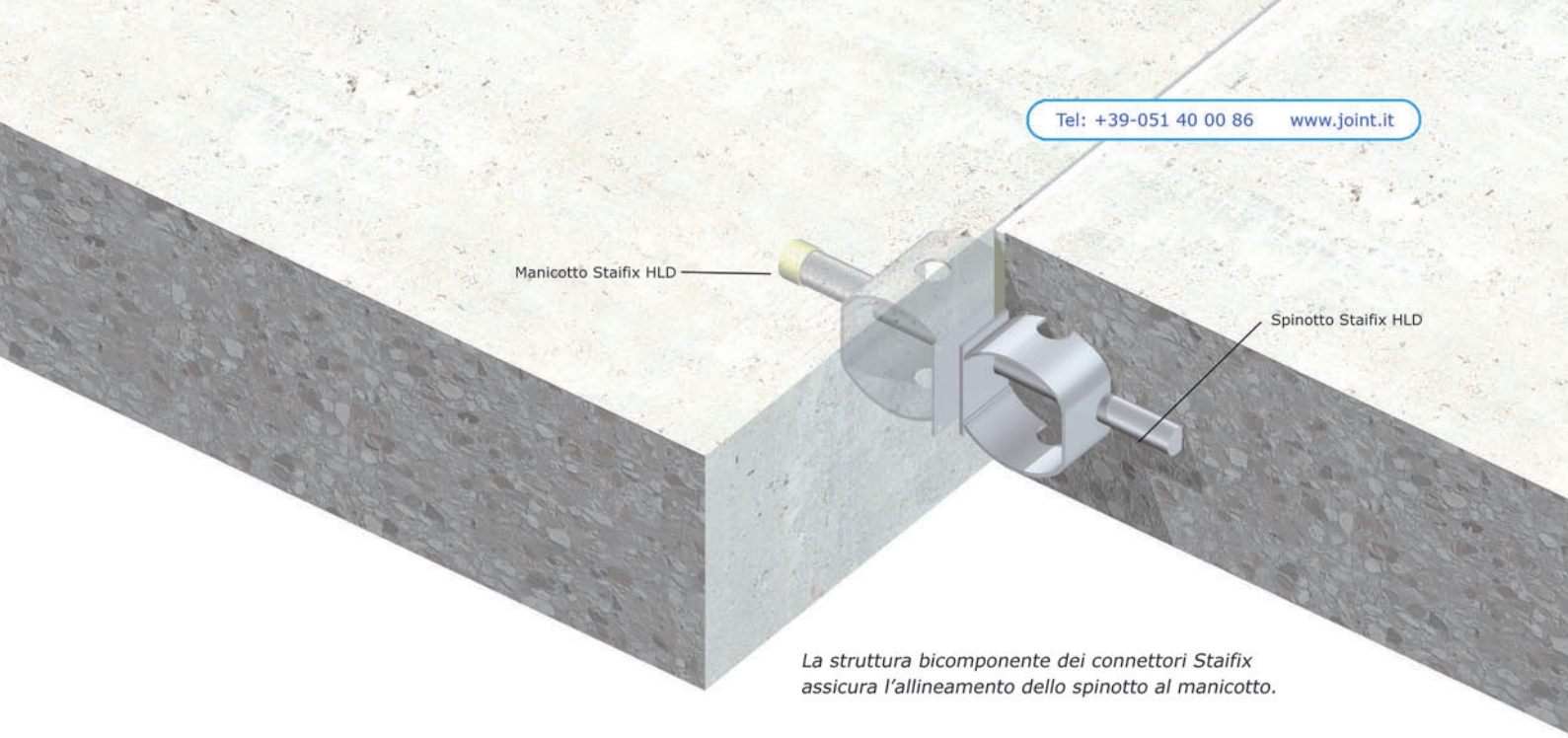
Tali tipi di giunti comportano una casseratura piuttosto complicata per realizzare i profili ad incastro richiesti e bisogna tener presente che l'esecuzione non corretta del giunto implica il verificarsi di spostamenti differenziali che hanno come conseguenza il trasferimento di sforzi di taglio localmente concentrati in una sezione ridotta causando spesso quadri fessurativi importanti.



Effetti prodotti da spostamenti differenziali in giunti a chiave non realizzati correttamente.



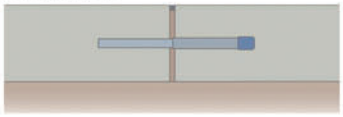
Il mancato allineamento spinotto-manicotto nei connettori tradizionali può produrre fenomeni fessurativi nel calcestruzzo



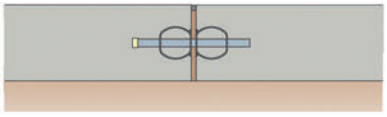
La struttura bicomponente dei connettori Staifix assicura l'allineamento dello spinotto al manicotto.

SOLUZIONI MEDIANTE SISTEMI TRADIZIONALI | **SOLUZIONI MEDIANTE CONNETTORI STAIFIX HLD**

Platea di fondazione



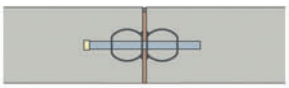
Spinotto singolo



Staifix HLD

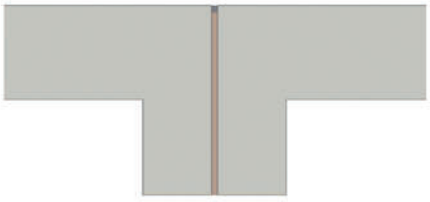
Parete

Giunto a 'chiave'

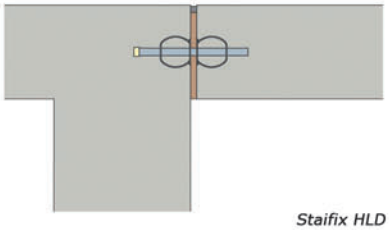


Staifix HLD

Giunto strutturale di dilatazione

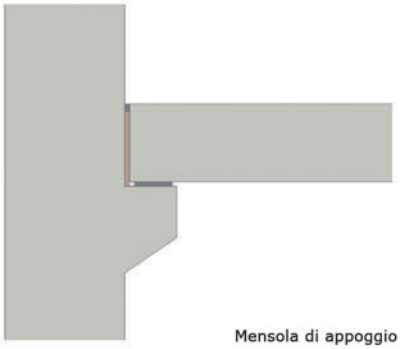


Doppio pilastro

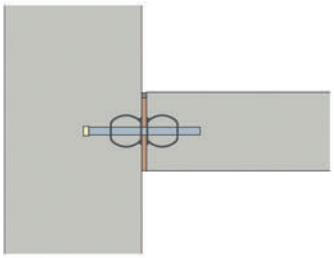


Staifix HLD

Giunto strutturale di dilatazione



Mensola di appoggio



Staifix HLD

SOLUZIONI MEDIANTE I CONNETTORI STAIFIX PER IL TRASFERIMENTO DEGLI SFORZI DI TAGLIO IN PRESENZA DI GIUNTI

Nella maggior parte dei casi in cui è possibile realizzare un collegamento tradizionale mediante spinotti o innesti a chiave lo si può sostituire con connettori a taglio Staifix.

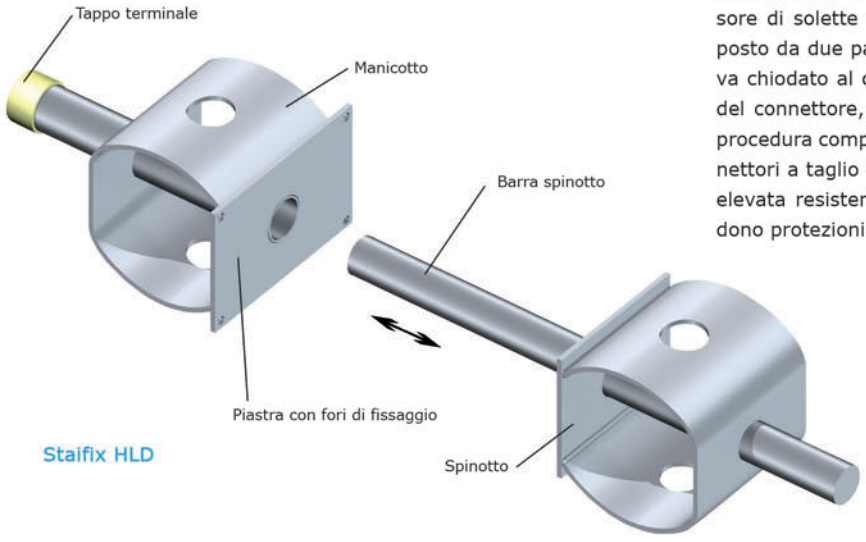
Questi sono infatti più efficaci sia per quanto concerne il trasferimento dei carichi che per il movimento del giunto e rappresentano una soluzione economicamente più vantaggiosa proprio per la semplicità di posa in opera.

Possono essere impiegati nei giunti di dilatazione delle selle Gerber, delle platee di fondazione ed evitano la realizzazione del doppio pilastro in prossimità dei giunti nelle strutture intelaiate. Le applicazioni nel campo dell' Ingegneria Civile si estendono invece dai giunti nei parapetti (barriere tipo New Jersey) e nelle spalle dei ponti alla realizzazione di diaframmi in strutture di contenimento.

CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*

La gamma dei connettori a taglio Staifix a spinotto singolo

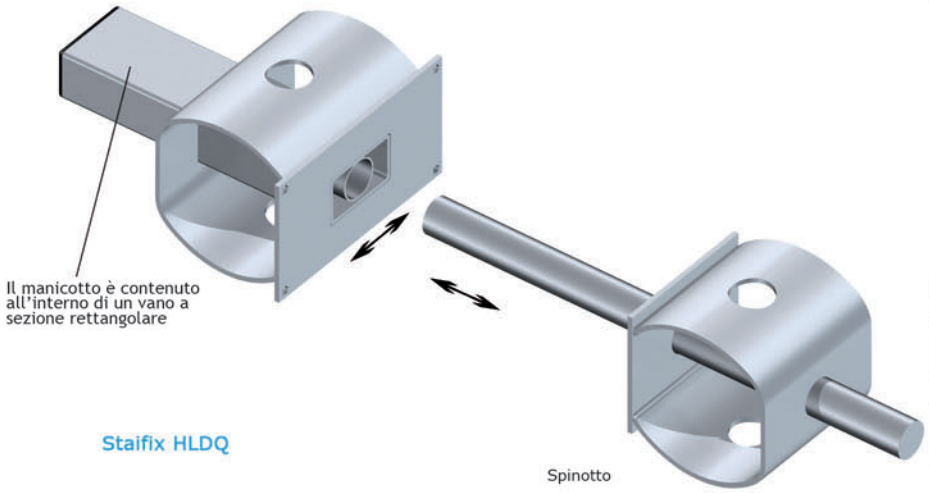
La gamma dei connettori a taglio Staifix a spinotto singolo offre soluzioni per un'ampia gamma di applicazioni, di carichi, spessore di solette e larghezze di guinto. Ogni connettore è composto da due parti: uno spinotto ed un manicotto. Il manicotto va chiodato al cassero e realizza così un perfetto allineamento del connettore, fondamentale per consentire il movimento. La procedura completa per il montaggio è illustrata a pag 19. I connettori a taglio Staifix HLD/Q sono realizzati in acciaio inox con elevata resistenza alla corrosione (Duplex), quindi non richiedono protezioni aggiuntive.



Staifix HLD

Staifix HLD (High Load Dowel)

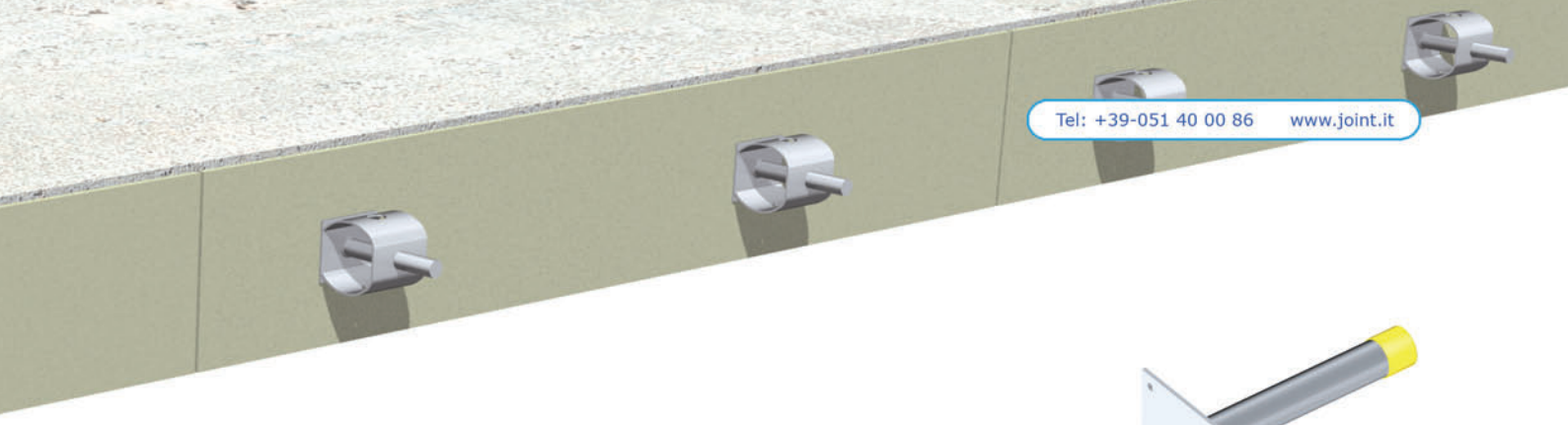
Il connettore a taglio Staifix HLD è costituito da due parti: uno spinotto e un manicotto entro cui lo spinotto è vincolato a scorrere longitudinalmente (movimento unidirezionale). E' disponibile in sette diversi modelli standard con la capacità di trasferire sforzi di taglio (F_{Rd}) da 24kN a 500kN e utilizzabili in giunti fino a 60mm.



