

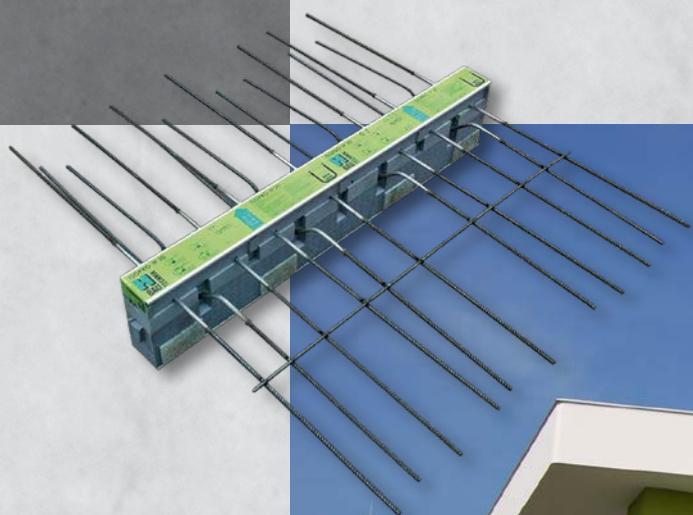


*per migliori soluzioni...*

**H**  
**BAU** **TECHNIK**

# Elementi termoisolanti ISOPRO® ÖNORM EN 1992-1-1

Per balconi ed elementi strutturali esterni  
separati termicamente



ISOPRO® – Isolamento  
ai massimi livelli



[www.h-bau.de](http://www.h-bau.de)

**DECORUS®**  
Idee e soluzioni per Risparmio Energetico

**Decorus s.a.s. di Alessio Masini & C.**  
**Via delle Cateratte, 82**  
**57122 Livorno (LI)**  
**Ufficio Cell: 320.4762391**  
**Fax: 0586-445894**  
mail: [info@decorus.it](mailto:info@decorus.it)  
web: [www.decorus.it](http://www.decorus.it)



Decorus sas è partner di vendita della ditta:



**H-BAU TECHNIK GMBH**

Am Güterbahnhof 20  
79771 Klettgau  
Telefono +49 (0) 77 42 | 92 15-20  
Fax +49 (0) 77 42 | 92 15-90  
[info.klettgau@h-bau.de](mailto:info.klettgau@h-bau.de)  
[www.h-bau.de](http://www.h-bau.de)  
[www.jp-bautechnik.de](http://www.jp-bautechnik.de)

**PRODUZIONE E CONSEGNA  
NORD-EST**

Brandenburger Allee 30  
14641 Nauen OT Wachow  
Telefono +49 (0) 3 32 39 | 7 75-20  
Fax +49 (0) 3 32 39 | 7 75-90  
[info.berlin@h-bau.de](mailto:info.berlin@h-bau.de)

**PRODUZIONE CHEMNITZ**

Beyerstraße 21  
09113 Chemnitz  
Telefono +49 (0) 37 1 | 400 41-0  
Fax +49 (0) 37 1 | 400 41-99

# 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

ISOPRO® Tipi A-IP e A-IPT	16
ISOPRO® Elementi speciali	24
ISOPRO® Elementi in due parti per prefabbricati	26

### Elementi per balconi in cemento armato supportate in modo articolato

ISOPRO® Tipi A-IPQ, A-IPQS e A-IPQZ	32
ISOPRO® Tipi A-IPQQ e A-IPQQS	35

### Elementi per l'assorbimento di carichi orizzontali e sismici

ISOPRO® Tipo A-IPE	42
ISOPRO® Tipo A-IPH	44

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

ISOPRO® Tipo A-IPTD	46
---------------------	----

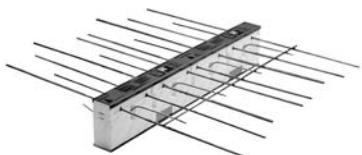
### Elementi per parapetti e mensole

ISOPRO® Tipo A-IPA	54
ISOPRO® Tipo A-IPF	56
ISOPRO® Tipo A-IPO	58

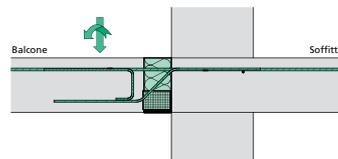
### Elementi per travi e pareti

ISOPRO® Tipo A-IPS	62
ISOPRO® Tipo A-IPW	64

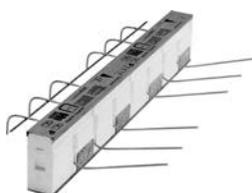
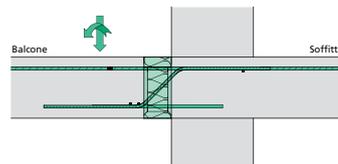
## Prospetto dei tipi di soluzione



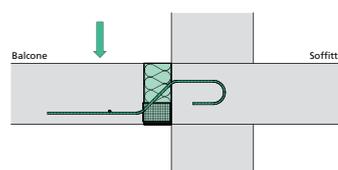
**ISOPRO® Tipo A-IP** - pagina 16 -  
per balconi a sbalzo in cemento armato.  
L'elemento trasmette momenti flettenti negativi e forze trasversali positive.



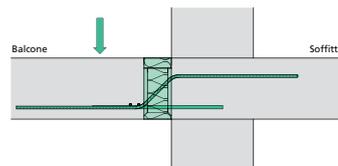
**ISOPRO® Tipo A-IPT** - pagina 16 -  
per balconi a sbalzo in cemento armato.  
L'elemento trasmette momenti flettenti negativi e forze trasversali positive.



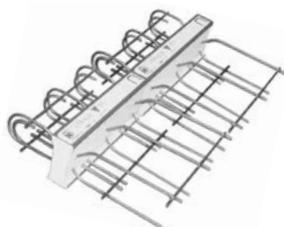
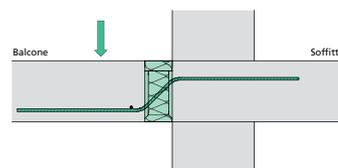
**ISOPRO® Tipo A-IPQ** - pagina 32 -  
per balconi supportati in modo articolato (ad es. balconi e logge su colonne).  
L'elemento trasmette forze trasversali positive.



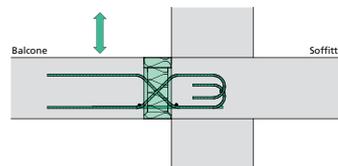
**ISOPRO® Tipo A-IPQS** - pagina 33 -  
per balconi supportati in modo articolato con trasmissione puntiforme delle forze.  
L'elemento trasmette forze trasversali positive.



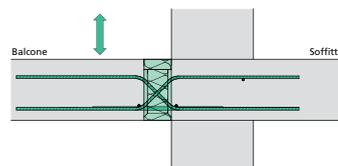
**ISOPRO® Tipo A-IPQZ** - pagina 34 -  
per balconi supportati in modo articolato con trasmissione delle forze priva di forzature in modo puntiforme.  
L'elemento trasmette forze trasversali positive.

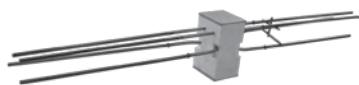


**ISOPRO® Tipo A-IPQQ** - pagina 35 -  
per balconi supportati in modo articolato.  
L'elemento trasmette forze trasversali positive e negative.

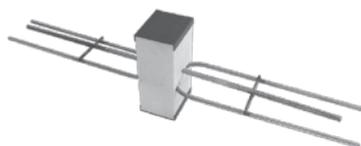


**ISOPRO® Tipo A-IPQQS** - pagina 36 -  
per balconi supportati in modo articolato con trasmissione puntiforme delle forze.  
L'elemento trasmette forze trasversali positive e negative.

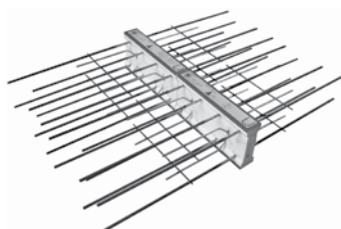




**ISOPRO® Tipo A-IPE** - pagina 42 -  
per l'assorbimento puntiforme di forze orizzontali e di momenti in abbinamento ad attacchi di solette a sbalzo A-IP & A-IPT.



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



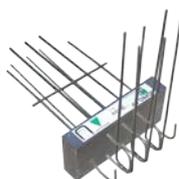
**ISOPRO® Tipo A-IPTD** - pagina 46 -  
per solette di balconi rientranti nelle aree del soffitto.

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



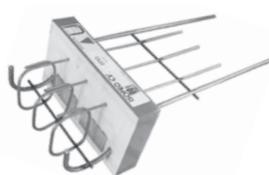
**ISOPRO® Tipo A-IPA** - pagina 54 -  
per il collegamento di attici sopralzati sulla soletta del piano.

L'elemento viene utilizzato in modo puntiforme.



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

L'elemento viene utilizzato in modo puntiforme.



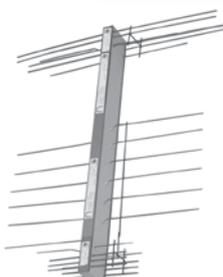
**ISOPRO® Tipo A-IPO** - pagina 58 -  
per il collegamento di mensole in cemento armato alla soletta del piano.

L'elemento viene utilizzato in modo puntiforme.



