

ISOPRO

Elementi termoisolanti

Informazioni tecniche



Contatti

DECORUS

Via delle Cateratte, 82

57122 Livorno (LI)

Ufficio Cell: 320.4762391

Fax: 0586-323666

mail: info@decorus.it

web: www.decorus.it

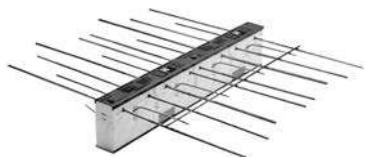


Indice

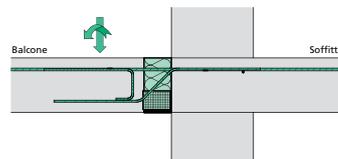
ISOPRO® Elementi di isolamento dei balconi

Aspetti generali	
Prospetto dei tipi di soluzione	4
Catalogo degli elementi strutturali	6
Fisica delle costruzioni – Isolamento termico	7
Protezione antincendio	12
Principi di dimensionamento	13
Elementi per balconi a sbalzo in cemento armato	16
ISOPRO® Tipi IP e IPT	16
ISOPRO® Elementi speciali	24
ISOPRO® Elementi in due parti per prefabbricati	26
Elementi per balconi in cemento armato supportate in modo articolato	30
ISOPRO® Tipi IPQ, IPQS e IPQZ	32
ISOPRO® Tipi IPTQQ e IPTQQS	35
Elementi per l'assorbimento di carichi orizzontali e sismici	40
ISOPRO® Tipo IPE	42
ISOPRO® Tipo IPH	44
Elementi per l'assorbimento di momenti e forze trasversali positivi e negativi	46
ISOPRO® Tipo IPTD	46
Elementi per parapetti e mensole	52
ISOPRO® Tipo IPTA	54
ISOPRO® Tipo IPTF	56
ISOPRO® Tipo IPO	58
Elementi per travi e pareti	60
ISOPRO® Tipo IPTS	62
ISOPRO® Tipo IPTW	64

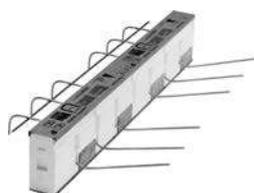
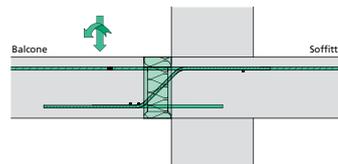
Prospetto dei tipi di soluzione



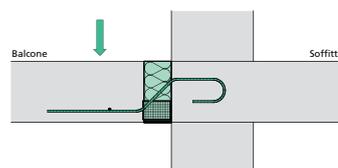
ISOPRO® Tipo IP - pagina 16 -
per balconi a sbalzo in cemento armato.
L'elemento trasmette momenti flettenti negativi e forze trasversali positive.



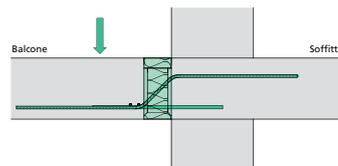
ISOPRO® Tipo IPT - pagina 16 -
per balconi a sbalzo in cemento armato.
L'elemento trasmette momenti flettenti negativi e forze trasversali positive.



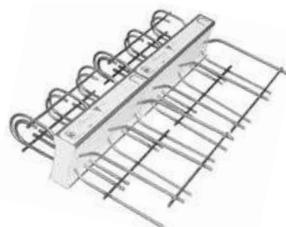
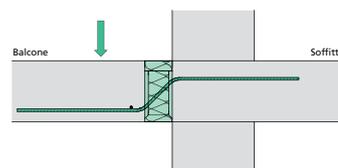
ISOPRO® Tipo IPQ - pagina 32 -
per balconi supportati in modo articolato (ad es. balconi e logge su colonne).
L'elemento trasmette forze trasversali positive.



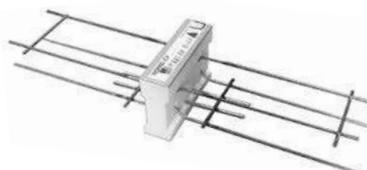
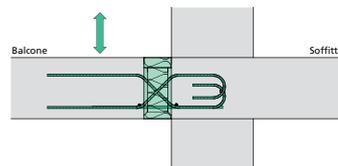
ISOPRO® Tipo IPQS - pagina 33 -
per balconi supportati in modo articolato con trasmissione puntiforme delle forze.
L'elemento trasmette forze trasversali positive.



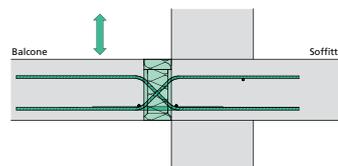
ISOPRO® Tipo IPQZ - pagina 34 -
per balconi supportati in modo articolato con trasmissione delle forze priva di forzature in modo puntiforme.
L'elemento trasmette forze trasversali positive.

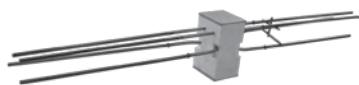


ISOPRO® Tipo IPTQQ - pagina 35 -
per balconi supportati in modo articolato.
L'elemento trasmette forze trasversali positive e negative.

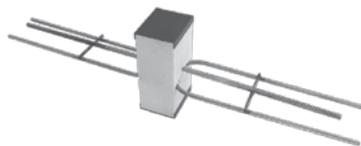


ISOPRO® Tipo IPTQQS - pagina 36 -
per balconi supportati in modo articolato con trasmissione puntiforme delle forze.
L'elemento trasmette forze trasversali positive e negative.

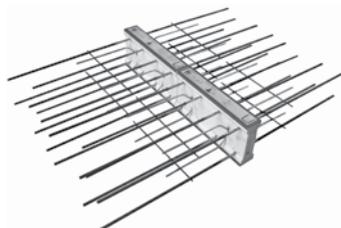




ISOPRO® Tipo IPE - pagina 42 -
per l'assorbimento puntiforme di forze orizzontali e di momenti in abbinamento ad attacchi di solette a sbalzo A-IP & A-IPT.



ISOPRO® Tipo IPH - pagina 44 -
per l'assorbimento puntiforme di forze orizzontali in abbinamento a giunzioni di solette a sbalzo / giunzioni per forze trasversali.



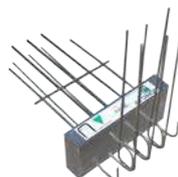
ISOPRO® Tipo IPTD - pagina 46 -
per solette di balconi rientranti nelle aree del soffitto.

L'elemento trasmette momenti flettenti e forze trasversali positivi e negativi.



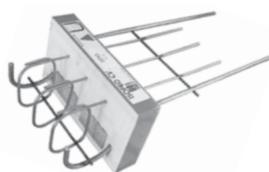
ISOPRO® Tipo IPTA - pagina 54 -
per il collegamento di attici sopralzati sulla soletta del piano.

L'elemento viene utilizzato in modo puntiforme.



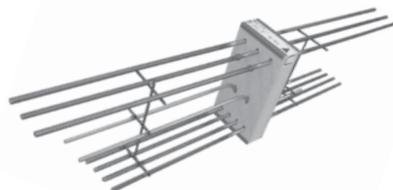
ISOPRO® Tipo IPTF - pagina 56 -
per il collegamento di parapetti anteriori alla soletta del piano.

L'elemento viene utilizzato in modo puntiforme.



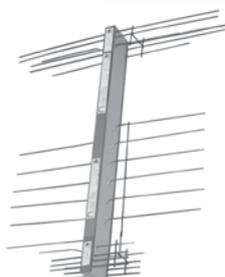
ISOPRO® Tipo IPO - pagina 58 -
per il collegamento di mensole in cemento armato alla soletta del piano.

L'elemento viene utilizzato in modo puntiforme.



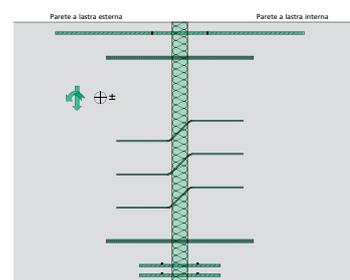
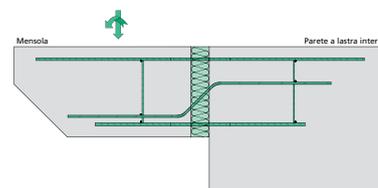
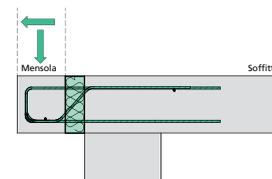
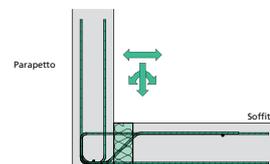
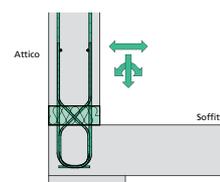
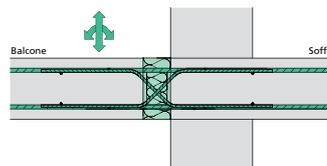
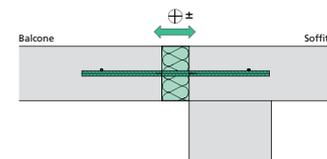
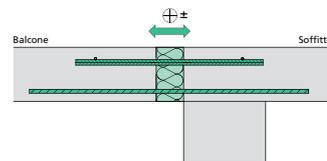
ISOPRO® Tipo IPTS - pagina 62 -
per il collegamento di mensole da parete e travi a sbalzo.

L'elemento trasmette momenti flettenti negativi e forze trasversali positive.



ISOPRO® Tipo IPTW - pagina 64 -
per il collegamento di pareti a lastre ad altezza del piano.

L'elemento trasmette momenti flettenti e forze trasversali in direzione verticale ed orizzontale.



Catalogo degli elementi strutturali

Catalogo degli elementi strutturali ISOPRO®

Tondini per cemento armato: B550B in base alla ÖNORM B4707 tensione di snervamento $\geq 550 \text{ N/mm}^2$

Tondini nervati inossidabili
per cemento armato:

B500NR in base all'autorizzazione generale dell'ispettorato dei lavori edili
N° di materiale 1.4571 o 1.4362 tensione di snervamento $\geq 550 \text{ N/mm}^2$

Supporto a compressione:

elementi di spinta in calcestruzzo speciale ad alta resistenza;
B500NR in base all'autorizzazione generale dell'ispettorato dei lavori edili
o B500 N°
di materiale 1.4571 o 1.4362 tensione di snervamento $\geq 550 \text{ N/mm}^2$

Corpo isolante:

NEOPOR®* espanso rigido in polistirolo $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$

Pannelli antincendio:

pannello in fibramento a fibra della categoria di materiali da costruzione A1

Elementi strutturali di congiunzione

Calcestruzzo:

calcestruzzo normale in base alla ÖNORM EN 1992-1-1 con un peso specifico apparente da 2000 kg/m^3 a 2600 kg/m^3

Resistenza minima del calcestruzzo degli elementi strutturali esterni:
 $\geq \text{C}25/\text{F}30$ e in relazione alle classi di esposizione
secondo la ÖNORM EN 1992-1-1

Resistenza minima del calcestruzzo degli elementi strutturali interni:
 $\geq \text{C}25/\text{F}30$ e in relazione alle classi di esposizione
secondo la ÖNORM EN 1992-1-1

Tondini per cemento armato: B550B; B 500A; B 500B

Gli elementi ISOPRO® vengono prodotti nel rispetto del principio di applicazione dell'Istituto Austriaco di Ingegneria edile (OIB) "Elementi di isolamento con armatura continuo". OIB-095.4-038/99-011.

Certificati di prova

Autorizzazioni:

certificato di conformità n° Z-2.1.8-10-3634 dell'Alta Austria dell'Ente Certificatore per i prodotti edili, sistemi di gestione della qualità e persone a Leonding.

1. Gli elementi ISOPRO® sono soggetti a un controllo produttivo in stabilimento e a un monitoraggio esterno supplementare da parte dell'Istituto edile BTI a Linz/Puchenu.

2. Se, relativamente agli elementi H-BAU ISOPRO®, vengono eseguite modifiche a livello di cantiere, come ad es. la piegatura avanti e indietro dei tondini per cemento armato, decade in tali casi la garanzia.

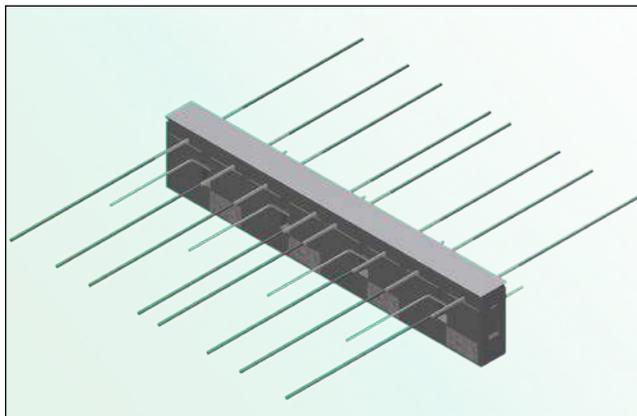
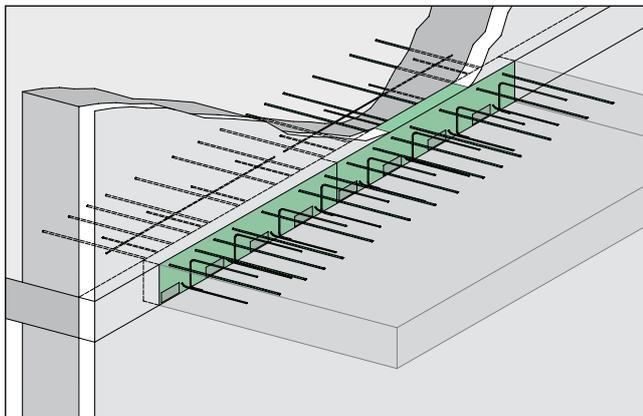
I certificati di prova ISOPRO® sono disponibili all'indirizzo:
www.h-bau.de per il download.

* NEOPOR® è un marchio registrato della ditta BASF, Ludwigshafen

Fisica delle costruzioni

Aspetti generali

Fondamentalmente le opere edili devono essere progettate ed eseguite in modo da evitare ponti termici o per lo meno ridurli.

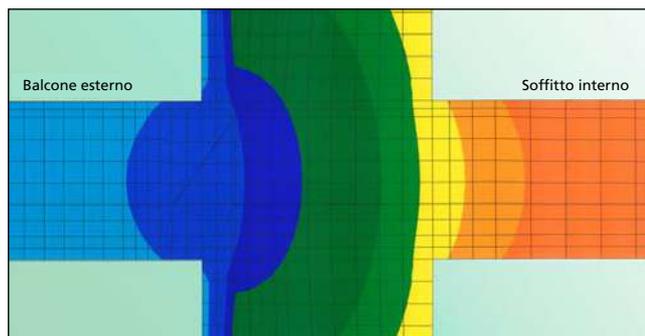


Con uno spessore dell'isolamento di 80 mm, il comprovato **ISOPRO®** risolve i problemi di ponti termici e supera di gran lunga l'isolamento termico minimo.

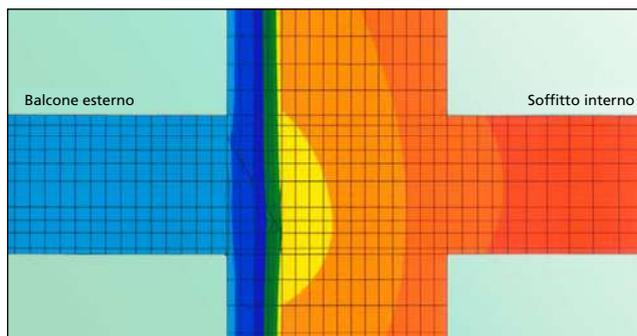
Gli elementi di collegamento sono costituiti da un corpo isolante in Neopor® e un sistema di barre ad azione statica per la trasmissione sicura delle forze. La combinazione di barre di armatura in B550B e B500NR esclude in modo affidabile problemi di corrosione e riduce al minimo il flusso di calore nel sistema di barre.

Grazie ad un'ampia selezione dei tipi, viene rapidamente individuato l'elemento adeguato per tutte le situazioni di collegamento. Elementi strutturali su colonne di appoggio e balconi a sbalzo sono soltanto alcuni esempi costruttivi realizzabili senza problemi con gli elementi termoisolanti **ISOPRO®**.

L'eccellente caratteristica di isolamento risolve in modo affidabile problemi fisici di costruzione, come formazione di muffa e rugiada nel passaggio tra elementi strutturali esterni ed interni in calcestruzzo.



Andamento della temperatura balcone senza elemento termoisolante **ISOPRO®**



Andamento della temperatura balcone con elemento termoisolante **ISOPRO®**

Il ponte termico

I ponti termici sono punti deboli nella copertura dell'edificio che propaga il calore, i quali, in confronto ai normali elementi strutturali, causano localmente una maggiore dispersione termica.

A questo proposito, si fa distinzione tra ponti termici geometrici, riguardo ai quali, per il deflusso del calore, alla superficie interna si contrappone una maggiore superficie esterna (ad es. angolo esterno dell'edificio), e ponti termici pertinenti al materiale, nel caso dei quali, i ponti termici stessi si formano a causa di elementi incorporati o per variazione del materiale.

I ponti termici vengono distinti, in base alle loro cause, in:

- Ponti termici dovuti al materiale
- Ponti termici per motivi geometrici
- Ponti termici dovuti all'ambiente*
- Ponti termici dovuti a correnti di massa*

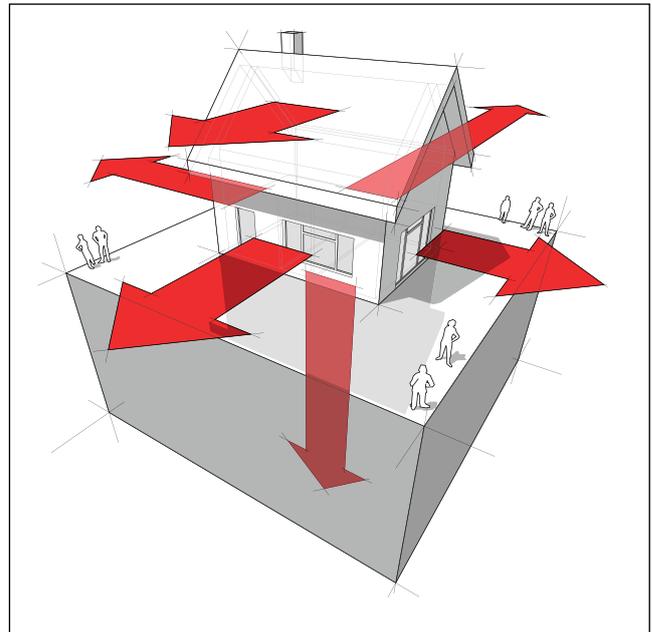


Fig. 1: raffigurazione schematica della perdita di calore

Un esempio di ponti termici relativi al materiale è la penetrazione di muri esterni con elementi di cemento armato. In presenza di basse temperature esterne, questo maggiore flusso di calore provoca una diminuzione della temperatura della superficie della parete dal lato dell'ambiente.

Nelle aree di queste temperature superficiali più basse può condensarsi – in particolare in sottili capillari – l'umidità contenuta nell'aria calda dell'ambiente e provocare formazione di muffa sulla superficie degli elementi strutturali.

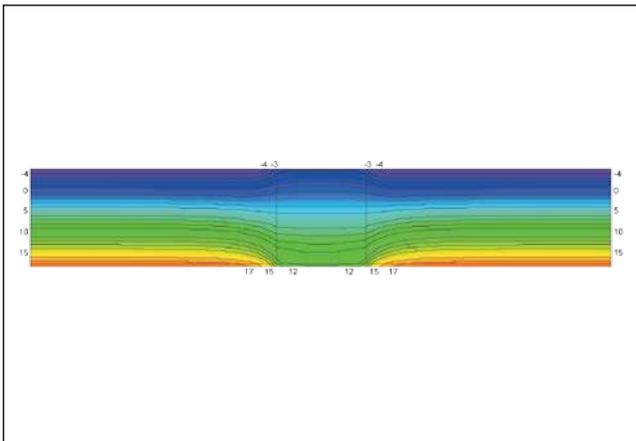


Fig. 2: ponti termici dovuti al materiale

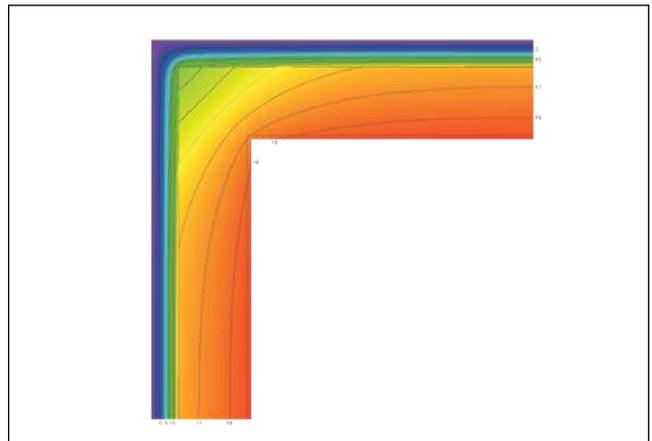


Fig. 3: ponti termici per motivi geometrici

* I ponti termici dovuti all'ambiente e quelli dovuti a correnti di massa non vengono ulteriormente spiegati e considerati nel capitolo "Fisica delle costruzioni – isolamento termico".

Fisica delle costruzioni – Isolamento termico

Ripercussioni del ponte termico

I ponti termici sono punti deboli tecnici nel settore delle costruzioni edili.

Un ponte termico è caratterizzato da un flusso di calore particolarmente alto, in conseguenza del quale, a motivo della maggiore dispersione termica locale, diminuisce notevolmente la temperatura della superficie sul lato interno di elementi strutturali esterni.

Soprattutto nei periodi di riscaldamento, ciò fa sì che la temperatura scenda al di sotto del punto di rugiada e in tali punti si formi della rugiada oppure si verifichi una condensazione capillare.

Sono così create le condizioni per la formazione e la crescita di muffe.

Ripercussione del ponte termico	Conseguenze
Diminuzione locale della temperatura della superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento dell'umidità rel. dell'aria
Aumento dell'umidità relativa dell'aria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maggiore fabbisogno di riscaldamento ■ Formazione di rugiada ■ Formazione di muffa
Maggiore fabbisogno di riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costi aggiuntivi per l'energia da riscaldamento
Formazione di rugiada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Danneggiamento della costruzione (ad es. legno, lastre di cartongesso, tappezzeria, intonaco, ecc...) ■ Si riduce il senso di benessere nell'ambiente abitativo
Formazione di muffa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Considerevole minaccia per la salute (ad es. reazioni allergiche, asma, malattie croniche) ■ Danneggiamento della struttura muraria e degli oggetti di arredamento ■ In determinate circostanze, inabitabilità dei locali

Il ponte termico "balcone"

In quanto soletta sporgente in cemento armato, un balcone è il classico esempio di ponte termico.

Se una soletta in cemento armato che conduce bene il calore, sotto forma di balcone "con incorporamento del getto di calcestruzzo", penetra nel piano di isolamento termico dell'edificio, la combinazione di materiale da costruzione e grande superficie del balcone sottrae calore e lo convoglia verso l'area esterna, come un'aletta di raffreddamento. Le conseguenze sono un forte raffreddamento della soletta negli ambienti e sovente danni per umidità e muffa. Lo stesso vale anche per realizzazioni con armatura passante ed elementi isolanti adattati localmente.

Usando elementi isolanti ISOPRO®, quando si collegano le solette in cemento armato all'edificio, i ponti termici vengono ridotti al minimo.

La soletta del balcone viene separata termicamente grazie all'elemento di isolamento del balcone ottimizzato da un punto di vista statico e termo-tecnico, isolando il passaggio in modo ottimale ed economico.

ISOPRO® è costituito da un corpo isolante in Neopor® e un sistema di barre ad azione statica per la trasmissione sicura delle forze. La combinazione di barre di armatura in B550B e B500NR esclude in modo affidabile problemi di corrosione e riduce al minimo il flusso di calore nel sistema di barre.

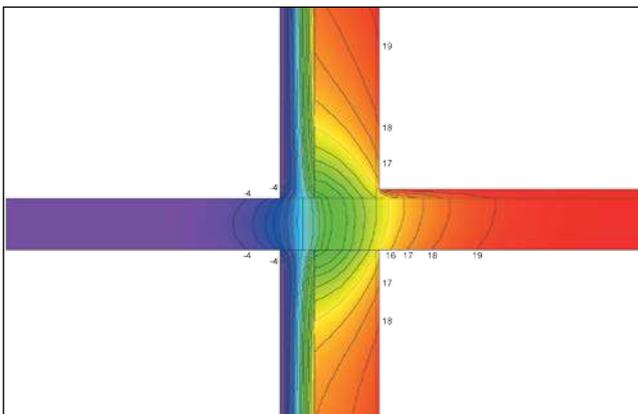


Fig. 1: balcone con soletta in cemento armato incorporata

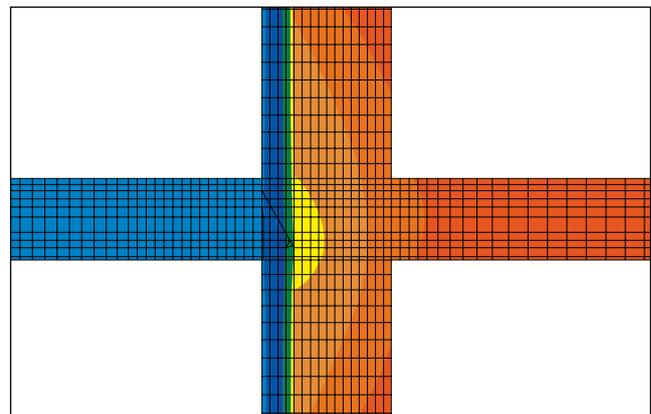


Fig. 2: balcone con soletta in cemento armato separata termicamente

Temperatura del punto di rugiada

La temperatura alla quale la quantità d'acqua presente è sufficiente per la saturazione dell'aria con vapore acqueo (umidità relativa dell'aria 100%), viene detta temperatura del punto di rugiada, poiché in caso di un'ulteriore diminuzione della temperatura, l'umidità in eccesso viene rilasciata dall'aria come rugiada. Tale rugiada si deposita ad esempio su superfici più fredde.

Quanto più alte sono la temperatura e l'umidità relativa dell'aria nell'ambiente, tanto maggiore sarà anche la temperatura del punto di rugiada e tanto più elevato sarà quindi il rischio di deposito di rugiada nell'area di superfici fredde degli elementi strutturali. Come clima dell'ambiente si presuppone una temperatura di 20 °C e 50% di umidità relativa dell'aria. A queste condizioni, la temperatura del punto di rugiada si trova a 9,3 °C.

Temperatura di formazione della muffa

I problemi non nascono soltanto a causa dei depositi di umidità sull'elemento strutturale con un conseguente danneggiamento della costruzione, ma ancor di più per la formazione di muffa in queste aree che può provocare problemi di salute.

La formazione di muffa non si verifica soltanto quando si deposita la rugiada, ma già a partire da un'umidità relativa dell'aria, condizionata dalla temperatura delle superfici, superiore all'80% nell'area delle superfici stesse. Per il clima dell'ambiente solitamente presente, la temperatura superficiale non critica è $\geq 12,6$ °C.

Se non si scende al di sotto di questa temperatura superficiale in nessun punto dell'elemento strutturale, il rischio è scongiurato.



Figura: Angolo con formazione di muffa

Fattore di temperatura f_{RSi}

Il fattore di temperatura f_{RSi} è la differenza tra la temperatura sulla superficie interna θ_{si} di un elemento strutturale e la temperatura dell'aria esterna θ_e , rapportata alla differenza di temperatura tra aria interna θ_i ed aria esterna θ_e .

$$f_{RSi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

con le condizioni marginali:

θ_{si} temperatura superficiale lato ambiente

θ_i temperatura aria interna 20 °C

θ_e temperatura aria esterna -5 °C

umidità relativa dell'aria 50%

Se si rispetta il fattore di temperatura di $f_{RSi} \geq 0,7$, questo corrisponde alla temperatura superficiale (lato ambiente) di $\theta_s \geq 12,6$ °C, il rischio formazione di muffa è scongiurato.

Fisica delle costruzioni – Isolamento termico

Definizione dei valori caratteristici:

Coefficiente di passaggio del calore riferito alla lunghezza ψ (Psi) [W/mK]

"Quoziente risultante dal flusso di calore in condizioni stazionarie e il prodotto di lunghezza e differenza tra le temperature ambiente su ciascun lato del ponte termico".

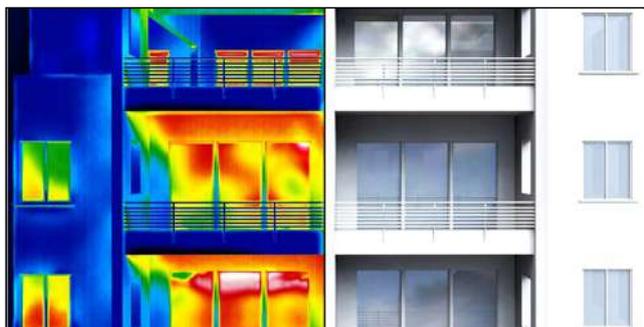
Il coefficiente di passaggio del calore riferito alla lunghezza è la grandezza che descrive l'azione di un ponte termico lineare sul flusso termico complessivo. Esso serve ad es. per gli elementi continui di isolamento di balconi ISOPRO® IP, IPT e IPQ.

Coefficiente di passaggio del calore riferito alla forma a punti χ (chi) [W/K]

"Quoziente risultante dal flusso di calore in condizioni stazionarie e la differenza tra le temperature ambiente su ciascun lato del ponte termico".

Il coefficiente di passaggio del calore riferito alla forma a punti è la grandezza che descrive l'azione di un ponte termico puntiforme sul flusso termico complessivo. Esso serve ad es. per gli elementi a punti di isolamento di balconi ISOPRO® IPQS, IPQQS, IPO e IPA.

Calcolo dell'isolamento termico



L'esatto rilevamento di ponti termici in edifici richiede calcoli decisamente impegnativi. Tutti i ponti termici del progetto di costruzione previsto devono essere rilevati con i loro coefficienti di passaggio, riferiti alla lunghezza (ψ) e alla forma a punti (χ) per essere poi tenuti in considerazione nei calcoli.

Su richiesta, il nostro settore tecnica applicativa redige calcoli di ponti termici specifici al progetto con gli elementi di isolamento di balconi ISOPRO®.

Note importanti:

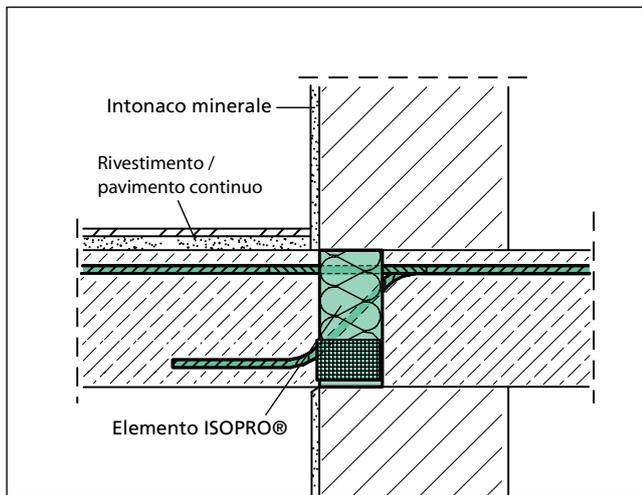
- Tutti gli spessori dei materiali e le caratteristiche dei materiali influiscono sul valore ψ (Psi) della costruzione!
- Su richiesta, la vostra costruzione degli attacchi dei balconi viene calcolata tridimensionalmente.