Staifix HLDQ

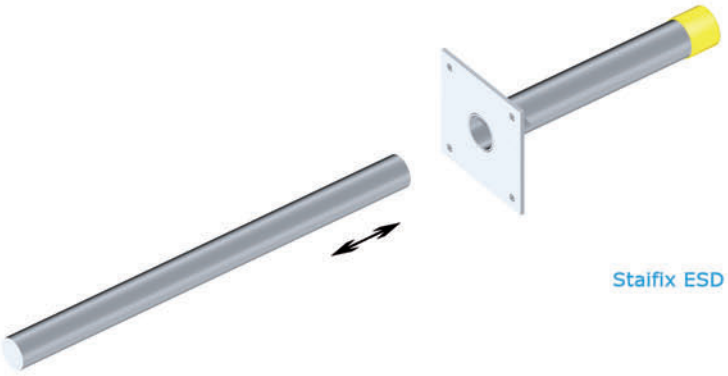
Staifix HLDQ

Il connettore a taglio Staifix HLDQ usa lo stesso spinotto dello Staifix HLD, mentre il manicotto cilindrico che controlla lo spostamento longitudinale, è contenuto all'interno di un vano a sezione rettangolare che gli consente anche un movimento laterale, si realizza pertanto un sistema con libertà di movimento nel piano (movimento bidirezionale). Le altre caratteristiche sono le stesse dell'HLD.



Staifix ESD

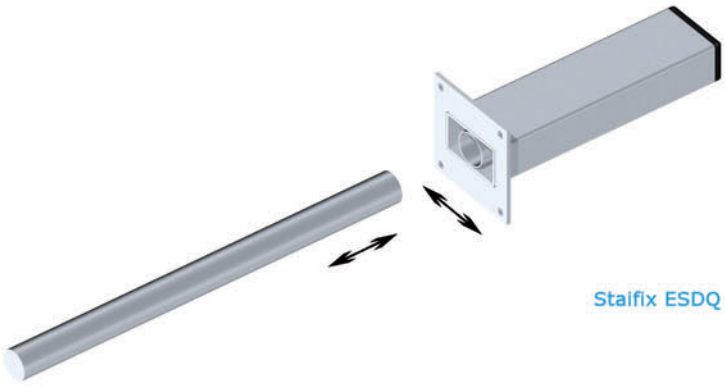
Questo connettore è costituito da uno spinotto singolo ed è disponibile in quattro modelli di cui ognuno disponibile in due diverse lunghezze. Questo tipo di connettori trova applicazione laddove i carichi sono limitati e gli spessori degli elementi strutturali contenuti, tali da non permettere l'uso di uno Staifix HLD



Staifix ESD

Staifix ESDQ

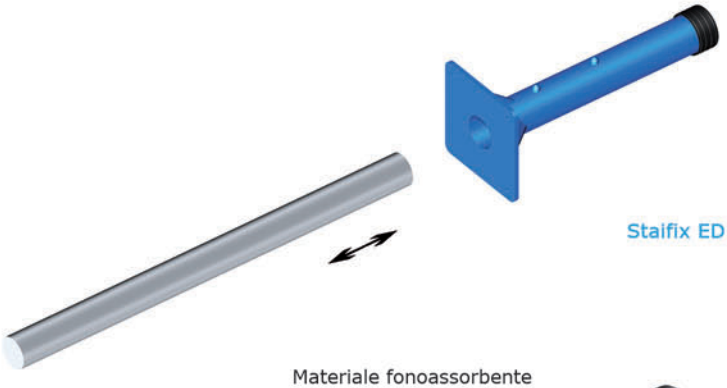
Il connettore a taglio Staifix ESDQ usa lo stesso spinotto dello Staifix ESD, mentre il manicotto analogamente al manicotto del connettore HLDQ, conferisce allo spinotto una libertà di movimento nel piano. I campi di applicazione e i modelli disponibili sono gli stessi degli Staifix ESD.



Staifix ESDQ

Staifix ED

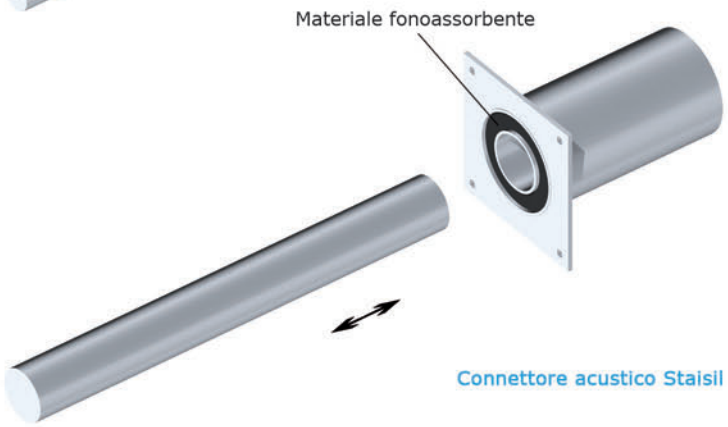
Lo Staifix ED è un connettore a spinotto singolo di basso costo e trova applicazione in pavimentazioni industriali dove i problemi di allineamento sono maggiormente sentiti e i carichi contenuti. E' disponibile in quattro modelli di cui ognuno disponibile in due diverse lunghezze.



Staifix ED

Connettori Acustici Staisil

Lo Staisil è un connettore progettato per trasferire sforzi di taglio limitando la trasmissione sonora nel calcestruzzo attraverso i giunti. Il vano corsa dello spinotto è isolato dal resto del manicotto mediante materiale fonoassorbente.



Connettore acustico Staisil

Caratteristiche meccaniche dei connettori Staifix HLD/HLDQ - Dati per la progettazione

La corretta scelta del tipo di connettore a taglio Staifix avviene attraverso un procedimento rapido ed immediato facendo ricorso ad un sistema tabellare. Nelle pagine seguenti sono riportate le tabelle contenenti tutte le indicazioni tecniche necessarie per la scelta dei connnetori da utilizzare.

PORTATA

I valori di taglio resistente (F_{Rd}) indicati nelle tabelle sono riferiti alle classe di resistenza del calcestruzzo indicate (nello specifico C 25/30 e C 30/37). Per calcestruzzi di resistenza superiore (la scelta di calcestruzzo C 20/25 è sconsigliata) lo staff tecnico della Joint è a completa disposizione per ulteriori informazioni. I valori del taglio di progetto da considerare, espressi in kN, vanno rapportati al singolo connettore. Il valore del taglio resistente sono funzione, oltre che del tipo di calcestruzzo, anche dello spessore dell'elemento di calcestruzzo e della dimensione del giunto.(vedi pag 12-13)

SPESSORI ED INTERASSI STRUTTURALI

Per ogni tipo di connettore a taglio Staifix vengono riportati valori minimi degli spessori dell'elemento strutturale in calcestruzzo e degli interassi a cui potranno essere montati. Tali valori sono da intendersi come indicazioni progettuali e sarà cura del Progettista verificarli.
Valori diversi possono essere adottati con le dovute accortezze prevedendo adeguate armature integrative facendo riferimento alle modalità di collasso del collegamento.

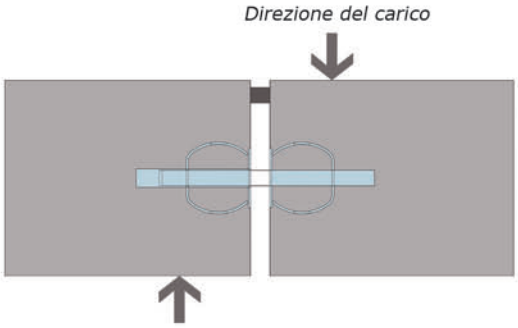
DIMENSIONAMENTO DELLA LARGHEZZA DEL GIUNTO

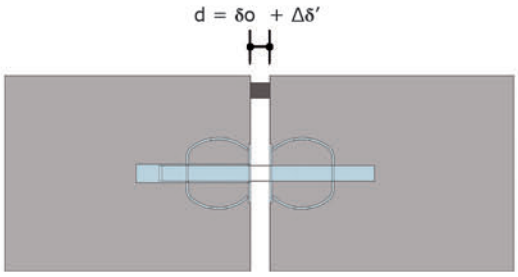
L'ampiezza dei giunti influenza significativamente il valore del taglio trasferibile dai connettori Staifix. Pertanto per tener conto dei possibili scostamenti tra i valori dei movimenti reali rispetto a quelli calcolati ($\Delta\delta$), dovuti ad azioni sismiche, cedimenti differenziali, variazioni di temperatura, etc.., si consiglia di incrementare questi ultimi di un coefficiente di ponderazione pari a 1.3.
La larghezza di giunto a cui far riferimento nelle tabelle è la larghezza a riposo del giunto δo incrementata del movimento in esercizio $\Delta\delta'$.
[$\Delta\delta' = 1.3\ \Delta\delta$]

$d = \delta o + \Delta\delta'$ (larghezza del giunto da considerare)

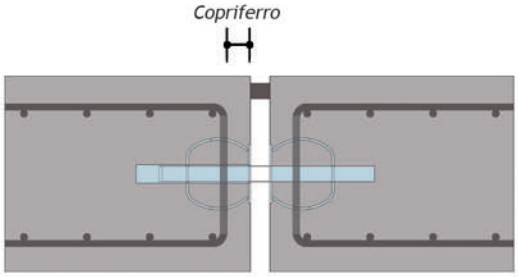
ARMATURA LOCALE E COPRIFERRO

Poiché il trasferimento del carico complessivo avviene attraverso i singoli connettori, cioè in modo puntuale, occorrerà predisporre un'opportuna armatura locale per l'assorbimento degli stati tensionali nell'area d'influenza dei connettori. Nelle pagine seguenti sono riportate le indicazioni del loro calcolo e dimensionamento in linea con l'Eurocodice 2 (EN 1992-1-1:2005). Importante è adottare valori di copriferro consoni alla durabilità richiesta dalla struttura in calcestruzzo così come previsto dalla EN 206. (vedi pag.16-17)





Larghezza del giunto pari a 1,3 volte il valore del calcolo

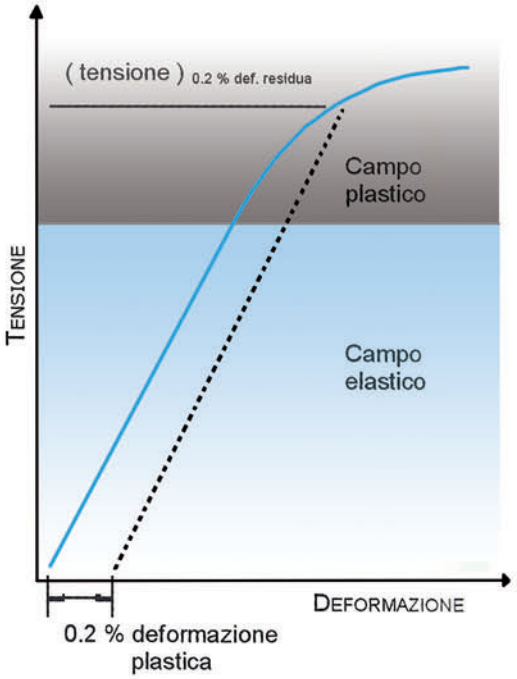


Materiale

I connettori a taglio Staifix sono realizzati con acciai inox con microstruttura austenitica e duplex austeno-ferritica. Lo spinotto è realizzato in acciaio inox duplex (EN 1.4462) mentre le altri parti sono realizzate in acciaio inox (EN 1.4301).