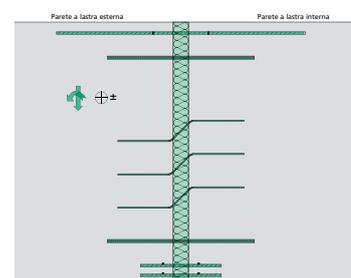
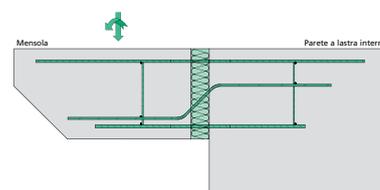
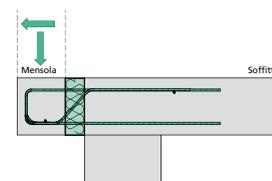
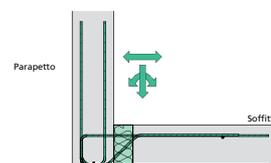
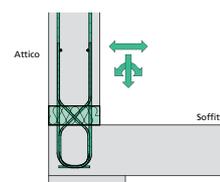
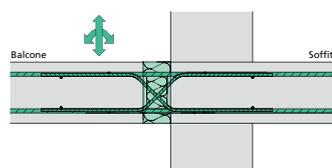
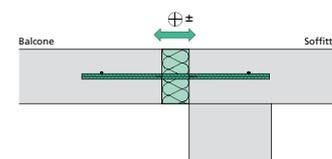
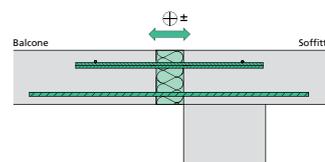
**ISOPRO® Tipo A-IPS** - pagina 62 -  
per il collegamento di mensole da parete e travi a sbalzo.

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



**ISOPRO® Tipo A-IPW** - 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  $2000 \text{ kg/m}^3$  a  $2600 \text{ kg/m}^3$

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

Resistenza minima del calcestruzzo degli elementi strutturali interni:  
 $\geq \text{C}25/\text{30}$  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.

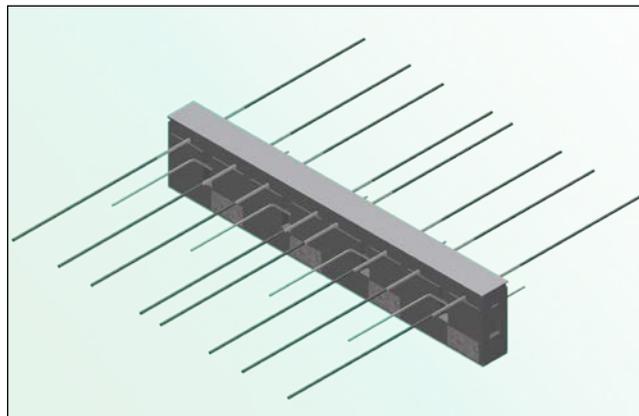
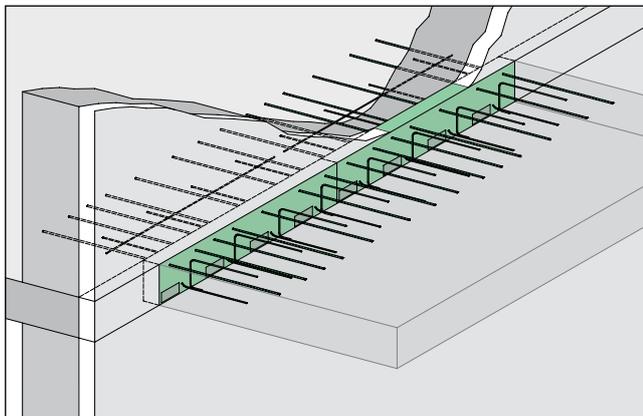
I certificati di prova ISOPRO® sono disponibili all'indirizzo:  
[www.h-bau.de](http://www.h-bau.de) per il download.

\* 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.

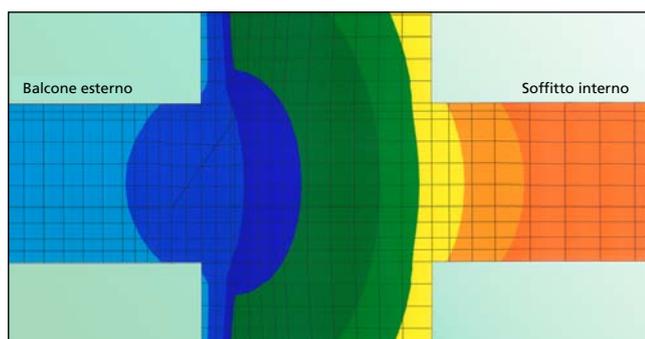


Con uno spessore dell'isolamento di 80 mm, il comprovato **ISOPRO®** risolve i problemi di ponti termici e supera di gran lunga l'isolamento termico minimo.

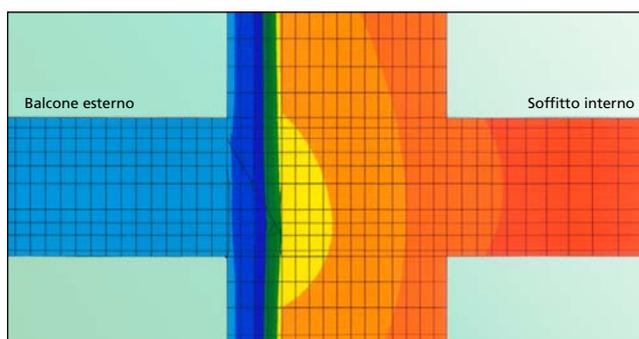
Gli elementi di collegamento sono costituiti da un corpo isolante in Neopor® e un sistema di barre ad azione statica per la trasmissione sicura delle forze. La combinazione di barre di armatura in B550B e B500NR esclude in modo affidabile problemi di corrosione e riduce al minimo il flusso di calore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

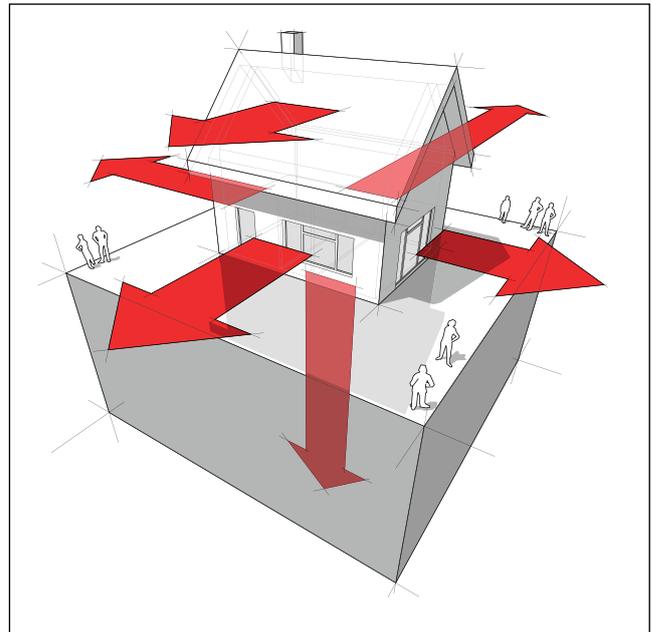


Fig. 1: raffigurazione schematica della perdita di calore

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.

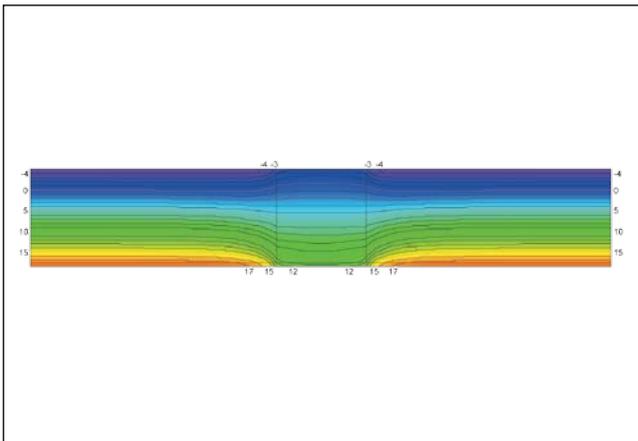


Fig. 2: ponti termici dovuti al materiale

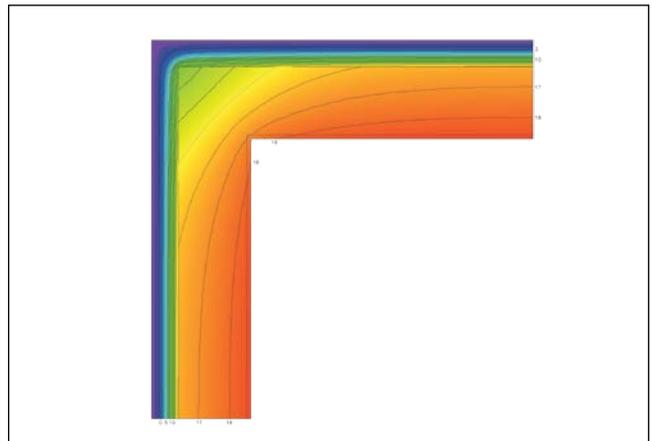


Fig. 3: ponti termici per motivi geometrici

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

### 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.

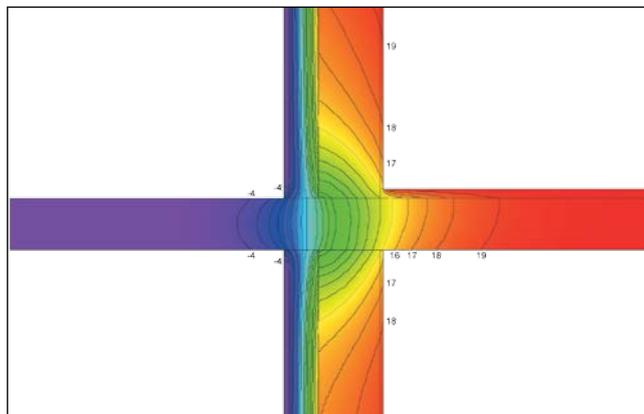


Fig. 1: balcone con soletta in cemento armato incorporata

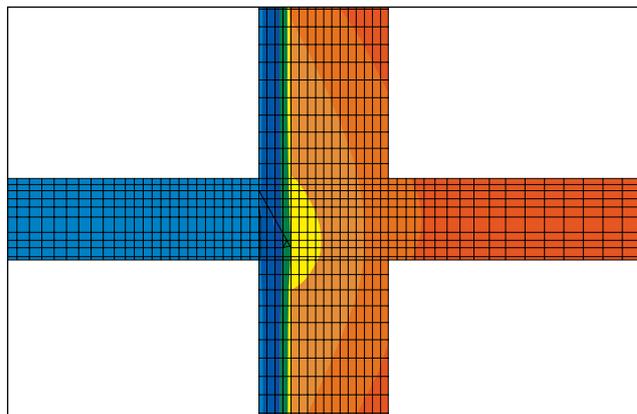


Fig. 2: balcone con soletta in cemento armato separata termicamente

### 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  $\theta_{si}$  di un elemento strutturale e la temperatura dell'aria esterna  $\theta_e$ , rapportata alla differenza di temperatura tra aria interna  $\theta_i$  ed aria esterna  $\theta_e$ .