Protezione antincendio

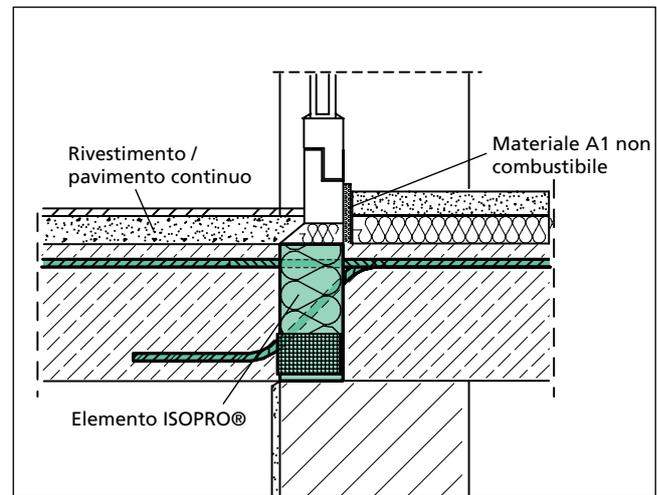
Categoria di resistenza agli incendi R30

Tutti gli elementi ISOPRO® sono classificati nella categoria di resistenza agli incendi **R30**. I requisiti della costruzione complessiva, da adempiere in proposito, sono raffigurati sotto nelle figure.

R30 - Progettazione nell'area della parete



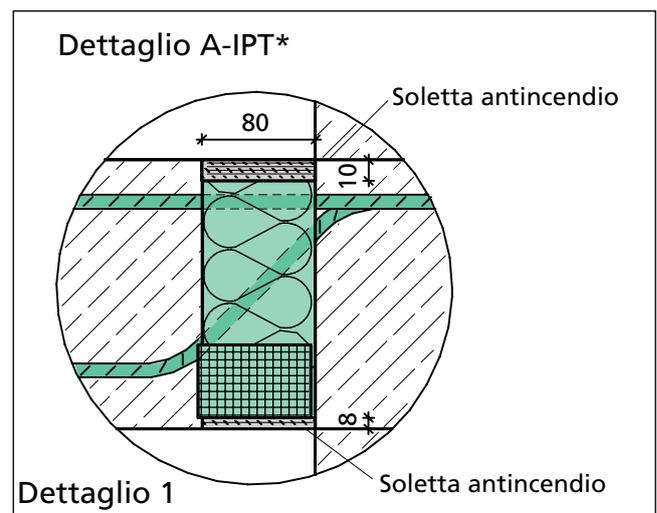
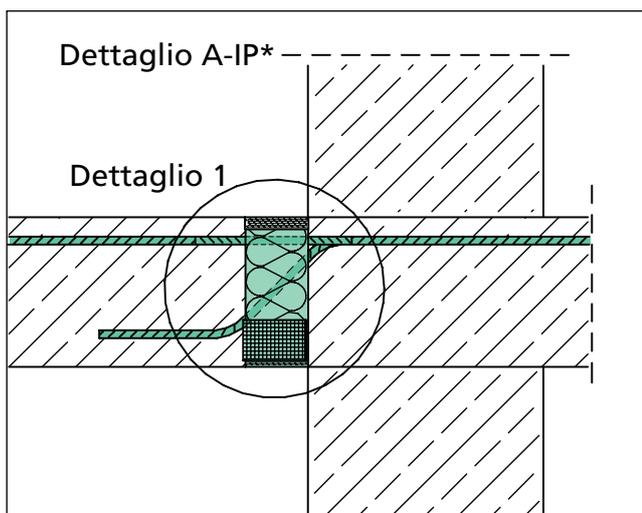
R30 - Progettazione nell'area della porta



Categoria di resistenza agli incendi R90/REI120

Per quanto riguarda i requisiti tecnici di protezione antincendio per la categoria di resistenza agli incendi di balconi, ecc..., sono fornibili tutti gli elementi ISOPRO® con supporti di spinta nella categoria di resistenza agli incendi **REI120** o tutti gli elementi ISOPRO® con piano di spinta in acciaio nella categoria di resistenza **R90**.

La designazione degli elementi avviene con l'aggiunta **R90/REI120**, ad esempio ISOPRO® IP 50 cv35 h200 REI120. Gli elementi ISOPRO® vengono attrezzati sul lato superiore ed inferiore con piastre di protezione antincendio. La realizzazione è visibile sotto negli schizzi del sistema.

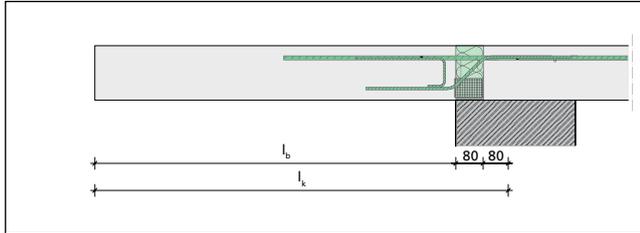


Un ulteriore presupposto per la classificazione R90/REI120 è l'adempimento dei requisiti della categoria di resistenza agli incendi R90/REI120 da parte degli elementi strutturali adiacenti. Nelle realizzazioni con attacchi a punti, occorre accertare che anche l'isolamento intermedio utilizzato soddisfi i requisiti di protezione antincendio. Su richiesta è possibile produrre anche elementi con pannelli antincendio rotanti.

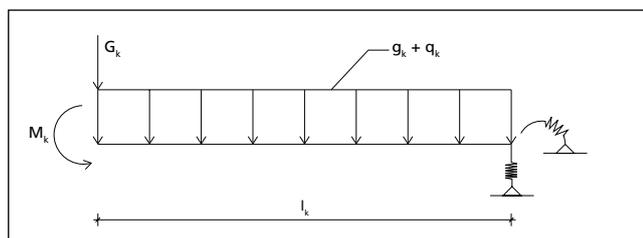
Principi di dimensionamento

Rilevamento del sistema

Balcone a sbalzo

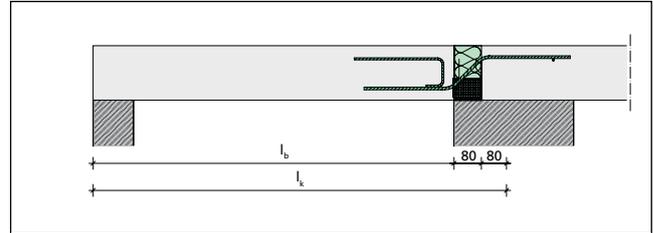


Modello

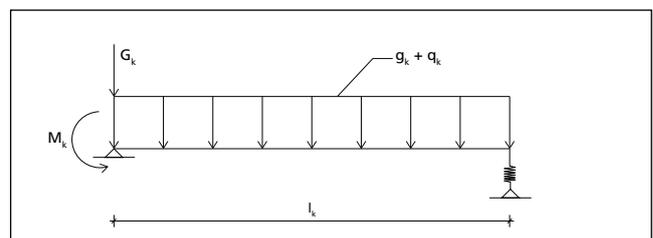


Sistema

Balcone su colonne



Modello



Sistema

Condizioni di supporto

Calcolo manuale: incastrato

Calcolo manuale: articolato

Calcolo FEM:

Calcolo FEM:

Molla di torsione: 10.000 kNm/rad/m

Molla di torsione: -

Molla di abbassamento: 250.000 kN/m/m

Molla di abbassamento: 250.000 kN/m/m

Assunzione dei carichi:

g_k : carichi permanenti (peso proprio + carico aggiunto)

q_k : carico utile

G_k : carico marginale (ringhiera, parapetto, zoccolo, ecc...)

M_k : momento marginale (a motivo del carico orizzontale su ringhiera, parapetto, ecc.)

Procedura nel calcolo FEM

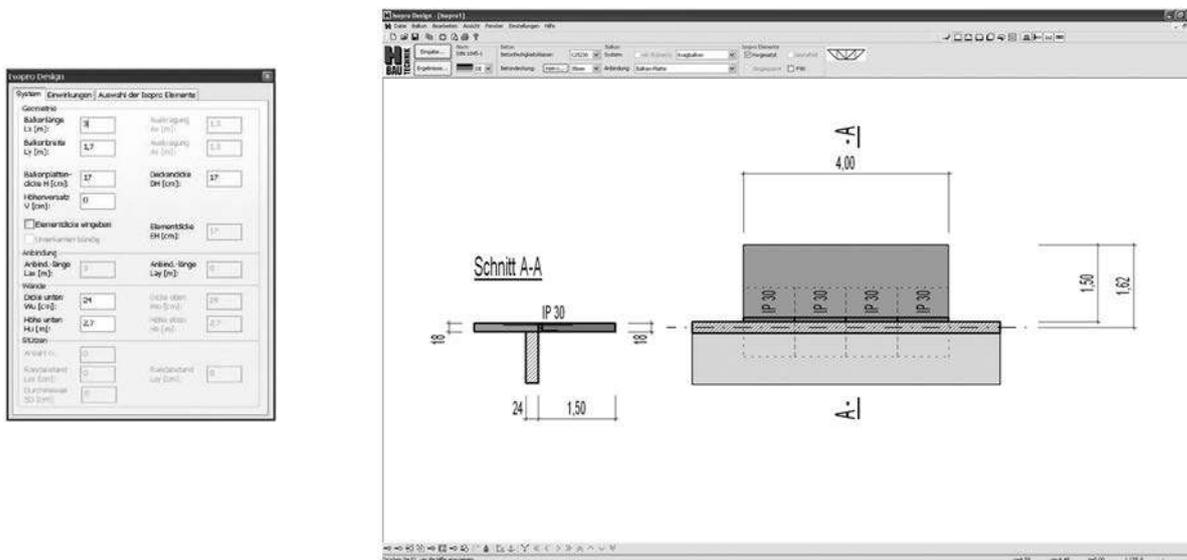
- Calcolare la soletta del balcone come un sistema separato dalla struttura portante dell'edificio
- Definire l'appoggio nell'area di congiunzione con le rigidità indicate sopra
- Rilevare linearmente-elasticamente le grandezze di taglio
- Selezionare gli elementi ISOPRO®
- Assegnare le grandezze di taglio rilevate come carico marginale sulla struttura portante dell'edificio

Programma di dimensionamento ISOPRO® DESIGN

Con il programma di dimensionamento ISOPRO® DESIGN vi rendiamo partecipi della nostra esperienza pluriennale riguardo al dimensionamento dei nostri elementi termoisolanti ISOPRO® per i sistemi di balconi più comuni.

È possibile scegliere tra i sistemi di balconi comuni, come ad es. balcone a sbalzo, balcone su colonne, loggia, balcone ad angolo interno e balcone ad angolo esterno, oppure lavorare inserendo dati liberi in caso di valori di dimensionamento e di sollecitazione noti. Dopo aver immesso i dati geometrici e i carichi che agiscono, si possono selezionare i relativi elementi ISOPRO®.

La suddivisione e le caratteristiche geometriche degli elementi ISOPRO® sono verificabili circa la loro fattibilità in pianta e in sezione e, all'occorrenza, si possono stampare come schema o esportare come .dxf per ulteriori modifiche.



Vantaggi

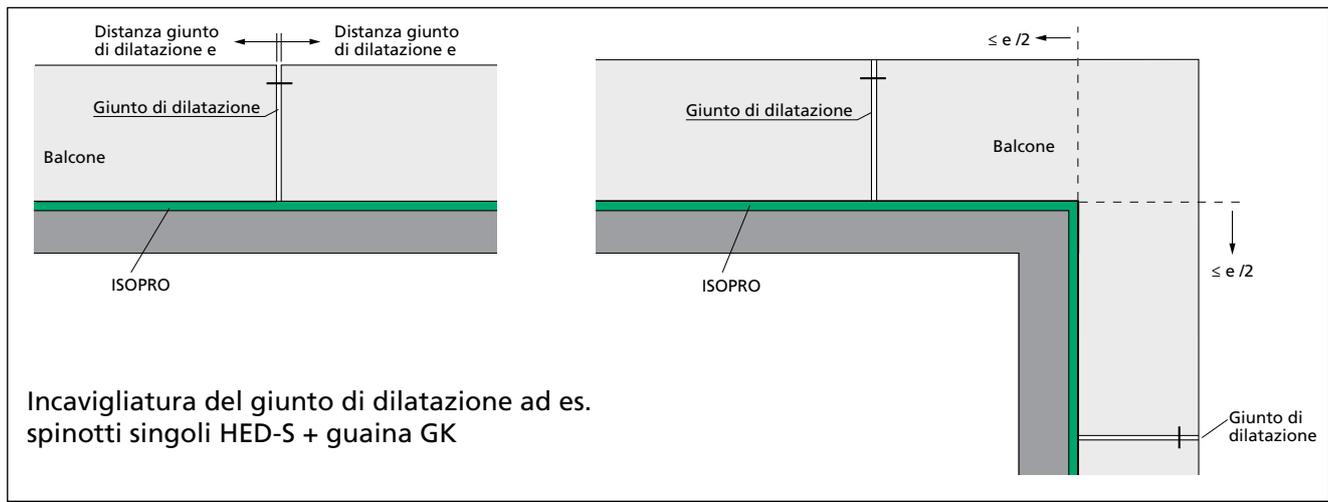
- Si possono selezionare tutti i sistemi di balconi comuni
- Lingue di installazione tedesco, inglese e polacco
- Dimensionamento in base alla ÖNORM, tedesca, svizzera o polacca
- Dimensionamento con modulo FEM
- Stesura del protocollo incl. certificato
- Esportazione CAD

ISOPRO® DESIGN come download gratuito all'indirizzo:
www.h-bau.de

Principi di dimensionamento

Distanze dei giunti di dilatazione ISOPRO®

Gli elementi strutturali posti all'esterno, come i balconi, sono soggetti a sollecitazioni a causa dell'azione delle temperature. Le variazioni di lunghezza che ne risultano possono provocare forzature nella soletta del balcone. Inoltre, i ferri di giunzione condotti attraverso l'isolamento, subiscono spostamenti in seguito alle variazioni di lunghezza a causa dei cambiamenti di temperatura. Per escludere danni dovuti alle forzature degli elementi strutturali, devono essere inclusi giunti di dilatazione negli elementi strutturali di calcestruzzo posti all'esterno, in modo perpendicolare allo strato di isolamento, per limitare la sollecitazione dovuta alla temperatura. La distanza dei giunti è desumibile dalla seguente tabella. Nel caso di balconi ad angolo, la lunghezza massima del lato è $e/2$.



Distanze dei giunti di dilatazione per gli elementi ISOPRO®						IPA, IPO
Diametro della barra [mm]	≤ 10	12	14	16	20	-
Distanza del giunto e [m]	13	11,3	10,1	9,2	8	7,80

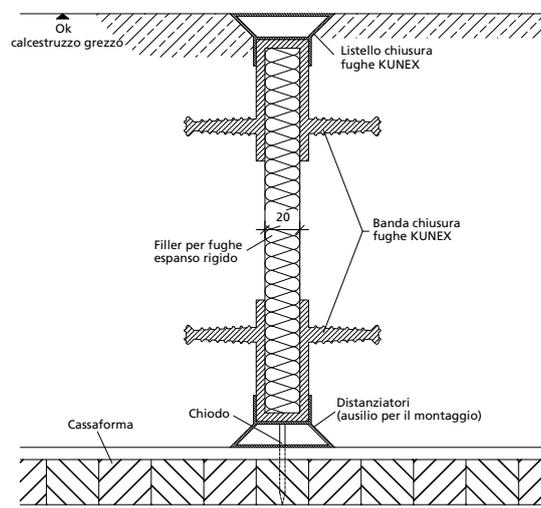
In caso di progettazione angolare, la lunghezza massima del lato è $e/2$.

Nota:

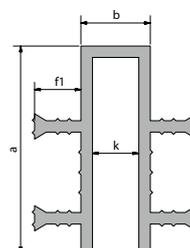
Per la chiusura dei giunti si raccomanda di utilizzare il nostro nastro di chiusura per giunti KUNEX® FA.

Nastro di chiusura per giunti KUNEX®

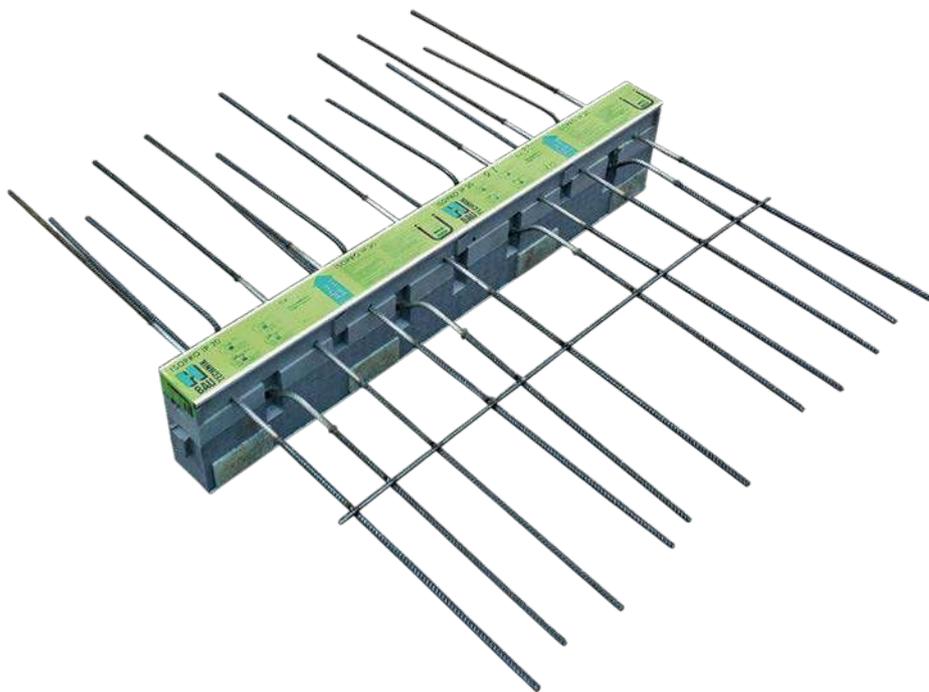
Nastro di chiusura per giunti KUNEX® nella colorazione grigia in PVC-P per chiudere superficialmente i giunti da movimento.



Tipo DIN 18541	Tipo Norma industriale	Altezza a [mm]	Altezza agganci di arresto f1 [mm]	Numero agganci di arresto	Larghezza b [mm]	Larghezza giunti k [mm]
FA 50/20 DIN	FA 50/20	50	20	2	30	20
FA 50/30 DIN	FA 50/30	50	30	2	30	20



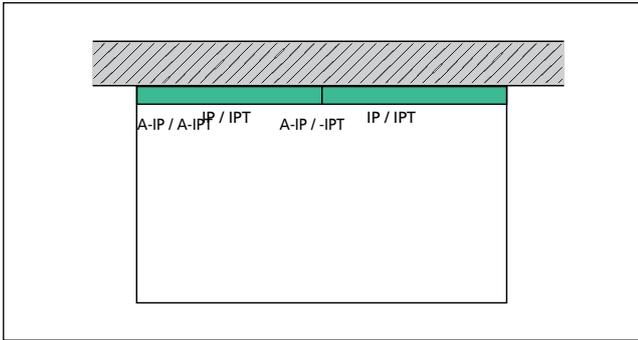
Elementi ISOPRO® per balconi a sbalzo in cemento armato



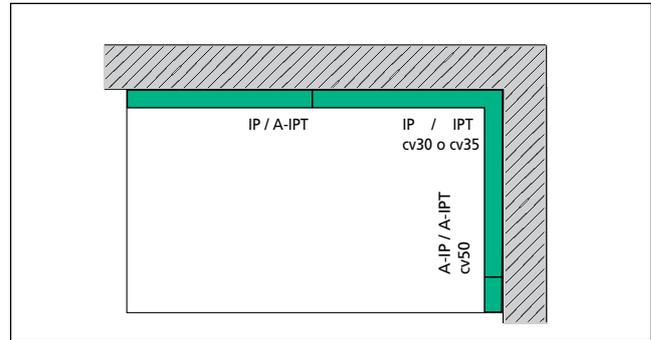
ISOPRO® Tipo IP e IPT

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	17
Struttura e dimensioni	18
Tabelle di dimensionamento	20
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	22
Elementi speciali	24
Elementi in due parti	26
Inflessione e controfreccia	28

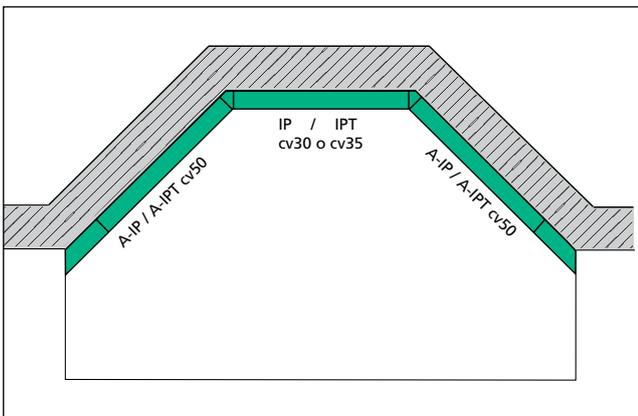
Esempi applicativi



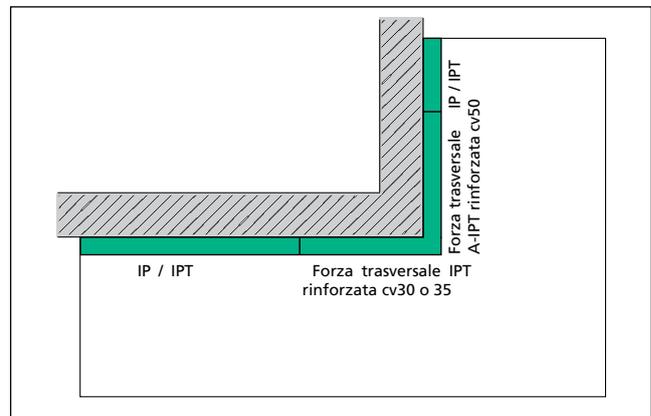
Balcone a sbalzo



Balcone ad angolo interno

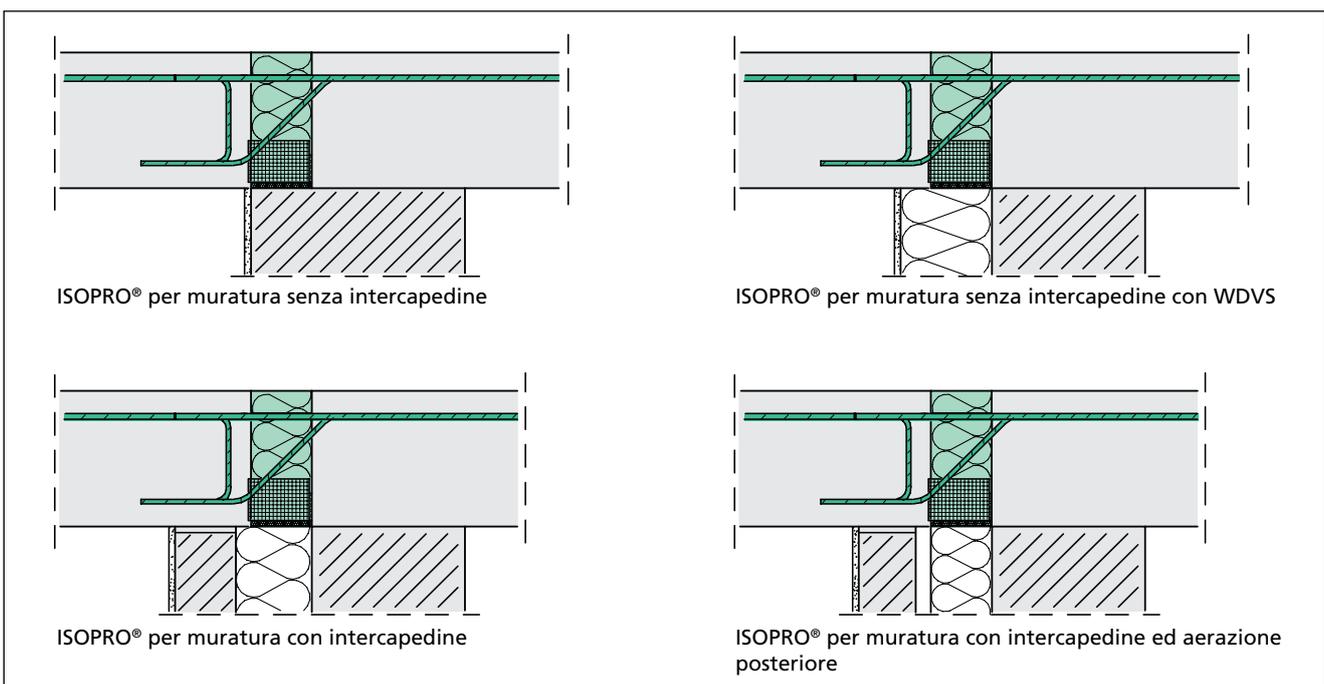


Balcone ad angolo interno /
Loggia su appoggi 3 lati, in parte sporgente

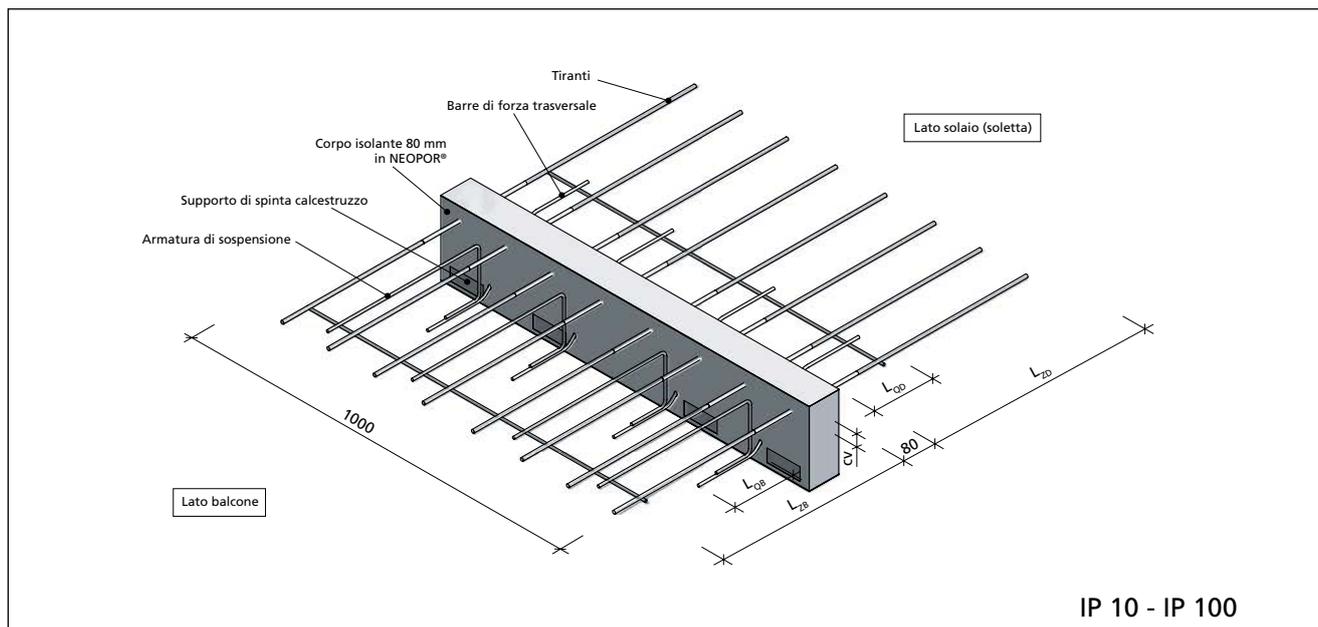


Balcone ad angolo esterno

Situazioni di montaggio per elementi ISOPRO® di isolamento dei balconi:



Struttura e dimensioni



Disposizione degli elementi

Disposizione	Tipo IP												
	10	15	20	25	30	40	45	50	55	60	70	80	85
Tiranti	4 Ø 8	6 Ø 8	7 Ø 8	8 Ø 8	9 Ø 8	10 Ø 8	11 Ø 8	12 Ø 8	13 Ø 8	14 Ø 8	10 Ø 10	12 Ø 10	13 Ø 10
DL*	4						6				8		
Barra Q standard	4 Ø 8						4 Ø 8				4 Ø 8		
Barra Q Q10	6 Ø 8						6 Ø 8				6 Ø 8		
Barra Q Q12	6 Ø 10						6 Ø 10				6 Ø 10		
Barra Q Q14	6 Ø 12						6 Ø 12				6 Ø 12		
Barra Q Q8X	4 Ø 8 + 3 Ø 8						4 Ø 8 + 3 Ø 8				4 Ø 8 + 3 Ø 8		
Barra Q Q10X	4 Ø 10 + 3 Ø 10						4 Ø 10 + 3 Ø 10				4 Ø 10 + 3 Ø 10		
Barra Q Q12X	4 Ø 12 + 3 Ø 12						4 Ø 12 + 3 Ø 12				4 Ø 12 + 3 Ø 12		