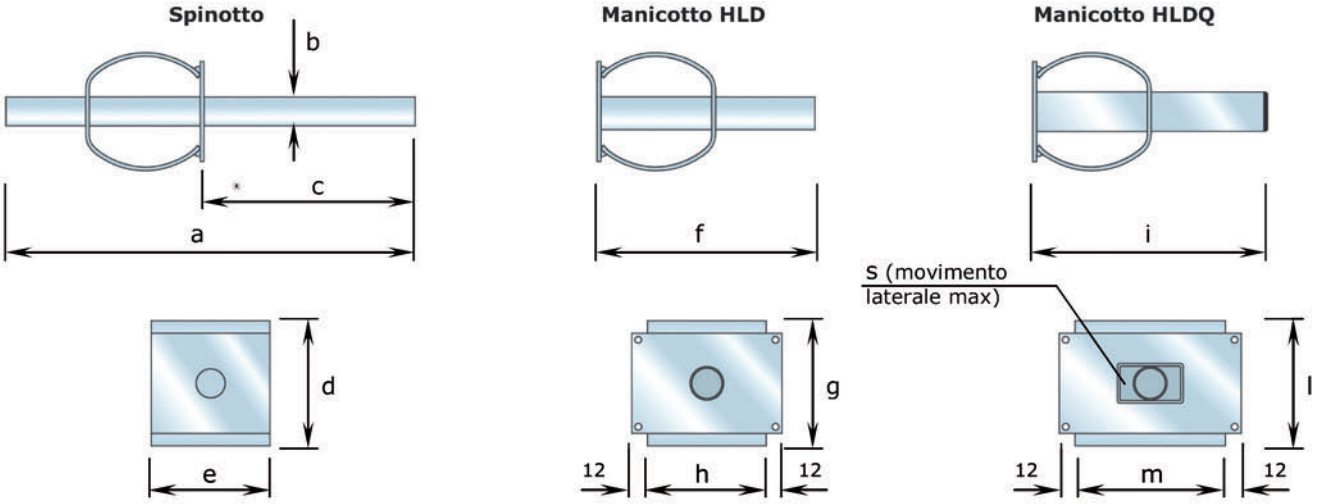
COMPONENTE	TIPO DI ACCIAIO INOX
Spinotto	EN 1.4462 - Duplex Grade 2205
Piastra	EN 1.4301 - Grade 304 S15
Barre trasversali	EN 1.4301 - Grade 304 S15

n. EN 10088	DENOMINAZIONE EN 10088
1.4462	X2 CrNiMoN 22-5-3
1.4301	X5 CrNi 18-10



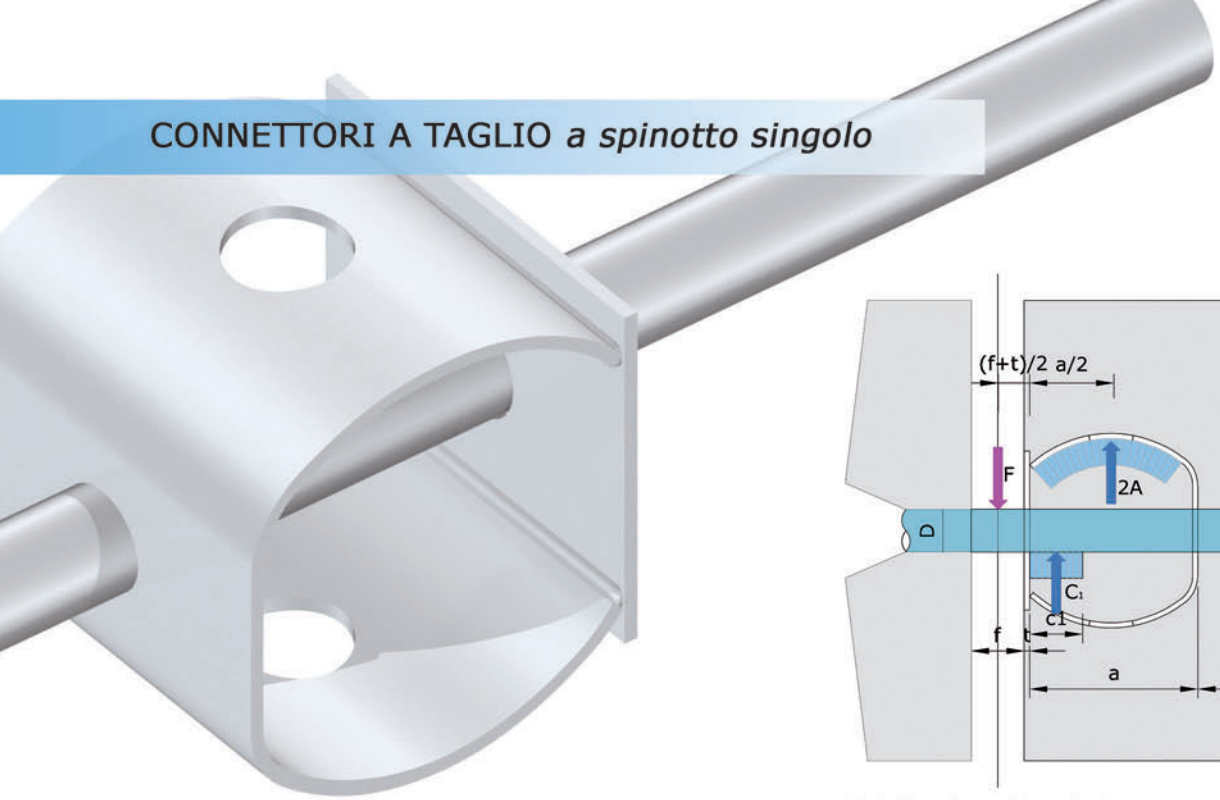
Curva tipica tensione/deformazione di un acciaio inox

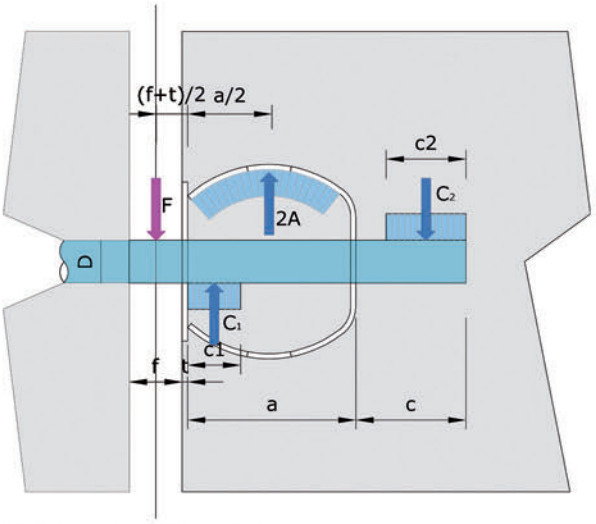
Caratteristiche geometriche



Tipo	SPINOTTO					MANICOTTO HLD			MANICOTTO HLDQ			
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m	s
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
HLD 18	270	18	150	75	70	155	75	70	170	75	100	25
HLD 22	310	22	160	95	90	165	95	90	175	95	114	21
HLD 24	330	24	170	110	100	175	110	100	180	110	122	23
HLD 30	365	30	185	140	115	190	140	115	210	140	161	41
HLD 35	420	35	210	160	132	215	160	132	235	160	172	33
HLD 42	470	42	230	180	175	245	180	175	245	180	203	47
HLD 52	570	52	280	220	210	295	220	210	295	220	244	39

CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*



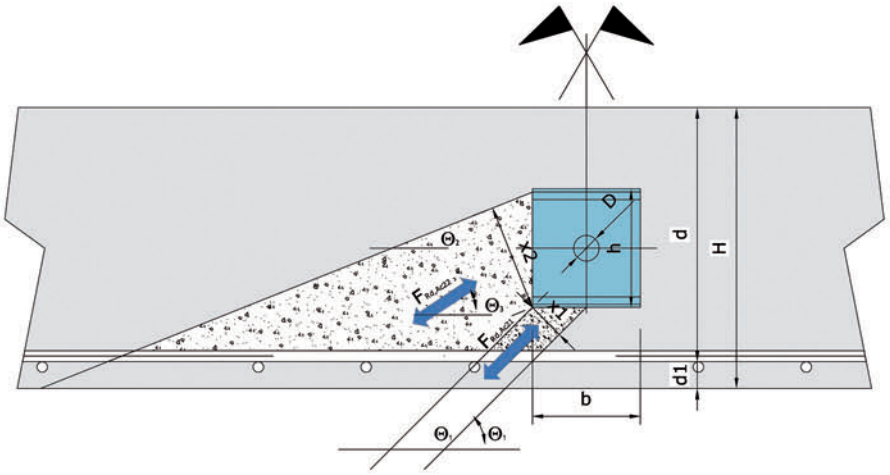


Modello collasso lato calcestruzzo per pressioni localizzate e plasticizzazione lato acciaio.

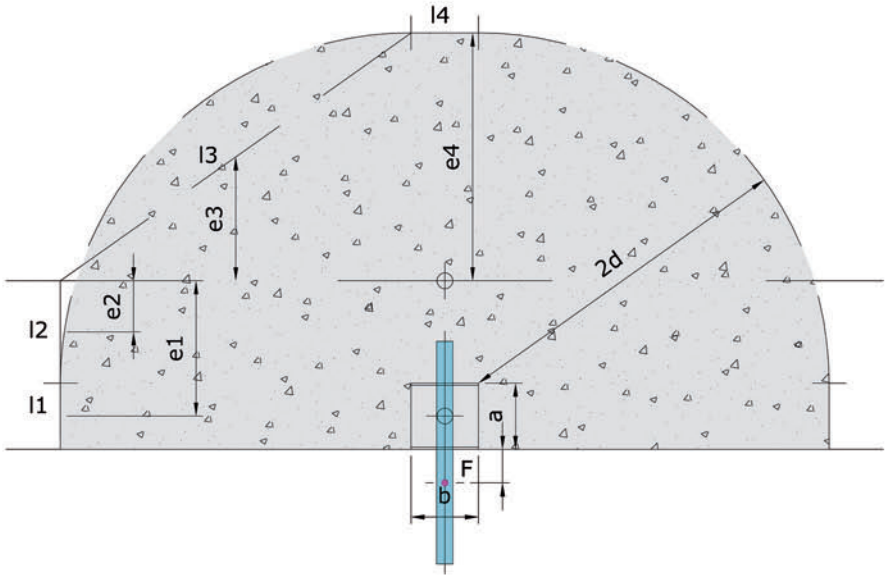
MODELLO STRUTTURALE

I valori resistenti (F_{Rd}) dei connettori a taglio Staifix sono stati determinati con modelli che analizzano le varie possibili modalità di rottura del connettore e dell'insieme connettore – calcestruzzo. Vengono analizzati separatamente 3 meccanismi di collasso inerenti sia alla rottura lato calcestruzzo sia alla rottura lato acciaio del connettore. La rottura lato calcestruzzo può avvenire per crisi delle bielle compresse per taglio, per rottura causata da pressioni localizzate o per punzonamento. La rottura lato acciaio può avvenire per flessione o per flessione e taglio. Le modalità di rottura sono influenzate dallo spessore dell'elemento strutturale, dalle caratteristiche meccaniche dei materiali (sia calcestruzzo sia acciaio) e dalla dimensioni del giunto. Il valore considerato come valore resistente è il valore minimo ottenuto dai modelli analizzati. I coefficienti riduttivi delle resistenze dei materiali vengono adottati, in linea con EN 1992-1-1:2004 ed EN 1993-1-1:2005 (in linea con D.M. 2008), pari a γ_m = 1,5 per il calcestruzzo e γ_m = 1,05 per l'acciaio. Tali valori risultano i minimi previsti dalla Normativa; valori superiori possono essere adottati a cura del Progettista.

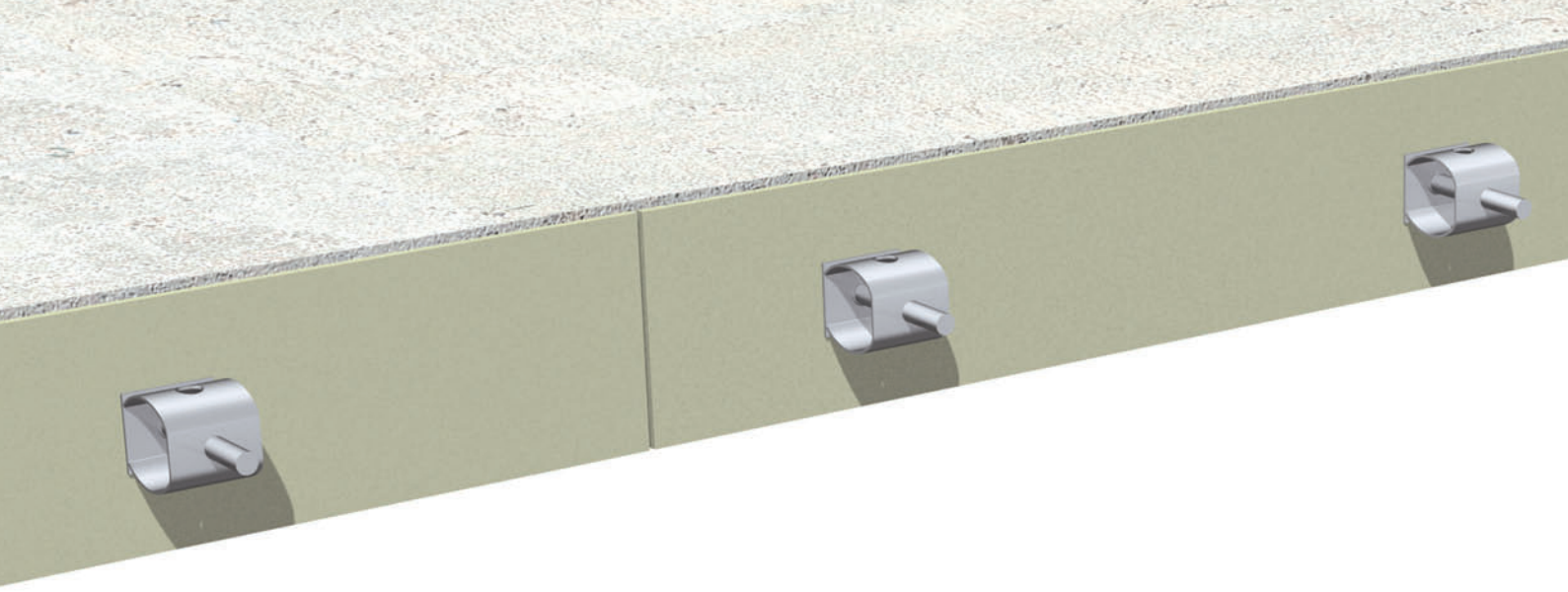
I modelli sono in linea con il D.M. 2008 e trovano supporto analitico con gli Eurocodici vigenti ed in modo particolare con EN 1992-1-1:2004, EN 1993-1-1:2005 ed EN 1994-1-1:2004.