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

con le condizioni marginali:

$\theta_{si}$  temperatura superficiale lato ambiente

$\theta_i$  temperatura aria interna 20 °C

$\theta_e$  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 $\psi$ (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".

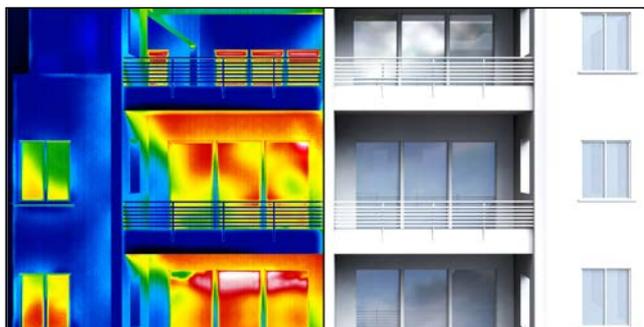
Il coefficiente di passaggio del calore riferito alla lunghezza è la grandezza che descrive l'azione di un ponte termico lineare sul flusso termico complessivo. Esso serve ad es. per gli elementi continui di isolamento di balconi ISOPRO® A-IP, A-IPT e A-IPQ.

#### Coefficiente di passaggio del calore riferito alla forma a punti $\chi$ (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® A-IPQS, A-IPQQS, A-IPO e A-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 ( $\psi$ ) e alla forma a punti ( $\chi$ ) 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:

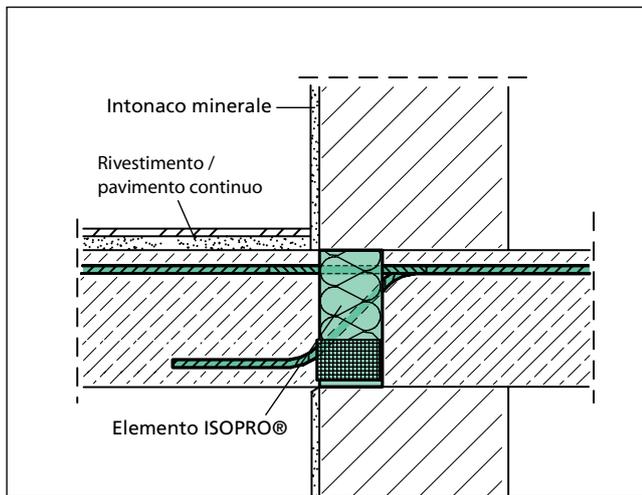
- Tutti gli spessori dei materiali e le caratteristiche dei materiali influiscono sul valore  $\psi$  (Psi) della costruzione!
- Su richiesta, la vostra costruzione degli attacchi dei balconi viene calcolata tridimensionalmente.

## Protezione antincendio

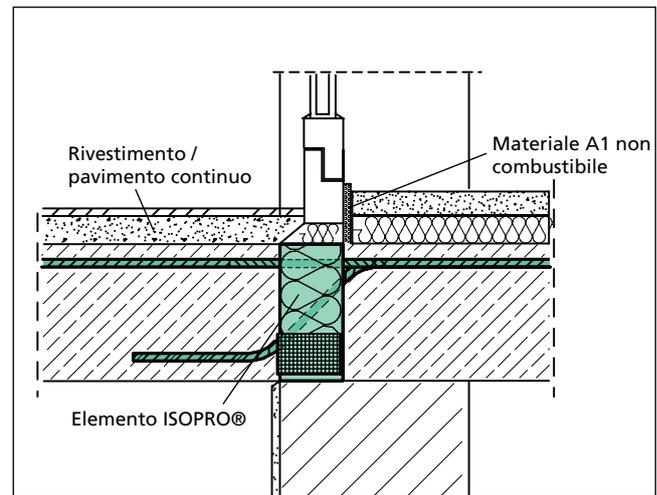
### Categoria di resistenza agli incendi R30

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



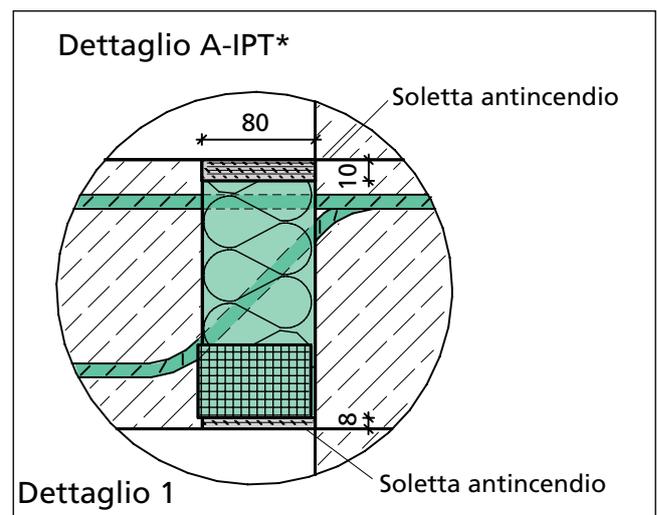
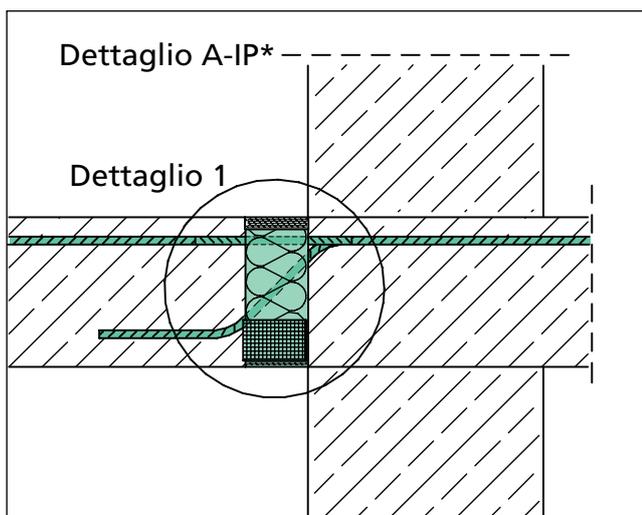
R30 - Progettazione nell'area della porta



### 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® A-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.

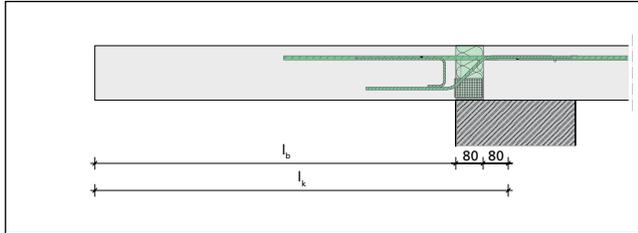


Un ulteriore presupposto per la classificazione R90/REI120 è l'adempimento dei requisiti della categoria di resistenza agli incendi R90/REI120 da parte degli elementi strutturali adiacenti. Nelle realizzazioni con attacchi a punti, occorre accertare che anche l'isolamento intermedio utilizzato soddisfi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