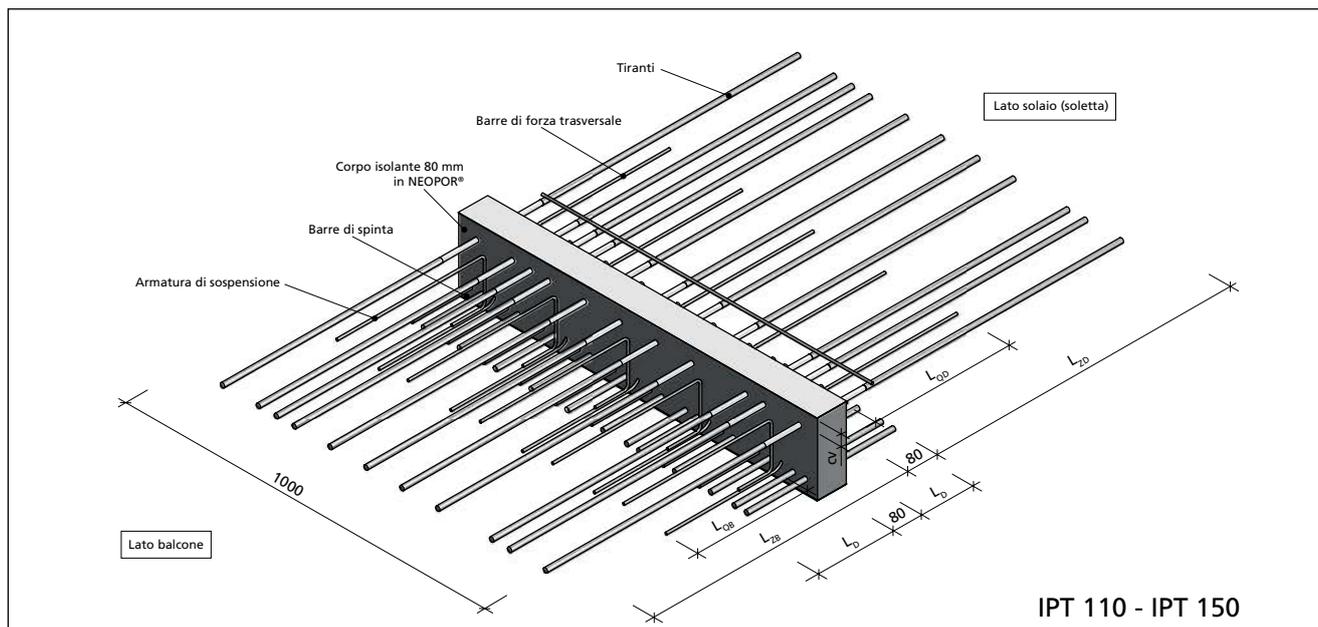
*DL = supporto a compressione

Dimensioni Tipo IP

Dimensioni [mm]	Tipo IP												
	10	15	20	25	30	40	45	50	55	60	70	80	85
Lunghezza degli elementi	1000						1000				1000		
Tirante L_{ZB}/L_{ZD}	555 / 555						555 / 555				690 / 690		
Barra Q standard L_Q/L_{QD}	400 / 400						400 / 400				400 / 400		
Barra Q Q10 L_{QB}/L_{QD}	400 / 400						400 / 400				400 / 400		
Barra Q Q12 L_{QB}/L_{QD}	500 / 500						500 / 500				500 / 500		
Barra Q Q14 L_{QB}/L_{QD} *	600 / 600						600 / 600				600 / 600		

*Barra Q Q14 più lunga del tirante

Struttura e dimensioni



Disposizione degli elementi

Disposizione	Tipo IP		Tipo IPT	
	90	100	110	150
Tiranti	12 Ø 12	14 Ø 12	10 Ø 14	12 Ø 14
DLH / DS*	8	8	DS 16 Ø 12	DS 18 Ø 12
Barra Q standard	6 Ø 8		6 Ø 8	
Barra Q Q10	-		-	
Barra Q Q12	6 Ø 10		6 Ø 10	
Barra Q Q14	6 Ø 12		6 Ø 12	
Barra Q Q8X	4 Ø 8 + 2 Ø 10		4 Ø 8 + 4 Ø 8	
Barra Q Q10X	4 Ø 10 + 2 Ø 12		6 Ø 8 + 6 Ø 8	
Barra Q Q12X	4 Ø 12 + 2 Ø 12		6 Ø 10 + 6 Ø 10	

*DLH = supporto a compressione alto; DS = barre a compressione

Dimensioni Tipo IP, IPT

Dimensioni [mm]	Tipo IP		Tipo IPT	
	90	100	110	150
Lunghezza degli elementi	500 + 500		500 + 500	
Tirante L_{ZB}/L_{ZD}	865 / 865		900 / 900	
Barra a compressione L_D	-		385	
Barra Q standard L_Q/L_{QD}	400 / 400			
Barra Q Q10 L_{QB}/L_{QD}	-			
Barra Q Q12 L_{QB}/L_{QD}	500 / 500			
Barra Q Q14 L_{QB}/L_{QD}	600 / 600			

Tabella di dimensionamento per il calcestruzzo $\geq C 25/30$

Valori di dimensionamento dei momenti assorbibili m_{Rd} [kNm/m]

Altezza elemento [mm] in relazione a c_v [mm]			Tipo							
30	35	50	IP 10	IP 15	IP 20	IP 25	IP 30	IP 40	IP 45	IP 50
-	160	-	9,1	13,7	16,0	18,3	20,6	22,8	25,1	27,4
160	-	180	9,6	14,4	16,8	19,2	21,6	24,0	26,4	28,8
-	170	-	10,1	15,1	17,7	20,2	22,7	25,2	27,8	30,3
170	-	190	10,6	15,9	18,5	21,2	23,8	26,4	29,1	31,7
-	180	-	11,1	16,6	19,4	22,1	24,9	27,6	30,4	33,2
180	-	200	11,5	17,3	20,2	23,1	26,0	28,8	31,7	34,6
-	190	-	12,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,1	36,1
190	-	210	12,5	18,8	21,9	25,0	28,1	31,2	34,4	37,5
-	200	-	13,0	19,5	22,7	26,0	29,2	32,4	35,7	38,9
200	-	220	13,5	20,2	23,6	26,9	30,3	33,6	37,0	40,4
-	210	-	13,9	20,9	24,4	27,9	31,4	34,8	38,3	41,8
210	-	230	14,4	21,6	25,2	28,8	32,5	36,0	39,7	43,3
-	220	-	14,9	22,4	26,1	29,8	33,5	37,2	41,0	44,7
220	-	240	15,4	23,1	26,9	30,8	34,6	38,4	42,3	46,2
-	230	-	15,9	23,8	27,8	31,7	35,7	39,6	43,6	47,6
230	-	250	16,3	24,5	28,6	32,7	36,8	40,8	45,0	49,0
-	240	-	16,8	25,2	29,4	33,7	37,9	42,0	46,3	50,5
240	-	260	17,3	26,0	30,3	34,6	38,9	43,2	47,6	51,9
-	250	-	17,8	26,7	31,1	35,6	40,0	44,4	48,9	53,4
250	-	270	18,3	27,4	32,0	36,5	41,1	45,6	50,2	54,8
-	260	-	18,8	28,1	32,8	37,5	42,2	46,8	51,6	56,3
260	-	280	19,2	28,8	33,7	38,5	43,3	48,0	52,9	57,7
-	270	-	19,7	28,6	34,5	39,4	44,4	49,2	54,2	59,1
270	-	-	20,2	30,3	35,3	40,4	45,4	50,4	55,5	60,3
-	280	-	20,7	31,0	36,2	41,3	46,5	51,6	56,9	62,0
280	-	-	21,2	31,7	37,0	42,3	47,6	52,8	58,2	63,5

Valori di dimensionamento delle forze trasversali assorbibili v_{Rd} [kN/m]

Standard		68,0
Q10	$h \geq 160$ mm	102,0
Q12	$h \geq 170$ mm	159,4
Q14	$h \geq 180$ mm	229,5
Q8X	$h \geq 160$ mm	+ 68,0 / - 51,0
Q10X	$h \geq 160$ mm	+ 106,2 / - 79,7
Q12X	$h \geq 170$ mm	+ 153,0 / - 114,7

Definizione del prodotto ISOPRO®: ad esempio: IP 40 Q8 cv35 h200 REI 120 Var. I

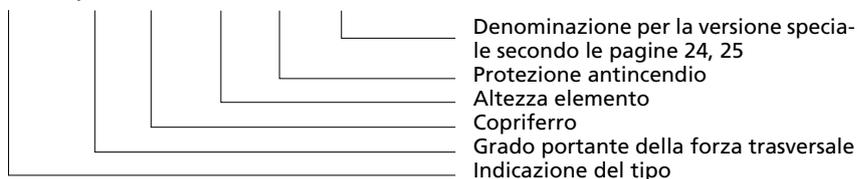


Tabella di dimensionamento per il calcestruzzo $\geq C 25/30$

Valori di dimensionamento dei momenti assorbibili m_{Rd} [kNm/m]

Altezza elemento [mm] in relazione a c_v [mm]			Tipo								
30	35	50	IP 55	IP 60	IP 70	IP 80	IP 85	IP 90	IP 100	IPT 110	IPT 150
-	160	-	29,7	33,7	35,3	42,4	45,1	53,9	54,9	60,3	72,4
160	-	180	31,3	32,0	37,2	44,6	47,5	57,1	58,2	64,0	76,8
-	170	-	32,8	35,3	39,1	46,9	49,4	60,4	61,5	67,7	81,2
170	-	190	34,4	37,0	40,9	49,1	52,3	63,6	64,8	71,4	85,7
-	180	-	35,9	38,7	42,8	51,4	54,7	66,9	68,1	75,1	90,1
180	-	200	37,5	40,4	44,7	53,6	57,1	70,1	71,4	78,7	94,5
-	190	-	39,1	42,1	46,6	55,9	59,1	73,4	74,7	82,4	98,9
190	-	210	40,6	43,8	48,5	58,1	61,9	76,6	78,0	86,1	103,3
-	200	-	42,2	45,4	50,3	60,4	64,3	79,8	81,3	89,8	107,7
200	-	220	43,8	47,1	52,2	62,7	66,7	83,1	84,6	93,5	112,2
-	210	-	45,3	48,8	54,1	64,9	69,1	86,3	87,9	97,1	116,6
210	-	230	46,9	50,5	56,0	67,2	71,5	89,6	91,2	100,8	121,0
-	220	-	48,4	52,2	57,8	69,4	73,9	92,8	94,5	104,5	125,4
220	-	240	50,0	53,8	59,7	71,7	76,3	96,1	97,8	108,2	129,8
-	230	-	51,6	55,5	61,6	73,9	78,7	99,3	101,1	111,9	134,2
230	-	250	53,1	57,2	63,5	76,2	81,1	102,6	104,4	115,5	138,6
-	240	-	54,7	58,9	65,4	78,4	83,5	105,8	107,7	119,2	143,1
240	-	260	56,3	60,6	67,2	80,7	85,9	109,1	111,0	122,9	147,5
-	250	-	57,8	62,3	69,1	82,9	88,3	112,3	114,3	126,6	151,9
250	-	270	59,4	63,9	71,0	85,2	90,7	115,6	117,6	130,3	156,3
-	260	-	60,9	65,6	72,9	87,4	93,1	118,8	120,9	133,9	160,7
260	-	280	62,5	67,3	74,7	89,7	95,5	122,0	124,2	137,6	165,1
-	270	-	64,1	69,0	76,6	92,0	97,9	125,3	127,5	141,3	169,6
270	-	-	65,6	70,7	78,5	94,2	100,3	128,5	130,8	145,0	174,0
-	280	-	67,2	72,4	80,4	96,5	102,7	131,8	134,1	148,7	178,4
280	-	-	68,8	74,0	82,3	98,7	105,1	135,0	137,5	152,3	182,8

Valori di dimensionamento delle forze trasversali assorbibili v_{Rd} [kN/m]

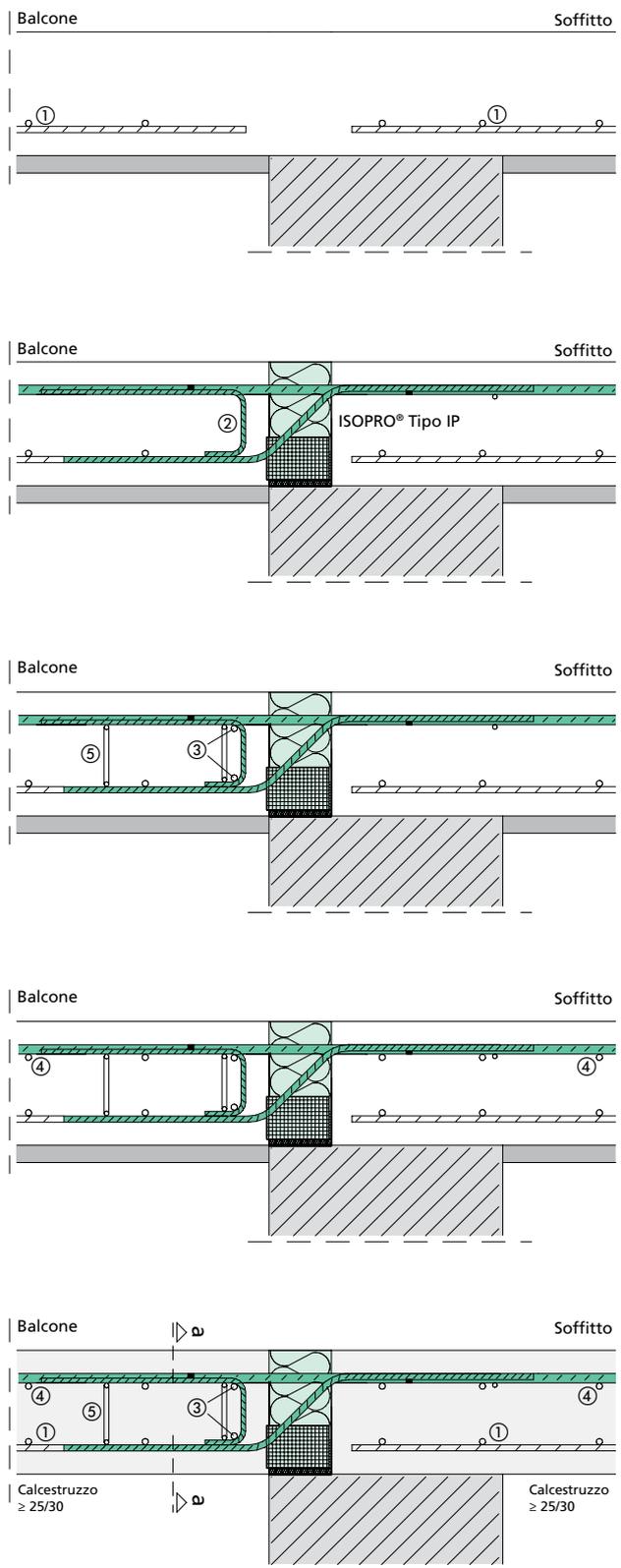
Standard		68,0	102,0	102,0
Q10	$h \geq 160$ mm	102,0	-	-
Q12	$h \geq 170$ mm	159,4	159,4	159,4
Q14	$h \geq 180$ mm	229,5	229,5	229,5
Q8X	$h \geq 160$ mm	+ 68,0 / - 51,0	+ 68,0 / - 53,1	+ 68,0 / - 68,0
Q10X	$h \geq 160$ mm	+ 106,2 / - 79,7	+ 106,2 / - 76,5	+ 102,0 / - 102,0
Q12X	$h \geq 170$ mm	+ 153,0 / 114,7	+ 153,0 / - 76,5	+ 159,3 / - 159,3

Note:

- Per i principi relativi al dimensionamento della soletta del balcone vedere pag. 13.
- La soletta del balcone deve essere sopralzata per le deformazioni che si verificano. Vedere pag. 28.
- In caso di solette lunghe dei balconi, si devono rispettare le distanze dei giunti di dilatazione della tabella pag. 16.

ISOPRO® Tipo IP, IPT

Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio

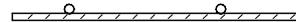


Raffigurazione esemplificativa per ISOPRO® tipo IP.
Vale anche analogamente per gli elementi della serie IPT.

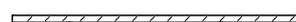
Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore ① della soletta del soffitto e del balcone.
- Montare ed allineare ISOPRO® A-IP. Rispettare la direzione di montaggio (marcatura freccia, in alto sull'elemento).
- Inserire l'intelaiatura marginale lato balcone ⑤ in base alla ÖNORM 1992-1-1 par 9.3.1.3
- Posare i ferri di distribuzione ③ almeno 2 Ø 8 in basso e in alto.
- In caso di supporto indiretto, posare armatura di sospensione lato soffitto ② e ferri di distribuzione ③ almeno Ø 8.
- Inserire l'armatura superiore della soletta ④ e collegare con i tiranti ISOPRO®. I tiranti ISOPRO® e l'armatura portante si trovano alla stessa altezza.
- Per la sicurezza di posizione degli elementi ISOPRO®, durante il getto del calcestruzzo sono necessarie da entrambe le parti una carica ed una compattazione uniformi.

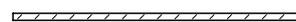
④ Armatura superiore



Armatura di sospensione
② (lato balcone) già incorporata
nell'elemento



① Armatura inferiore



③ Ferro di distribuzione Ø 8

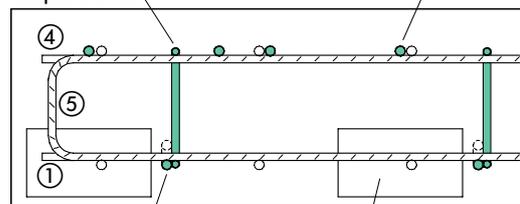


⑤ Intelaiatura marginale secondo
le indicazioni del progettista
della struttura portante



Sezione A-A

Armatura integrata di
sospensione



Barre di forza
trasversale ISOPRO®

Supporto di spinta ISOPRO®

Armatura di congiunzione lato costruzione

Armatura di congiunzione B550B - lato costruzione

Tipo	$a_{s,erf}$ * [cm ² /m]
IP 10	2,01
IP 15	3,01
IP 20	3,51
IP 25	4,01
IP 30	4,52
IP 40	5,01
IP 45	5,53
IP 50	6,03
IP 55	6,53
IP 60	7,04
IP 70	7,85
IP 80	9,42
IP 85	10,03

Tipo	$a_{s,erf}$ * [cm ² /m]
IP 90	12,20
IP 100	14,20
IPT 110	15,40
IPT 150	18,45

* L'armatura di congiunzione necessaria $a_{s,erf}$ vale per lo sfruttamento totale degli elementi ISOPRO®. In caso di minore sfruttamento, la si può ridurre conseguentemente.

Armatura di sospensione

ISOPRO® Tipo IP / IPT Gli elementi vengono normalmente forniti in fabbrica con la necessaria armatura di sospensione lato balcone.

Supporto indiretto

In caso di supporto indiretto è necessaria un'armatura di sospensione lato soffitto che deve essere dimensionata per v_{Rd} . Sulla superficie frontale devono essere collocati ferri di distribuzione di almeno 2 Ø 8.

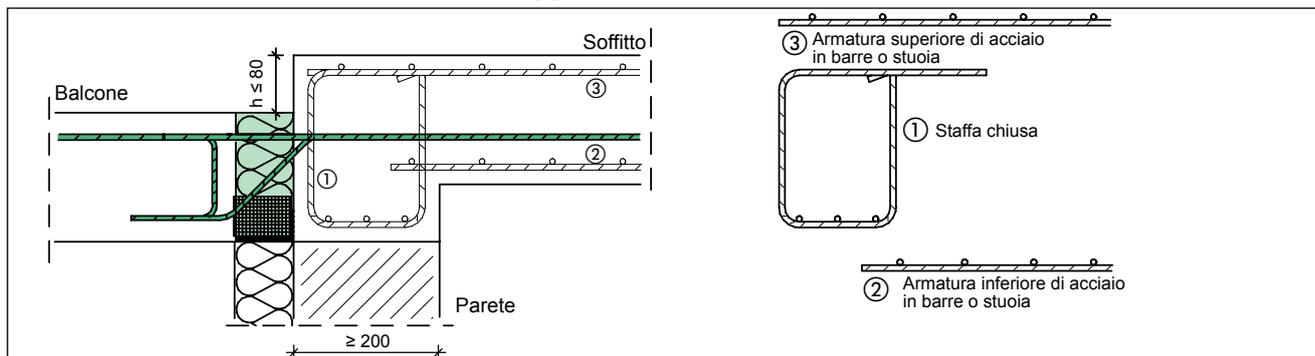
La sezione trasversale dell'acciaio necessaria per l'armatura di sospensione per metro è desumibile dalla tabella:

Armatura di sospensione B550B

Tipo		Standard & Q8X	Q10 & Q10X	Q12 & Q12X	Q14
IP 10 Q ... - IP 85 ...	$a_{s,erf}$ [cm ² /m] scelto	1,42 Ø 8 / 200	2,13 Ø 8 / 200	3,33 Ø 10 / 200	4,88 Ø 10 / 150
IP 90 ... - IP 100 ... IPT 110 ... - IPT 150 ...	$a_{s,erf}$ [cm ² /m] scelto	2,13 Ø 8 / 200	2,13 Ø 8 / 200	3,33 Ø 10 / 200	4,88 Ø 10 / 150

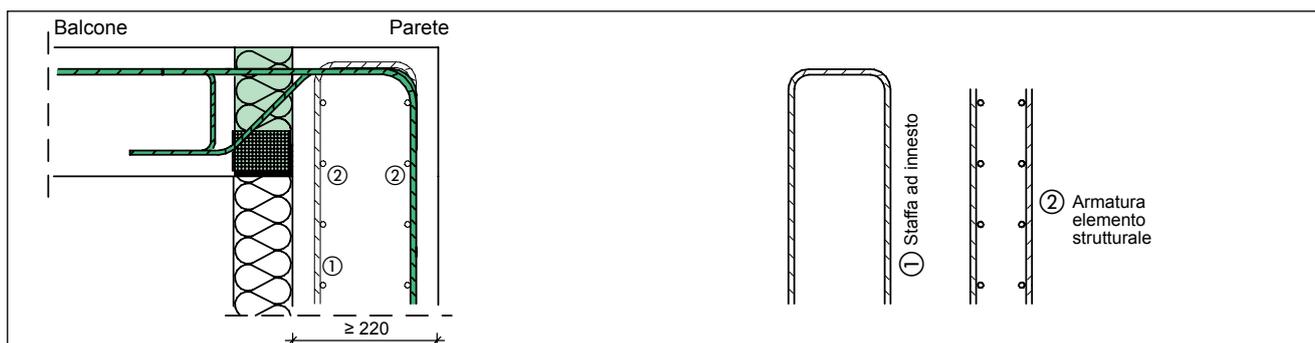
Elementi speciali

Connessione ad una soletta del soffitto leggermente sfasata in altezza



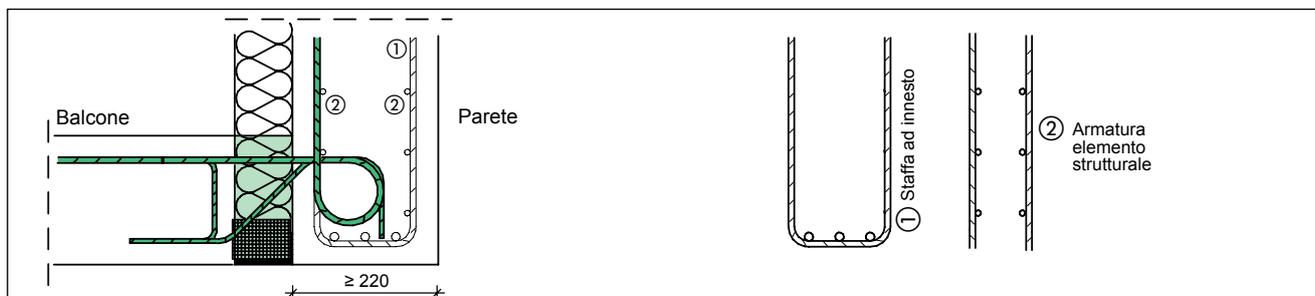
- Nel caso di una sfasatura in altezza inferiore a 80 mm, si può anche usare un elemento standard.
- A tal proposito è necessaria un'armatura a staffa con una lunghezza superiore del lato $\geq l_s$ per il rinvio, lato soffitto, della forza di trazione.
- Dimensionamento dell'armatura a staffa per il momento di sbalzo e la forza trasversale della trave in cemento armato.
- Larghezza trave raccomandata: almeno 200 mm.

Var. I: connessione su un muro verticale – connessione verso il basso



- I valori di dimensionamento per elementi speciali come tipi standard pagg. 20-21.
- Per l'armatura di connessione lato balcone vedere pag. 23.
- L'armatura trasversale necessaria nell'area di giunzione a sovrapposizione deve essere attestata in base a ÖNORM 1992-1-1.
- Larghezza parete raccomandata: almeno 220 mm.

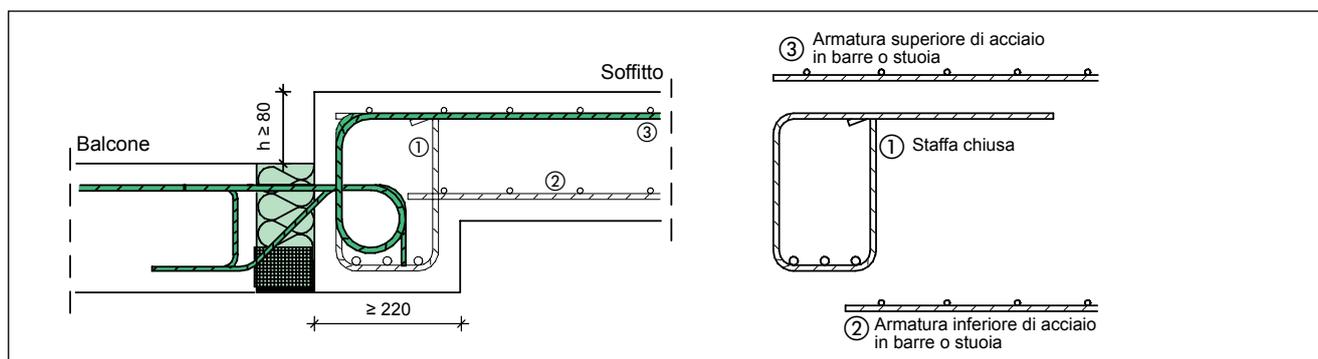
Var. II: connessione su un muro verticale – connessione verso l'alto



- Per l'armatura di connessione lato balcone vedere pag. 23.
- L'armatura trasversale necessaria nell'area di giunzione a sovrapposizione deve essere attestata in base a ÖNORM 1992-1-1.
- Larghezza parete raccomandata: almeno 220 mm.

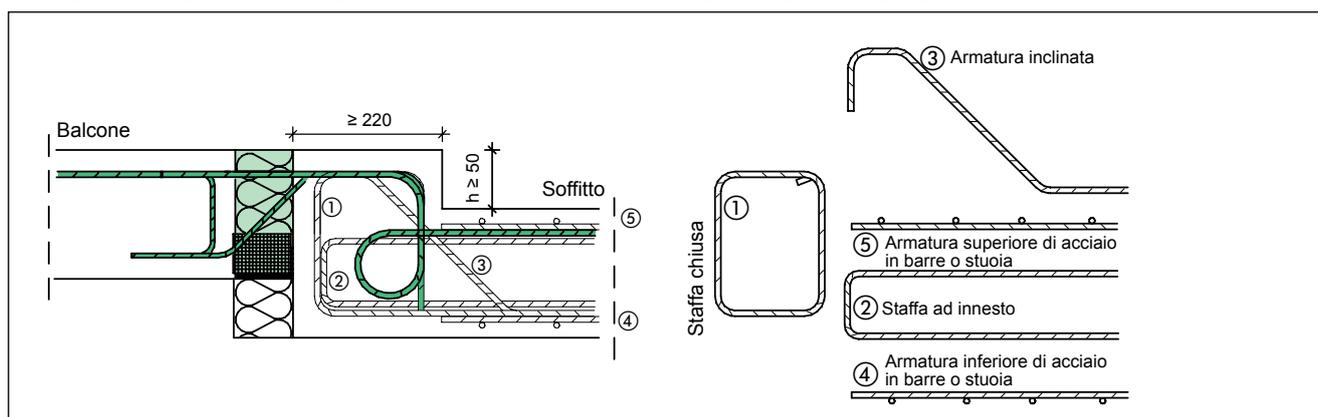
Elementi speciali

Var. III HV: connessione a una soletta del soffitto sfasata in altezza



- Dimensionamento dell'armatura a staffa per il momento di sbalzo e la forza trasversale della trave in cemento armato.
- Per l'armatura di connessione lato costruzione vedere pag. 23.
- L'armatura trasversale necessaria nell'area di giunzione a sovrapposizione deve essere attestata in base a ÖNORM 1992-1-1.
- Larghezza trave raccomandata: almeno 220 mm.

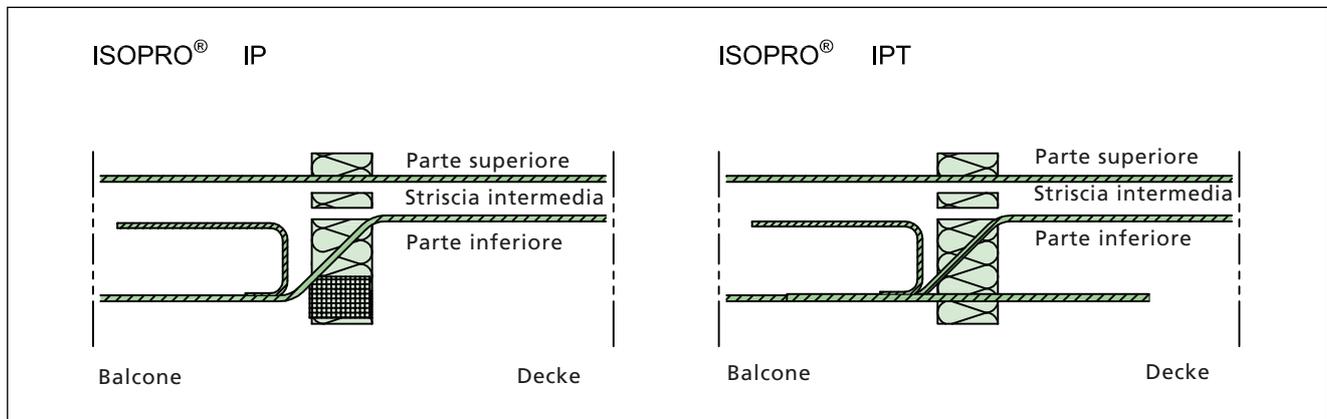
Var. III UV: connessione a una soletta del soffitto con sfasatura verso il basso



- Dimensionamento dell'armatura a staffa per il momento di sbalzo e la forza trasversale della trave in cemento armato.
- Per l'armatura di connessione lato costruzione vedere pag. 23.
- L'armatura trasversale necessaria nell'area di giunzione a sovrapposizione deve essere attestata in base a ÖNORM 1992-1-1.
- Armatura strutturale inclinata pos. 3.
- Larghezza trave raccomandata: almeno 220 mm.

Elementi in due parti

Montaggio degli elementi in due parti



Gli elementi in due parti sono stati sviluppati specificatamente per essere impiegati nelle solette di balconi con solette prefabbricate (solette in filigrana). Applicando successivamente la parte aggiuntiva (parte superiore) in cantiere, si riduce l'ingombro durante il trasporto. Dal punto di vista statico non ci sono differenze con gli elementi standard.

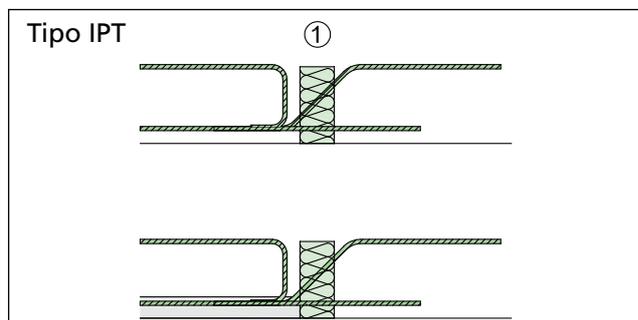
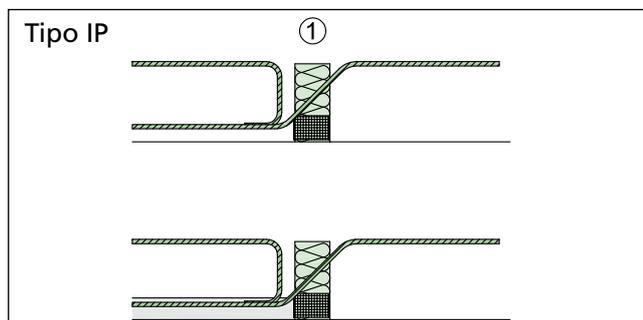
Tutti gli elementi ISOPRO® della serie IP e IPT sono fornibili in due parti!