Modello collasso bielle calcestruzzo.



Modello collasso per punzonamento.



Le tabelle che seguono riportano i valori del taglio di calcolo (F_{Rd}) dei connettori HLD e HLDQ sia per calcestruzzi classe C25/30 che C30/37 (EN 206-1:2000).
I valori di portata dei connettori sono riportati in funzione della larghezza di giunto e dello spessore della soletta/trave.

L'esempio che segue mostra la sempilicità d'applicazione del metodo tabellare a partire dal valore del taglio di calcolo da trasmettere (F_{Sd}).

ESEMPIO DI PROGETTO:

Spessore soletta: 240 mm;
larghezza giunto: 20 mm;
Tipo calcestruzzo: C 25/30;
Taglio carichi permanenti strutturali: 25 kN/ml;
Taglio carichi permanenti non strutturali: 25 kN/ml;
Taglio carichi accidentali: 60 kN/ml;
γ_{G1} carichi permanenti strutturali: 1,3;
γ_{G2} carichi permanenti non strutturali: 1,5;
γ_{Q} carichi accidentali: 1,5;

Carico di progetto:
F_{Sd} = 25 x 1,3 + 25 x 1,5 + 60 x 1,5 =160 kN/ml

Deve risultare $F_{Sd} \leq F_{Rd}$ e con interasse $i \geq 1,5\ h = 360$ mm (si veda pag. 13).
Si può segliere tra le seguenti soluzioni:

HLD22	99 kN	con interasse 600 mm
HLD24	116,8 kN	con interasse 730 mm
HLD30	151,7 kN	con interasse 940 mm

Si può osservare come tutte le soluzioni soddisfano la relazione $F_{Sd} \leq F_{Rd}$.

L'utilizzo di connettori di dimensioni maggiori porta ad un interasse maggiore e quindi ad una minimizzazione in numero. Questa evenienza, però, va controllata con le indicazioni delle armature supplementari.

La valutazione del reale valore di taglio di calcolo (F_{Sd}) rimane prerogativa del Progettista come rimane prerogativa il controllo delle sollecitazioni locali attorno al connettore che dovranno essere debitamente assorbite con armature locali di cui alcuni riferimenti sono riportati nel capitolo ad esso dedicato.

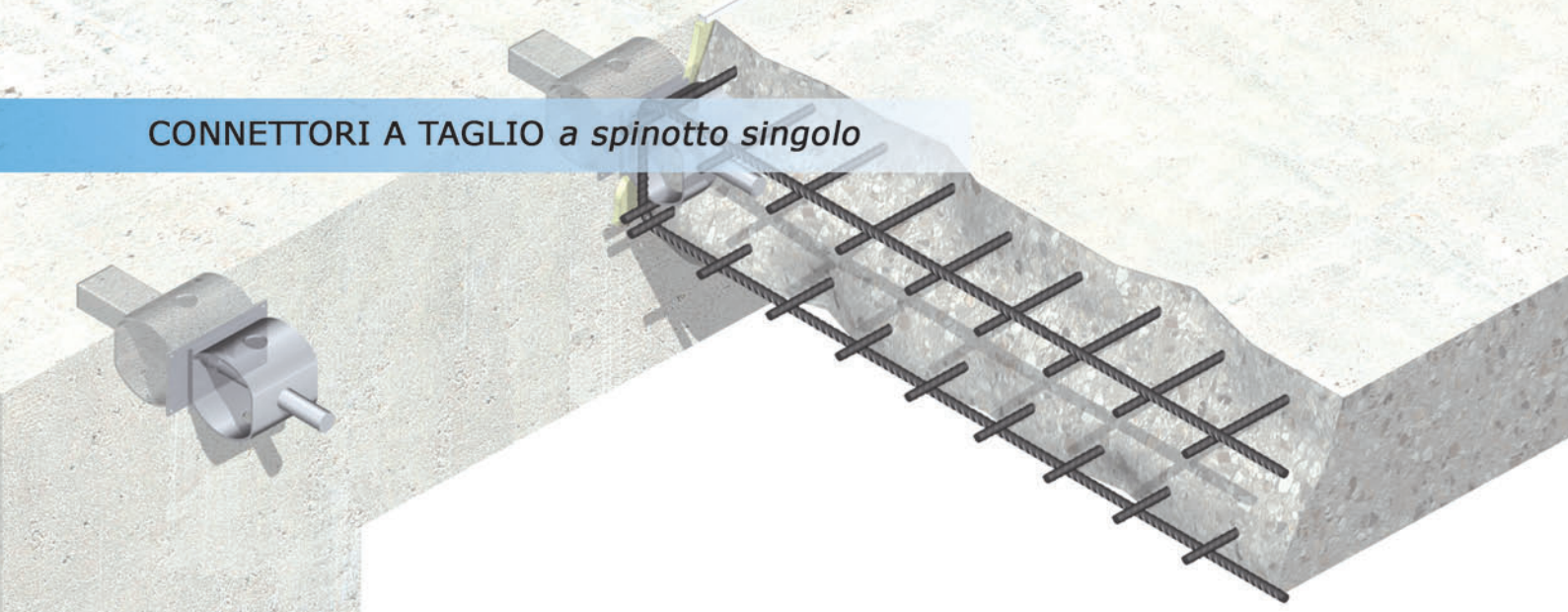
I valori dei coefficienti di fattorizzazione dei carichi sono in linea con EN 1990:2002 (vedi anche D.M. 2008).

Valori di taglio resistente di calcolo F_{Rd} (kN) [CLS C 25/30]

Spessore soletta H [mm]	Tipo	Larghezza giunto					
		10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm
160	HLD/Q 18	47.4	45.8	41.8	34.9	28.2	23.7
180	HLD/Q 18	54.4	50.2	45.6	34.9	28.2	23.7
200	HLD/Q 18	59.2	54.7	45.6	34.9	28.2	23.7
	HLD/Q 22	90.0	85.4	78.0	62.9	51.0	42.9
220	HLD/Q 18	62.8	58.0	45.6	34.9	28.2	23.7
	HLD/Q 22	99.0	93.2	81.4	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	104.6	104.6	100.8	81.6	66.2	55.7
240	HLD/Q 22	107.3	99.0	81.4	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	122.8	116.8	100.8	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	151.7	151.7	151.7	136.0	111.1	93.8
260	HLD/Q 22	113.6	99.0	81.4	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	131.8	117.3	100.8	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	162.3	162.3	160.4	136.0	111.1	93.8
280	HLD/Q 22	113.6	99.0	81.4	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	132.5	117.3	100.8	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	176.4	176.4	160.4	136.0	111.1	93.8
300	HLD/Q 24	132.5	117.3	100.8	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	192.7	181.6	160.4	136.0	111.1	93.8
	HLD/Q 35	246.0	237.4	227.1	204.3	170.8	144.5
350	HLD/Q 30	201.2	181.6	160.4	136.0	111.1	93.8
	HLD/Q 35	278.7	257.9	232.7	204.3	170.8	144.5
	HLD/Q 42	314.2	304.0	291.9	266.3	232.4	199.0
400	HLD/Q 30	201.2	181.6	160.4	136.0	111.1	93.8
	HLD/Q 35	281.5	257.9	232.7	204.3	170.8	144.5
	HLD/Q 42	348.8	334.2	300.2	266.3	232.4	199.0
600	HLD/Q 35	281.5	257.9	232.7	204.3	170.8	144.5
	HLD/Q 42	366.9	334.2	300.2	266.3	232.4	199.0
	HLD/Q 52	507.1	477.9	448.4	418.3	387.6	356.1

Valori di taglio resistente di calcolo F_{Rd} (kN) [CLS C 30/37]

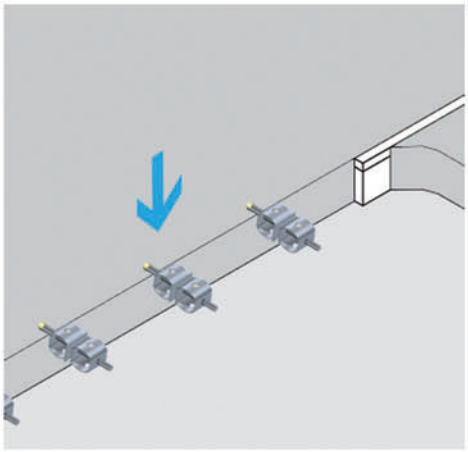
Spessore soletta H [mm]	Tipo	Larghezza giunto					
		10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm
160	HLD/Q 18	51.9	51.9	45.6	34.9	28.2	23.7
180	HLD/Q 18	65.7	60.4	45.6	34.9	28.2	23.7
200	HLD/Q 18	71.5	60.8	45.6	34.9	28.2	23.7
	HLD/Q 22	102.1	99.9	81.5	62.9	51.0	42.9
220	HLD/Q 18	74.0	60.8	45.6	34.9	28.2	23.7
	HLD/Q 22	116.1	99.9	81.5	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	128.2	118.6	101.2	81.6	66.2	55.7
240	HLD/Q 22	116.1	99.9	81.5	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	135.0	118.6	101.2	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	183.3	183.3	161.3	136.1	111.1	93.8
260	HLD/Q 22	116.1	99.9	81.5	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	135.0	118.6	101.2	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	183.3	183.3	161.3	136.1	111.1	93.8
280	HLD/Q 22	116.1	99.9	81.5	62.9	51.0	42.9
	HLD/Q 24	135.0	118.6	101.2	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	200.4	183.9	161.3	136.1	111.1	93.8
300	HLD/Q 24	135.0	118.6	101.2	81.6	66.2	55.7
	HLD/Q 30	205.0	183.9	161.3	136.1	111.1	93.8
	HLD/Q 35	286.8	261.4	234.4	204.6	170.8	144.5
350	HLD/Q 30	205.0	183.9	161.3	136.1	111.1	93.8
	HLD/Q 35	278.7	257.9	232.7	204.3	170.8	144.5
	HLD/Q 42	368.1	334.2	300.2	266.3	232.4	199.0
400	HLD/Q 30	205.0	183.9	161.3	136.1	111.1	93.8
	HLD/Q 35	286.8	261.4	234.4	204.6	170.8	144.5
	HLD/Q 42	368.1	334.2	300.2	266.3	232.4	199.0
600	HLD/Q 35	281.5	257.9	232.7	204.3	170.8	144.5
	HLD/Q 42	368.1	334.2	300.2	266.3	232.4	199.0
	HLD/Q 52	519.3	487.6	455.7	423.4	390.8	357.6



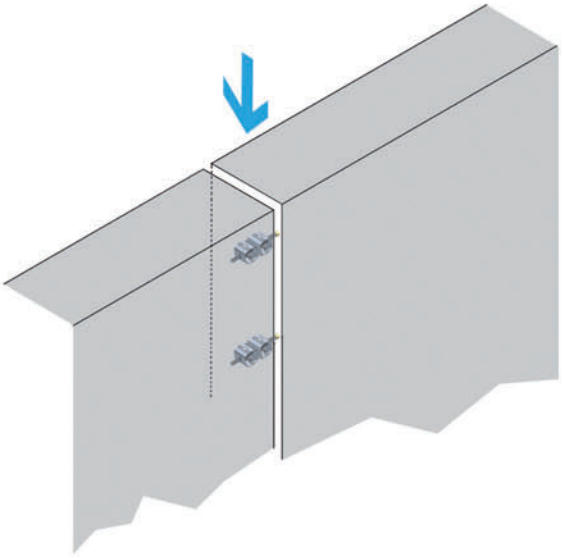
LAYOUT SPESSORI E INTERASSI

Allo scopo di evitare le sovrapposizioni dei coni a strappo, l'interasse tra i due connettori contigui non deve risultare inferiore a tre volte la distanza tra il punto d'applicazione e l'intradosso della membratura (3a); essendo generalmente i connettori applicati in mezzeria della trave/soletta, tale distanza sarà 1,5h dove h è lo spessore della trave/soletta.

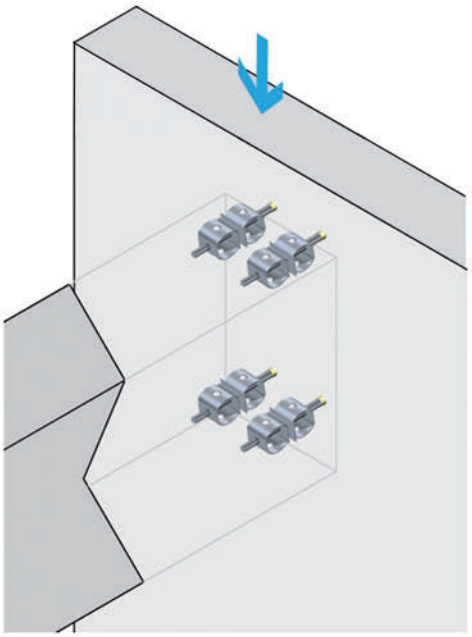
Nel caso di connettori sovrapposti (ad esempio travi in altezza ovvero su solette che devono trasmettere tagli in orizzontale), il concetto non viene modificato. Massima attenzione deve essere posta alla larghezza della soletta che deve permettere lo svilupparsi dei meccanismi resistenti.