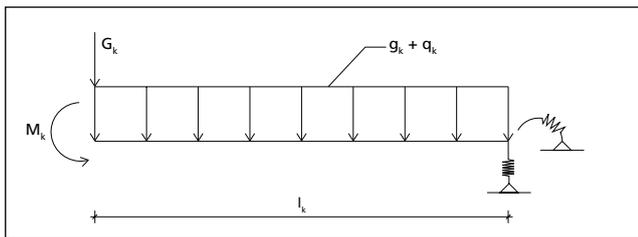
## Principi di dimensionamento

### Rilevamento del sistema

#### Balcone a sbalzo

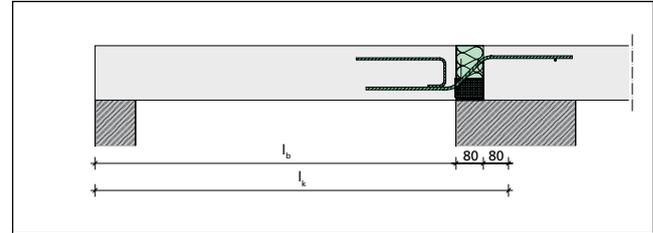


Modello

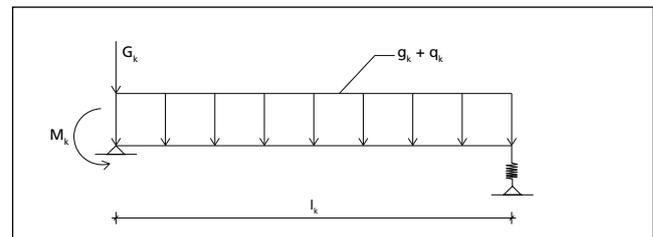


Sistema

#### 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

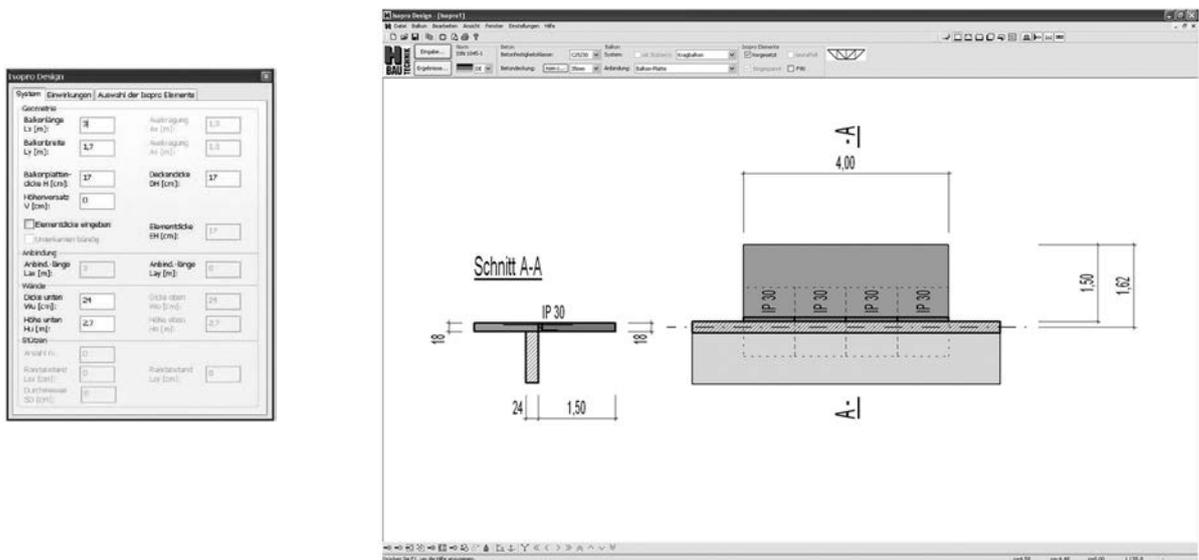
- Calcolare la soletta del balcone come un sistema separato dalla struttura portante dell'edificio
- Definire l'appoggio nell'area di congiunzione con le rigidità indicate sopra
- Rilevare linearmente-elasticamente le grandezze di taglio
- Selezionare gli elementi ISOPRO®
- Assegnare le grandezze di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

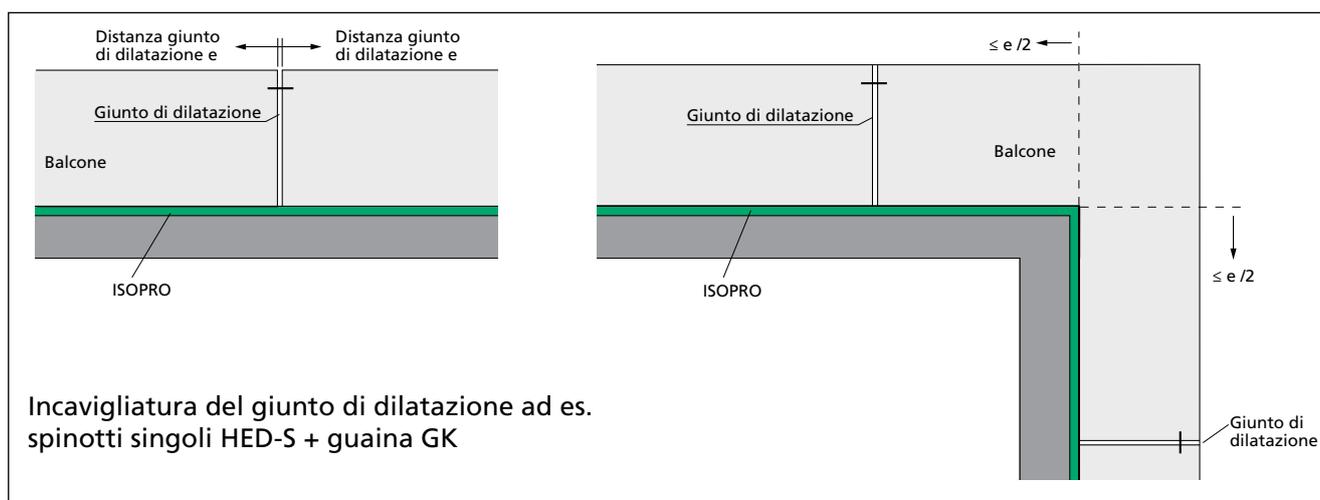
- Si possono selezionare tutti i sistemi di balconi comuni
- Lingue di installazione tedesco, inglese e polacco
- Dimensionamento in base alla ÖNORM, tedesca, svizzera o polacca
- Dimensionamento con modulo FEM
- Stesura del protocollo incl. certificato
- Esportazione CAD

ISOPRO® DESIGN come download gratuito all'indirizzo:  
[www.h-bau.de](http://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  $e/2$ .



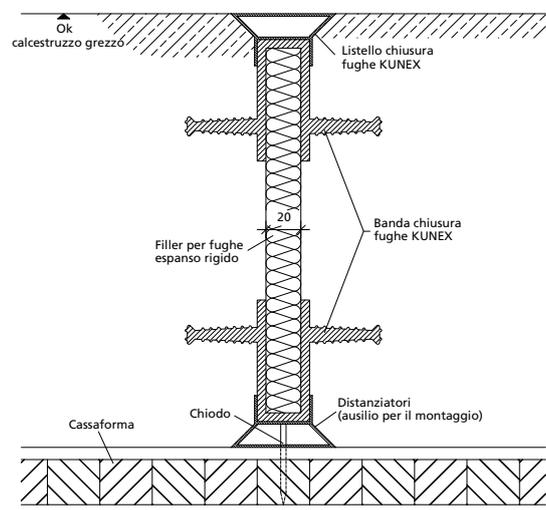
Distanze dei giunti di dilatazione per gli elementi ISOPRO®						A-IPA, A-IPO
Diametro della barra [mm]	$\leq 10$	12	14	16	20	-
Distanza del giunto e [m]	13	11,3	10,1	9,2	8	7,80

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

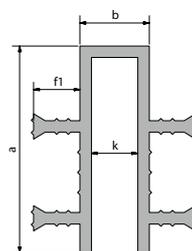
**Nota:**  
Per la chiusura dei giunti si raccomanda di utilizzare il nostro nastro di chiusura per giunti KUNEX® FA.

### Nastro di chiusura per giunti KUNEX®

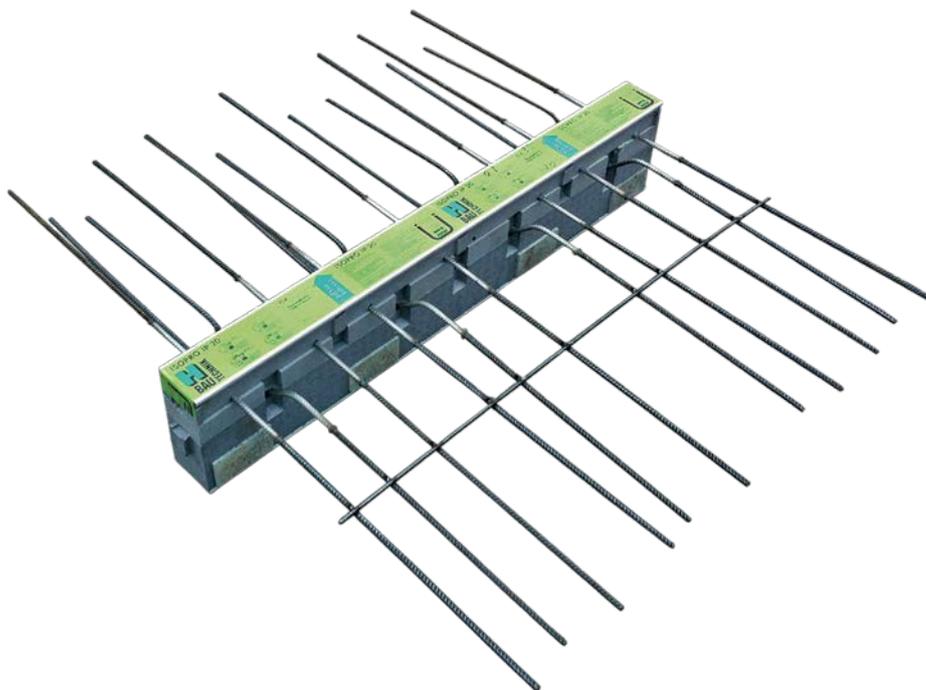
Nastro di chiusura per giunti KUNEX® nella colorazione grigia in PVC-P per chiudere superficialmente i giunti da movimento.



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



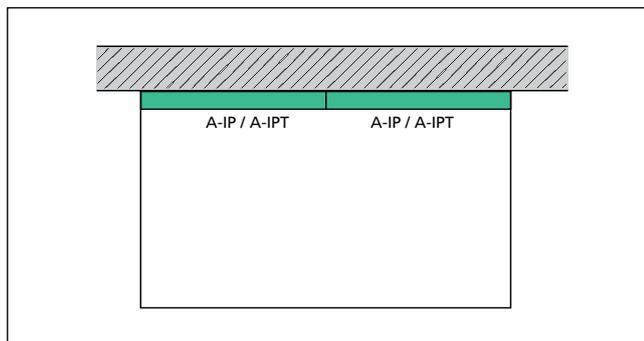
## Elementi ISOPRO® per balconi a sbalzo in cemento armato