Indicazioni generali

- Le dimensioni di taglio consentite sono indicate nelle tabelle a pag. 20 - 21 di queste informazioni tecniche.
- Le parti intermedie sono disponibili come compensazione in altezza a 20 e 40 mm.
- Per le indicazioni sulla controfreccia, sulla armatura necessaria così come sulle distanze massime dei giunti di dilatazione vedere da pag. 28.
- Le etichette adesive (identificazione del tipo) delle parti superiori e inferiori devono essere identiche. Rispettare le indicazioni sul lato balcone e soffitto.
- Disponendo travi reticolari a distanza ≤ 100 mm dal giunto isolante non è necessario prevedere alcuna armatura di sospensione. In caso contrario, lungo il giunto isolante si deve disporre un'armatura di sospensione misurata per v_{Rd} che, nel caso degli elementi standard è presente sull'elemento sul lato balcone già in fabbrica.

Istruzioni di montaggio per gli elementi in due parti

Montaggio nel prefabbricato



- Posare lo strato dell'armatura, compresa la trave reticolare, in base alla statica.
- Montare la parte inferiore ①. L'ultima barra trasversale della stuoia deve essere il più compatta possibile per motivi di isolamento, rispettando la copertura in calcestruzzo.
- La barra di forza trasversale può essere sia al di sotto sia al di sopra della trave reticolare. Estendere la trave reticolare fin al di sotto dell'armatura a trazione.
- Rivestimento in calcestruzzo dell'elemento della soletta.
- Fornire la relativa parte superiore ② e, se necessario, la parte intermedia ③ in cantiere.

Nota:

Gli elementi del tipo IP e IPT vengono forniti con l'armatura di sospensione.

In cantiere



- Posare l'armatura necessaria - lato costruzione - sul lato soffitto e sul lato balcone. Per l'armatura lato balcone vedere pag. 23.
- Posare la soletta sui legni squadrati appositamente preparati.
- Inserire la parte superiore ② e, se necessario, la parte intermedia ③. Fissare i tiranti con l'armatura costruttiva.
- Se il tirante e la barra di forza trasversale non si trovano su un piano, a partire da un'altezza di 210 - 250 mm è necessario predisporre staffe supplementari $\varnothing 6 / 200$.

Attenzione:

L'identificazione del tipo sulla parte inferiore e superiore deve coincidere.

Rispettare rigorosamente la direzione di montaggio (lato balcone).

Inflessione e sopraizzo

Deformazione soletta

Per il rilevamento dello spostamento verticale della soletta del balcone deve essere sovrapposta la deformazione della connessione della soletta a sbalzo con la deformazione a causa della curvatura della soletta. A questo proposito, raccomandiamo di eseguire la dimostrazione in condizioni limite di idoneità all'uso (combinazione di condizioni di carico quasi costante). La soletta del balcone deve essere sopraizzata per la deformazione rilevata. Occorre fare attenzione a che i risultati vengano arrotondati per eccesso o per difetto in base alla direzione del drenaggio programmato.

Deformazione a causa della congiunzione della soletta a sbalzo ISOPRO®

$$w \text{ [mm]} = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \text{ [m]} \cdot 10$$

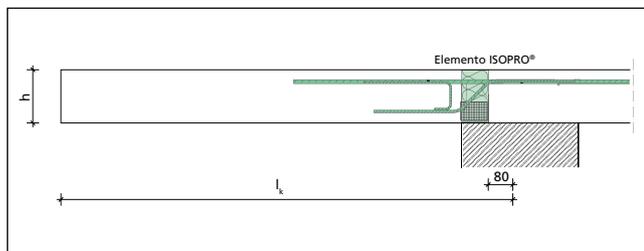
$\tan \alpha$ = fattore di deformazione rilevato per le condizioni limite di idoneità all'uso sotto azione quasi costante. Per i valori vedere la tabella sotto.

m_{Ed} = momento flettente per il rilevamento della controfreccia a causa dell'elemento ISOPRO®. La combinazione determinante delle condizioni di carico viene decisa dal progettista.

m_{Rd} = momento design dell'elemento ISOPRO® in base alla tabella di dimensionamento a pag. 20 - 21.

l_k = lunghezza di sporgenza [m].

h = altezza elemento [mm].



Fattore di deformazione $\tan \alpha$ per C 25/30

Tipo	Copertura in calcestruzzo cv [mm]	Altezza h [mm]													
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	
IP 10 – IP 60	30	0,71	0,65	0,59	0,55	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	
	35	0,75	0,68	0,62	0,57	0,53	0,49	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	
	50	-	-	0,71	0,65	0,59	0,55	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,38	0,36	
IP 70 – IP 85	30	0,82	0,74	0,68	0,63	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	
	35	0,86	0,78	0,71	0,65	0,60	0,56	0,53	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	
	50	-	-	0,82	0,74	0,68	0,63	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,41	
IP 90 – IP 100	30	1,44	1,30	1,18	1,08	0,99	0,92	0,86	0,80	0,76	0,71	0,68	0,64	0,61	
	35	1,53	1,37	1,23	1,13	1,03	0,96	0,89	0,83	0,78	0,73	0,69	0,66	0,63	
	50	-	-	1,44	1,30	1,18	1,08	0,99	0,92	0,86	0,80	0,76	0,71	0,68	
IPT 110 – IPT 150	30	1,82	1,63	1,48	1,35	1,25	1,15	1,08	1,01	0,95	0,89	0,85	0,80	0,76	
	35	1,93	1,72	1,55	1,41	1,30	1,20	1,11	1,04	0,98	0,92	0,87	0,82	0,78	
	50	-	-	1,82	1,63	1,48	1,35	1,25	1,15	1,08	1,01	0,95	0,89	0,85	

Inflessione e controfrecchia, rapporto di snellezza alla flessione

Esempio di calcolo:

Scelto:

Elemento ISOPRO®: IP 40 cv30 h200
 m_{Rd} : 33,60 kNm/m
 v_{Rd} : 68,00 kN/m
 $\tan \alpha$: 0,53
 Lunghezza braccio sbalzo l_k : 1,70 m
 Combinazione delle condizioni di carico: quasi costante $\psi_2 = 0,3$

Assunzione dei carichi:

Peso proprio: 5,0 k/Nm²
 Carico: 1,5 k/Nm²
 Carico utile: 4,0 k/Nm²
 Carico marginale: 1,5 kNm

$$m_{Ed,perm} = m_{gk} + \psi_2 \cdot m_{qk}$$

$$m_{Ed,perm} = (g_k + \Delta g_k) \cdot \frac{l_k^2}{2} + G_k \cdot l_k + \psi_2 \cdot q_k \cdot \frac{l_k^2}{2}$$

$$m_{Ed,perm} = (5,0 + 1,5) \cdot \frac{1,7^2}{2} + 1,5 \cdot 1,7 + 0,3 \cdot 4,0 \cdot \frac{1,7^2}{2}$$

$$m_{Ed,perm} = 13,7 \text{ kNm/m}$$

$$w \text{ [mm]} = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \text{ [m]} \cdot 10$$

$$w = 0,51 \cdot \frac{13,7}{33,6} \cdot 1,7 \cdot 10$$

$$w = 3,6 \text{ mm}$$

La dimostrazione della forza trasversale nelle solette deve essere eseguita dall'ingegnere in base a ÖNORM 1992-1-1 par. 6.2.

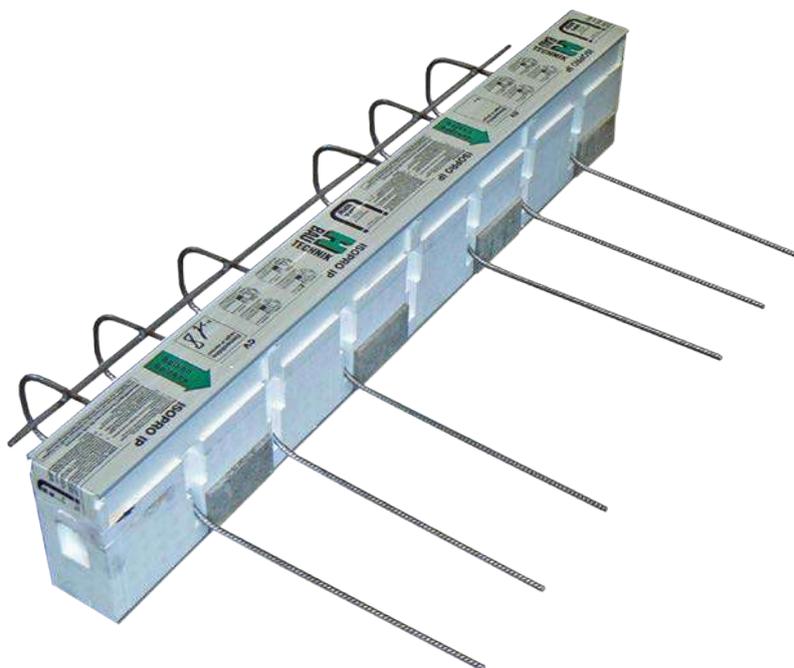
Rapporto di snellezza alla flessione

Consigliamo di limitare il rapporto di snellezza alla flessione al valore massimo di $\frac{L}{d} \leq 14$.

Raccomandazione per le massime lunghezze dei bracci di sbalzo:

Copertura in calcestruzzo	max. l [m] in relazione all'altezza dell'elemento h [mm]												
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
cv 30 mm	1,75	1,89	2,03	2,17	2,31	2,45	2,59	2,73	2,87	3,01	3,15	3,30	3,45
cv 35 mm	1,68	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,52	2,66	2,80	2,94	3,09	3,22	3,38
cv 50 mm	1,47	1,61	1,75	1,89	2,03	2,17	2,31	2,45	2,59	2,73	2,87	3,01	3,15

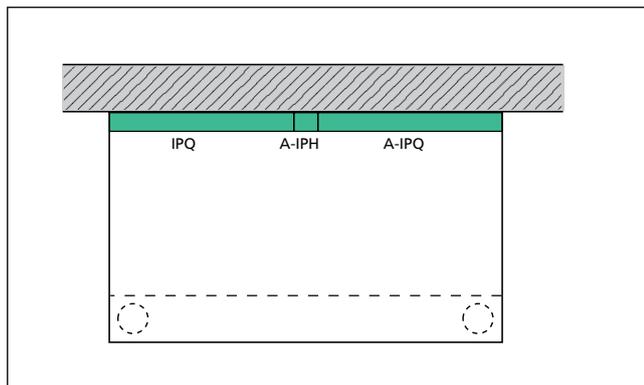
Elementi ISOPRO® per balconi in cemento armato supportate in modo articolato



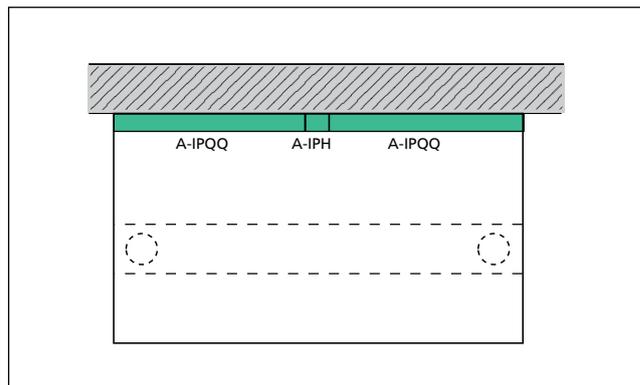
ISOPRO® Tipo IPQ, IPQS, IPQZ, IPQQ, IPQQS

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	31
IPQ, IPQS, IPQZ	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	32
IPQQ, IPQQS	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	35
IPQ, IPQS, IPQZ, IPQQ, IPQQS	
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	37
Momento derivante dalla congiunzione eccentrica	38
Caso particolare: supporto balconi senza forzatura	39

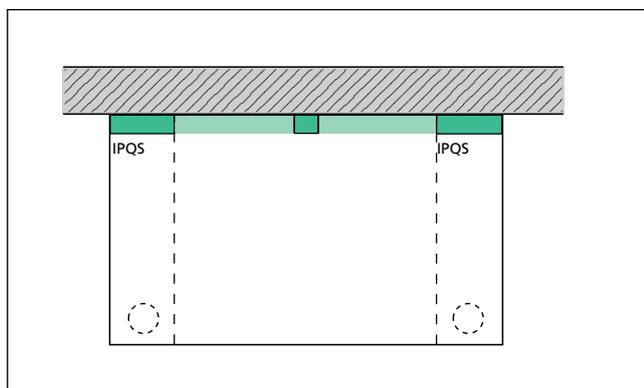
Esempi applicativi



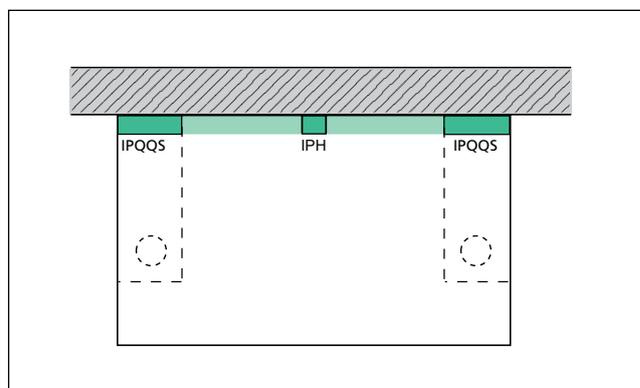
Balcone su colonne



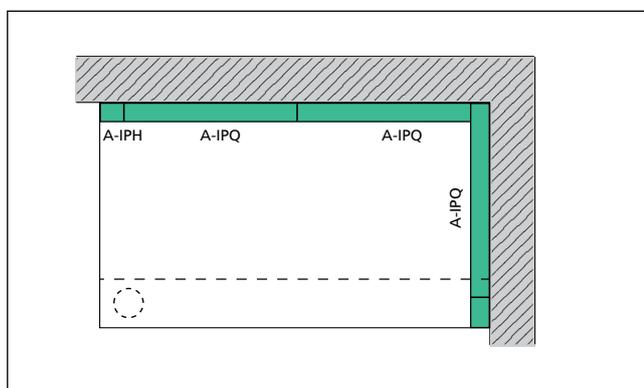
Balcone su colonne



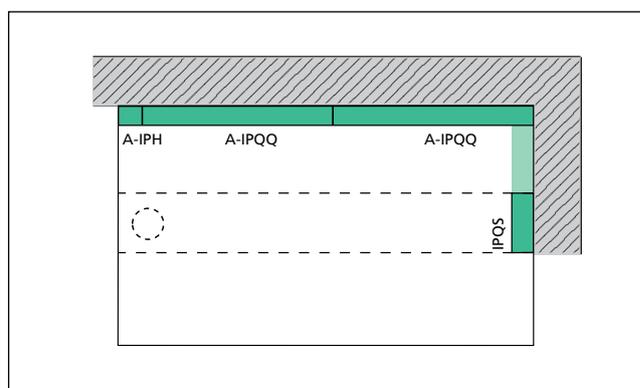
Balcone su colonne, collegato in modo puntiforme



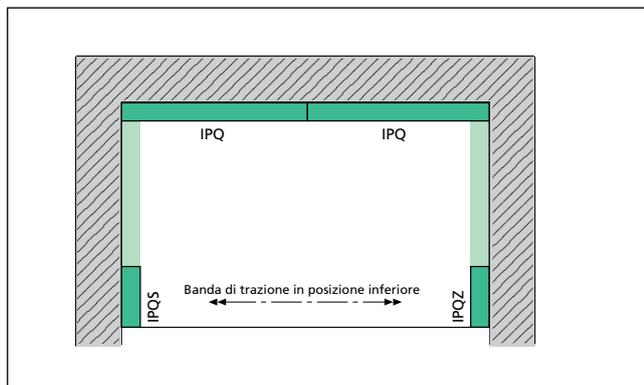
Balcone su colonne, collegato in modo puntiforme



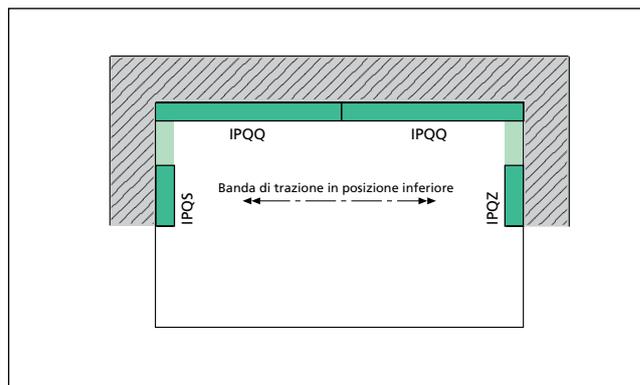
Balcone ad angolo interno su colonne



Balcone ad angolo interno su colonne



Balcone rientrante con banda di trazione

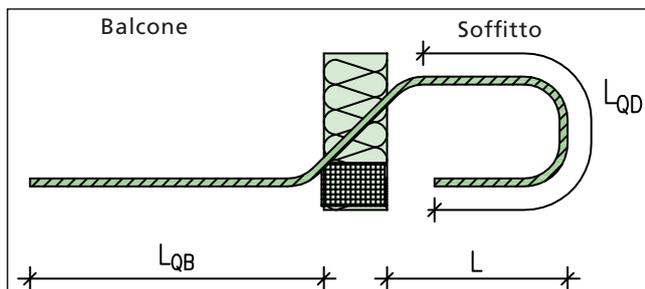


Loggia su appoggi 3 lati con banda di trazione

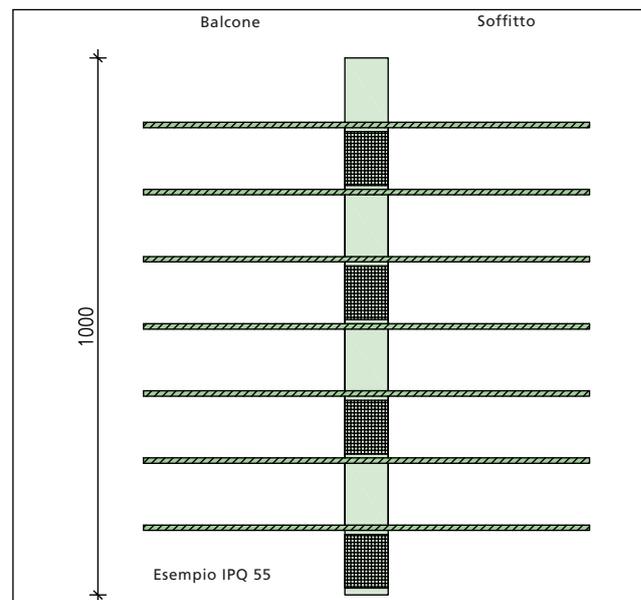
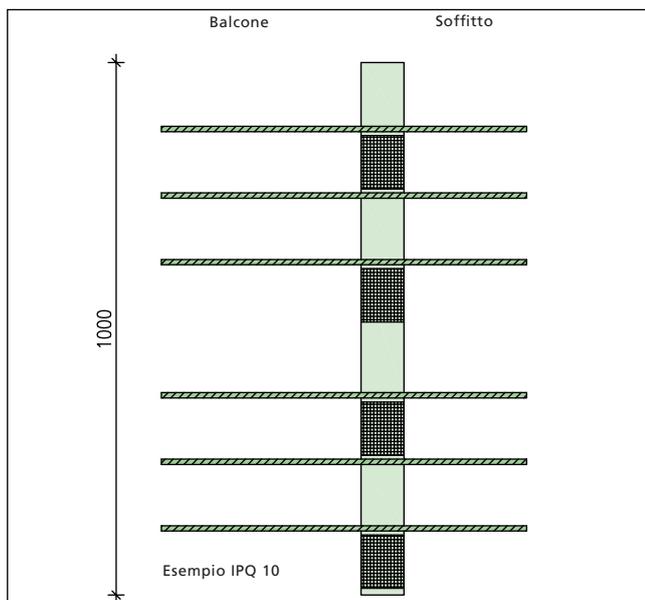
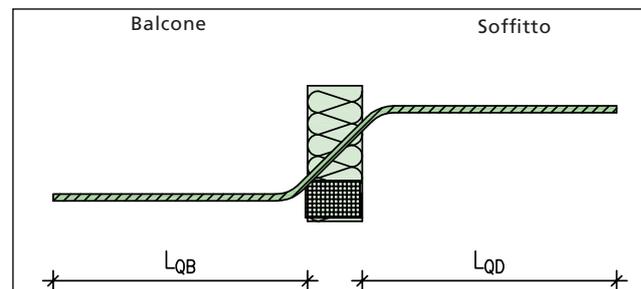
ISOPRO[®] Tipo IPQ

Struttura, dimensioni e tabella di dimensionamento per il calcestruzzo \geq C25/30

Sezione Tipo IPQ 5/10/15/20/25/30/40/50/60



Sezione Tipo IPQ 35/45/55/65/70

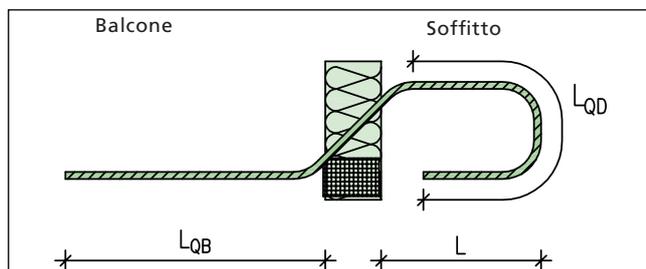


Elementi Tipo IPQ

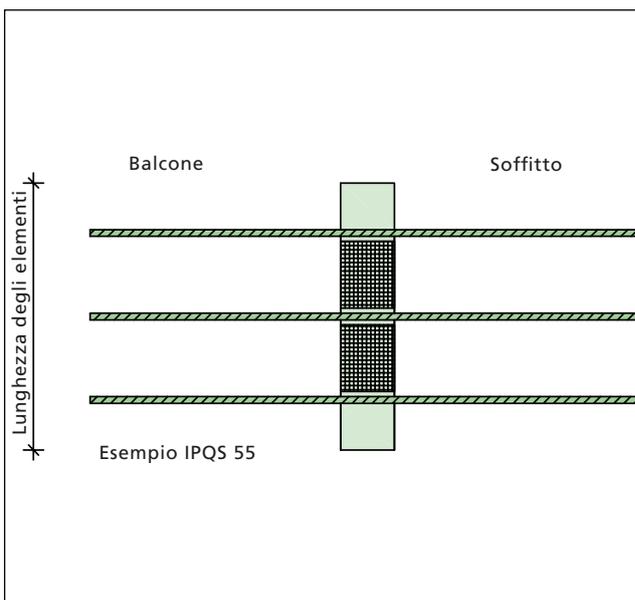
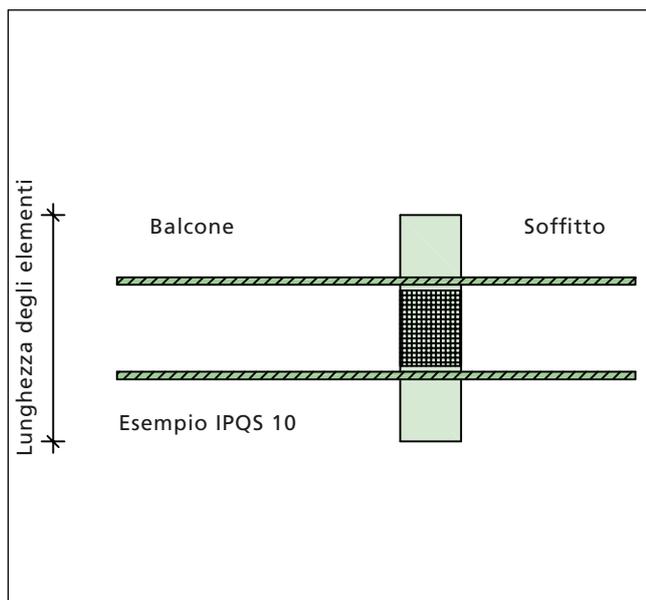
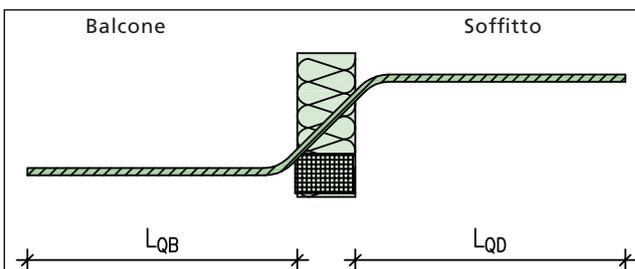
Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione	Forza trasversale v_{RD} [kN/m]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barra lato soffitto curvata* L [mm]		
IPQ 5	1000	≥ 160	4 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 DL	38,3
IPQ 10	1000	≥ 160	6 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 DL	57,4
IPQ 15	1000	≥ 160	7 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 DL	67,0
IPQ 20	1000	≥ 160	9 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 DL	86,2
IPQ 25	1000	≥ 160	10 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 DL	95,7
IPQ 30	1000	≥ 160	7 $\varnothing 8$	350 / 350	170	4 DL	109,0
IPQ 35	1000	≥ 160	7 $\varnothing 8$	400 / 400	-	4 DL	119,0
IPQ 40	1000	≥ 200	4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	4 DL	123,2
IPQ 45	1000	≥ 170	6 $\varnothing 10$	500 / 500	-	4 DL	159,4
IPQ 50	1000	≥ 200	6 $\varnothing 12$	460 / 460	220	4 DL	184,8
IPQ 55	1000	≥ 170	7 $\varnothing 10$	500 / 500	-	4 DL	186,0
IPQ 60	500+500	≥ 200	8 $\varnothing 12$	460 / 460	220	6 DL	246,4
IPQ 65	1000	≥ 180	7 $\varnothing 12$	600 / 600	-	6 DL	267,7
IPQ 70	1000	≥ 190	7 $\varnothing 14$	700 / 700	-	8 DL	364,4

Struttura, dimensioni e tabella di dimensionamento per il calcestruzzo $\geq C25/30$

Sezione Tipo IPQS 5/10/20/30/40/50/60



Sezione Tipo IPQS 15/25/35/45/55/65/70/80/90



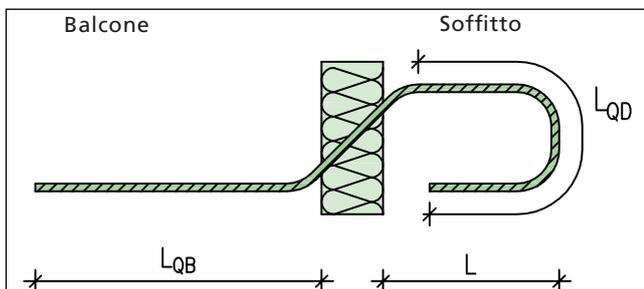
Elementi Tipo IPQS

Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione	Forza trasversale v_{RD} [kN]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barra lato soffitto curvata L [mm]		
IPQS 5	300	≥ 160	2 $\varnothing 6$	310 / 370	150	1 DL	18,1
IPQS 10	300	≥ 160	2 $\varnothing 8$	350 / 350	170	1 DL	27,3
IPQS 15	300	≥ 160	2 $\varnothing 8$	400 / 400	-	1 DL	34,0
IPQS 20	400	≥ 160	3 $\varnothing 8$	350 / 350	170	2 DL	41,0
IPQS 25	400	≥ 160	3 $\varnothing 8$	400 / 400	-	2 DL	51,0
IPQS 30	500	≥ 160	4 $\varnothing 8$	350 / 350	170	2 DL	54,6
IPQS 35	500	≥ 160	4 $\varnothing 8$	400 / 400	-	2 DL	68,0
IPQS 40	350	≥ 200	2 $\varnothing 12$	460 / 460	220	2 DL	61,6
IPQS 45	350	≥ 180	2 $\varnothing 12$	600 / 600	-	2 DL	76,5
IPQS 50	400	≥ 200	3 $\varnothing 12$	460 / 460	220	2 DL	92,4
IPQS 55	400	≥ 180	3 $\varnothing 12$	600 / 600	-	2 DL	114,7
IPQS 60	500	≥ 200	4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	3 DL	123,2
IPQS 65	500	≥ 180	4 $\varnothing 12$	600 / 600	-	3 DL	153,0
IPQS 70	350	≥ 190	2 $\varnothing 14$	700 / 700	-	2 DL	104,1
IPQS 80	400	≥ 190	3 $\varnothing 14$	700 / 700	-	2 DL	120,0
IPQS 90	500	≥ 190	4 $\varnothing 14$	700 / 700	-	3 DL	180,0

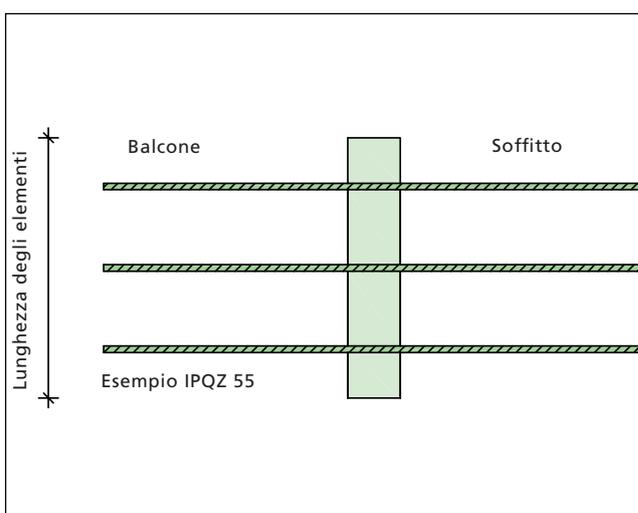
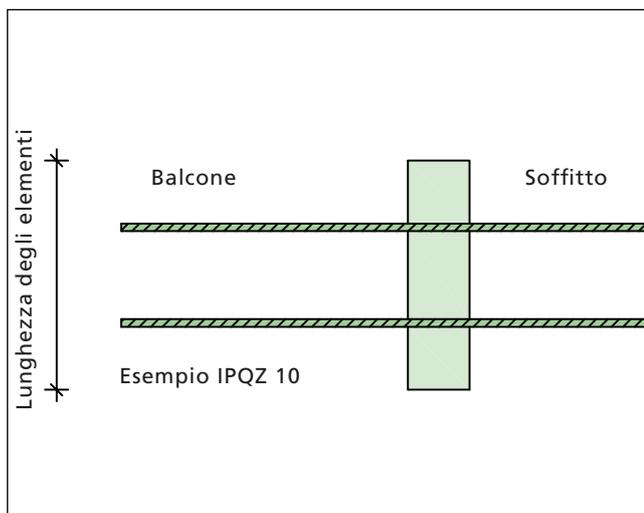
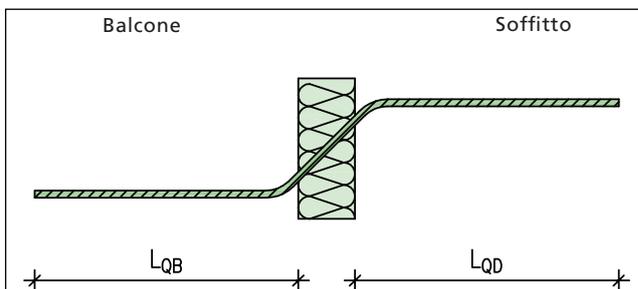
ISOPRO[®] Tipo IPQZ