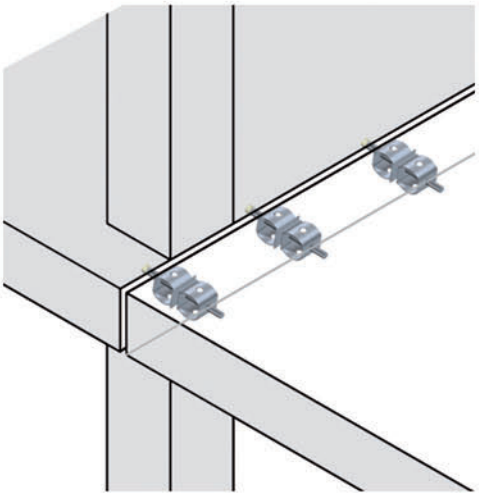
Connessione in platea di fondazione con HLD



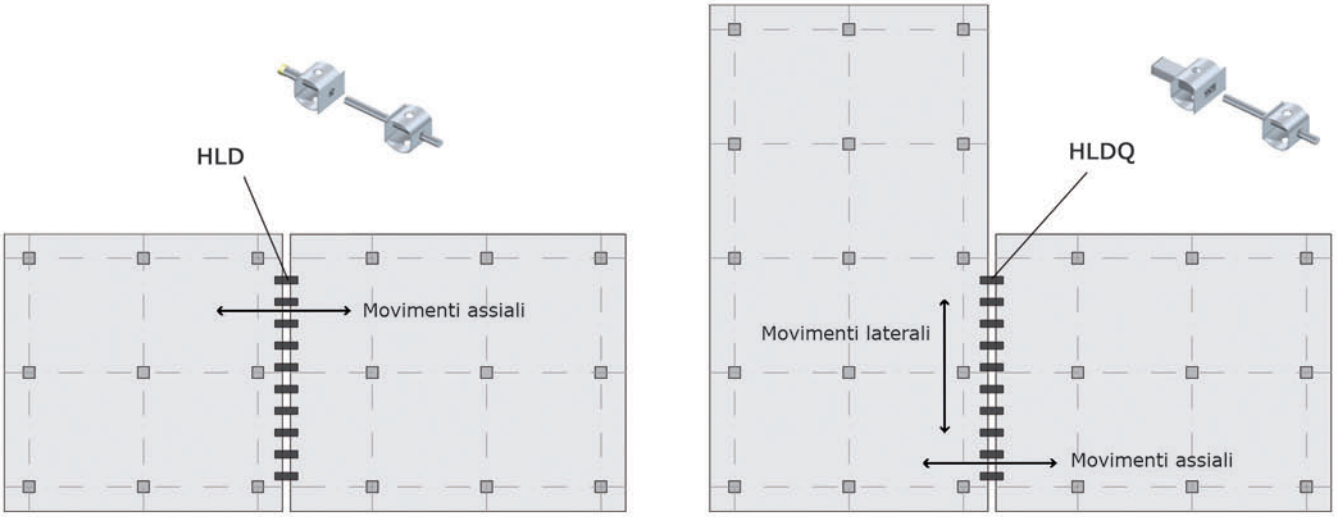
Connessione parete-parete con HLD



Connessione trave-parete con HLD



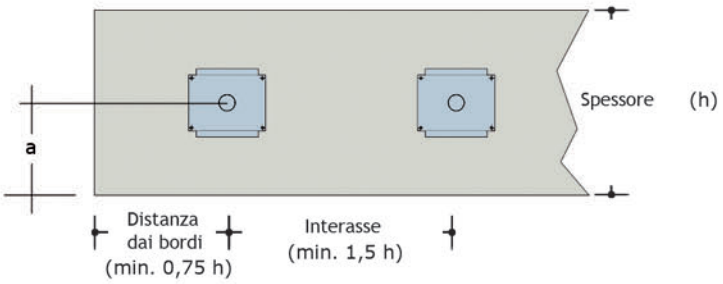
Connessione per eliminazione doppio pilastro



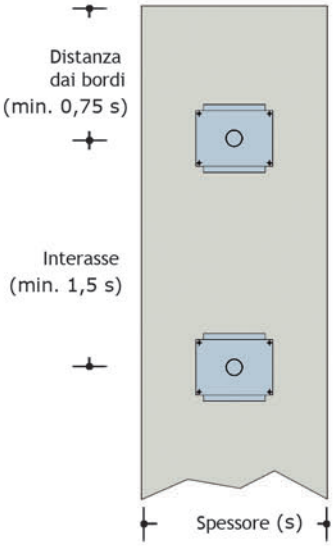
Distanze dal bordo e interassi

La distanza minima dal bordo e l'interasse di tutti i connettori a taglio è determinata dallo spessore della soletta ed è illustrata quì di seguito.

Soletta / Trave



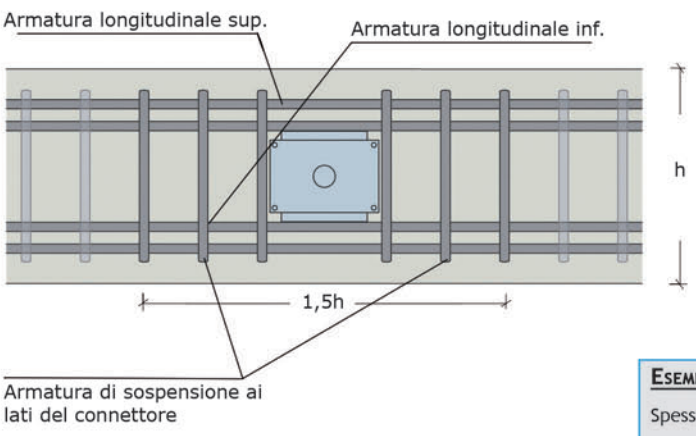
Trave / Parete

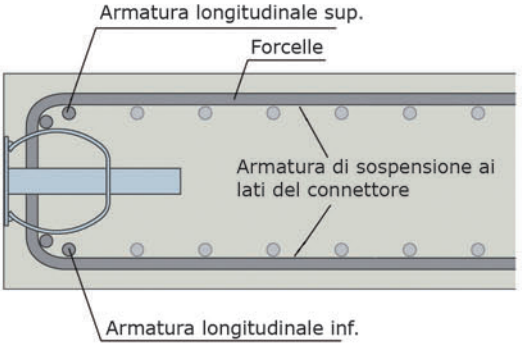


CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*

ARMATURE LOCALI

Il corretto funzionamento del connettore Staifix è possibile solamente con l'inserimento di armature locali che permettono di assorbire le azioni secondarie derivanti dai modelli di calcolo conseguenti ai meccanismi di rottura previsti. Nel seguito si vogliono evidenziare tali armature facendo al contempo osservare come dovrà essere compito del Progettista disporre le armature principali dovute al calcolo strutturale dell'elemento. Le indicazioni delle armature aggiuntive prescindono da valutazioni specifiche e suppongono lunghezze d'ancoraggio adeguate. Si fa osservare come, laddove gli spessori risultano limitati, le lunghezza di ancoraggio possono risultare insufficienti per sola adesione laterale facendo nascere pressioni localizzate a livello di calcestruzzo in corrispondenza delle piegature. Codici di calcolo, in fase di emanazione, prendono in considerazione quest'aspetto penalizzando la tensione di riferimento dell'acciaio. Le tabelle riportate tengono già conto di quest'aspetto e quindi si avranno valori diversi rispetto alle formule. Rimane prerogativa del Progettista la verifica locale in funzione delle circostanze progettuali.
Per maggiori informazioni vi invitiamo a contattare l'ufficio tecnico Joint.

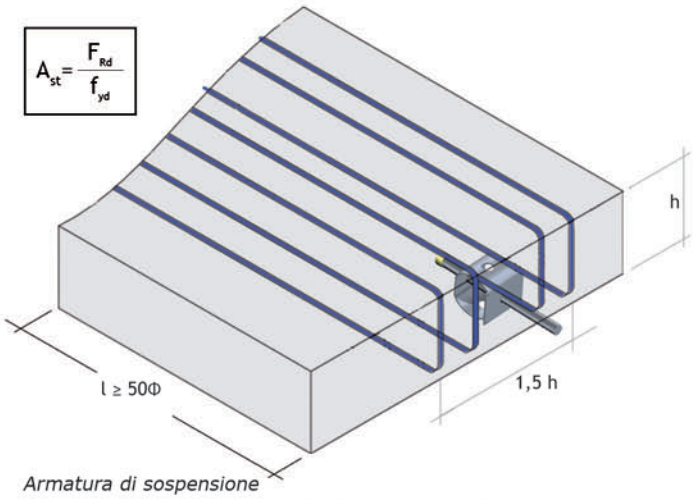




ARMATURA DI SOSPENSIONE

L'armatura di sospensione, da posizionarsi ai lati di ogni connettore, si rende necessaria per il trasferimento ed assorbimento dello sforzo di taglio. Tale armatura sarà pari a $A_{st} = F_{Rd} / f_{yd}$.

$$A_{st} = \frac{F_{Rd}}{f_{yd}}$$



Armatura di sospensione
[barre ad U da disporsi in totale in modo simmetrico]

ESEMPIO APPLICATIVO:

Spessore soletta: 240 mm;

Larghezza giunto: 20 mm;

Classe calcestruzzo: C 25/30;

Tipo giunto: HLD/Q 24;

Distanza connettori: 700 mm.

Il giunto è posizionato in mezzeria della soletta e quindi a = H/2= 120 mm con un copriferro pari a 35 mm.

Dalle tabelle si ottiene che F_{Rd} = 116,8 kN.

Si utilizza acciaio tipo B450C:

f_{yk} = 450 MPa;

γ_m = 1,15;

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m$ = 391 MPa.

L'armatura minima da posizionare risulta pari a:

$A_{st} = F_{Rd} / f_{yd}$ = 116.800 / 391 = 298,5 mmq.

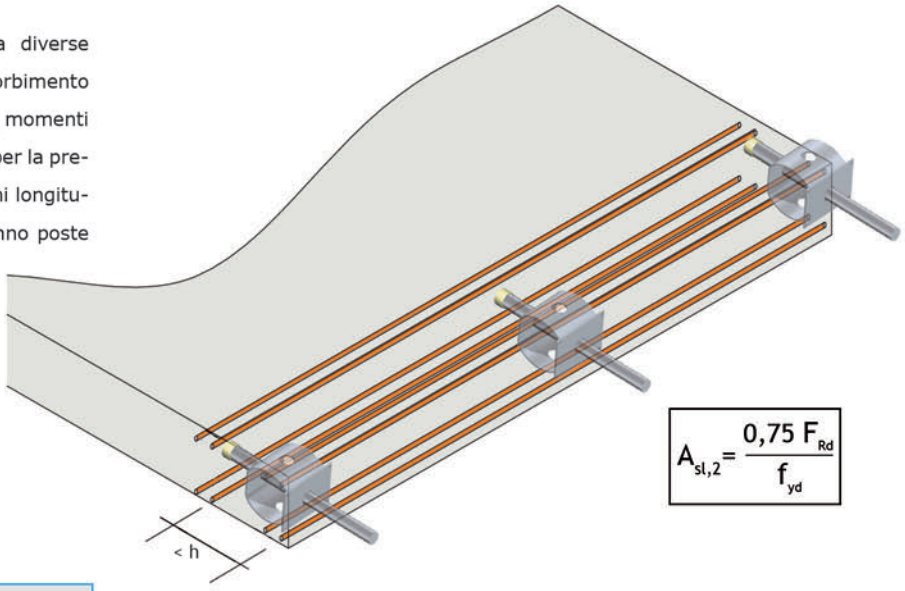
Si dispongono 2 forcelle Φ14 pari a 308 mmq.

Controllare ancoraggi barre e zone di concentrazione delle tensioni.

Tipo	Armatura di sospensione [barre ad U per parte]					
	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20
HLD/Q 18	n. 4	n. 3	-	-	-	-
HLD/Q 22	n. 6	n. 4	-	-	-	-
HLD/Q 24	n. 7	n. 5	-	-	-	-
HLD/Q 30	-	n. 7	n. 5	n. 4	-	-
HLD/Q 35	-	-	n. 7	n. 6	n. 5	-
HLD/Q 42	-	-	-	n. 7	n. 6	n. 4
HLD/Q 52	-	-	-	n. 9	n. 7	n. 5

ARMATURA LONGITUDINALE DI BORDO

L'armatura longitudinale di bordo sopperisce a diverse problematiche insite nel modello di calcolo: assorbimento delle spinte delle bielle compresse di calcestruzzo, momenti flettenti secondari presenti nella striscia di bordo per la presenta di azioni concentrate, assorbimento di azioni longitudinali di "splitting". In tale ottica le armature vanno poste sia sul bordo superiore sia su quello inferiore. L'armatura va concentrata, possibilmente, all'interno della profondità pari al massimo dell'altezza h.



$$A_{sl,2} = \frac{0{,}75\ F_{Rd}}{f_{yd}}$$

ESEMPIO APPLICATIVO:

Si riprende ancora l'esempio precedente.