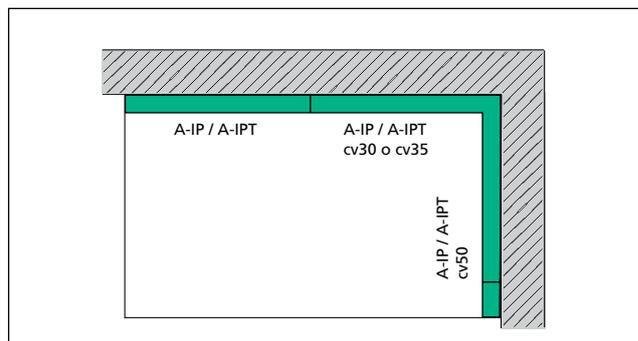
### ISOPRO® Tipo A-IP e A-IPT

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

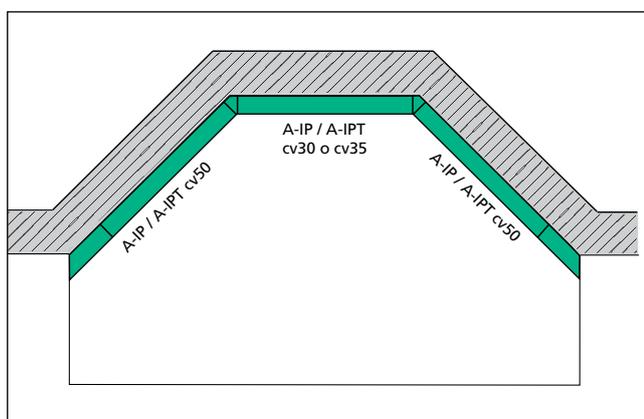
## Esempi applicativi



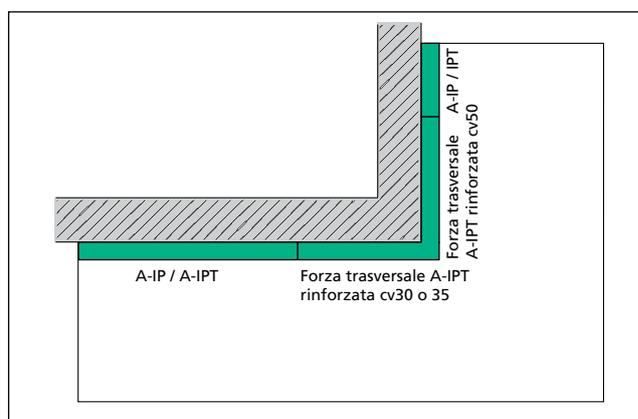
Balcone a sbalzo



Balcone ad angolo interno

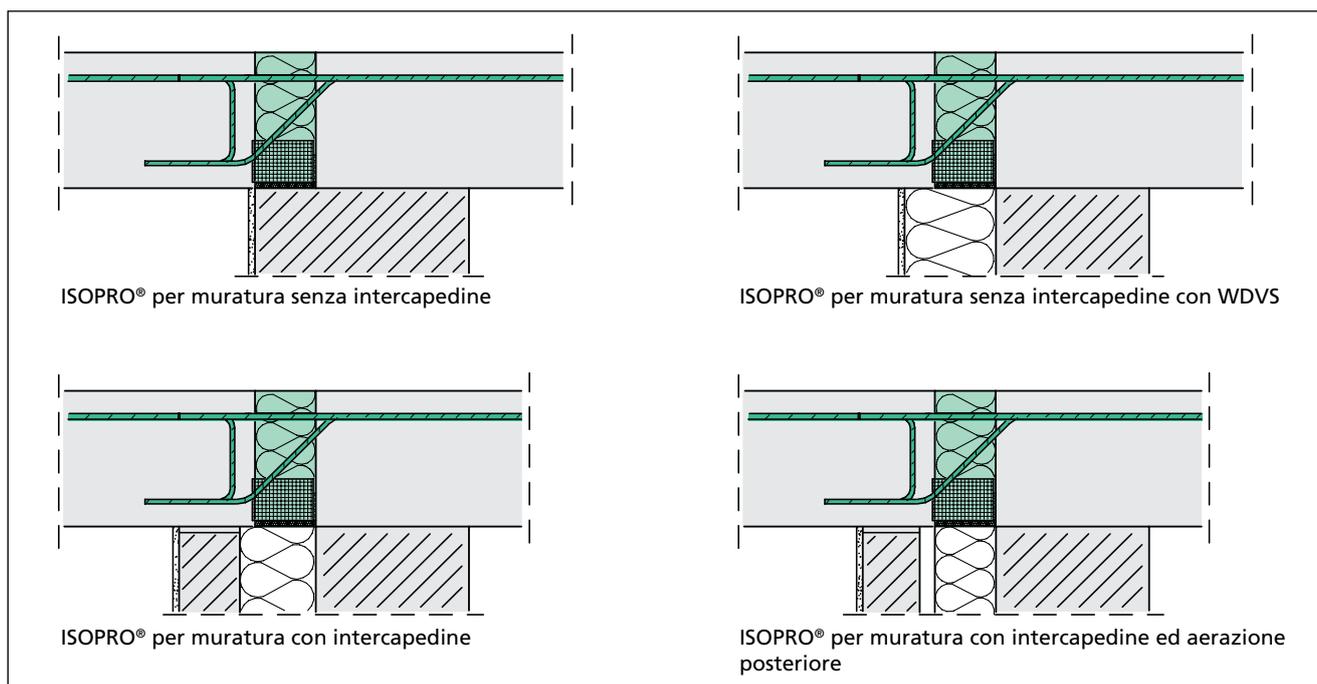


Balcone ad angolo interno /  
Loggia su appoggi 3 lati, in parte sporgente



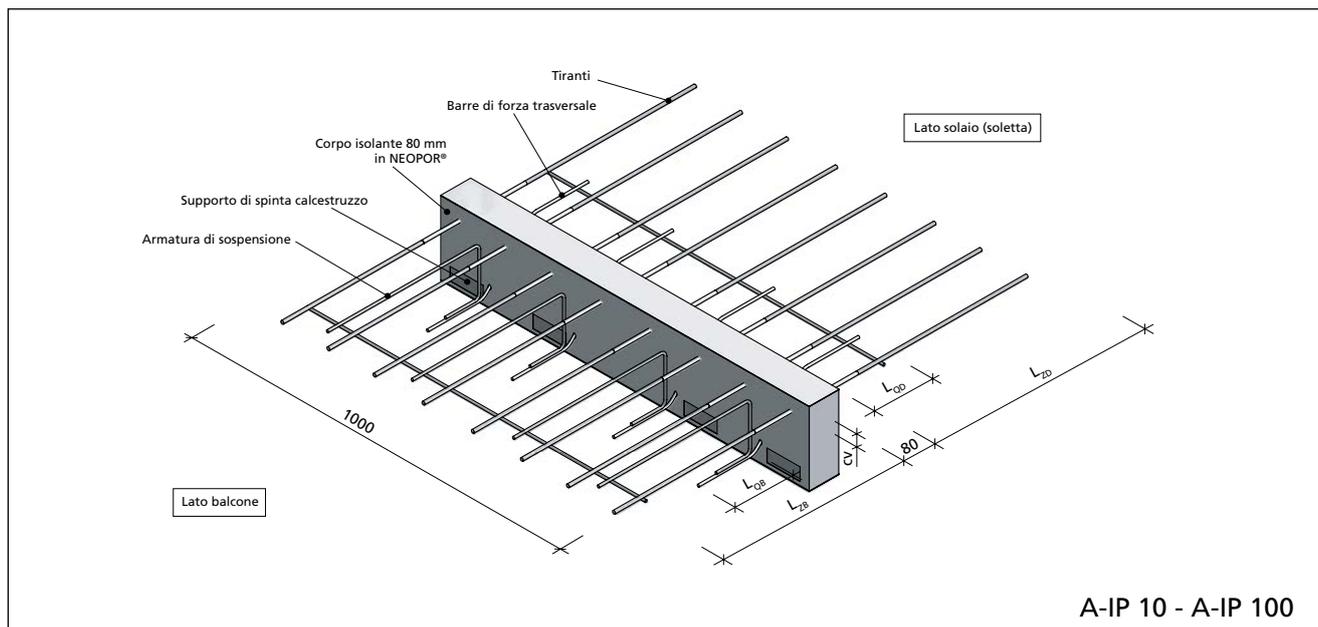
Balcone ad angolo esterno

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



# ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IP, A-IPT

## Struttura e dimensioni



A-IP 10 - A-IP 100

### Disposizione degli elementi

Disposizione	Tipo A-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			

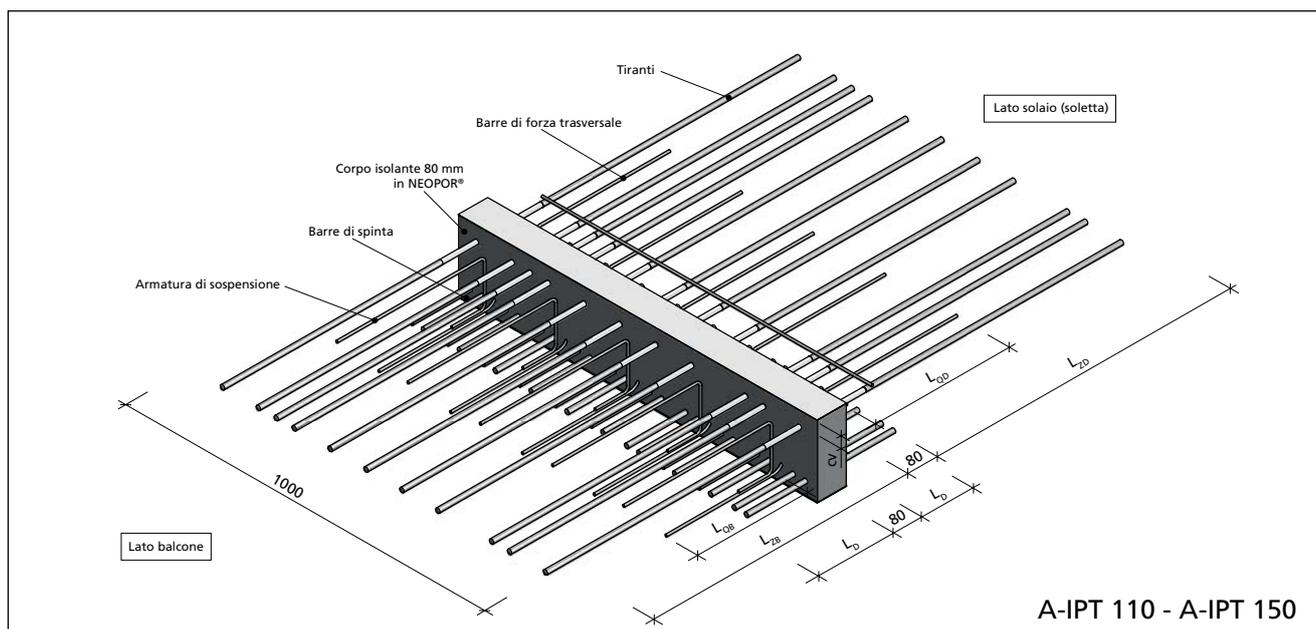
\*DL = supporto a compressione

### Dimensioni Tipo A-IP

Dimensioni [mm]	Tipo A-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 A-IP		Tipo A-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 A-IP, A-IPT