Struttura, dimensioni e tabella di dimensionamento per il calcestruzzo \geq C25/30

Sezione Tipo IPQZ 5/10/20/30/40/50/60



Sezione Tipo IPQZ 15/25/35/45/55/65/70/80/90

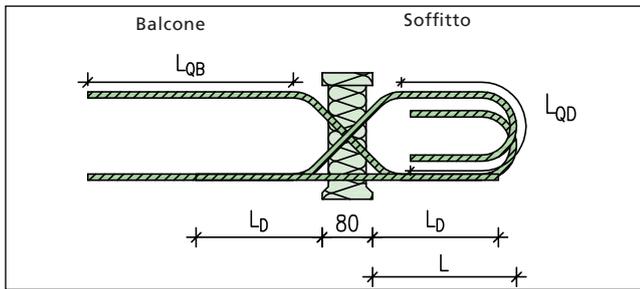


Elementi Tipo IPQZ

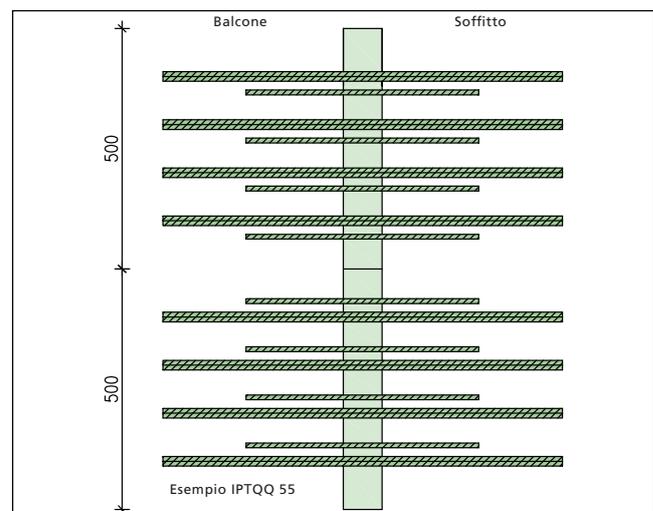
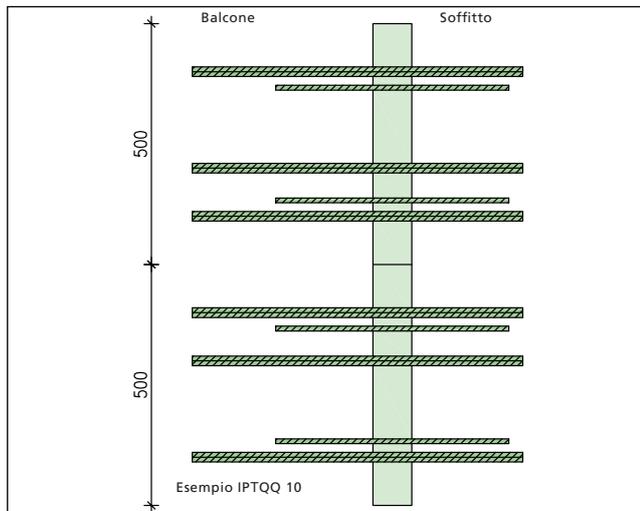
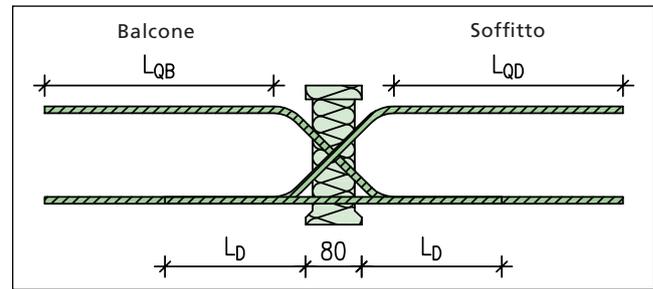
Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione	Forza trasversale v_{RD} [kN]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barra lato soffitto curvata		
IPQZ 5	300	≥ 160	2 $\varnothing 6$	310 / 370	150	-	18,1
IPQZ 10	300	≥ 160	2 $\varnothing 8$	350 / 350	170	-	27,3
IPQZ 15	300	≥ 160	2 $\varnothing 8$	400 / 400	-	-	34,0
IPQZ 20	400	≥ 160	3 $\varnothing 8$	350 / 350	170	-	41,0
IPQZ 25	400	≥ 160	3 $\varnothing 8$	400 / 400	-	-	51,0
IPQZ 30	500	≥ 160	4 $\varnothing 8$	350 / 350	170	-	54,6
IPQZ 35	500	≥ 160	4 $\varnothing 8$	400 / 400	-	-	68,0
IPQZ 40	350	≥ 200	2 $\varnothing 12$	460 / 460	220	-	61,6
IPQZ 45	350	≥ 180	2 $\varnothing 12$	600 / 600	-	-	76,5
IPQZ 50	400	≥ 200	3 $\varnothing 12$	460 / 460	220	-	92,4
IPQZ 55	400	≥ 180	3 $\varnothing 12$	600 / 600	-	-	114,7
IPQZ 60	500	≥ 200	4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	-	123,2
IPQZ 65	500	≥ 180	4 $\varnothing 12$	600 / 600	-	-	153,0
IPQZ 70	350	≥ 190	2 $\varnothing 14$	700 / 700	-	-	104,1
IPQZ 80	400	≥ 190	3 $\varnothing 14$	700 / 700	-	-	120,0
IPQZ 90	500	≥ 190	4 $\varnothing 14$	700 / 700	-	-	180,0

Struttura, dimensioni e tabella di dimensionamento per il calcestruzzo $\geq C25/30$

Sezione Tipo IPTQQ 5/10/15/20/40/50/50/60



Sezione Tipo IPTQQ 25/35/45/55



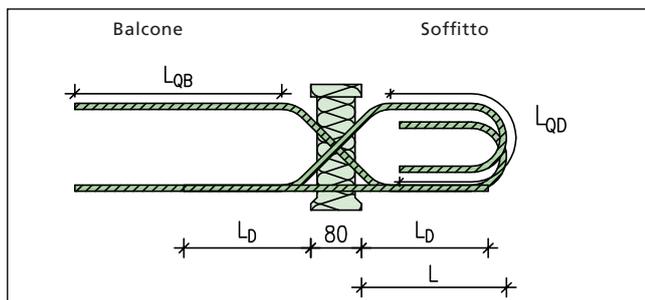
Elementi Tipo IPTQQ

Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione		Forza trasversale v_{RD} [kN/m]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barra lato soffitto curvata* L [mm]	Quantità	Lunghezza L_D [mm]	
IPTQQ 5	500+500	≥ 160	2 x 4 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 $\varnothing 10$	150	$\pm 38,3$
IPTQQ 10	500+500	≥ 160	2 x 6 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 $\varnothing 10$	150	$\pm 57,4$
IPTQQ 15	500+500	≥ 160	2 x 8 $\varnothing 6$	310 / 370	150	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 76,7$
IPTQQ 20	500+500	≥ 160	2 x 10 $\varnothing 6$	310 / 370	150	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 95,9$
IPTQQ 25	500+500	≥ 160	2 x 6 $\varnothing 8$	400 / 400	-	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 102,0$
IPTQQ 30	500+500	≥ 160	2 x 8 $\varnothing 8$	350 / 350	170	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 109,6$
IPTQQ 35	500+500	≥ 160	2 x 8 $\varnothing 8$	400 / 400	-	6 $\varnothing 10$	200	$\pm 136,0$
IPTQQ 40	500+500	≥ 200	2 x 4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	6 $\varnothing 10$	200	$\pm 123,2$
IPTQQ 45	500+500	≥ 170	2 x 6 $\varnothing 10$	500 / 500	-	8 $\varnothing 10$	200	$\pm 159,4$
IPTQQ 50	500+500	≥ 200	2 x 6 $\varnothing 12$	460 / 460	220	8 $\varnothing 10$	200	$\pm 184,8$
IPTQQ 55	500+500	≥ 170	2 x 8 $\varnothing 10$	500 / 500	-	8 $\varnothing 10$	200	$\pm 186,0$
IPTQQ 60	500+500	≥ 200	2 x 8 $\varnothing 12$	460 / 460	220	10 $\varnothing 10$	200	$\pm 246,4$

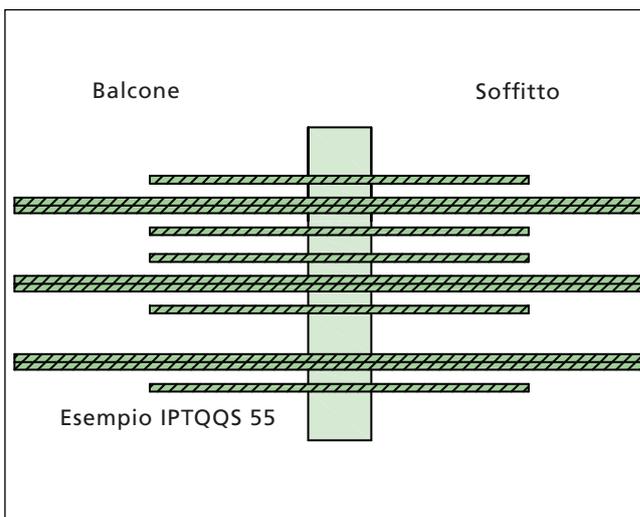
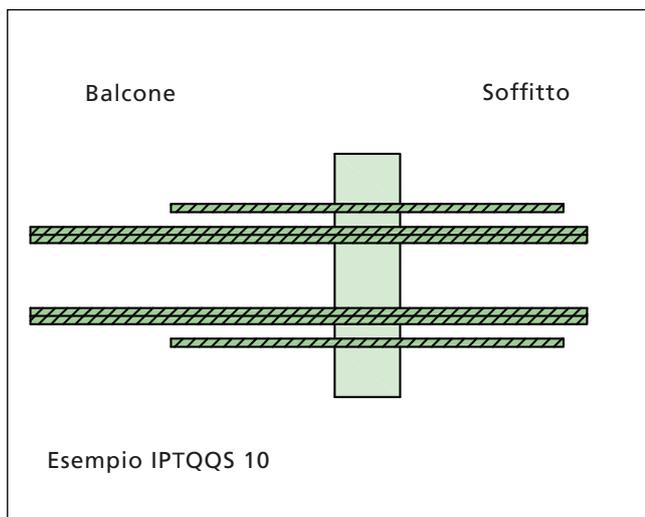
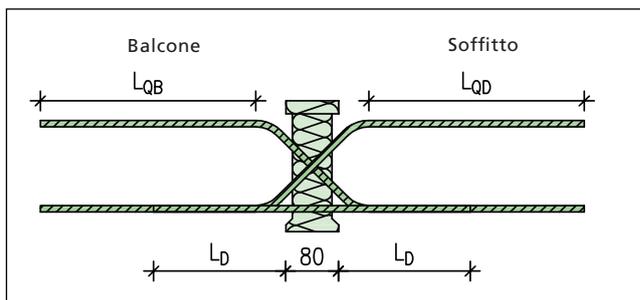
ISOPRO[®] Tipo IPTQQS

Struttura, dimensioni e tabella di dimensionamento per il calcestruzzo $\geq C25/30$

Sezione Tipo IPTQQS 5/10/20/30/40/50/60



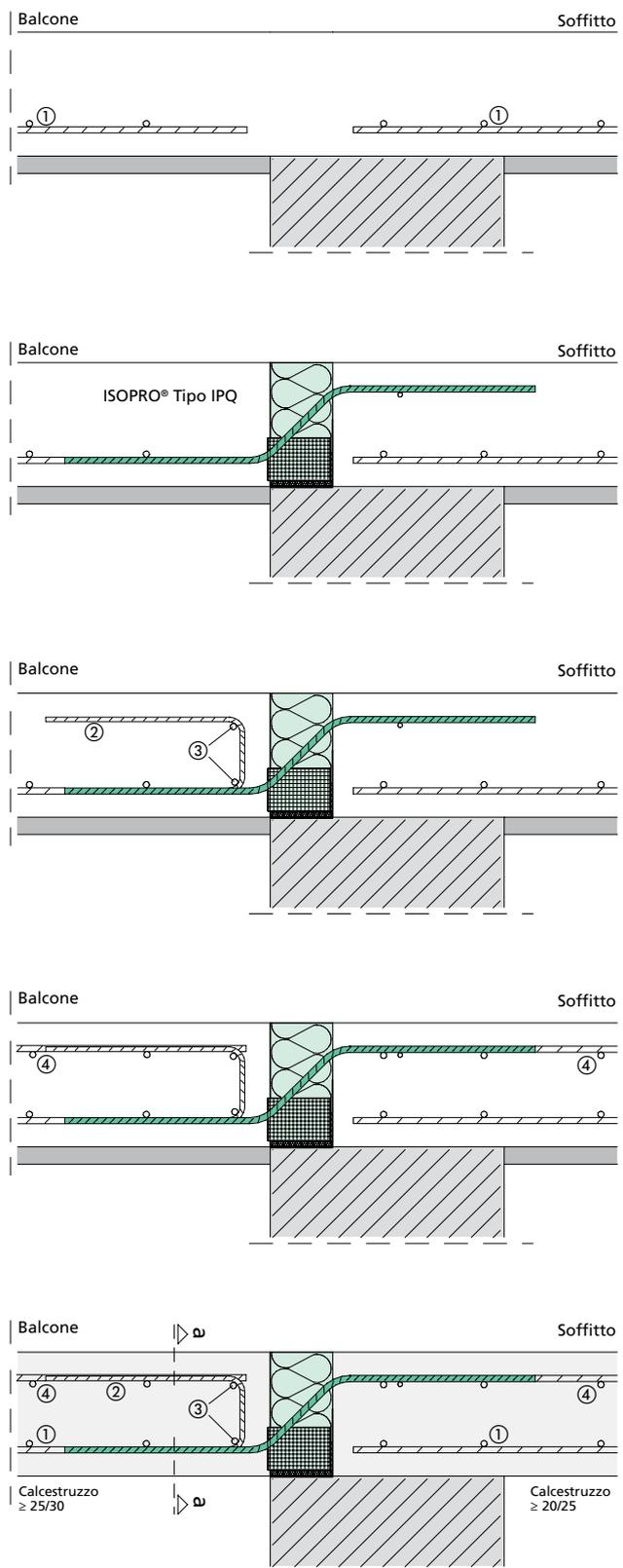
Sezione Tipo IPTQQS 15/25/35/45/55/65/70/80/90



Tipo IPTQQS

Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione		Forza trasversale v_{RD} [kN/m]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barra lato soffitto curvata* L [mm]	Quantità	Lunghezza L_D [mm]	
IPTQQS 5	300	≥ 160	2 x 2 $\emptyset 6$	310 / 370	150	2 $\emptyset 10$	150	$\pm 18,1$
IPTQQS 10	300	≥ 160	2 x 2 $\emptyset 8$	350 / 350	170	2 $\emptyset 10$	150	$\pm 27,3$
IPTQQS 15	300	≥ 160	2 x 2 $\emptyset 8$	400 / 400	-	2 $\emptyset 10$	150	$\pm 34,0$
IPTQQS 20	400	≥ 160	2 x 3 $\emptyset 8$	350 / 350	170	3 $\emptyset 10$	150	$\pm 41,0$
IPTQQS 25	400	≥ 160	2 x 3 $\emptyset 8$	400 / 400	-	3 $\emptyset 10$	150	$\pm 51,0$
IPTQQS 30	500	≥ 160	2 x 4 $\emptyset 8$	350 / 350	170	3 $\emptyset 10$	150	$\pm 54,6$
IPTQQS 35	500	≥ 160	2 x 4 $\emptyset 8$	400 / 400	-	4 $\emptyset 10$	150	$\pm 68,0$
IPTQQS 40	350	≥ 200	2 x 2 $\emptyset 12$	460 / 460	220	3 $\emptyset 10$	200	$\pm 61,6$
IPTQQS 45	350	≥ 180	2 x 2 $\emptyset 12$	600 / 600	-	4 $\emptyset 10$	200	$\pm 76,5$
IPTQQS 50	400	≥ 200	2 x 3 $\emptyset 12$	460 / 460	220	4 $\emptyset 10$	200	$\pm 92,4$
IPTQQS 55	400	≥ 180	2 x 3 $\emptyset 12$	600 / 600	-	5 $\emptyset 10$	200	$\pm 114,7$
IPTQQS 60	500	≥ 200	2 x 4 $\emptyset 12$	460 / 460	220	5 $\emptyset 10$	200	$\pm 123,2$
IPTQQS 65	500	≥ 180	2 x 4 $\emptyset 12$	600 / 600	-	5 $\emptyset 14$	200	$\pm 153,0$
IPTQQS 70	350	≥ 190	2 x 2 $\emptyset 14$	700 / 700	-	3 $\emptyset 14$	200	$\pm 104,1$
IPTQQS 80	400	≥ 190	2 x 3 $\emptyset 14$	700 / 700	-	4 $\emptyset 14$	200	$\pm 120,0$
IPTQQS 90	500	≥ 190	2 x 4 $\emptyset 14$	700 / 700	-	6 $\emptyset 14$	200	$\pm 180,0$

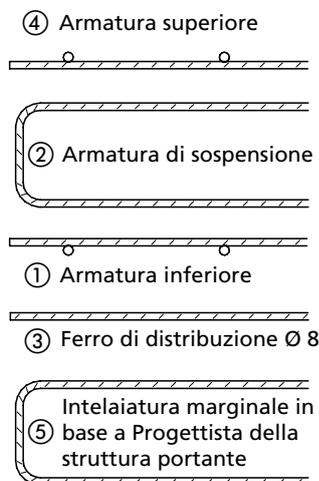
Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



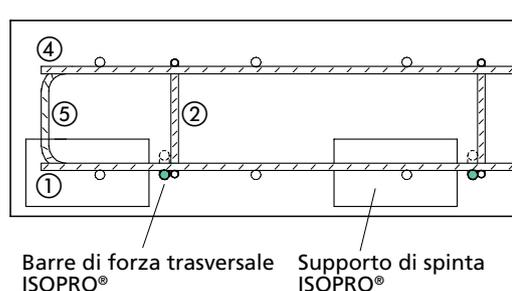
Raffigurazione esemplificativa per ISOPRO® tipo IPQ.
Vale anche analogamente per tutti gli altri elementi di forza trasversale.

Istruzioni di montaggio

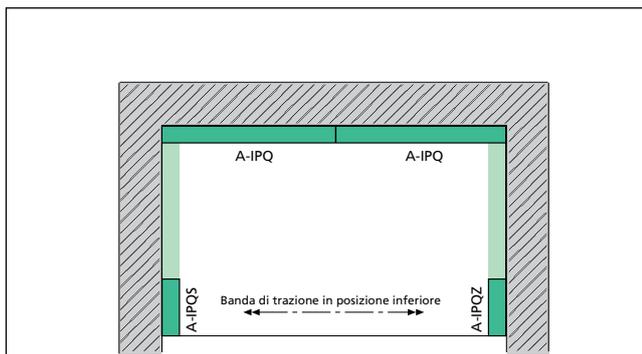
- Posare l'armatura inferiore ① della soletta del soffitto e del balcone.
- Montare ed allineare ISOPRO® IPQ. Rispettare la direzione di montaggio (marcatura freccia, in alto sull'elemento).
- Inserire l'armatura di sospensione lato balcone ② (vedere la tabella a pag. 38) e congiungere con le barre di forza trasversale ISOPRO®. Le barre di forza trasversale ISOPRO® e l'armatura portante si trovano alla stessa altezza.
- Posare i ferri di distribuzione ③ almeno 2 Ø 8 in basso e in alto.
- In caso di supporto indiretto, posare anche l'armatura di sospensione lato soffitto ② e ferri di distribuzione ③ almeno 2 Ø 8.
- Inserire l'armatura superiore della soletta ④.
- Per la sicurezza di posizione degli elementi ISOPRO®, durante il getto del calcestruzzo sono necessarie da entrambe le parti una carica ed una compattazione uniformi.



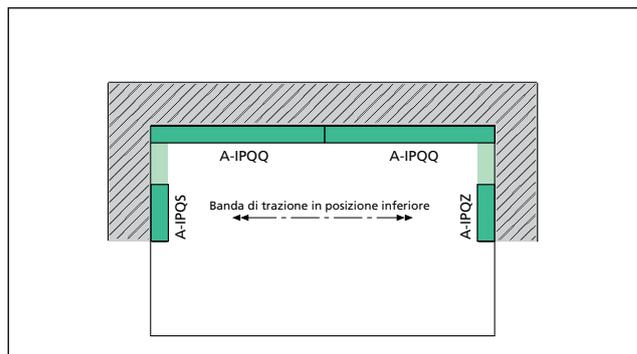
Sezione A - A



Caso particolare: supporto balconi senza forzatura

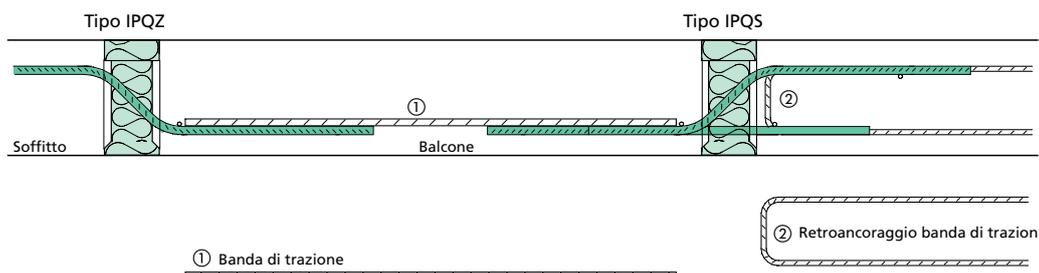


Balcone rientrante con banda di trazione



Loggia su appoggi 3 lati con banda di trazione

- Per il supporto di balconi senza forzatura appoggiati sui lati opposti, raccomandiamo di utilizzare, su un lato, gli elementi A-IPQZ per evitare forze di costrizione derivanti da temperatura, contrazione e deformazione.
- Armare tra i due elementi con una banda di trazione ①.
- Per il collegamento alla soletta, con il IPQS per il retroancoraggio della banda di trazione, è necessaria l'armatura a staffa ② lato costruzione.
- L'armatura di sospensione necessaria e l'armatura della soletta lato costruzione non sono qui raffigurate.



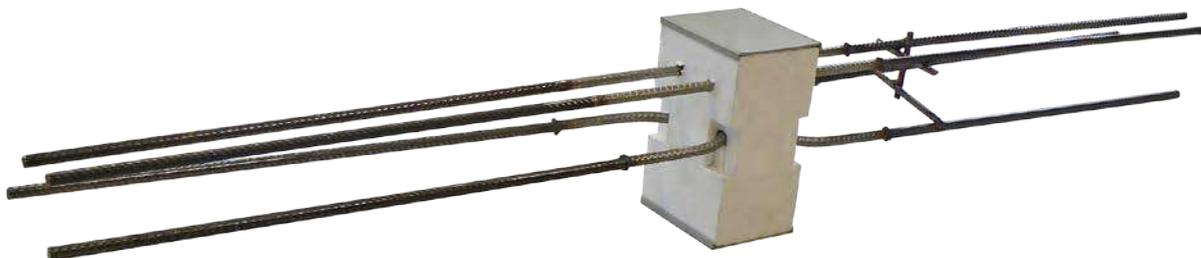
① Banda di trazione

② Retroancoraggio banda di trazione

Armatura lato costruzione

Tipo IPQZ	Banda di trazione ①	Staffa ad innesto ②	da utilizzare con IPQS
5	2 Ø 6	2 Ø 6	5
10	2 Ø 8	2 Ø 8	10
15	2 Ø 8	2 Ø 8	15
20	3 Ø 8	3 Ø 8	20
25	3 Ø 8	3 Ø 8	25
30	4 Ø 8	4 Ø 8	30
35	4 Ø 8	4 Ø 8	35
40	2 Ø 10	2 Ø 10	40
45	2 Ø 10	2 Ø 10	45
50	3 Ø 10	3 Ø 10	50
55	3 Ø 10	3 Ø 10	55
60	4 Ø 10	4 Ø 10	60
65	4 Ø 10	4 Ø 10	65
70	2 Ø 12	2 Ø 12	70
80	3 Ø 12	3 Ø 12	80
90	4 Ø 12	4 Ø 12	90

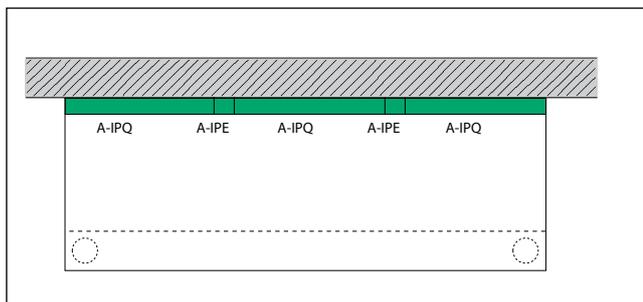
Elementi ISOPRO® per l'assorbimento di carichi orizzontali e sismici



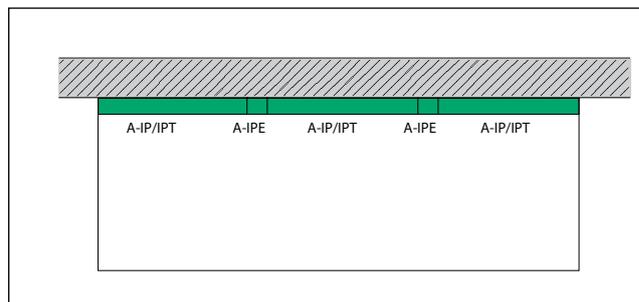
ISOPRO® Tipo IPE, IPH

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	41
IPE	
Struttura e dimensioni	42
Tabelle di dimensionamento	43
IPH	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	44

Esempi applicativi IPE



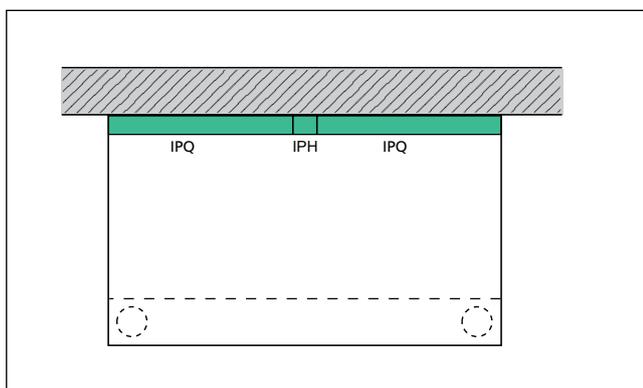
Balcone su colonne



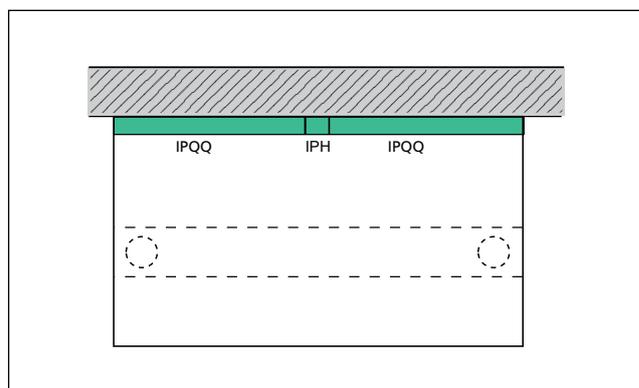
Balcone liberamente sporgente

Gli elementi ISOPRO® IPE vengono usati per l'assorbimento di forze orizzontali parallelamente e perpendicolarmente al piano di isolamento. Unitamente agli elementi ISOPRO® IP e IPT possono essere assorbiti anche momenti positivi (ad es. per sollecitazioni sismiche).

Esempi applicativi IPH



Balcone su colonne



Balcone su colonne

Gli elementi ISOPRO® Tipo IPH vengono utilizzati per l'assorbimento di forze orizzontali. Sono usati in abbinamento a giunzioni ISOPRO® per solette a sbalzo / forze trasversali.

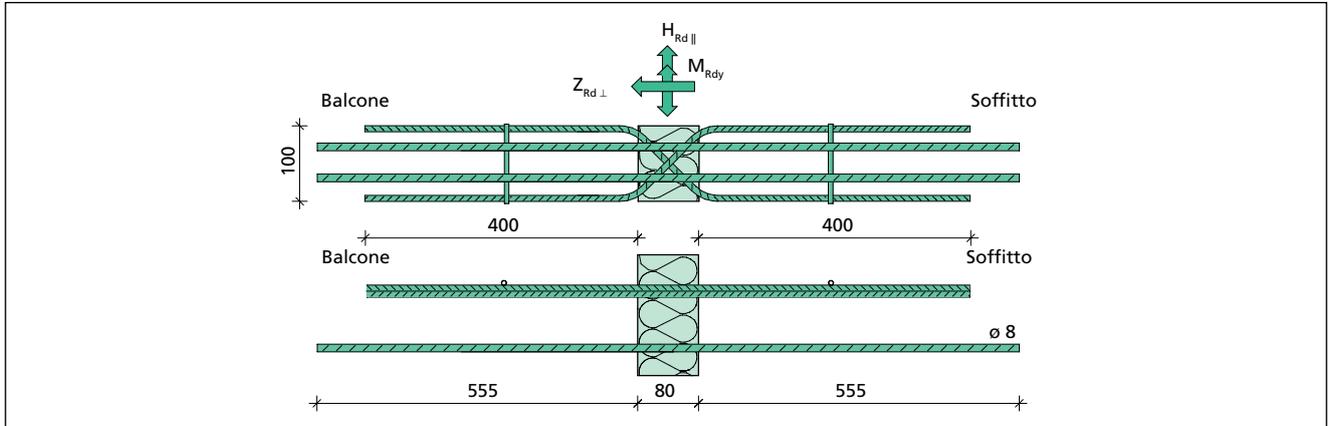
Quando si usano elementi ISOPRO® Tipo IPE e IPH occorre prestare attenzione a che l'assorbimento della forza della giunzione in linea si riduca della percentuale di lunghezza degli elementi IPE o IPH.