$q = F_{Rd} / i = 167$ kN/ml;

$m_l = q\ i^2 / 12 = 6{,}81$ kNml;

$A_{sl,1} = 6.810.000 / (0{,}9 \times 391 \times 205) = 94{,}4$ mmq;

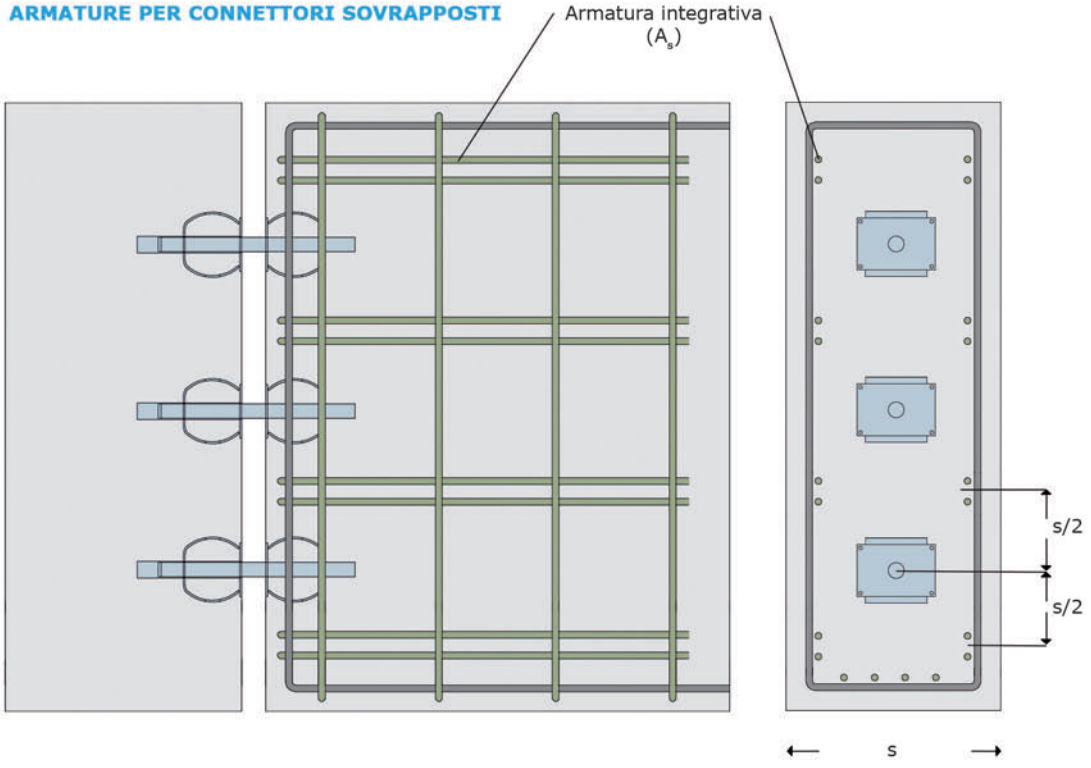
$A_{sl,2} = (0{,}75 \times 116.800) / 391 = 223{,}9$ mmq;

$A_{sl} = 94{,}4 + 223{,}9 = 318{,}3$ mmq.

Si posizionano 3 Φ12 pari a 339 mmq sia sopra sia sotto.

Tipo	Armatura longitudinale ($A_{sl,2}$) [barre superiori ed inferiori]					
	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20
HLD/Q 18	n. 2	n. 2	-	-	-	-
HLD/Q 22	n. 3	n. 2	-	-	-	-
HLD/Q 24	n. 4	n. 3	-	-	-	-
HLD/Q 30	n. 6	n. 4	n. 3	-	-	-
HLD/Q 35	-	-	n. 4	n. 3	n. 2	-
HLD/Q 42	-	-	-	n. 4	n. 3	n. 2
HLD/Q 52	-	-	-	-	n. 4	n. 3

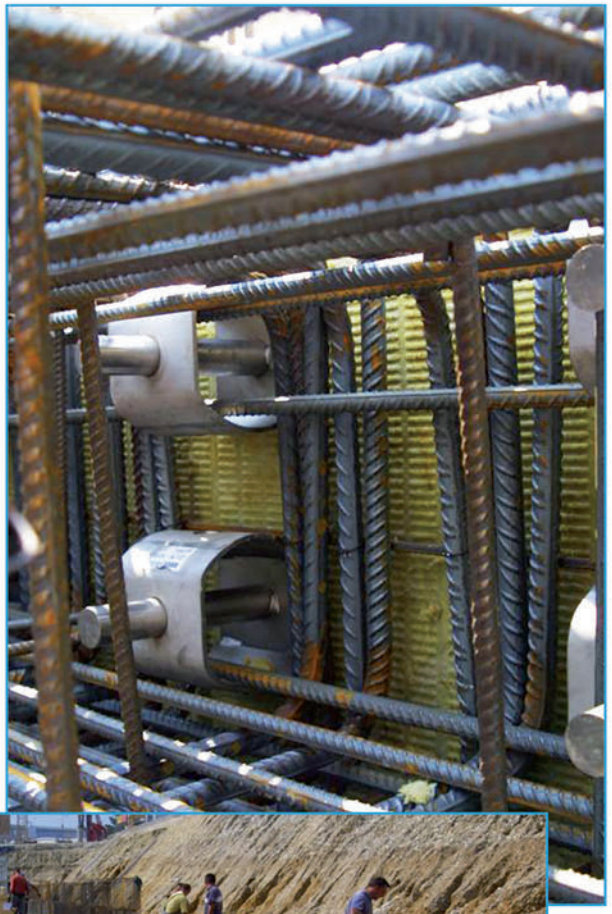
ARMATURE PER CONNETTORI SOVRAPPOSTI



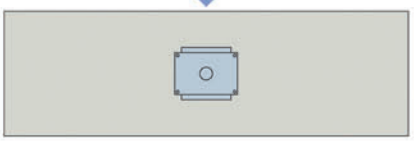
Nel caso di connettori sovrapposti occorre disporre, oltre all'armatura di sospensione A_{st}, un'armatura sia sopra che sotto al fine di assorbire effetti locali pari a $A_s = 0{,}75\ F_{Rd} / f_{yd}$ ad una distanza non superiore ad s/2 dal centro dei connettori.

$$A_s = \frac{0{,}75\ F_{Rd}}{f_{yd}}$$

CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*



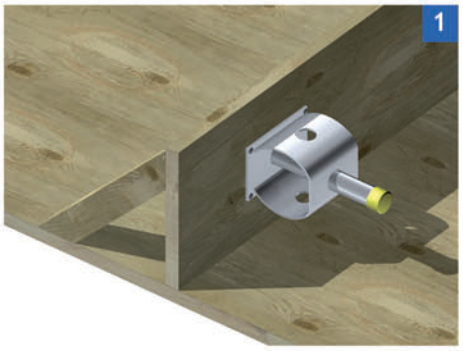
direzione di carico

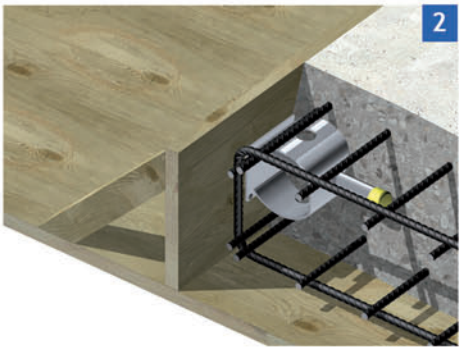


Istruzioni di posa

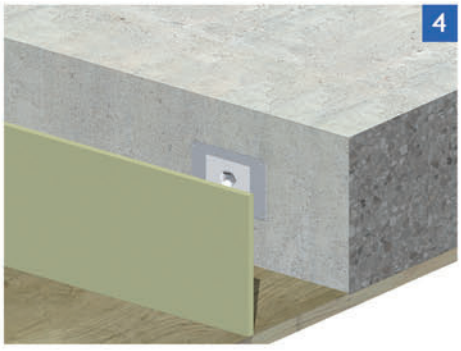
Anche se riferite ai connettori HLD, le istruzioni sottoriportate sono valide per tutti i connettori Staifix

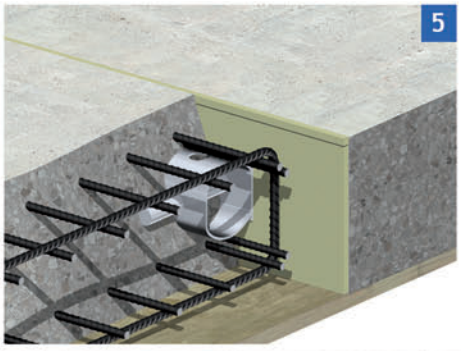
Grazie alla particolare struttura manicotto-spinotto dei nostri connettori a taglio, non è necessario forare la cassaforma in cantiere. Il montaggio si realizza velocemente e in modo preciso. I connettori HLD/Q devono essere installati in modo che la scritta "TOP" sia nella posizione più alta (taglio verticale), viceversa per le applicazioni in cui il carico non è verticale, il lato con la scritta "TOP" dovrà avere la stessa direzione del carico.

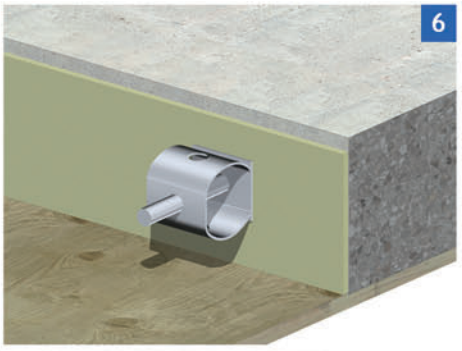




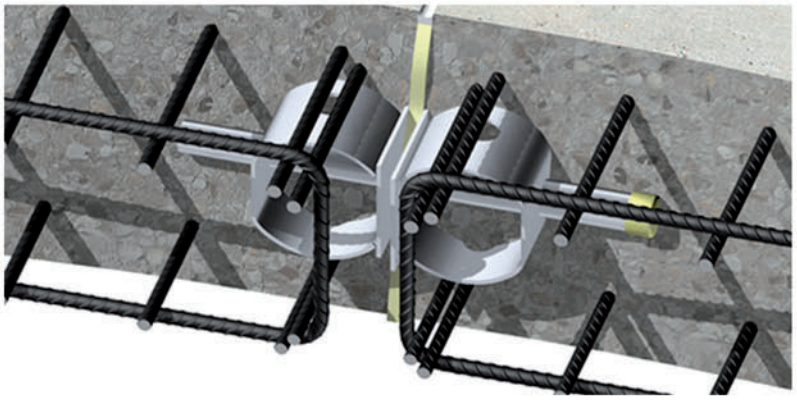
1. Inchiodare il manicotto al cassero mediante la sua piastra di fissaggio prima di posare l'armatura, avendo cura di posizionarlo correttamente rispetto alla direzione del carico (vedi foto a lato). Rispettare gli interassi e le distanze dai bordi indicati negli elaborati di progetto. In questa fase occorre fare attenzione a non rimuovere l'etichetta adesiva del manicotto, in quanto ha lo scopo di mantenere pulita e integra la cavità. Nota, la sponda del cassero deve essere ben arginata in modo che non subisca dislocazioni, ad esempio mediante puntelli laterali.
2. Stendere l'armatura rispettando i valori del copriferro, compreso le eventuali armature aggiuntive intorno al connettore secondo le prescrizioni degli elaborati progettuali. Quindi gettare il cls per completare il montaggio del manicotto.
3. Quando il cls ha raggiunto la resistenza necessaria, si può procedere al disarmo della casseratura e quindi alla rimozione dell'etichetta adesiva o semplicemente forarla ritagliandola intorno ai fori del manicotto.
4. Posizionare nel caso di giunti di dilatazione, uno strato separatore elastico (ad esempio, polistirolo) di dimensioni appropriate in base alla larghezza del giunto.
5. Inserire lo spinotto attraverso lo strato separatore (qualora sia previsto) infilandolo nel manicotto. Può essere necessario colpire leggermente lo spinotto in modo da farlo aderire il più possibile alla superficie di contatto (polistirolo o piastra del manicotto) allo scopo di evitare che subisca dislocazioni durante la fase di vibratura del cls.
6. Stendere l'armatura, compreso eventuali armature aggiuntive di sospensione intorno allo spinotto secondo quanto riportato sulle tavole progettuali rispettando i valori del copriferro. Quindi gettare il cls per completare il montaggio del connettore a taglio Staifix.





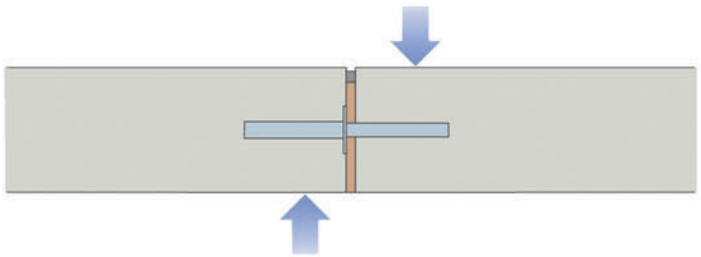


Nel caso di getti molto profondi, sarà necessario fissare in modo più stabile sia il manicotto che lo spinotto, così da evitare che si spostino.