Dimensioni [mm]	Tipo A-IP		Tipo A-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 $\geq C 25/30$

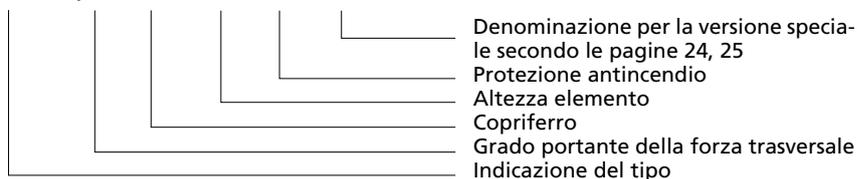
### Valori di dimensionamento dei momenti assorbibili $m_{Rd}$ [kNm/m]

Altezza elemento [mm] in relazione a $c_v$ [mm]			Tipo							
30	35	50	A-IP 10	A-IP 15	A-IP 20	A-IP 25	A-IP 30	A-IP 40	A-IP 45	A-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: A-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	A-IP 55	A-IP 60	A-IP 70	A-IP 80	A-IP 85	A-IP 90	A-IP 100	A-IPT 110	A-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]

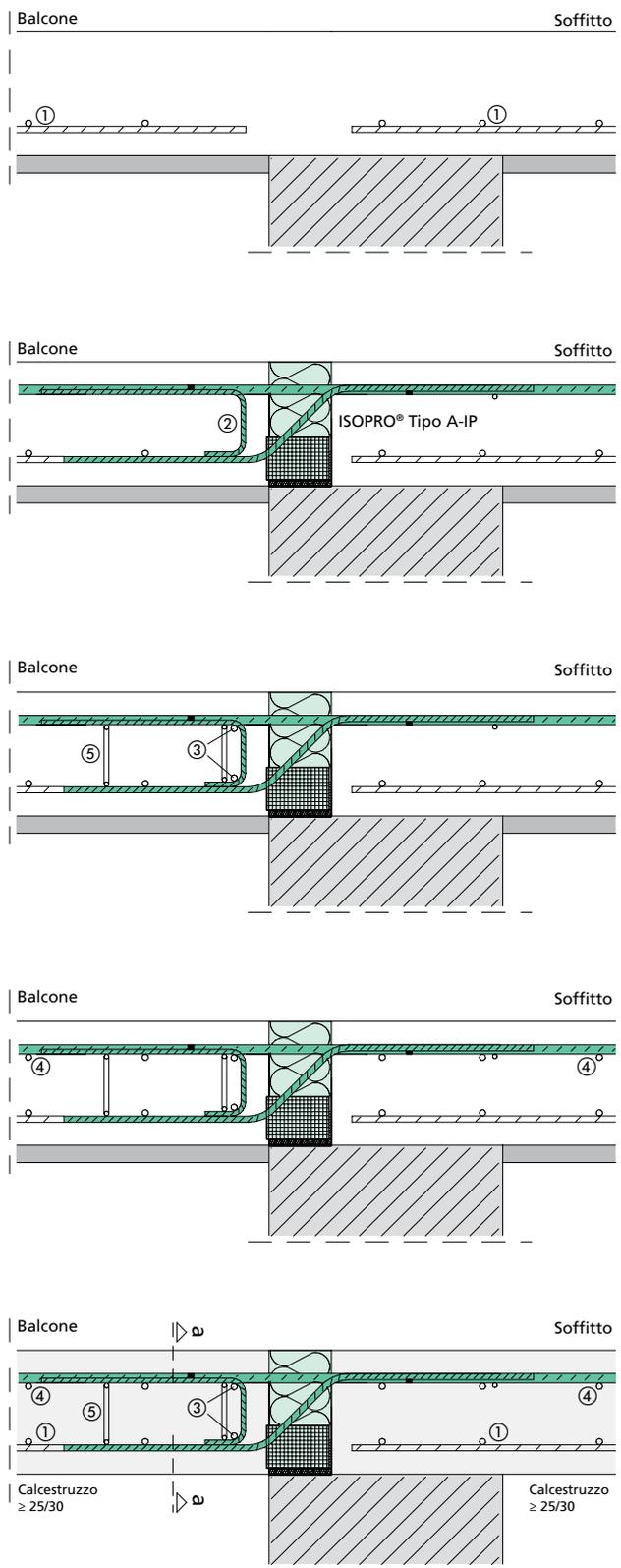
Standard		68,0	102,0	102,0
Q10	$h \geq 160$ mm	102,0	-	-
Q12	$h \geq 170$ mm	159,4	159,4	159,4
Q14	$h \geq 180$ mm	229,5	229,5	229,5
Q8X	$h \geq 160$ mm	+ 68,0 / - 51,0	+ 68,0 / - 53,1	+ 68,0 / - 68,0
Q10X	$h \geq 160$ mm	+ 106,2 / - 79,7	+ 106,2 / - 76,5	+ 102,0 / - 102,0
Q12X	$h \geq 170$ mm	+ 153,0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

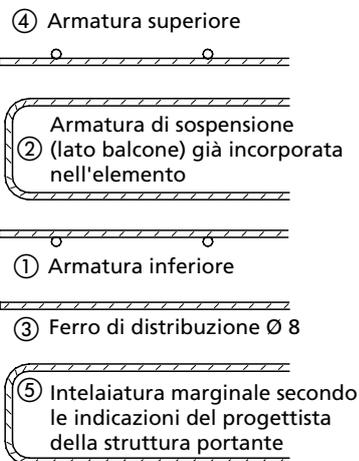
## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



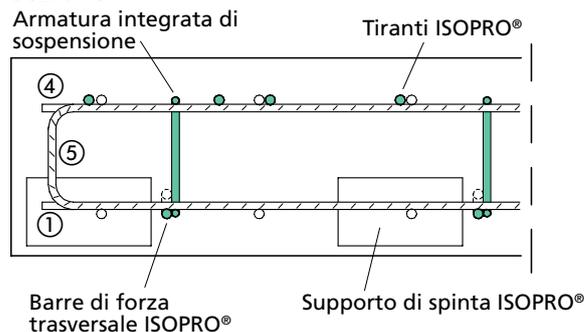
Raffigurazione esemplificativa per ISOPRO® tipo A-IP.  
Vale anche analogamente per gli elementi della serie A-IPT.

### 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.



### Sezione A-A



## Armatura di congiunzione lato costruzione

### Armatura di congiunzione B550B - lato costruzione

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

Tipo	$a_{s,erf}$ * [cm <sup>2</sup> /m]
A-IP 90	12,20
A-IP 100	14,20
A-IPT 110	15,40
A-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 A-IP / A-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.

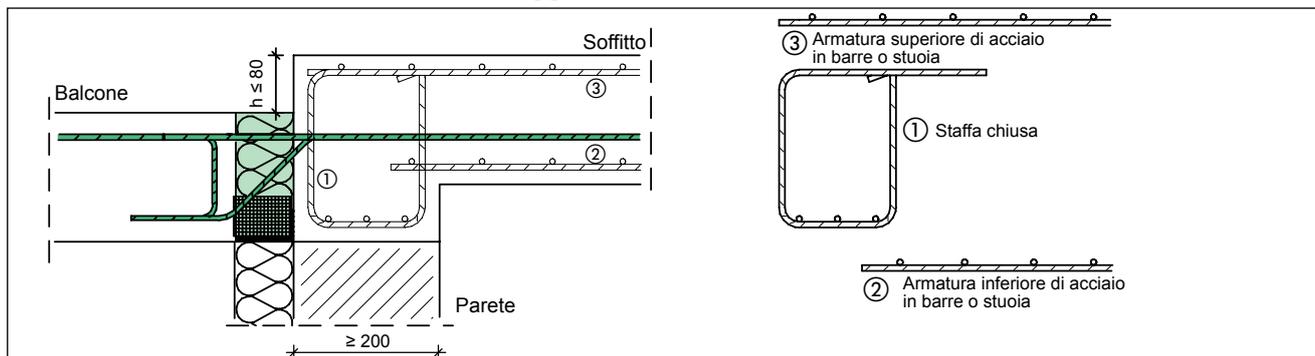
La sezione trasversale dell'acciaio necessaria per l'armatura di sospensione per metro è desumibile dalla tabella:

### Armatura di sospensione B550B

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

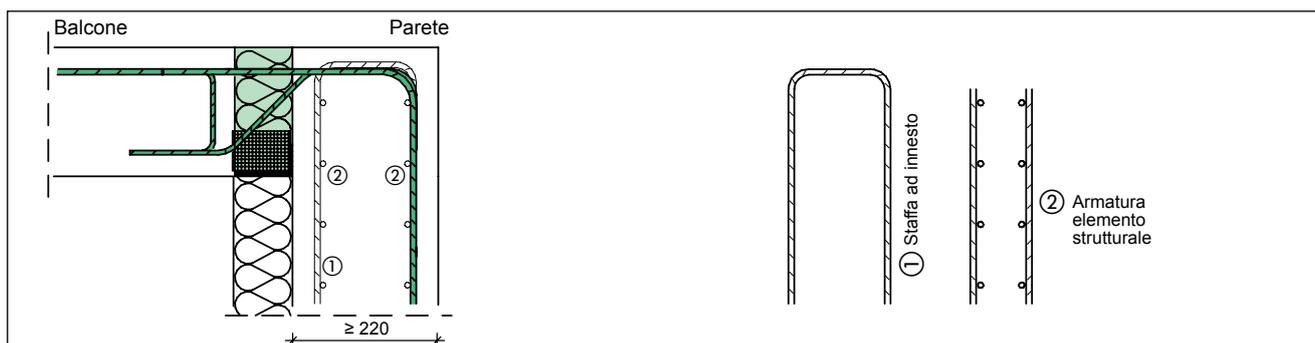
## Elementi speciali

### Connessione ad una soletta del soffitto leggermente sfasata in altezza



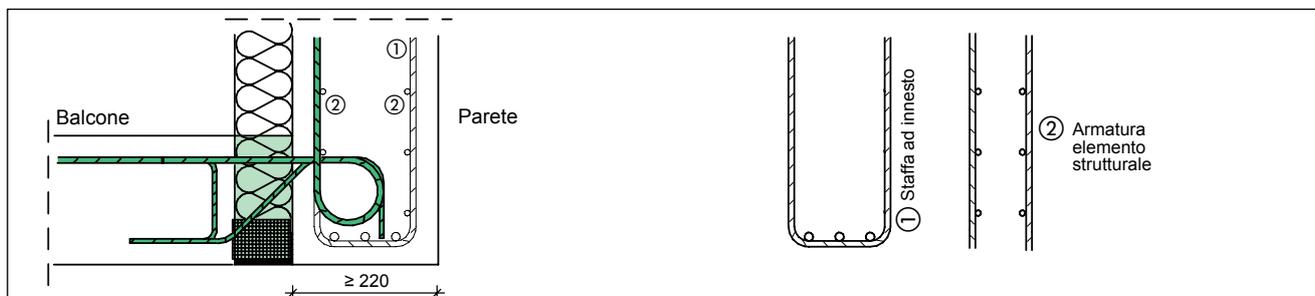
- Nel caso di una sfasatura in altezza inferiore a 80 mm, si può anche usare un elemento standard.
- A tal proposito è necessaria un'armatura a staffa con una lunghezza superiore del lato  $\geq l_s$  per il rinvio, lato soffitto, della forza di trazione.
- Dimensionamento dell'armatura a staffa per 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.

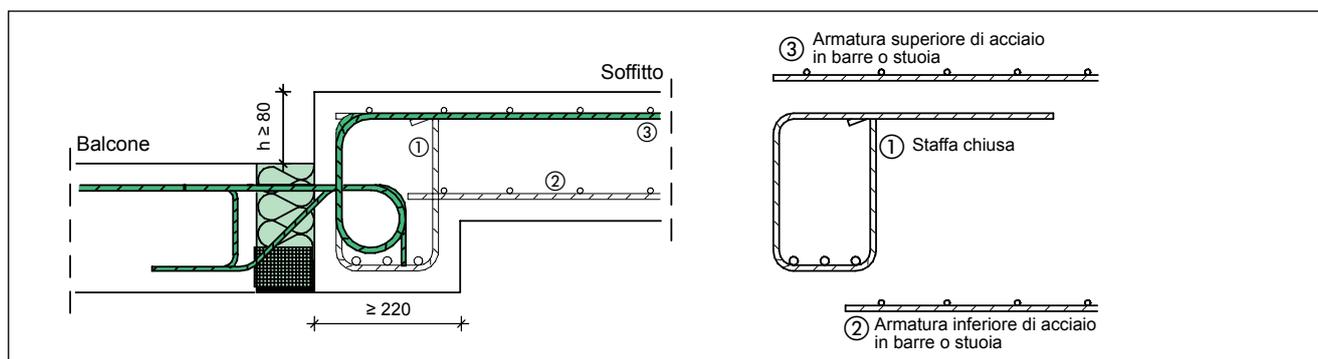
### Var. II: connessione su un muro verticale – connessione verso l'alto



- 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.

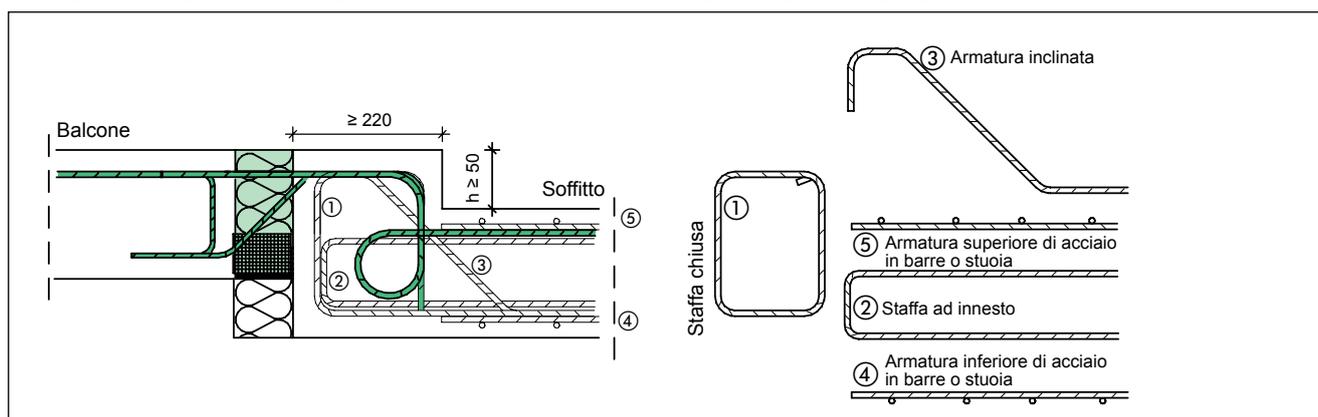
## Elementi speciali

### 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

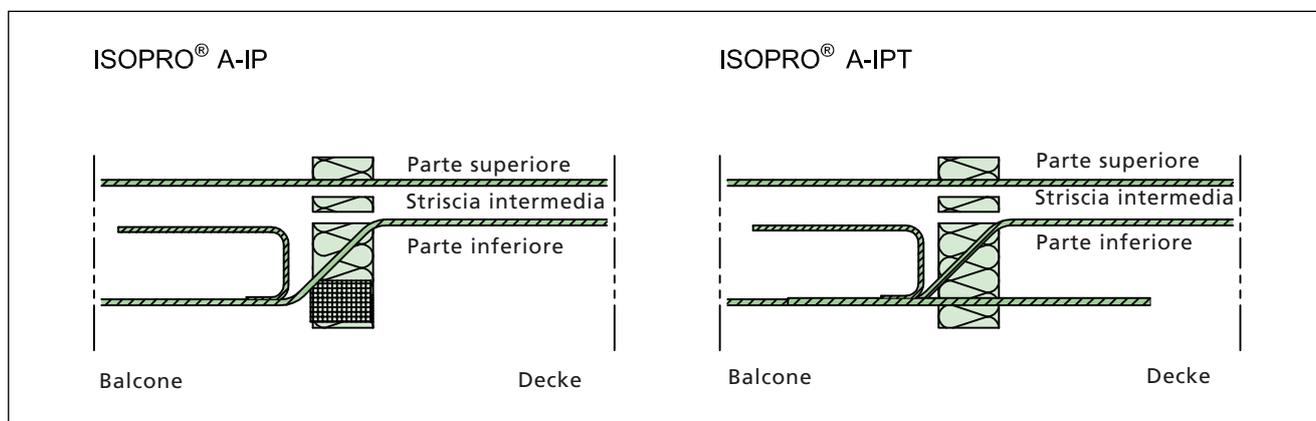


- Dimensionamento dell'armatura a staffa per il momento di sbalzo e la forza trasversale della trave in cemento armato.
- Per l'armatura di connessione lato costruzione vedere pag. 23.
- L'armatura trasversale necessaria nell'area di giunzione a sovrapposizione deve essere attestata in base a ÖNORM 1992-1-1.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

# ISOPRO® Tipo A-IP, A-IPT

## 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.

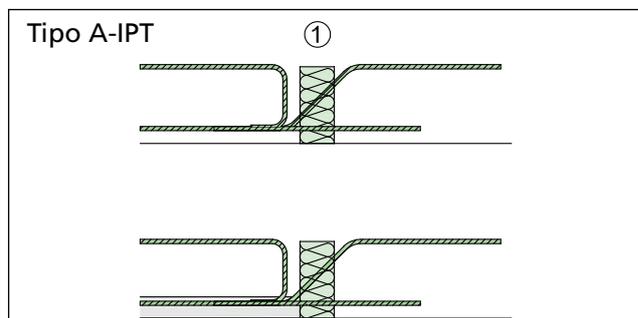
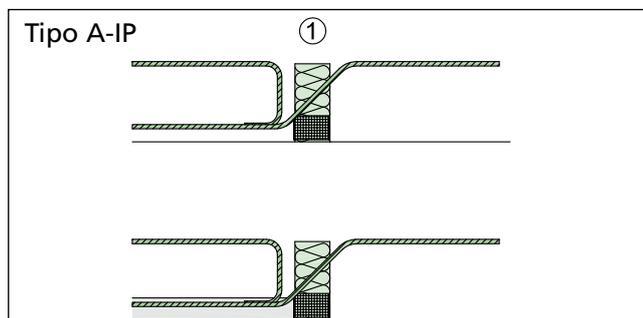
Tutti gli elementi ISOPRO® della serie A-IP e A-IPT sono fornibili in due parti!

### 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  $\leq 100$  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 A-IP e A-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 sopralzo

### 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 sopralzata 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®

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

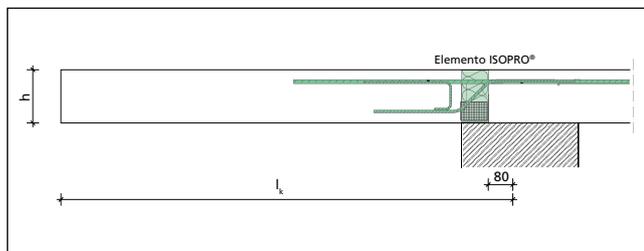
$\tan \alpha$  = fattore di deformazione rilevato per le condizioni limite di idoneità all'uso sotto azione quasi costante. Per i valori vedere la tabella sotto.