ISOPRO® Tipo IPE

Struttura e dimensioni

Struttura e dimensioni

ISOPRO® Tipo IPE 1



ISOPRO® Tipo IPE 2

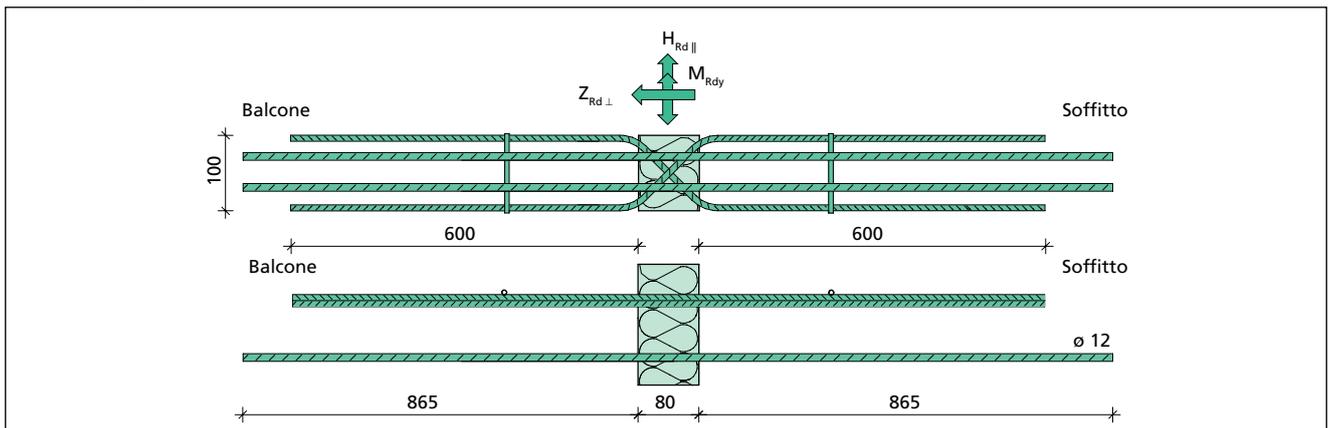


Tabella di dimensionamento

Tabella di dimensionamento Tipo IPE per calcestruzzo \geq C25/30

Tipo	Barre di forza trasversale	Ancoraggio orizzontale	Lunghezza elemento [mm]	H_{RdI} [kN]	Z_{RdL} [kN]
IPE 1	2 x 1 \varnothing 8	2 \varnothing 8	100	\pm 17,0	\pm 47,8
IPE 2	2 x 1 \varnothing 12	2 \varnothing 12	100	\pm 38,2	\pm 79,3

Valori di dimensionamento dei momenti assorbibili M_{Rdy} [kNm] in funzione di IP/IPT

Altezza elemento [mm] in relazione a cv [mm]		IP 10-60		IP 65-85		IPT 90-150	
30*	35*	IPE 1 [kNm]	IPE 2 [kNm]	IPE 1 [kNm]	IPE 2 [kNm]	IPE 1 [kNm]	IPE 2 [kNm]
-	160	3,4	3,3	3,7	5,5	3,7	8,2
160	-	3,6	3,5	4,0	5,8	3,9	8,7
-	170	3,8	3,7	4,2	6,1	4,1	9,1
170	-	4,0	3,9	4,4	6,5	4,4	9,6
-	180	4,2	4,1	4,6	6,8	4,6	10,1
180	-	4,4	4,3	4,8	7,1	4,8	10,6
-	190	4,6	4,5	5,0	7,5	5,0	11,1
190	-	4,8	4,7	5,3	7,8	5,2	11,6
-	200	5,0	4,9	5,5	8,1	5,4	12,1
200	-	5,1	5,1	5,7	8,4	5,7	12,6
-	210	5,3	5,3	5,9	8,8	5,9	13,1
210	-	5,5	5,5	6,1	9,1	6,1	13,6
-	220	5,7	5,7	6,4	9,4	6,3	14,1
220	-	5,9	5,9	6,6	9,7	6,5	14,6
-	230	6,1	6,0	6,8	10,1	6,7	15,0
230	-	6,3	6,2	7,0	10,4	7,0	15,5
-	240	6,5	6,4	7,2	10,7	7,2	16,0
240	-	6,7	6,6	7,4	11,1	7,4	16,5
-	250	6,9	6,8	7,7	11,4	7,6	17,0
250	-	7,1	7,0	7,9	11,7	7,8	17,5

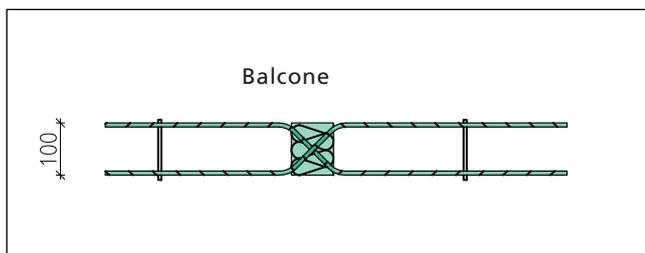
* Copertura calcestruzzo degli elementi adiacenti IP, IPT

Nota:

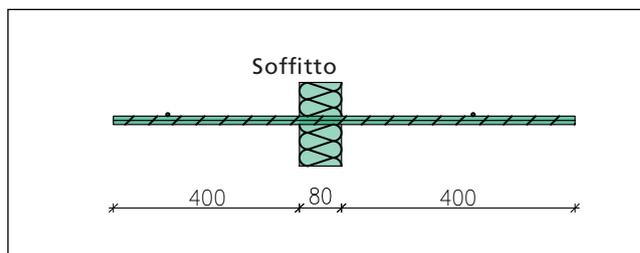
■ I momenti possono essere assorbiti soltanto in abbinamento ad elementi adiacenti ISOPRO® IP, IPT!

Struttura e dimensioni, tabella di dimensionamento

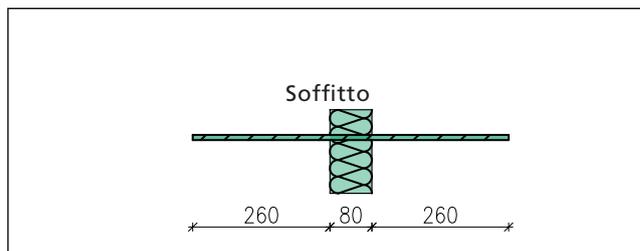
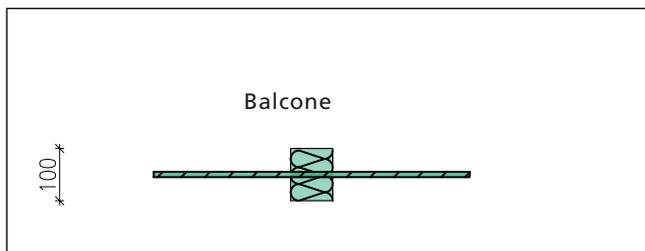
Pianta



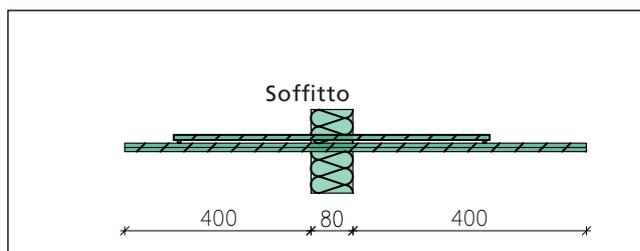
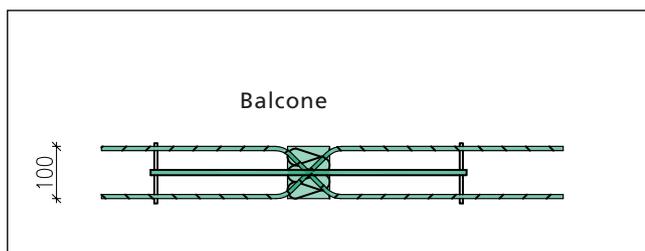
Sezione



IPH 1 per l'assorbimento di forze orizzontali parallelamente al giunto di isolamento



IPH 2 per l'assorbimento di forze orizzontali perpendicolarmente al giunto di isolamento

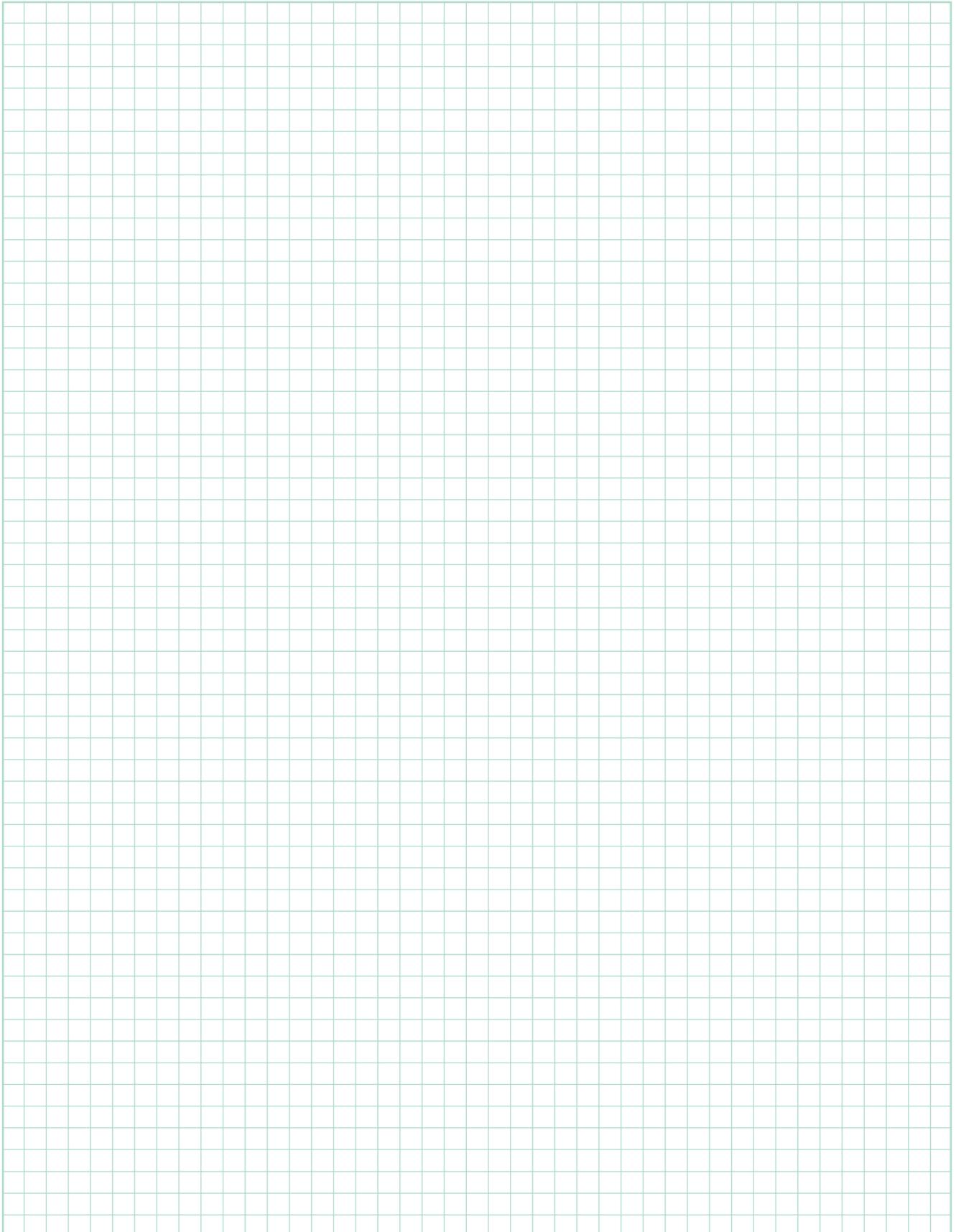


IPH 3 per l'assorbimento di forze orizzontali parallelamente e perpendicolarmente al giunto di isolamento

Tabella di dimensionamento tipo IPH per calcestruzzo \geq C25/30

Tipo	Armatura		Lunghezza degli elementi [mm]	$H_{Rd }$ [kN]	$Z_{Rd\perp}$ [kN]
	Forza trasversale	Orizzontale			
IPH 1	2 x 1 \varnothing 8	-	100	\pm 17,0 kN	-
IPH 2	-	1 \varnothing 10	100	-	\pm 32,7 kN
IPH 3	2 x 1 \varnothing 8	1 \varnothing 10	100	\pm 17,0 kN	\pm 32,7 kN

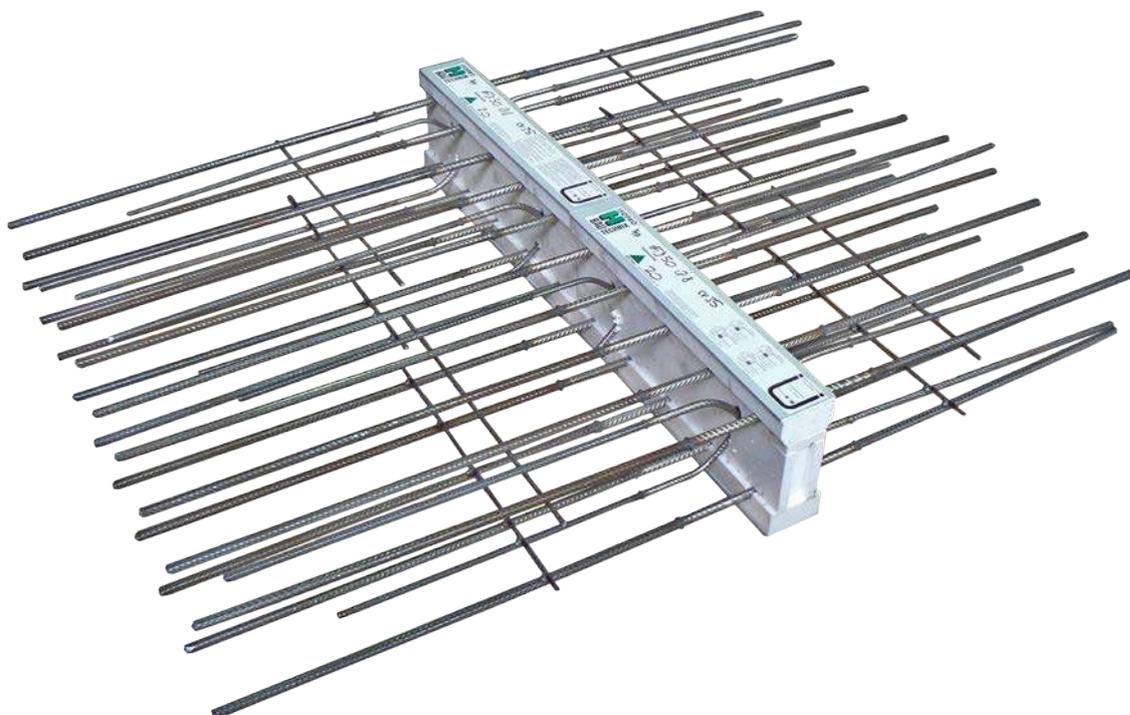
Il montaggio degli elementi ISOPRO® IPH avviene analogamente al montaggio delle giunzioni ISOPRO® per solette a sbalzo / forze trasversali. Numero e posizione degli elementi dipendono da quanto indicato dalla statica. Gli elementi devono essere fissati nella loro posizione.



ISOPRO® Tipo IPTD

Aspetti generali

Elementi ISOPRO® per l'assorbimento di momenti e forze trasversali positivi e negativi

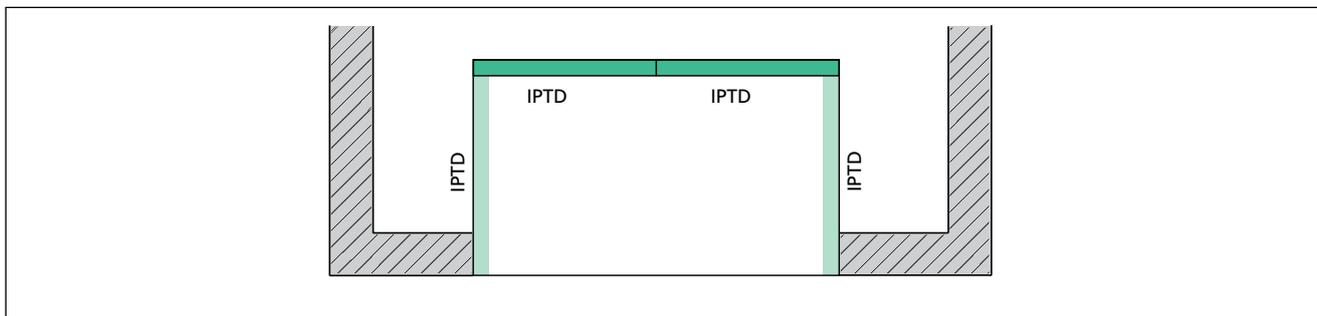


ISOPRO® Tipo IPTD

Esempi applicativi	47
Struttura e dimensioni	47
Tabelle di dimensionamento	48
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	50

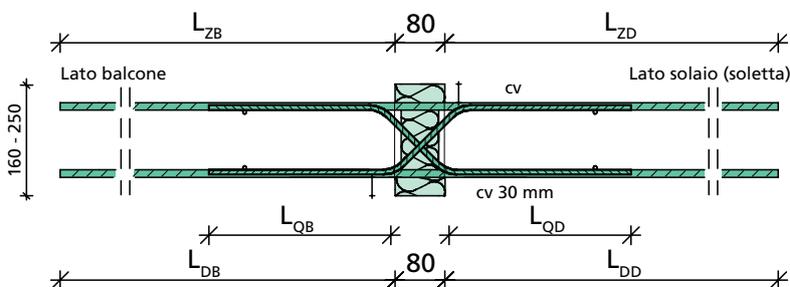
Struttura e dimensioni

Esempio applicativo IPTD



Balcone rientrante nel soffitto (soletta)

Sezione



Disposizione degli elementi

Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Tiranti Quantità	Barre di forza trasversale Standard	Barre di forza trasversale Q8	Barre di forza trasversale Q10	Barre di spinta
IPTD 10	500+500	6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	6 Ø 10
IPTD 20	500+500	6 Ø 12				6 Ø 12
IPTD 30	500+500	8 Ø 12				8 Ø 12
IPTD 40	500+500	10 Ø 12				10 Ø 12
IPTD 50	500+500	12 Ø 12				12 Ø 12
IPTD 60	500+500	12 Ø 14	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	12 Ø 14

Dimensioni Tipo IPTD [lunghezza in mm]

Tipo	Tiranti - barre di spinta L_{ZB} / L_{ZD} [mm]	Barre di forza trasversale standard L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barre di forza trasversale Q8 L_{QB} / L_{QD} [mm]	Barre di forza trasversale Q10 L_{QB} / L_{QD} [mm]
IPTD 10	690 / 690	400 / 400	400 / 400	400 / 400
IPTD 20	865 / 865	400 / 400	400 / 400	400 / 400
IPTD 30				
IPTD 40				
IPTD 50	900 / 900	400 / 400	400 / 400	500 / 500
IPTD 60				

Tabella di dimensionamento per il calcestruzzo \geq C25/30

Valori di dimensionamento dei momenti assorbibili m_{Rd} [kNm/m]

Altezza elemento [mm] in relazione a cv [mm]			Tipo								
			IPTD 10			IPTD 20			IPTD 30		
30	35	50*	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
-	160		± 14,5	± 13,8	± 12,3	± 22,4	± 21,7	± 20,3	± 30,6	± 29,9	± 28,5
160	-	200	± 15,3	± 14,6	± 13,1	± 23,7	± 23,0	± 21,5	± 32,4	± 31,7	± 30,2
-	170		± 16,2	± 15,4	± 13,8	± 25,1	± 24,3	± 22,8	± 34,3	± 33,5	± 31,9
170	-	210	± 17,0	± 16,2	± 14,5	± 26,4	± 25,6	± 24,0	± 36,1	± 35,3	± 33,6
-	180		± 17,9	± 17,0	± 15,2	± 27,8	± 27,0	± 25,2	± 37,9	± 37,1	± 35,4
180	-	220	± 18,7	± 17,8	± 16,0	± 29,1	± 28,3	± 26,4	± 39,8	± 38,9	± 37,1
-	190		± 19,6	± 18,6	± 16,7	± 30,5	± 29,6	± 27,6	± 41,6	± 40,7	± 38,8
190	-	230	± 20,4	± 19,5	± 17,4	± 31,8	± 30,9	± 28,9	± 43,5	± 42,5	± 40,5
-	200		± 21,3	± 20,3	± 18,1	± 33,2	± 32,2	± 30,1	± 45,3	± 44,3	± 42,2
200	-	240	± 22,1	± 21,1	± 18,9	± 34,5	± 33,5	± 31,3	± 47,2	± 46,1	± 43,9
-	210		± 23,0	± 21,9	± 19,6	± 35,9	± 34,8	± 32,5	± 49,0	± 47,9	± 45,7
210	-	250	± 23,8	± 22,7	± 20,3	± 37,2	± 36,1	± 33,8	± 50,8	± 49,7	± 47,4
-	220		± 24,7	± 23,5	± 21,0	± 38,6	± 37,4	± 35,0	± 52,7	± 51,5	± 49,1
220	-	260	± 25,5	± 24,3	± 21,8	± 39,9	± 38,7	± 36,2	± 54,5	± 53,3	± 50,8
-	230		± 26,4	± 25,1	± 22,5	± 41,3	± 40,0	± 37,4	± 56,4	± 55,1	± 52,5
230	-	270	± 27,2	± 25,9	± 23,2	± 42,6	± 41,4	± 38,7	± 58,2	± 56,9	± 54,2
-	240		± 28,1	± 26,8	± 23,9	± 44,0	± 42,7	± 39,9	± 60,0	± 58,7	± 56,0
240	-	280	± 28,9	± 27,6	± 24,7	± 45,3	± 44,0	± 41,1	± 61,9	± 60,5	± 57,7
-	250		± 29,8	± 28,4	± 25,4	± 46,7	± 45,3	± 42,3	± 63,7	± 62,3	± 59,4
250	-		± 30,6	± 29,2	± 26,1	± 48,0	± 46,6	± 43,6	± 65,6	± 64,1	± 61,1
	260		± 32,5	± 30,0	± 26,8	± 49,4	± 47,9	± 44,8	± 67,4	± 65,9	± 62,8
260			± 32,3	± 30,8	± 27,6	± 50,7	± 49,2	± 46,0	± 69,3	± 67,7	± 64,5
	270		± 33,2	± 31,6	± 28,3	± 52,1	± 50,5	± 47,2	± 71,7	± 69,5	± 66,3
270			± 34,0	± 32,4	± 29,0	± 53,4	± 51,8	± 48,4	± 72,9	± 71,3	± 68,0
	280		± 34,9	± 33,2	± 29,7	± 54,8	± 53,1	± 49,7	± 74,8	± 73,1	± 69,7
280			± 35,7	± 34,0	± 30,5	± 56,1	± 54,4	± 50,9	± 76,6	± 74,9	± 71,4

* Spessore minimo della soletta $h \geq 200$ mm

Valori di dimensionamento delle forze trasversali assorbibili v_{Rd} [kN/m]

	IPTD 10			IPTD 20			IPTD 30		
	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
$h = 160 - 250$	± 52,0	± 68,0	± 102,2	± 52,0	± 68,0	± 102,2	± 52,0	± 68,0	± 102,2

Gli elementi ISOPRO® IPTD con copriferro in calcestruzzo da 50 mm hanno un braccio leva ridotto di 40 mm e conseguentemente un momento ridotto m_{Rd} .
 Uso ad es. con elementi con 2° strato (angoli interni ed esterni).

La dimostrazione della forza trasversale nelle solette deve essere eseguita dall'ingegnere in base a ÖNORM 1992-1-1 par. 6.2.

Tabella di dimensionamento per il calcestruzzo \geq C25/30

Valori di dimensionamento dei momenti assorbibili m_{Rd} [kNm/m]

Altezza elemento [mm] in relazione a c_v [mm]			Tipo								
			IPTD 40			IPTD 50			IPTD 60		
30	35	50*	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
-	160		± 38,8	± 38,1	± 36,7	± 46,9	± 46,3	± 44,9	± 49,1	± 47,8	-
160	-	200	± 41,1	± 40,4	± 38,9	± 49,8	± 49,1	± 47,6	± 52,2	± 50,7	-
-	170		± 43,4	± 42,7	± 41,1	± 52,6	± 51,8	± 50,3	± 55,2	± 53,7	± 51,0
170	-	210	± 45,8	± 45,0	± 43,3	± 55,4	± 54,6	± 53,0	± 58,2	± 56,6	± 53,8
-	180		± 48,1	± 47,3	± 45,5	± 58,3	± 57,4	± 55,7	± 61,3	± 59,6	± 56,7
180	-	220	± 50,4	± 49,6	± 47,7	± 61,1	± 60,2	± 58,4	± 64,3	± 62,5	± 59,5
-	190		± 52,8	± 51,9	± 49,9	± 63,9	± 63,0	± 61,1	± 67,3	± 65,5	± 62,3
190	-	230	± 55,1	± 54,2	± 52,1	± 66,7	± 65,8	± 63,8	± 70,4	± 68,4	± 65,1
-	200		± 57,4	± 56,4	± 54,4	± 69,6	± 68,6	± 66,5	± 73,4	± 71,4	± 67,9
200	-	240	± 59,8	± 58,7	± 56,6	± 72,4	± 71,4	± 69,2	± 76,4	± 74,3	± 70,7
-	210		± 62,1	± 61,0	± 58,8	± 75,2	± 74,2	± 71,9	79,5	± 77,2	± 73,5
210	-	250	± 64,4	± 63,3	± 61,0	± 78,1	± 76,9	± 74,6	± 82,5	± 80,2	± 76,3
		220	± 66,8	± 65,6	± 63,2	± 80,9	± 79,7	± 77,3	± 85,5	± 83,1	± 79,1
220	-	260	± 69,1	± 67,9	± 65,4	± 83,7	± 82,5	± 80,0	± 88,6	± 86,1	± 81,9
		230	± 71,4	± 70,2	± 67,6	± 86,5	± 85,3	± 82,7	± 91,6	± 89,0	± 84,7
230	-	270	± 73,8	± 72,5	± 69,8	± 89,4	± 88,1	± 85,4	± 94,6	± 92,0	± 87,5
		240	± 76,1	± 74,8	± 72,0	± 92,2	± 90,9	± 88,1	± 97,7	± 94,9	± 90,3
240	-	280	± 78,5	± 77,1	± 74,2	± 95,0	± 93,7	± 90,8	± 100,7	± 97,9	± 93,1
		250	± 80,8	± 79,4	± 76,4	± 97,8	± 96,5	± 93,5	± 103,7	± 100,8	± 95,9
250	-		± 83,1	± 81,7	± 78,7	± 100,7	± 99,2	± 96,2	± 106,8	± 103,8	± 98,7
		260	± 85,5	± 84,0	± 80,9	± 103,5	± 102,0	± 98,9	± 109,8	± 106,7	± 101,5
260			± 87,8	± 86,3	± 83,1	± 106,3	± 104,8	± 101,6	± 112,9	± 109,7	± 104,3
		270	± 90,1	± 88,6	± 85,3	± 109,2	± 107,6	± 104,3	± 115,9	± 112,6	± 107,1
270			± 92,5	± 90,9	± 87,5	± 112,0	± 110,4	± 107,0	± 118,9	± 115,6	± 109,1
		280	± 94,8	± 93,2	± 89,7	± 114,8	± 113,2	± 109,7	± 122,0	± 118,5	± 112,7
280			± 97,1	± 95,5	± 91,9	± 117,6	± 116,0	± 112,4	± 125,0	± 121,5	± 115,6

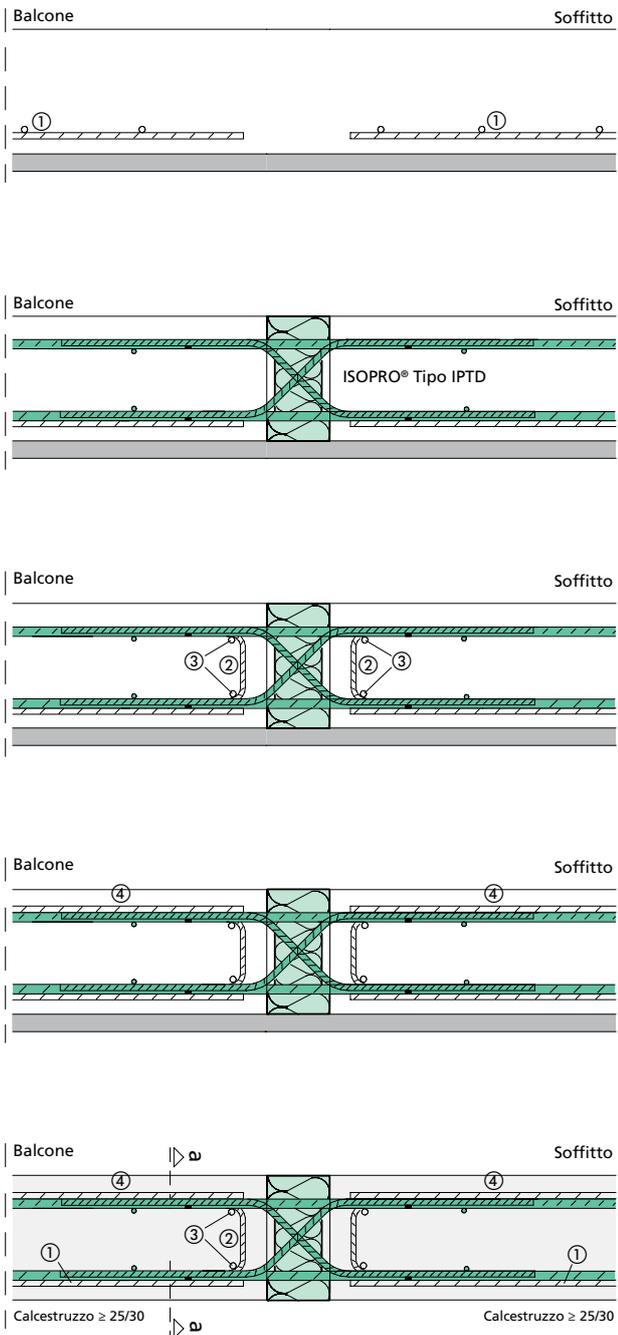
* Spessore minimo della soletta $h \geq 200$ mm

Valori di dimensionamento delle forze trasversali assorbibili v_{Rd} [kN/m]

	IPTD 40			IPTD 50			IPTD 60		
	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
$h = 160 - 250$	± 52,0	± 68,0	± 102,2	± 52,0	± 68,0	± 102,2	± 68,0	± 102,2	± 159,7

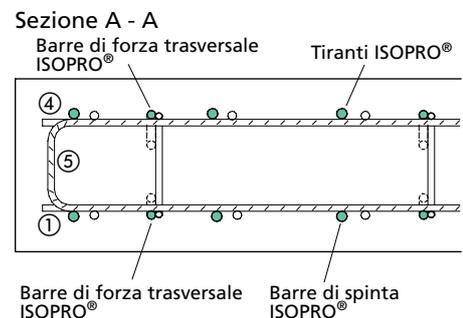
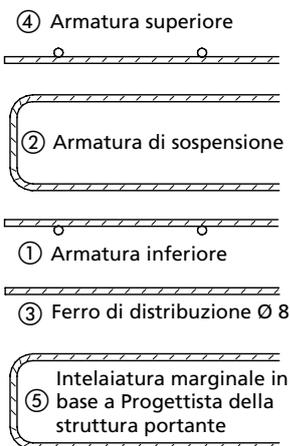
ISOPRO® Tipo IPTD

Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



Istruzioni di montaggio

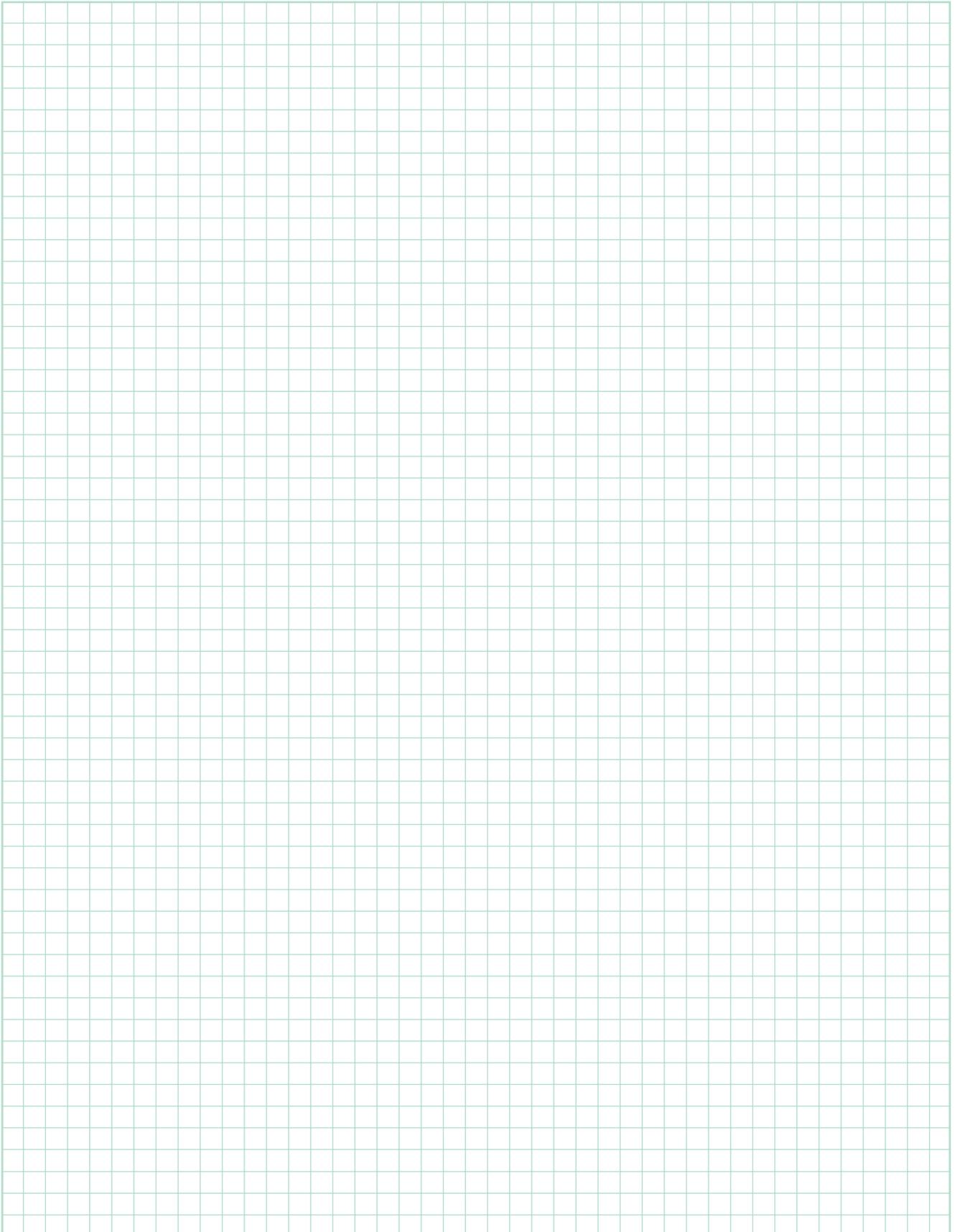
- Posare l'armatura inferiore ① della soletta del soffitto e del balcone.
- Montare ed allineare ISOPRO® IPTD. Rispettare la direzione di montaggio (marcatore freccia, in alto sull'elemento).
- Inserire l'armatura di sospensione lato balcone e lato soffitto ② (vedere tabella) e congiungere con le barre di forza trasversale ISOPRO®. Le barre di forza trasversale ISOPRO® e l'armatura portante si trovano alla stessa altezza.
- Posare i ferri di distribuzione ③ almeno 2 Ø 8 in basso e in alto.
- Inserire l'armatura superiore della soletta ④.
- Per la sicurezza di posizione degli elementi ISOPRO®, durante il getto del calcestruzzo sono necessarie da entrambe le parti una carica ed una compattazione uniformi.