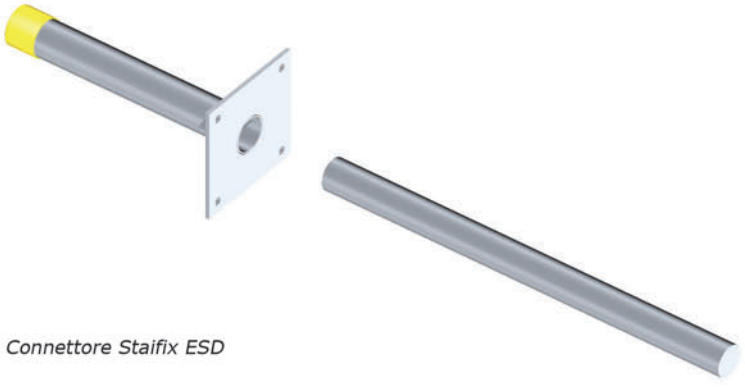
CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*

Caratteristiche meccaniche dei connettori Staifix ESD/ESDQ



I connettori a taglio Staifix ESD

I connettori a taglio Staifix ESD vengono utilizzati per trasferire sforzi di taglio attraverso giunti di dilatazione (contrazione) di membrature il cui spessore non consente l'impiego dei connettori Staifix HLD. Offrono gli stessi vantaggi dei connettori HLD, ma chiaramente con una capacità di trasferimento dei carichi più limitata. Lo spinotto è realizzato in acciao inox Duplex EN 1.4462 mentre il manicotto è realizzato in acciaio inox EN 1.4301. il montaggio avviene fissando il manicotto attraverso semplice chiodatura della piastra di fissaggio, anch'essa in acciao inox EN 1.4301, al cassero e garantisce in modo veloce il corretto allineamento con lo spinotto mediante il suo successivo inserimento.



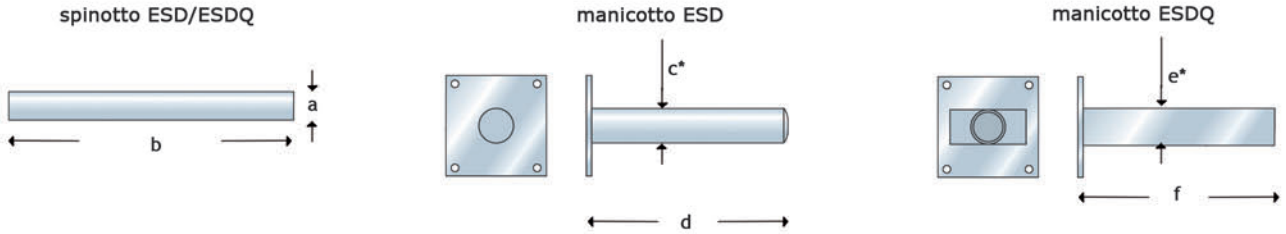
Connettore Staifix ESD

I connettori a taglio Staifix ESDQ

Basata sul modello ESD, la gamma dei connettori a taglio Staifix ESDQ presenta un manicotto con un vano scatolare all'interno del quale la guaina cilindrica dello spinotto realizza anche movimenti laterali o rotazioni. I materiali sono gli stessi utilizzati per la gamma degli ESD.

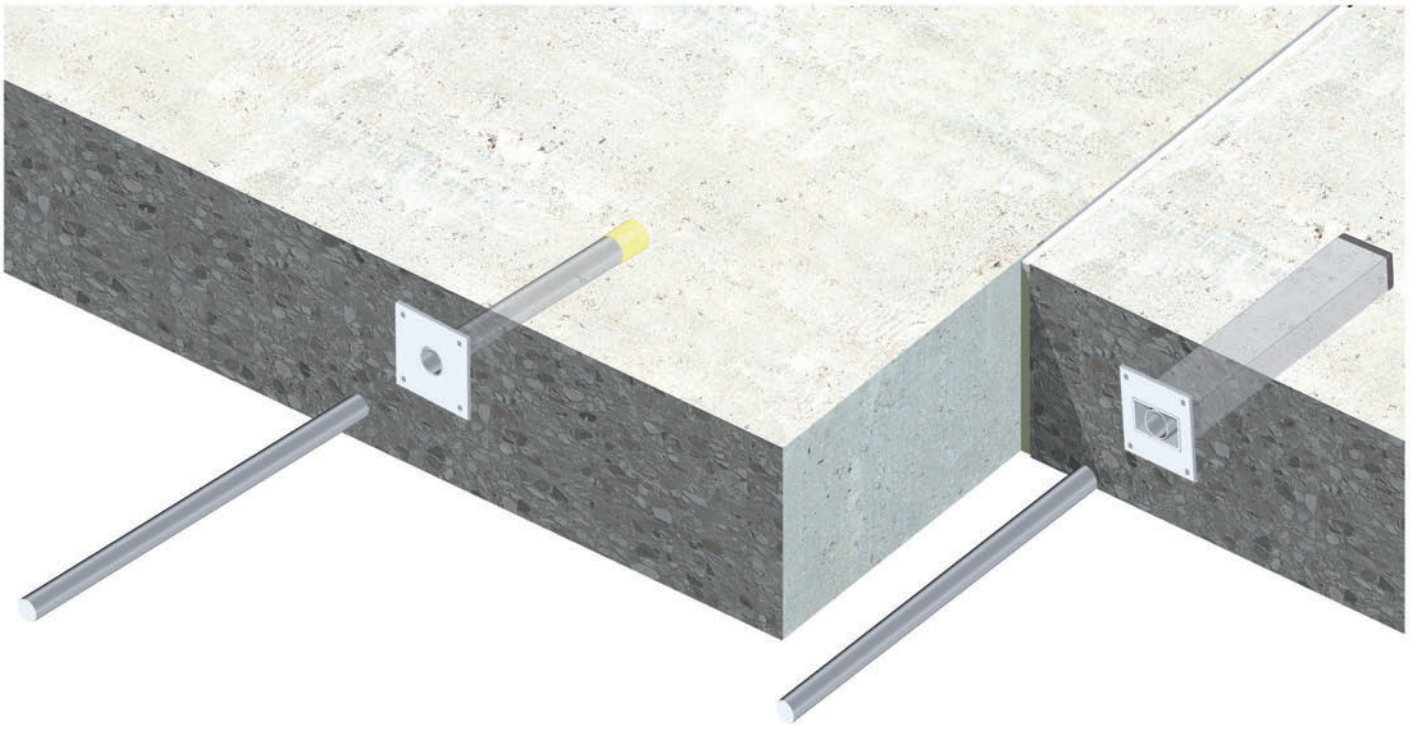
Connettore Staifix ESDQ

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE



ESD/ESDQ	SPINOTTO		MANICOTTO ESD		MANICOTTO ESDQ		
	a [mm]	b [mm]	c* [mm]	d [mm]	e* [mm]	f [mm]	s [mm]
10/300	20	300	21	175	21	175	20
10/400	20	400	21	225	21	225	20
15/300	22	300	23	175	23	175	20
15/400	22	400	23	225	23	225	20
20/300	30	300	31	175	31	175	41
20/400	30	400	31	225	31	225	41
25/350	35	350	36	200	36	200	36
25/470	35	470	36	260	36	260	36

**diametro interno*



CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*

Valori di taglio resistente di calcolo F_{Rd}(kN) [CLS C 25/30]

Portata

Le tabelle che seguono riportano i valori del taglio di calcolo (F_{Rd}) dei connettori ESD ed ESDQ per calcestruzzo classe C25/30 (EN 206-1:2000).

I valori di calcolo (F_{Rd}) discendono dai modelli di calcolo che hanno analizzato i vari meccanismi di rottura (lato calcestruzzo e lato acciaio) in conformità alle normative vigenti. I modelli, con i dovuti adeguamenti, sono analoghi a quelli considerati per la determinazione dei valori per i connettori HLD/HLDQ.

Spessore soletta [mm]	Tipo	Larghezza giunto 10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
180	ESD/ESDQ/ED 10	25,6	25,6	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	28,7	28,7	28,1	24,9
200	ESD/ESDQ/ED 10	26,7	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	32,3	31,9	28,1	24,9
220	ESD/ESDQ/ED 10	26,7	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	32,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	47,3	47,3	47,3	47,3
240	ESD/ESDQ/ED 10	26,7	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	32,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	54,9	54,9	54,9	54,9
	ESD/ESDQ/ED 25	56,8	56,8	56,8	56,8
260	ESD/ESDQ/ED 10	26,7	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	32,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	60,0	60,0	57,8	57,8
	ESD/ESDQ/ED 25	65,0	65,0	61,5	55,0
280	ESD/ESDQ/ED 10	26,7	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	32,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	60,0	60,0	57,8	57,8
	ESD/ESDQ/ED 25	73,7	68,0	61,5	55,7
300	ESD/ESDQ/ED 20	60,0	60,0	57,8	57,8
	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7
350	ESD/ESDQ/ED 20	60,0	60,0	57,8	57,8
	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7
400	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7

Valori di taglio resistente di calcolo F_{Rd} (kN) [CLS C 30/37]

Portata

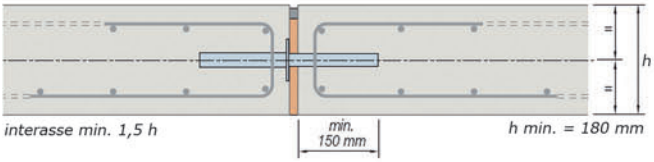
Le tabelle che seguono riportano i valori del taglio di calcolo (F_{Rd}) dei connettori ESD ed ESDQ per calcestruzzo classe C25/30 (EN 206-1:2000).

I valori di calcolo (F_{Rd}) discendono dai modelli di calcolo che hanno analizzato i vari meccanismi di rottura (lato calcestruzzo e lato acciaio) in conformità alle normative vigenti. I modelli, con i dovuti adeguamenti, sono analoghi a quelli considerati per la determinazione dei valori per i connettori HLD/HLDQ.

Spessore soletta [mm]	Tipo	Larghezza giunto 10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
180	ESD/ESDQ/ED 10	29,1	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	32,6	31,9	28,1	24,9
200	ESD/ESDQ/ED 10	29,6	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	36,3	31,9	28,1	24,9
220	ESD/ESDQ/ED 10	29,6	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	36,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	53,6	53,6	53,6	52,7
240	ESD/ESDQ/ED 10	29,6	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	36,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	62,2	62,2	57,8	52,7
	ESD/ESDQ/ED 25	64,4	64,4	61,5	55,7
260	ESD/ESDQ/ED 10	29,6	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	36,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	69,9	63,5	57,8	52,7
	ESD/ESDQ/ED 25	73,7	68,0	61,5	55,7
280	ESD/ESDQ/ED 10	29,6	25,7	22,4	19,7
	ESD/ESDQ/ED 15	36,3	31,9	28,1	24,9
	ESD/ESDQ/ED 20	69,9	63,5	57,8	52,7
	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7
300	ESD/ESDQ/ED 20	69,9	63,5	57,8	52,7
	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7
350	ESD/ESDQ/ED 20	69,9	63,5	57,8	52,7
	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7
400	ESD/ESDQ/ED 25	75,4	68,0	61,5	55,7

Spessori e interassi

I connettori ESD ed ESDQ, per una migliore efficienza, dovrebbero essere posizionati al centro della soletta. Per quanto riguarda le distanze dai bordi, gli interassi e i vari layout delle disposizioni, valgono le stesse viste per i connettori HLD e HLDQ. In tale ottica risulta opportuna posizionare i connettori ad un interasse non inferiore ad 1,5 h dove con h si intende lo spessore della soletta (vedi pagine 14 e 15).



Armature locali

In accordo con i modelli di calcolo adottati e dei meccanismi di rottura, per il perfetto trasferimento del carico attraverso i connettori si dovranno disporre apposite armature locali. Tali armature rispondono agli stessi meccanismi visti per gli HLD e HLDQ a cui si rimanda per un maggiore dettaglio. Nel seguito si riportano, in funzione dei connettori del tipo ESD e ESDQ, le armature di sospensione e longitudinali considerando un acciaio del tipo B450C. Vale ancora l'affermazione relativa ai connettori HLD/Q riguardante il sovradimensionamento delle formule dovuto al fatto che si sono già considerati effetti locali di pressioni elevate in corrispondenza delle piegature al fine di garantire un perfetto ancoraggio.