Armatura di sospensione lato costruzione

Armatura di sospensione $a_{s,erf}$ [cm²/m]

Tipo		Standard	Q8	Q10
		C25/30 Balcone		
IPTD 10 - 50	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	1,1	1,4	2,1
	scelto	Ø 8 / 200	Ø 8 / 200	Ø 8 / 150
IPTD 60	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	1,4	2,1	3,3
	scelto	Ø 8 / 200	Ø 8 / 200	Ø 8 / 150



ISOPRO® Tipo IPTA, -IPTF, -IPO

Aspetti generali

Elementi ISOPRO® per attici e mensole

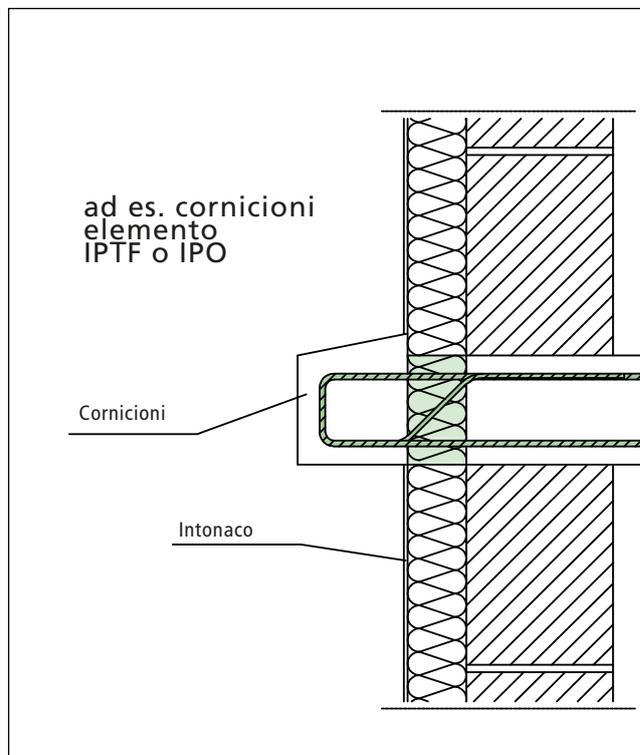
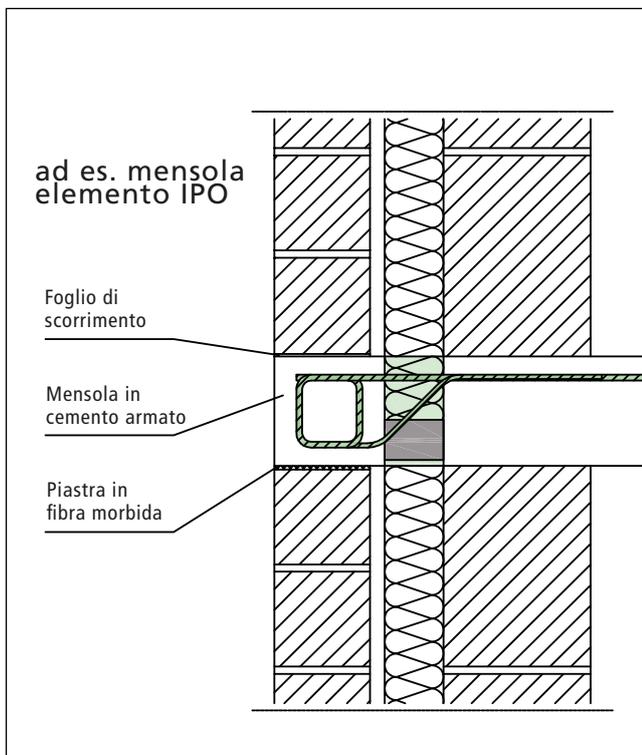
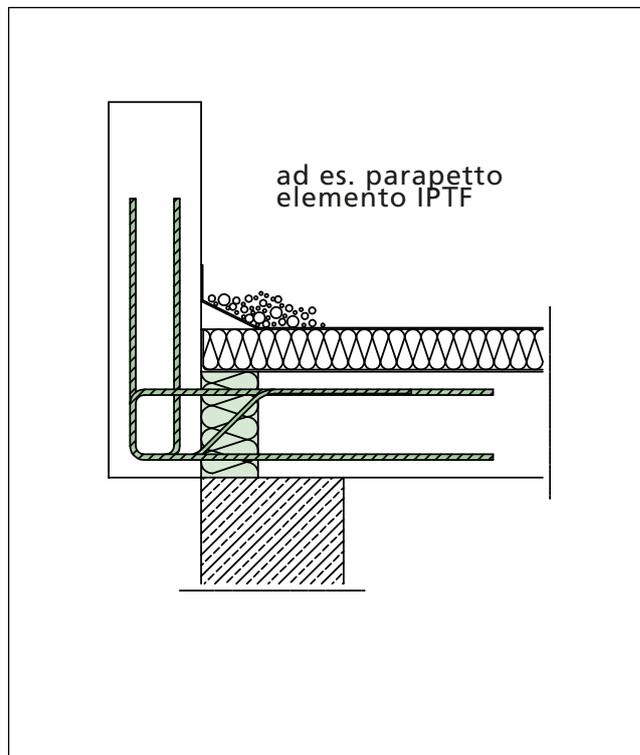
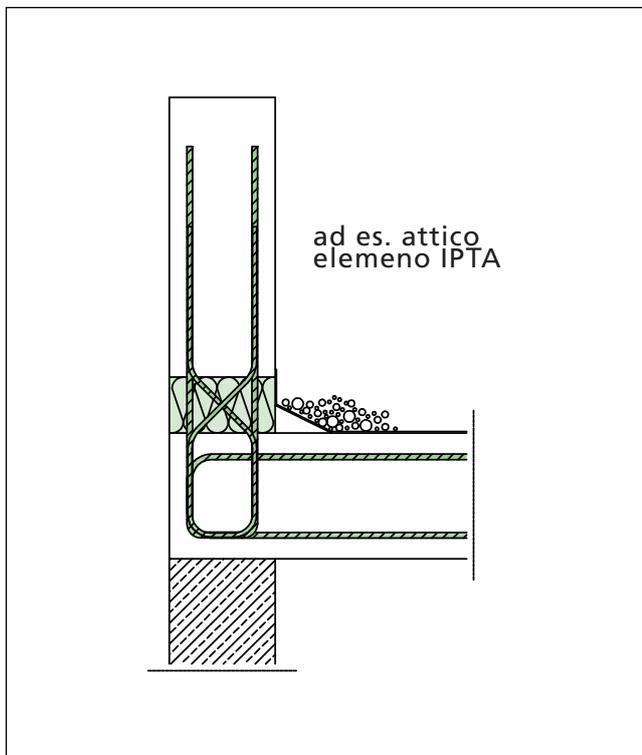


ISOPRO® Tipo IPTA, IPO

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	53
IPTA	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	54
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	55
IPTF	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	56
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	57
IPO	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	58
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	59

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio

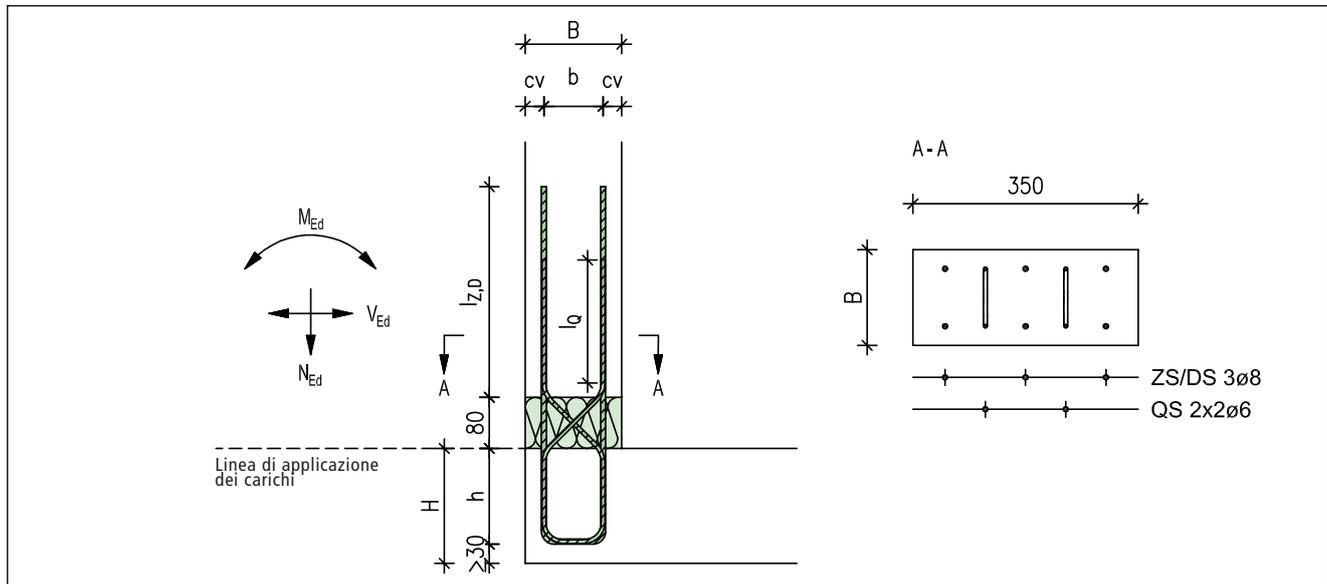
Esempi applicativi



Non esitate a contattarci anche per preventivi speciali per singole situazioni di montaggio.

Struttura e tabella di dimensionamento

Struttura:



Disposizione degli elementi

Larghezza attico	Copriferro in calcestruzzo	Altezza soffitto	Larghezza staffa	Altezza staffa	Lunghezza di ancoraggio		Lunghezza degli elementi
b [mm]	cv [mm]	H [mm]	b [mm]	H [mm]	$l_{z,b}$ [mm]	l_o [mm]	L [mm]
150	25	≥ 160	100	130	370	250	350
160	30						
170	35						
180	40						
190	45						
200	30	≥ 160	140	130	370	250	350
210	35						
220	40						
230	45						
240	50						
250	55						

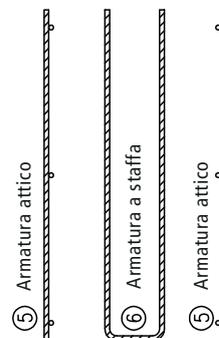
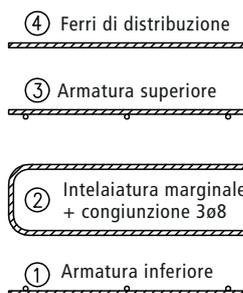
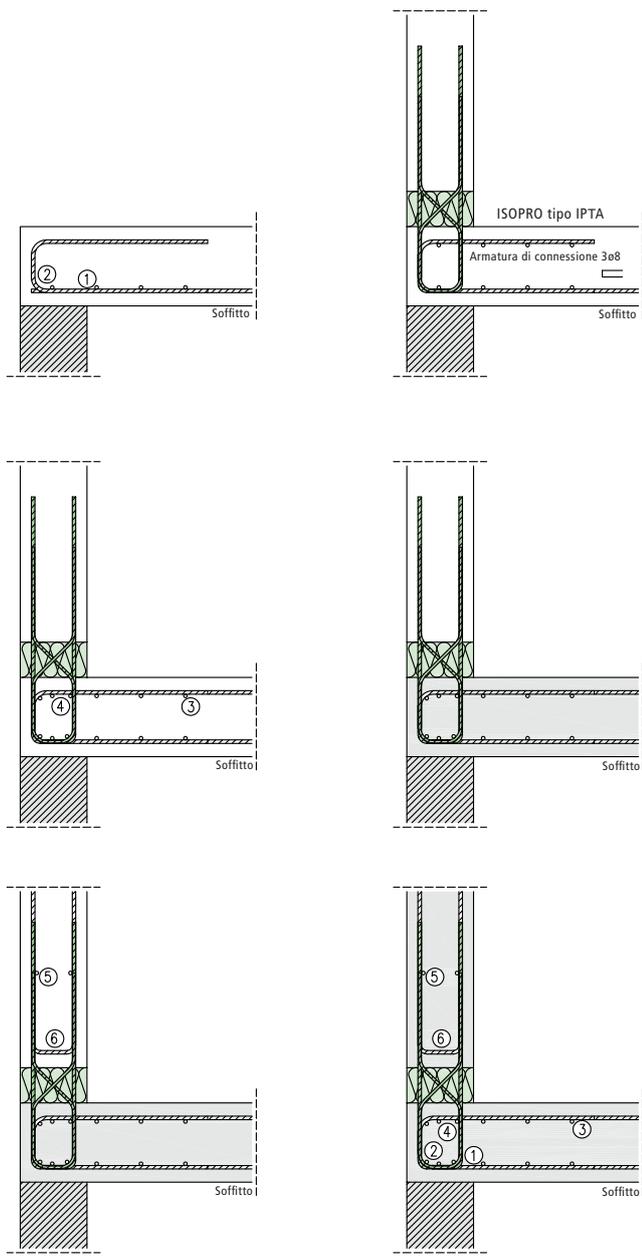
Tabella di dimensionamento per calcestruzzo ≥ C 25/30

N_{Rd} [kN]	M_{Rd} [kNm]	
	IPTA [B 150 - 190]	IPTA [B 200 - 250]
0	± 4,4	± 6,4
5	± 4,2	± 6,0
10	± 4,0	± 5,7
15	± 3,8	± 5,4
20	± 3,5	± 5,1
25	± 3,3	± 4,7
30	± 3,1	± 4,4
35	± 2,8	± 4,1
40	± 2,6	± 3,7
V_{Rd} [kN]		
	± 13,5	± 13,5

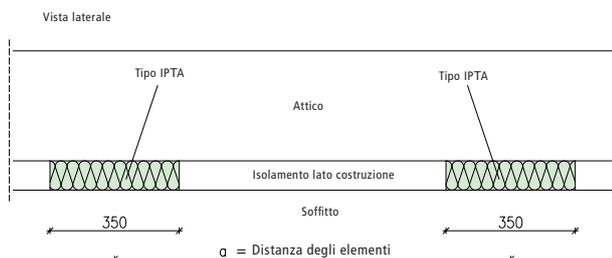
Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio

Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore del soffitto (soletta) ① incl. intelaiatura marginale ②.
- Montare gli elementi ISOPRO® Tipo IPTA. Distanza in base alle esigenze statiche.
- Montare l'armatura di congiunzione 3 Ø 8 mm in dotazione e collegarla all'armatura presente.
- Posare l'armatura superiore del soffitto (soletta) ③ e i ferri di distribuzione Ø 8 ④ e collegare con l'armatura dell'elemento ISOPRO®.
- Effettuare il getto di calcestruzzo della soletta del soffitto. Fare attenzione alla sicurezza di posizione.
- Applicazione dell'isolamento lato costruzione tra gli elementi ISOPRO®.
- Posare l'armatura dell'attico ⑤ e l'intelaiatura marginale ⑥ e disporre i tenditori in filo di ferro con gli elementi ISOPRO®.



Distanza degli elementi

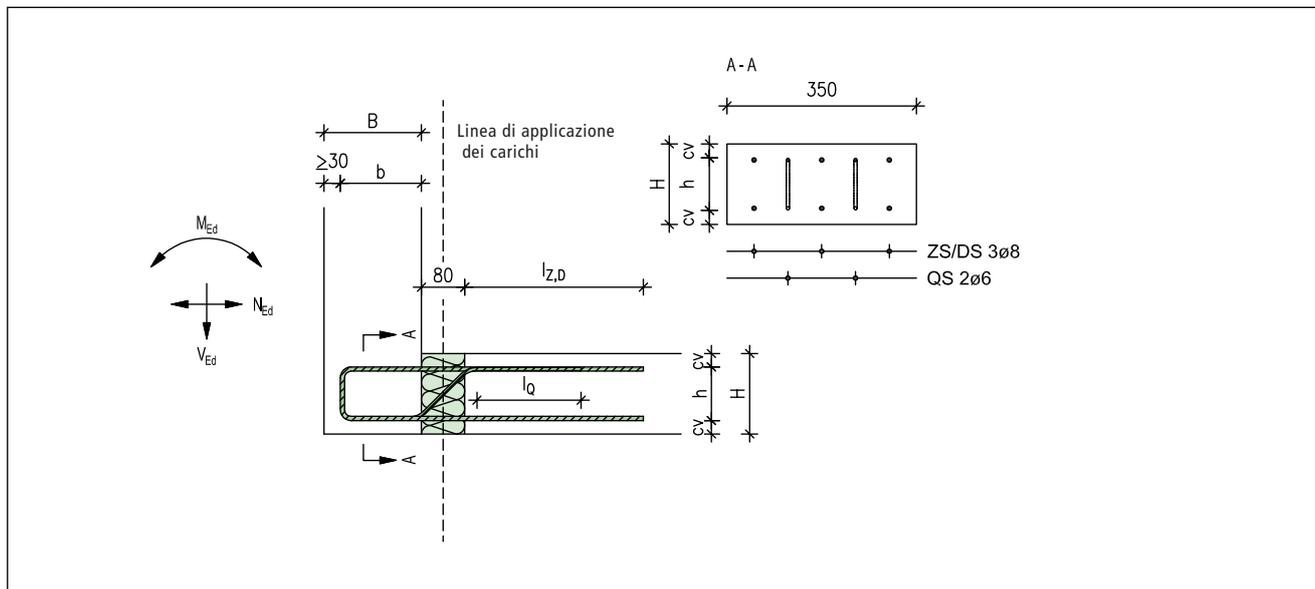


Distanza giunto di dilatazione

Distanza giunto di dilatazione: $e \geq 13,00$ m

Struttura e tabella di dimensionamento

Struttura:



Disposizione degli elementi

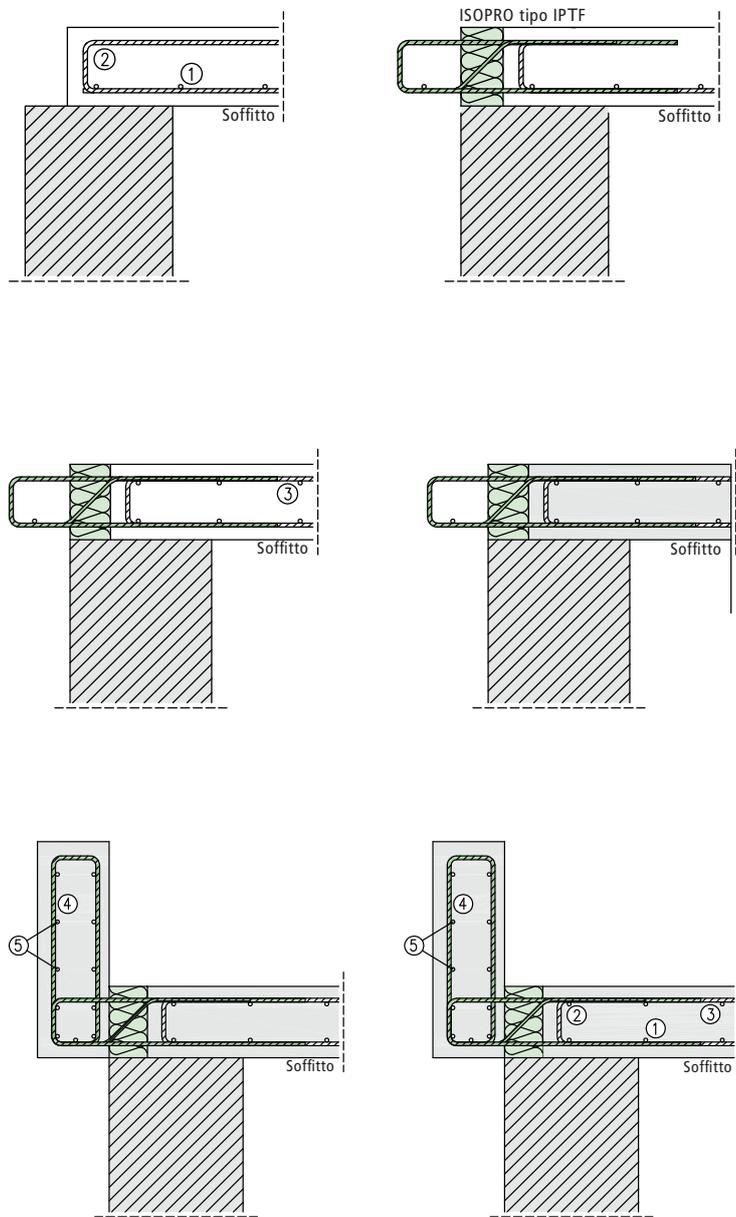
Altezza soffitto	Copriferro in calcestruzzo	Lunghezza staffa	Larghezza parapetto	Altezza staffa	Lunghezza di ancoraggio		Lunghezza degli elementi
H [mm]	cv [mm]	b [mm]	b [mm]	H [mm]	l _{z,D} [mm]	l _Q [mm]	L [mm]
160	30	130	≥ 160*	100	370	250	350
170	35						
180	40						
190	45						
200	30	130	≥ 160	140	370	250	350
210	35						
220	40						
230	45						
240	50						
250	55						

* B = 150 possibile con copertura in calcestruzzo cv 25.

Tabella di dimensionamento per calcestruzzo ≥ C 25/30

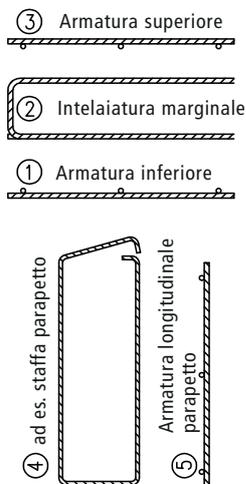
N _{Rd} [kN]	M _{Rd} [kN]	
	IPTF [B 160 - 190]	IPTF [B 200 - 250]
0	± 4,4	± 6,4
5	± 4,2	± 6,0
10	± 4,0	± 5,7
15	± 3,8	± 5,4
20	± 3,5	± 5,1
25	± 3,3	± 4,7
30	± 3,1	± 4,4
35	± 2,8	± 4,1
40	± 2,6	± 3,7
V _{Rd} [KN/Elemento]		
	13,5	13,5

Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio

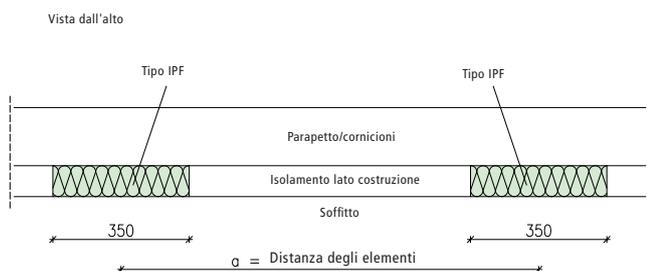


Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore del soffitto (soletta) ① e l'intelaiatura marginale ②.
- Montare gli elementi ISOPRO® Tipo IPTF. Distanza in base alle esigenze statiche.
- Posare l'armatura superiore del soffitto (soletta) ③ e collegare con l'armatura degli elementi ISOPRO®.
- Applicazione dell'isolamento lato costruzione tra gli elementi ISOPRO®.
- Rivestire il soffitto con il calcestruzzo, rispettare la sicurezza di posizione degli elementi.
- Posare l'armatura della mensola / parapetto ④ e ⑤ e collegare con gli elementi ISOPRO®.
- Rivestire la mensola o il parapetto con il calcestruzzo.



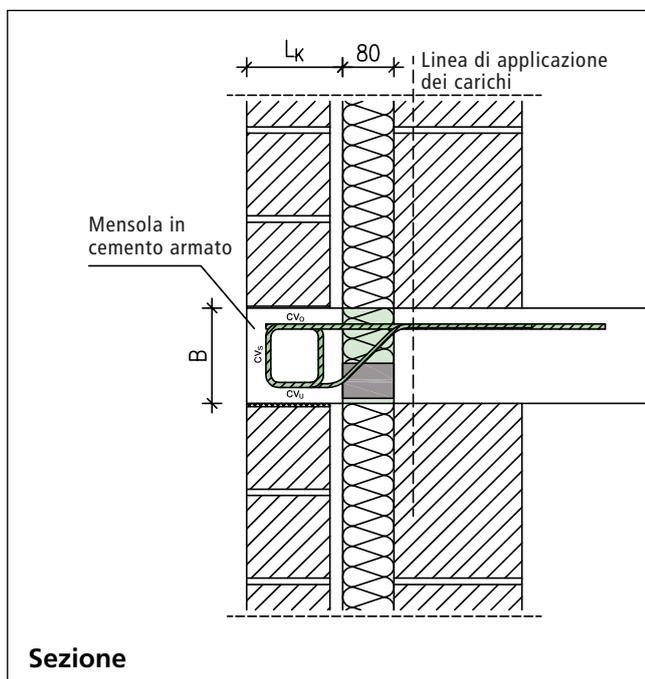
Distanza degli elementi



Distanza giunto di dilatazione

Distanza giunto di dilatazione: $e \geq 13,00$ m

ISOPRO® Tipo IPO per mensole in cemento armato anteriori alle solette dei piani



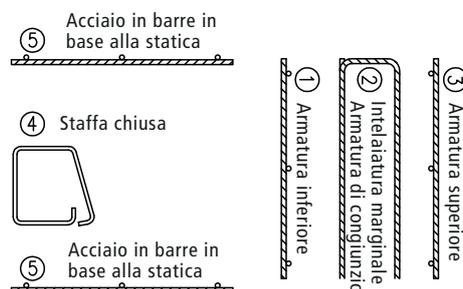
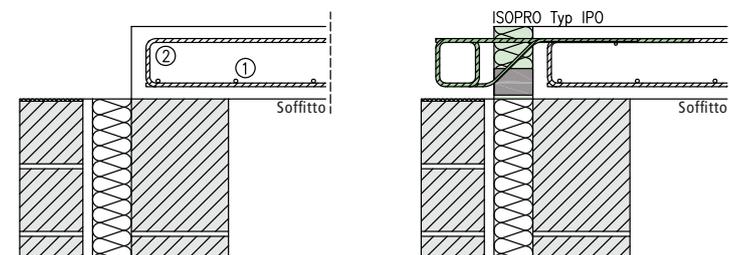
Disposizione degli elementi

Altezza mensola	Copriferro in calcestruzzo		Mensola	Lunghezza di ancoraggio		Lunghezza degli elementi
	cv_u / cv_o [mm]	cv_s [mm]		L_k [mm]	l_{zD} [mm]	
180	30/30	25	≥ 180	370	300	350
190	30/40					
200	30/30	25	≥ 180	370	300	350
210	30/40					
220	30/50					
230	30/60					
240	30/70					
250	30/80					

Tabella di dimensionamento per calcestruzzo C 25/30

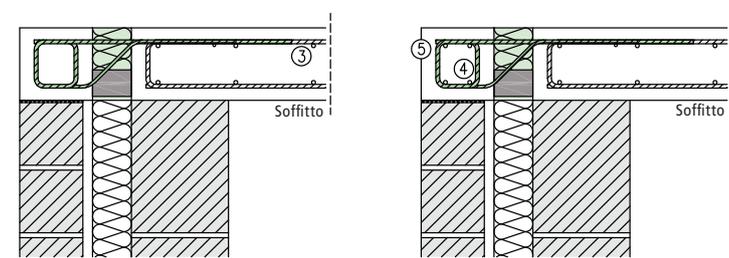
H_{Rd} [kN]	IPO [B 180 - 190]	IPO [B 200 - 250]
	M_{Rd} [kNm]	
0,0	3,6	5,1
2,5	3,5	4,9
5,0	3,4	4,7
7,5	3,3	4,6
10,0	3,1	4,4
12,5	3,0	4,2
15,0	2,9	4,0
17,5	2,8	3,8
20,0	2,6	3,7
	V_{Rd} [kN]	
	19,1	19,1

Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



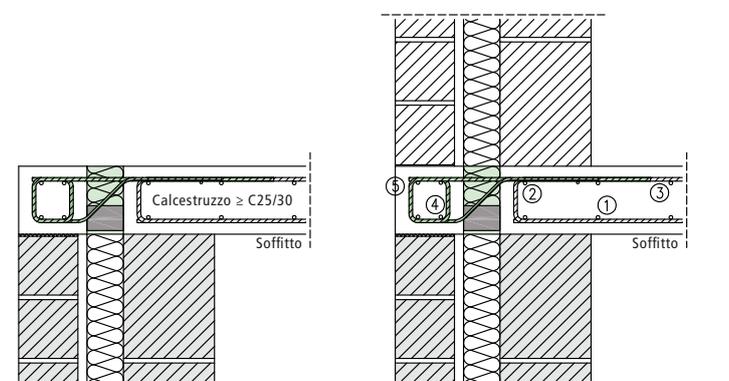
La mensola è da considerarsi come trave continua.

a = distanza dagli elementi in base alle esigenze statiche

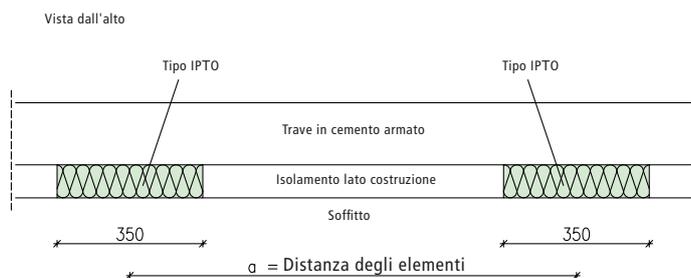


Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore del soffitto (soletta) ① e l'intelaiatura marginale ②.
- Montare gli elementi ISOPRO® Tipo IPO. Distanza in base alle esigenze statiche.
- Posare l'armatura superiore del soffitto (soletta) ③ e collegare con l'armatura degli elementi ISOPRO®.
- Applicazione dell'isolamento lato costruzione tra gli elementi ISOPRO®.
- Posare l'armatura delle mensole ④ e ⑤ congiungere con gli elementi ISOPRO®. Le travi marginali del soffitto devono essere dimensionate come travi continue.
- Rivestire il più contemporaneamente possibile con calcestruzzo mensola e soletta del soffitto. Assicurarsi la sicurezza di posizione degli elementi.



Distanza degli elementi



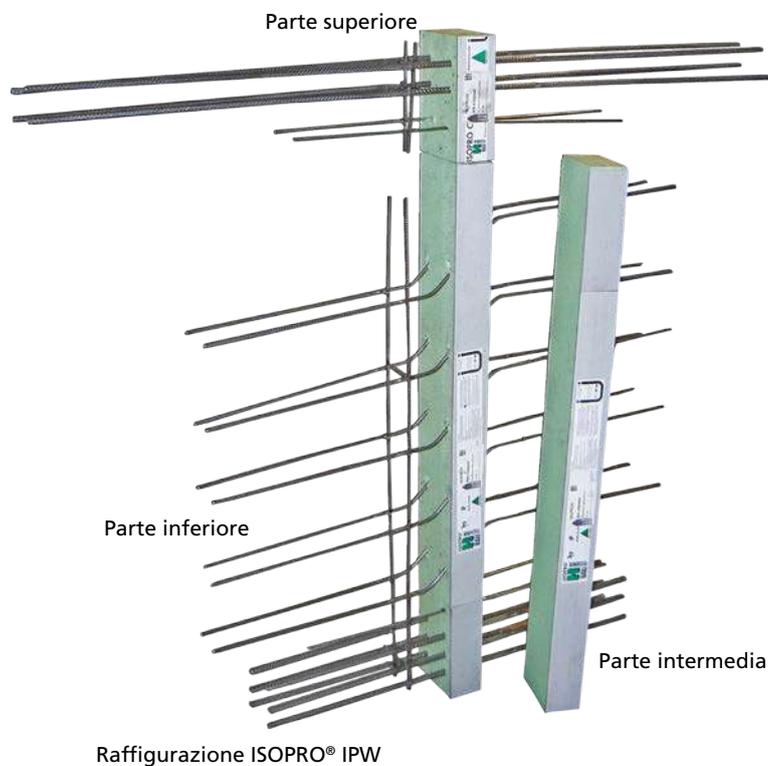
Distanza giunto di dilatazione

Distanza giunto di dilatazione: e ≥ 13,0 m

ISOPRO® Tipo IPTW, IPTS

Aspetti generali

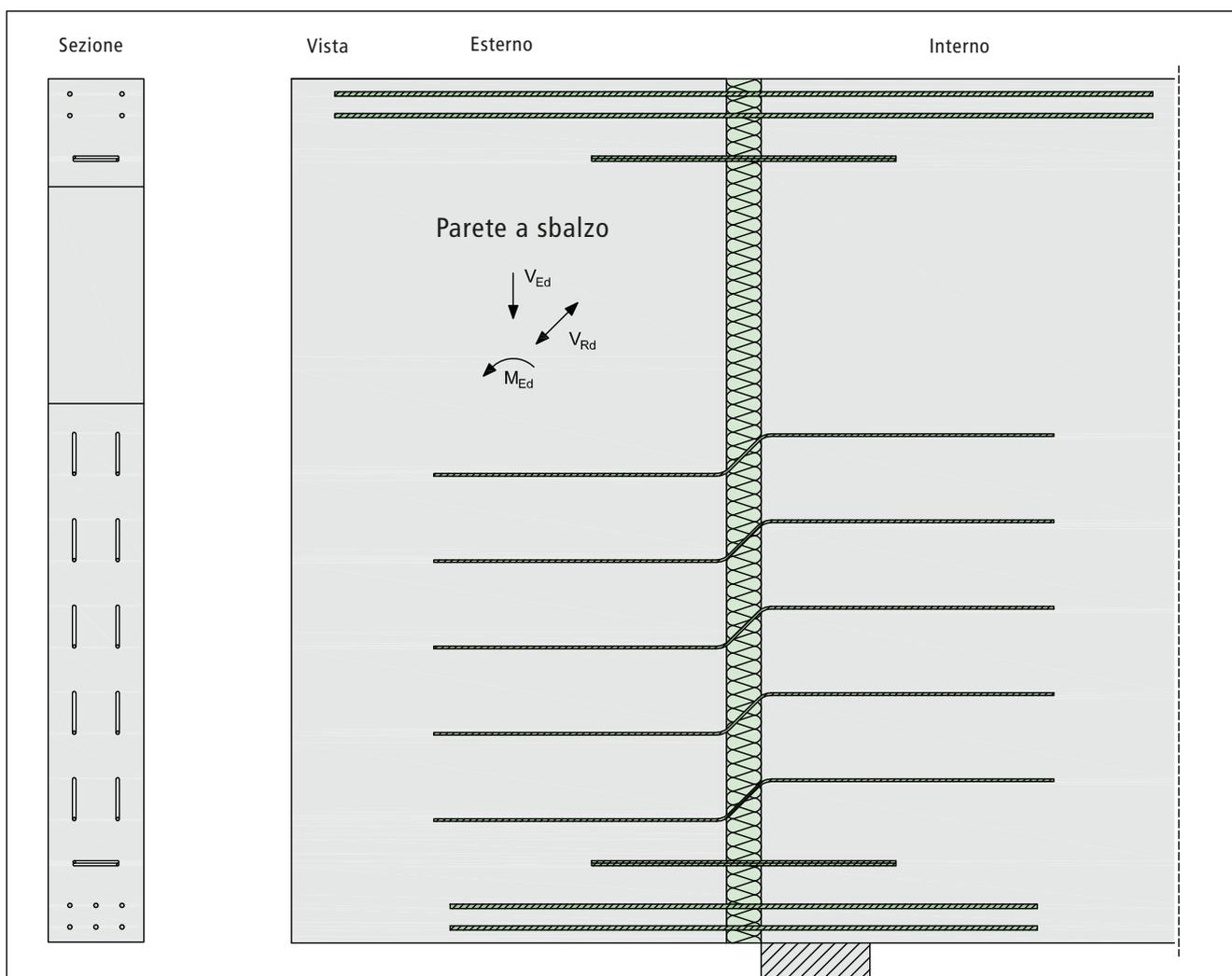
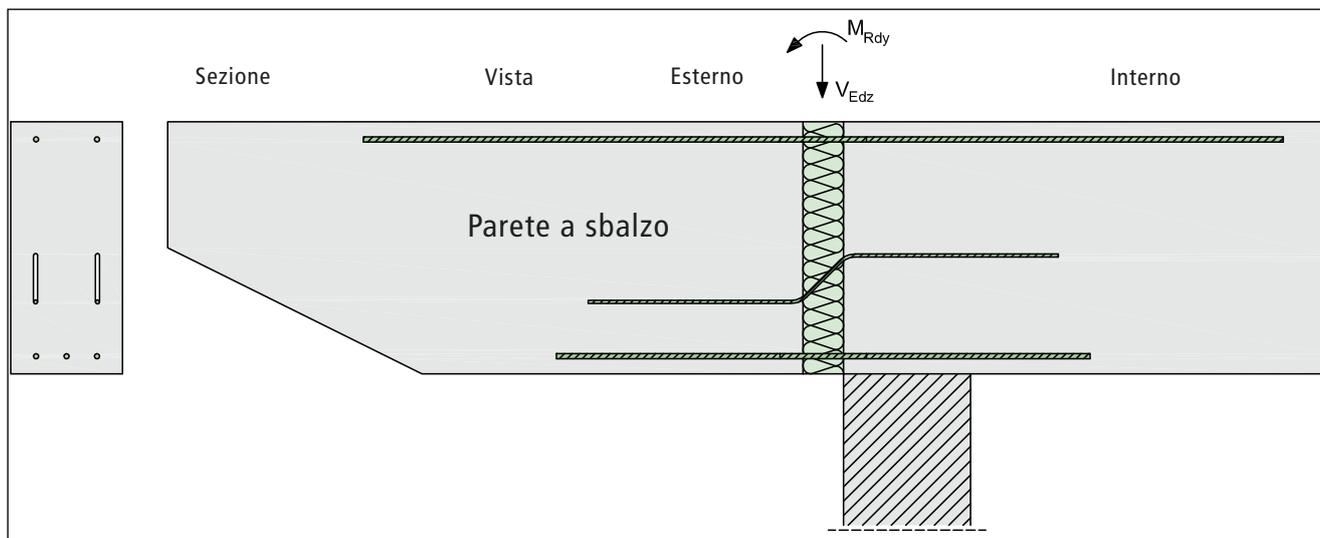
Elementi ISOPRO® per pareti a lastre e mensole



ISOPRO® Tipo IPTS e IPTW

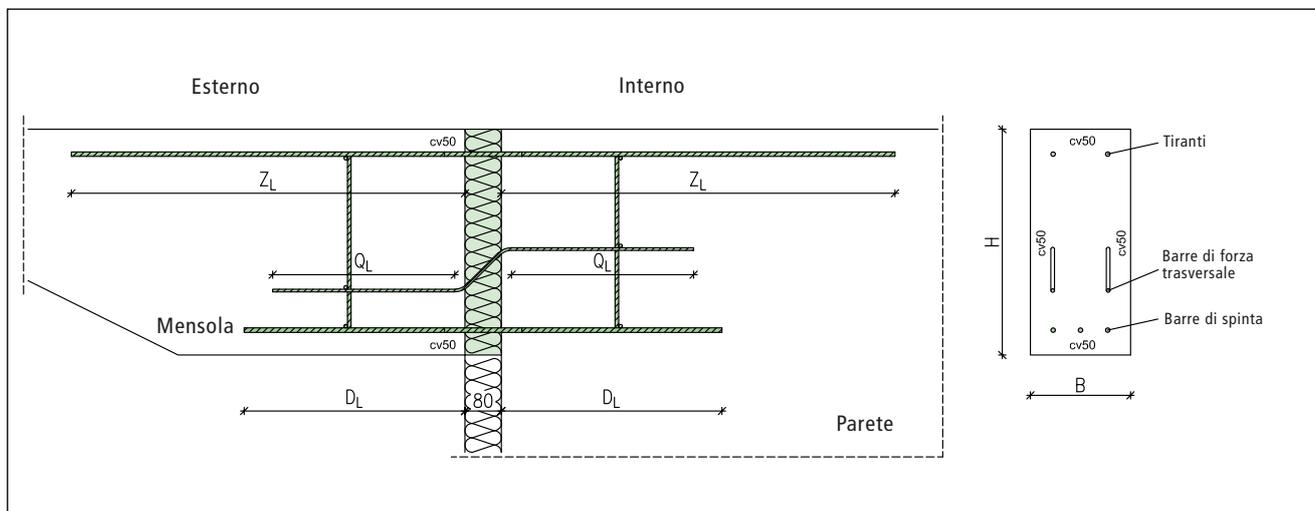
Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	61
IPTS	
Struttura e valori di dimensionamento	62
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	63
IPTW	
Struttura e valori di dimensionamento	65
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	65

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio



Vista

Sezione



Disposizione degli elementi

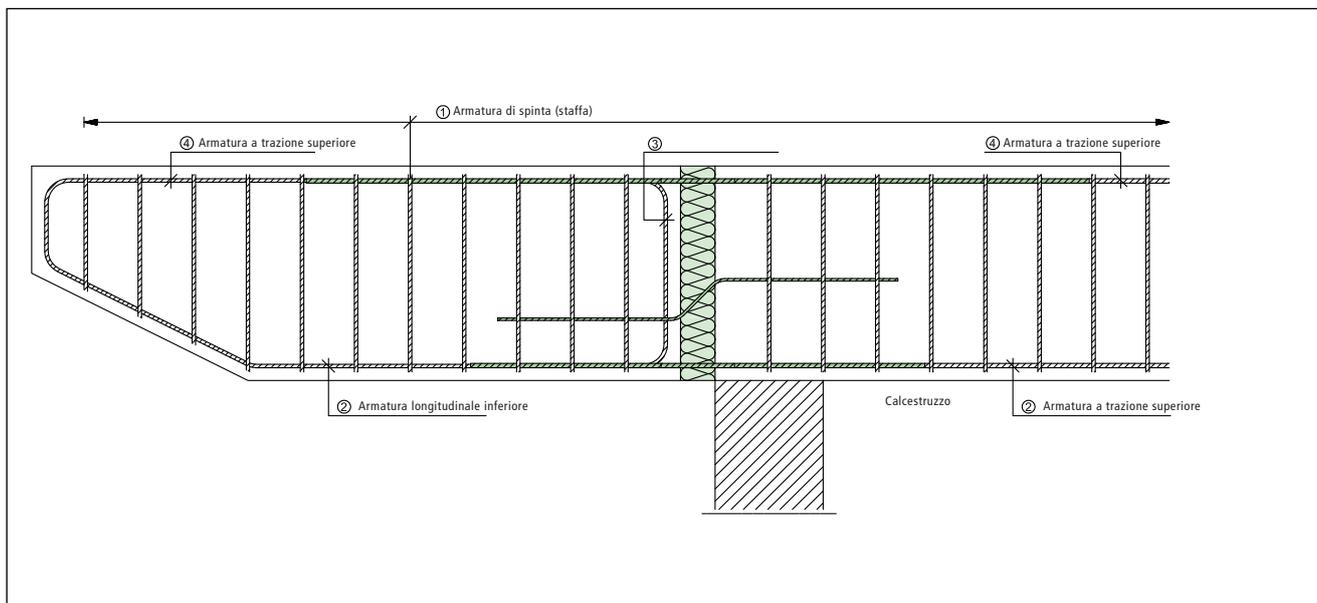
	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Larghezza elemento B [mm]	220 - 300	220 - 300	220 - 300	220 - 300
Tiranti* Z_L [mm]	2 Ø 12 ≥ 865	2 Ø 14 ≥ 900	3 Ø 12 ≥ 865	3 Ø 14 ≥ 900
Barre di forza trasversale Q_L [mm]	2 Ø 8 ≥ 400	2 Ø 10 ≥ 500	2 Ø 12 ≥ 600	2 Ø 14 ≥ 700
Barre a compressione D_L [mm]	3 Ø 12 ≥ 485	3 Ø 14 ≥ 590	5 Ø 12 ≥ 485	5 Ø 14 ≥ 590

* La lunghezza dei tiranti viene progettata secondo la ÖNORM 1992-1-1 per buone condizioni di giunzione.

Tabella di dimensionamento per il calcestruzzo ≥ C25/30

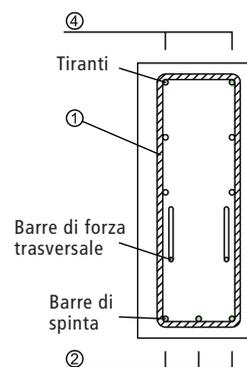
Altezza elemento H [mm]	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
	M_{Rdy} [kNm]			
≥ 300	20,3	27,4	–	–
≥ 350	25,7	34,7	35,4	–
≥ 400	31,1	42,1	43,5	58,7
≥ 500	52,8	56,8	59,7	80,8
≥ 600	41,9	71,5	75,9	102,9
V_{Rdz} [kN]				
300 - 600	34,0	53,1	76,4	104,1

Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



Istruzioni di montaggio

- Posizionare l'elemento ISOPRO® Tipo IPTS.
- Montare l'armatura a staffa ① e l'armatura longitudinale della mensola in cemento armato ②+④ secondo le indicazioni dell'ingegnere calcolatore.
- Montare l'armatura di sospensione Pos. ③.
- Quando si effettua il getto di calcestruzzo, prestare attenzione a che la carica e la compattazione siano uniformi su entrambi i lati.
- Sopralzo armatura della trave in base alle indicazioni dell'ingegnere.



Armatura di congiunzione e sospensione

Tipo	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Armatura di sospensione ③ [cm ²]	0,72	1,12	1,60	2,17
Armatura di congiunzione ④ pz./Ø	2 Ø 12	2 Ø 14	3 Ø 12	3 Ø 14

Distanza giunto di dilatazione

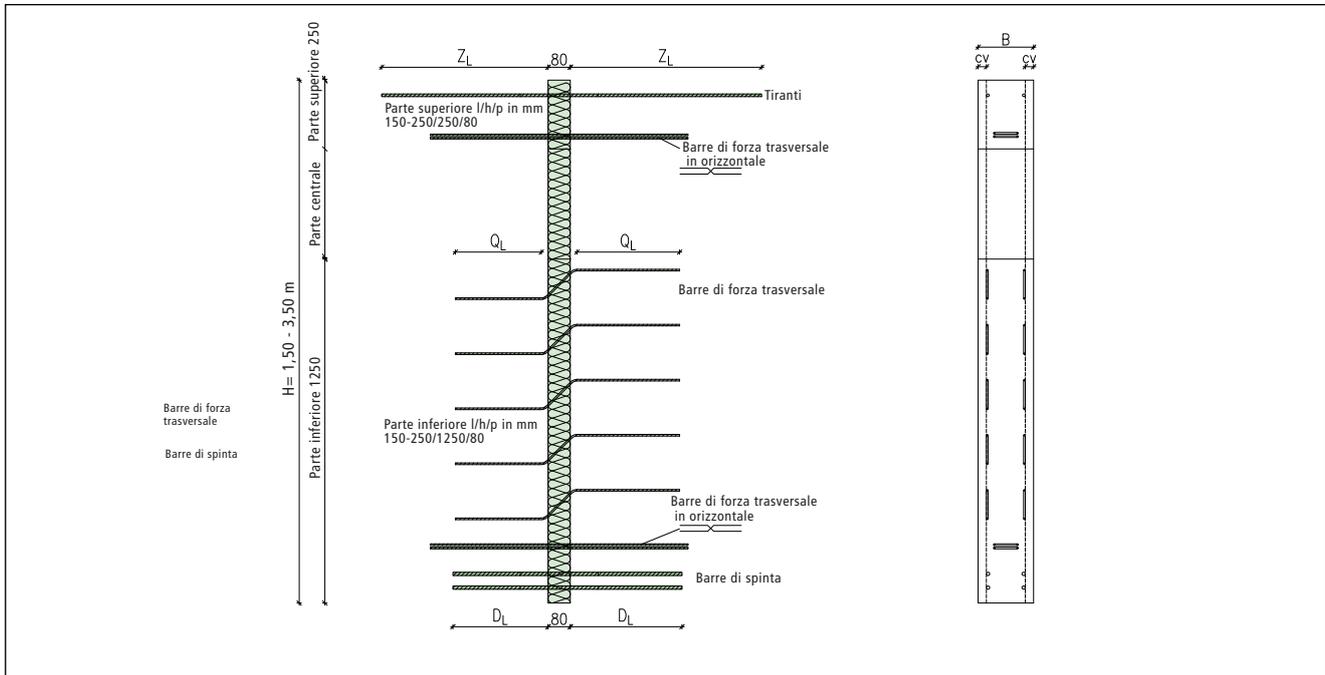
Tipo	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Distanza del giunto e [m]	11,30	10,1	11,30	10,10

In caso di progettazione angolare, la lunghezza massima del lato è e/2.

Decisivo per il rilevamento delle distanze max. consentite dei giunti di dilatazione è una soletta di balcone saldamente collegata con le mensole. Se il collegamento tra mensola e soletta del balcone viene realizzato in modo spostabile (ad es. lamina scorrevole) è possibile ingrandire adeguatamente le distanze dei giunti di dilatazione.

Vista

Sezione



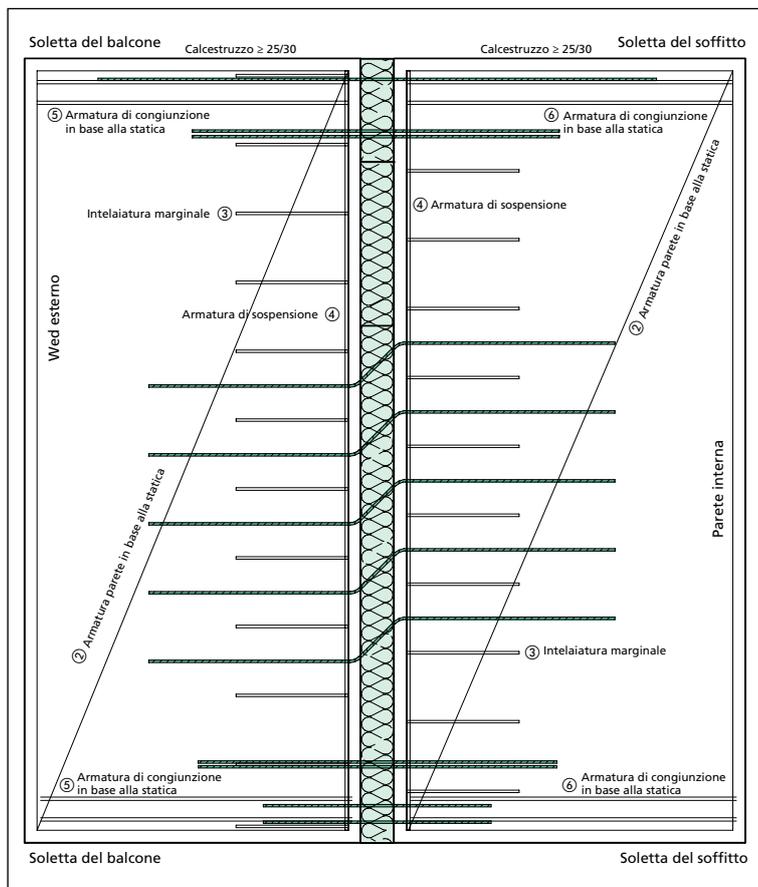
Disposizione degli elementi

Tipo	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4	IPTW 5
Altezza elemento [mm]	≥ 1500	≥ 1500	≥ 1500	≥ 1500	≥ 1500
Larghezza elemento [mm]	≥ 150	≥ 150	≥ 150	≥ 150	≥ 150
Tiranti* Z _L [mm]	2 Ø 12 ≥ 865	4 Ø 12 ≥ 865	6 Ø 12 ≥ 865	6 Ø 12 ≥ 865	6 Ø 12 ≥ 865
Barre di forza trasversale Q _L [mm]	6 Ø 6 ≥ 300	6 Ø 8 ≥ 400	6 Ø 10 ≥ 500	8 Ø 10 ≥ 500	12 Ø 10 ≥ 500
Barre di spinta D _L [mm]	4 Ø 12 ≥ 485	6 Ø 12 ≥ 485	8 Ø 12 ≥ 485	10 Ø 12 ≥ 485	10 Ø 12 ≥ 485

Valori di dimensionamento per calcestruzzo ≥ C25/30

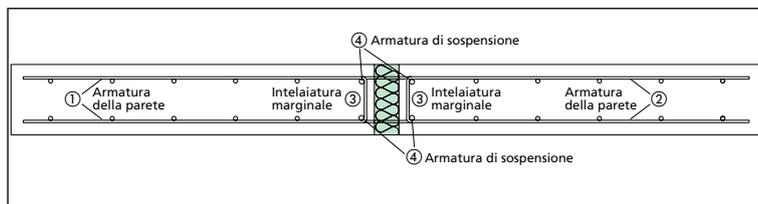
Altezza elemento H [mm]	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4	IPTW 5
≥ 1500	116,4	224,1	296,9	316,9	215,9
≥ 2000	159,1	309,5	414,5	444,9	303,1
≥ 2500	201,8	394,8	532,0	573,0	390,3
≥ 3000	244,4	480,1	649,6	701,0	477,5
≥ 3500	287,1	465,5	767,1	829,0	564,7
	V _{Rdz} [kN]				
≥ 1500 - 3500	57,3	101,9	159,3	212,4	318,6
	V _{Rdy} [kN]				
≥ 1500 - 3500	± 19,1	± 19,1	± 19,1	± 19,1	± 19,1

Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



Istruzioni di montaggio

- Posare il primo lato dell'armatura della parete ② secondo le indicazioni dell'ingegnere calcolatore.
- Iniziando dal basso, introdurre i singoli elementi ISOPRO® tipo IPTW e collegare con l'armatura ② della parete.
- Applicare su entrambi i lati l'intelaiatura marginale ③ e l'armatura di ④ sospensione.
- Posare il secondo lato dell'armatura della parete ②, e dell'armatura di giunzione ⑤+⑥ secondo le indicazioni dell'ingegnere calcolatore e collegare con gli elementi ISOPRO®.
- Durante il getto del calcestruzzo si deve prestare particolare attenzione alla sicurezza di posizione degli elementi. (Riempire e impermeabilizzare uniformemente entrambe le pareti a lastre)

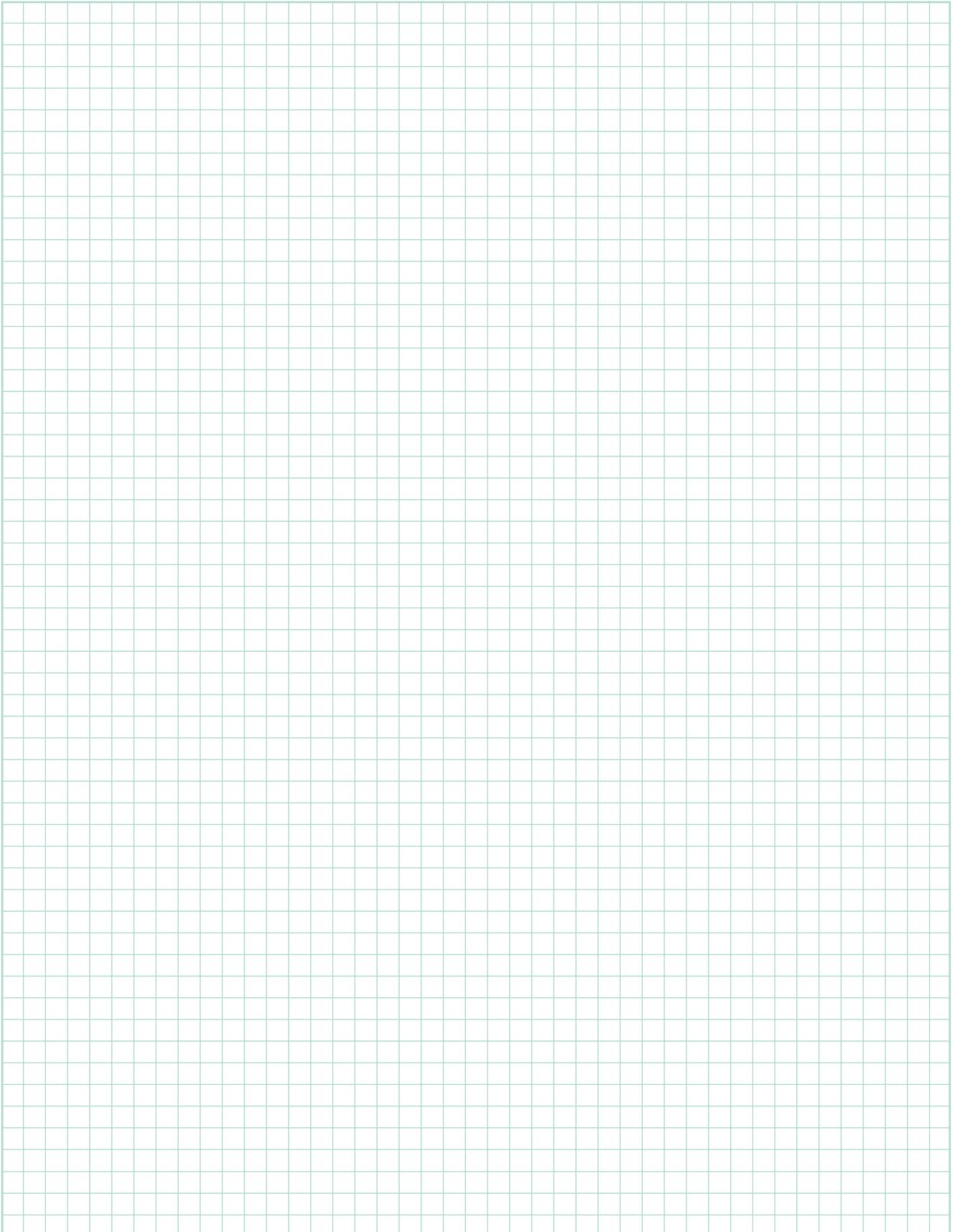


Armatura di connessione e sospensione

Tipo	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4	IPTW 5
Armatura di sospensione ④ [cm ²]	1,20	2,14	3,34	4,45	6,60
Armatura di connessione ⑥ pz./Ø	2 Ø 12	4 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12

Distanza giunto di dilatazione

Tipo	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4	IPTW 5
Distanza del giunto e [m]	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30



Contatti

DECORUS

Via delle Cateratte, 82

57122 Livorno (LI)

Ufficio Cell: 320.4762391

Fax: 0586-323666

mail: info@decorus.it

web: www.decorus.it