Tabella armature locali [CLS C 25/30]

ESD/ESDQ	Armatura di sospensione (A_{st}) [barre ad U per parte]			
	ø8	ø10	ø12	ø14
10/300 (400)	2	1	-	-
15/300 (400)	2	2	-	-
20/300 (400)	3	3	2	-
25/350 (470)	-	4	3	2

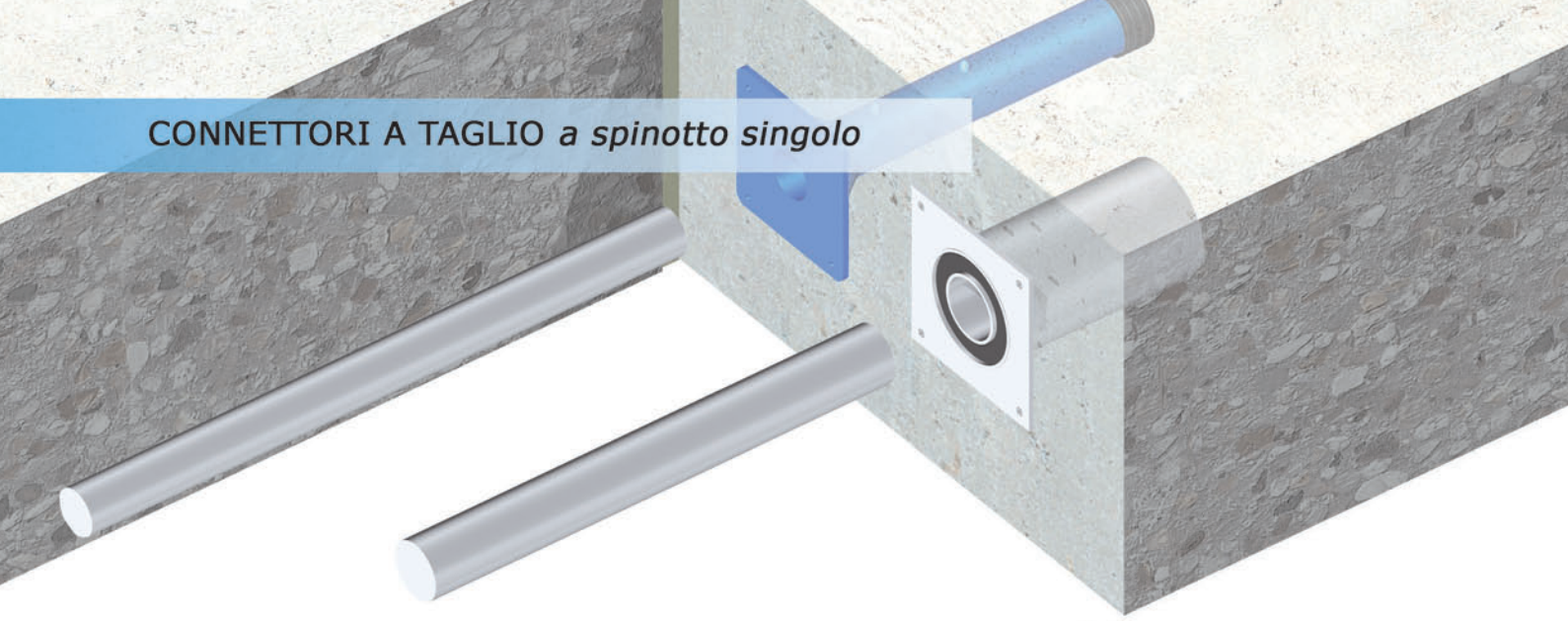
ESD/ESDQ	Armatura longitudinale ($A_{sl,2}$) [barre superiori ed inferiori]			
	ø8	ø10	ø12	ø14
10/300 (400)	2	2	-	-
15/300 (400)	2	2	-	-
20/300 (400)	2	2	2	-
25/350 (470)	3	2	2	-

Tabella armature locali [CLS C 30/37]

ESD/ESDQ	Armatura di sospensione (A_{st}) [barre ad U per parte]			
	ø8	ø10	ø12	ø14
10/300 (400)	2	2	-	-
15/300 (400)	2	2	-	-
20/300 (400)	4	3	2	-
25/350 (470)	-	3	3	2

ESD/ESDQ	Armatura longitudinale ($A_{sl,2}$) [barre superiori ed inferiori]			
	ø8	ø10	ø12	ø14
10/300 (400)	2	2	-	-
15/300 (400)	2	2	-	-
20/300 (400)	2	2	2	-
25/350 (470)	3	2	2	-

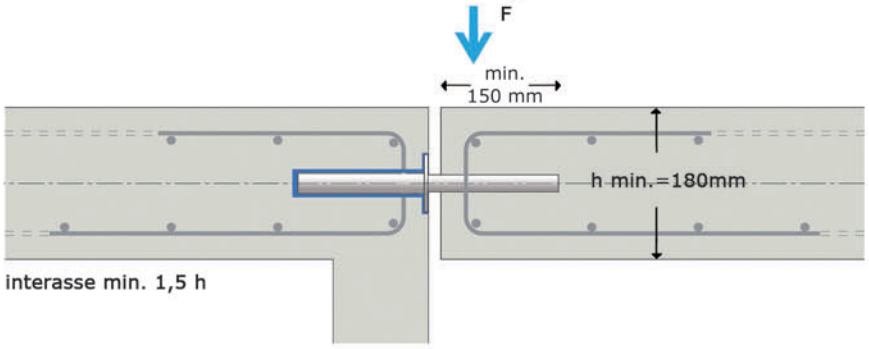
CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*

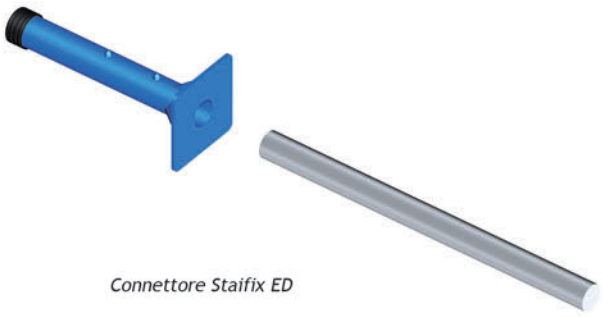


Caratteristiche meccaniche dei connettori Staifix ED

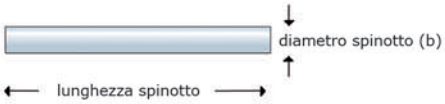
Il connettore Staifix ED, costituito da spinotto singolo, rappresenta la scelta ideale in tutti quei casi in cui i carichi sono limitati e il problema dell'allineamento delle membrature in prossimità dei giunti è di primaria importanza, come ad esempio nelle pavimentazioni industriali. Lo spinotto è realizzato con acciaio inox Duplex EN 1.4662, mentre il manicotto è in plastica speciale inalterabile. Per tutte le informazioni di layout, interassi e armature locali fare riferimento a quanto riportato per gli ESD/Q e HLD/Q.

Per i valori di portata (F_{Rd}) si veda la tabella relativa ai connettori ESD. (pag. 20)

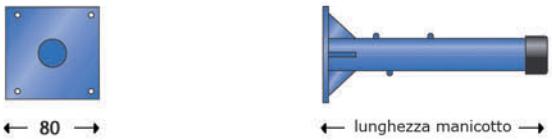




Connettore Staifix ED



Spinotto ED (maschio)



Manicotto ED (femmina)

Caratteristiche geometriche

Rif. ED	Lunghezza spinotto	Diametro spinotto	Lunghezza manicotto
10/300	300	20	170
10/400	400	20	220
15/300	300	22	170
15/400	400	22	220
20/300	300	30	170
20/400	400	30	220
25/350	350	35	195
25/470	470	35	260

Caratteristiche meccaniche dei connettori acustici Staisil

In molti edifici la riduzione delle vibrazioni trasmesse dalle rampre delle scale e dei pianerottoli, può essere realizzata mediante i connettori acustici Staisil che sono in grado di traferire sforzi di taglio fornendo un'isolamento termico e assorbendo il suono. La guaina cilindrica in acciao inox, in cui scorre lo spinotto, è isolata acusticamente dal resto del manicotto mediante materiale elastomerico fonoassorbente. Il montaggio dello Staisil, alla stregua degli altri prodotti Staisil, avviene fissando mediante chiodatura, la piastra del manicotto al cassero.

Connettore acustico Staisil

Capacità di trasmissione acustica

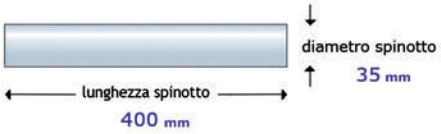
La capictà di isolamento acustico del connettore Staisil è generalmente indipendente dalla larghezza del giunto e dal valore del taglio da trasmettere. Test condotti nella banda di frequenza da 100-3150 Hz hanno evidenziato una riduzione della trasmissione del suono attorno ai 20 dB e si è registrata una riduzione di 25 dB passando da uno spinotto standard ad uno antivibrazione Staisil.

Spinotto tipo A

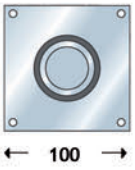
Spinotto tipo B
(Spinotto pieno)

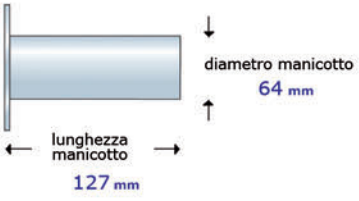
Spinotto tipo A 1-tubo di protezione
2-armatura dello spinotto
3-malta di riempimento

Caratteristiche geometriche



Spinotto Staisil (maschio)





Manicotto Staisil (femmina)

CONNETTORI A TAGLIO *a spinotto singolo*

Valori di taglio resistente di calcolo - F_{Rd} (kN) [CLS C 25/30]

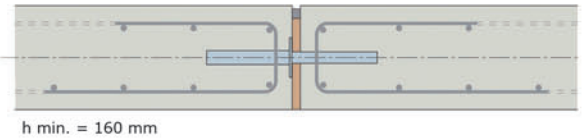
Spess. soletta H [mm]	Tipo	Larghezza giunto			
		10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
160	Staisil	22,3	22,3	22,3	22,3
180		27,8	27,4	24,9	22,7
200		30,3	27,4	24,9	22,7
220		30,3	27,4	24,9	22,7
240		30,3	27,4	24,9	22,7
260		30,3	27,4	24,9	22,7

Valori di taglio resistente di calcolo - F_{Rd} (kN) [CLS C 30/37]

Spess. soletta H [mm]	Tipo	Larghezza giunto			
		10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
160	Staisil	25,3	25,3	24,9	22,7
180		30,3	27,4	24,9	22,7
200		30,3	27,4	24,9	22,7
220		30,3	27,4	24,9	22,7
240		30,3	27,4	24,9	22,7
260		30,3	27,4	24,9	22,7

Layout e armature locali

Per tutte le informazioni di layout, interassi e armature locali fare riferimento a quanto riportato per gli ESD/Q e HLD/Q.



JOINT: TECNOLOGIA DEI GIUNTI NELL'EDILIZIA
LINEA PER L'INGEGNERIA STRUTTURALE

Sistema Staifix:

connettori a taglio a spinotto singolo

I connettori STAIFIX a taglio a spinotto singolo HLD/Q, ESD/Q, ED/Q e Staisil vengono utilizzati per trasferire sforzi di taglio attraverso giunti di dilatazione e di frazionamento nel calcestruzzo. Rispetto agli spinotti tradizionali risultano essere molto più efficaci sia per quanto riguarda il trasferimento dei carichi e il movimento del giunto.

La loro semplicità di applicazione permette di risolvere problematiche complesse. Una delle applicazioni più frequenti risulta essere quella per l'eliminazione del doppio pilastro. Gli elementi della serie /Q permettono movimenti anche laterali in aggiunta a quelli longitudinali.

Sistema Staifix:

connettori a taglio a spinotto doppio

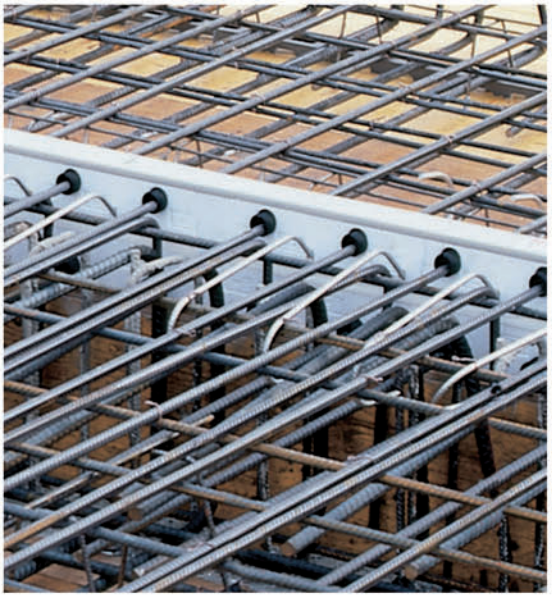
I connettori STAIFIX a taglio a spinotto doppio DSD/Q vengono utilizzati con le stesse modalità di quelli a spinotto singolo.

La loro semplicità di applicazione permette di risolvere problematiche complesse. Una delle applicazioni più frequenti risulta essere quella per l'eliminazione del doppio pilastro. Gli elementi della serie /Q permettono movimenti anche laterali in aggiunta a quelli longitudinali.

Sistema Isolan:

connettori a taglio termico per aggetti

I connettori ISOLAN a taglio termico per aggetti vengono utilizzati per trasferire sforzi di taglio, taglio e momento flettente e sforzi assiali (di trazione e compressione) in elementi aggettanti senza precludere l'isolamento termico della struttura principale. Il venire meno della possibilità di creazione di ponti termici permette alla struttura una maggiore salubrità on termini di eliminazione di muffe, condense,...



Tecnologia dei giunti nell'Edilizia

EDIZIONE 2010

Joint, azienda leader nel settore dei giunti di dilatazione per l'Industria delle Costruzioni offre da sempre, ai propri Clienti, una vasta gamma di prodotti; risultato di una trentennale esperienza maturata nel campo dei giunti di dilatazione.

La gamma di prodottti Joint comprende:

- **Giunti di dilatazione per pavimenti e pareti**
- **Giunti speciali di tenuta all'acqua per parcheggi**
- **Giunti speciali per carrelli elevatori**
- **Sistemi speciali di tenuta all'acqua per coperture**
- **Coprigiunti**
- **Sistemi tagliafuoco REI 120, 180 per giunti di dilatazione**
- **Giunti di tenuta all'acqua per getti in c.a.**
- **Giunti con elevato movimento per zone sismiche**
- **Sigillanti**
- **Piastre di appoggio in neoprene**
- **Giunti elastici di frazionamento**
- **Connettori a taglio a spinotto singolo**
- **Connettori a taglio a spinotto doppio**
- **Connettori a taglio termico per balconi**

Joint®

Joints Technology in Building

Via del Vivaio, 15 – 40132 Bologna (Italy)
Tel: +39.051.40.00.86 (4 linee)
Fax: + 39.051.40.03.98
E-mail: info@joint.it
Internet: www.joint.it