$m_{Ed}$  = 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 $c_v$ [mm]	Altezza $h$ [mm]													
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	
A-IP 10 – A-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	
A-IP 70 – A-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	
A-IP 90 – A-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	
A-IPT 110 – A-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 controfreccia, rapporto di snellezza alla flessione

### Esempio di calcolo:

Scelto:

Elemento ISOPRO®: A-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/Nm<sup>2</sup>  
 Carico: 1,5 k/Nm<sup>2</sup>  
 Carico utile: 4,0 k/Nm<sup>2</sup>  
 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

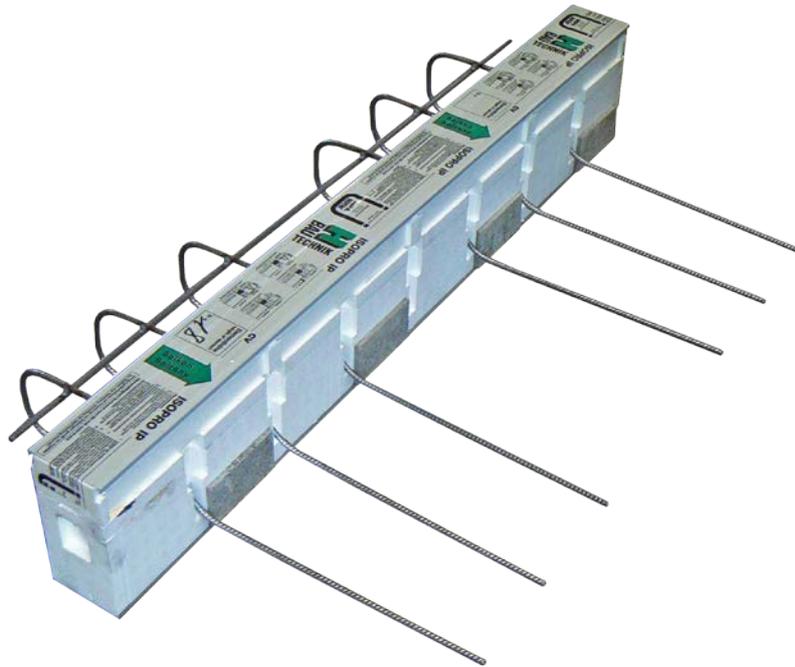
Consigliamo di limitare il rapporto di snellezza alla flessione al valore massimo di  $\frac{L}{d} \leq 14$ .

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

# ISOPRO® Tipo A-IPQ, -IPQS, -IPQZ, -IPQQ, -IPQQS

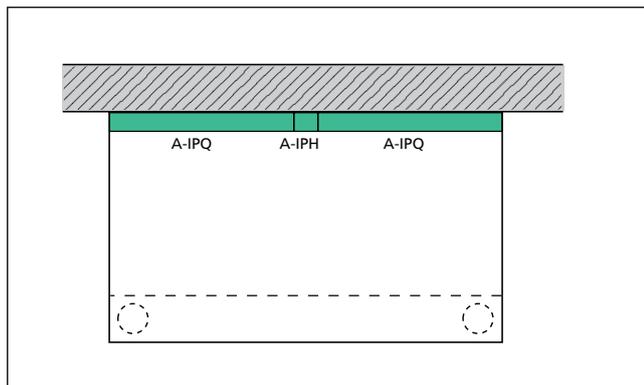
Elementi ISOPRO® per balconi in cemento armato supportate in modo articolato



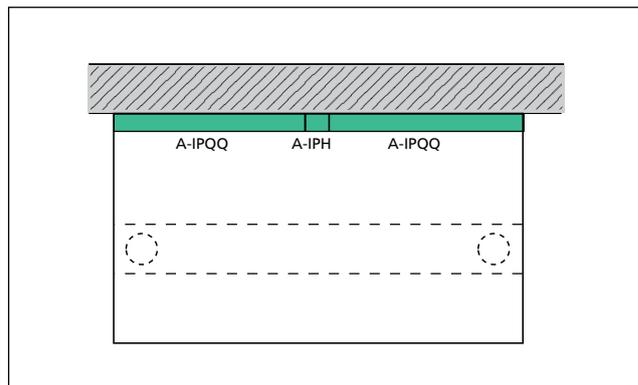
## ISOPRO® Tipo A-IPQ, A-IPQS, A-IPQZ, A-IPQQ, A-IPQQS

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

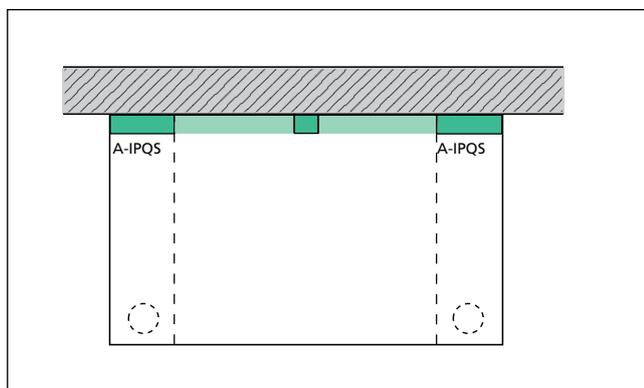
## Esempi applicativi



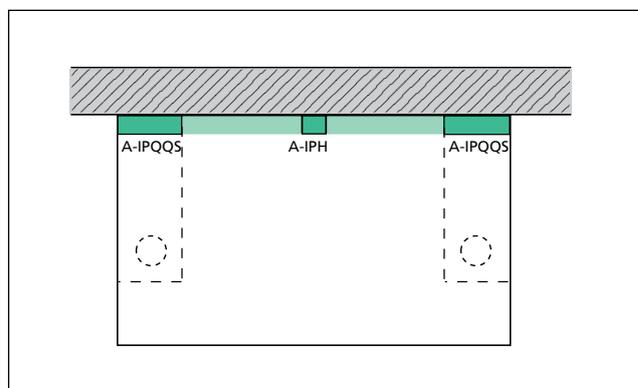
Balcone su colonne



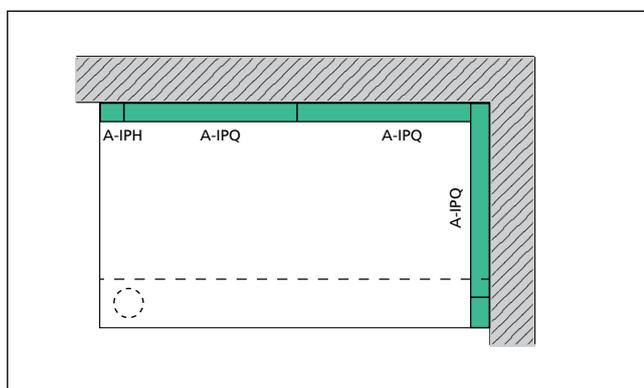
Balcone su colonne



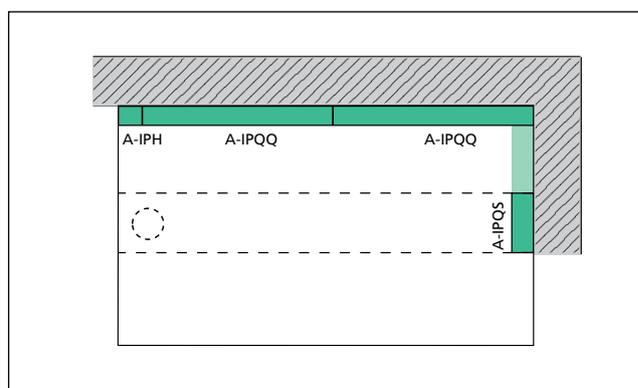
Balcone su colonne, collegato in modo puntiforme



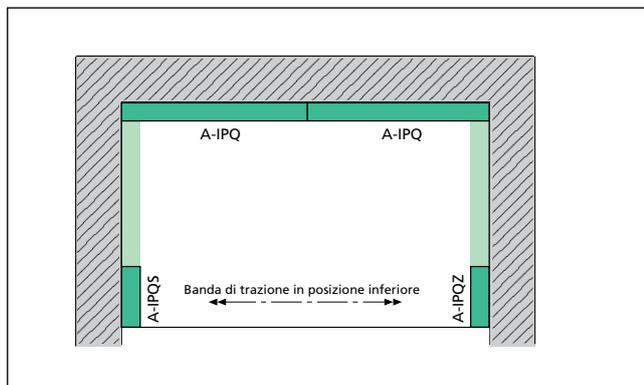
Balcone su colonne, collegato in modo puntiforme



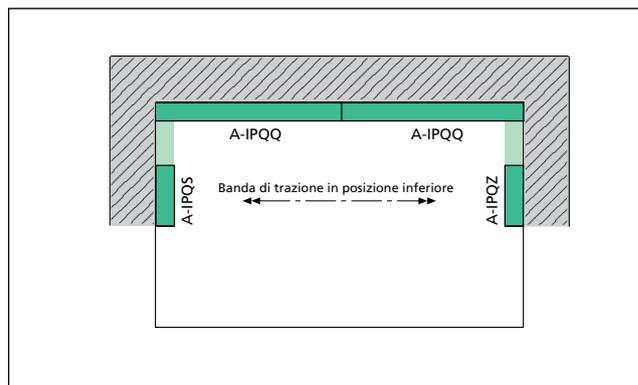
Balcone ad angolo interno su colonne



Balcone ad angolo interno su colonne



Balcone rientrante con banda di trazione

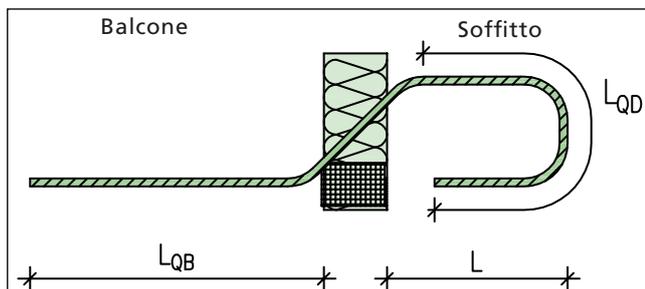


Loggia su appoggi 3 lati con banda di trazione

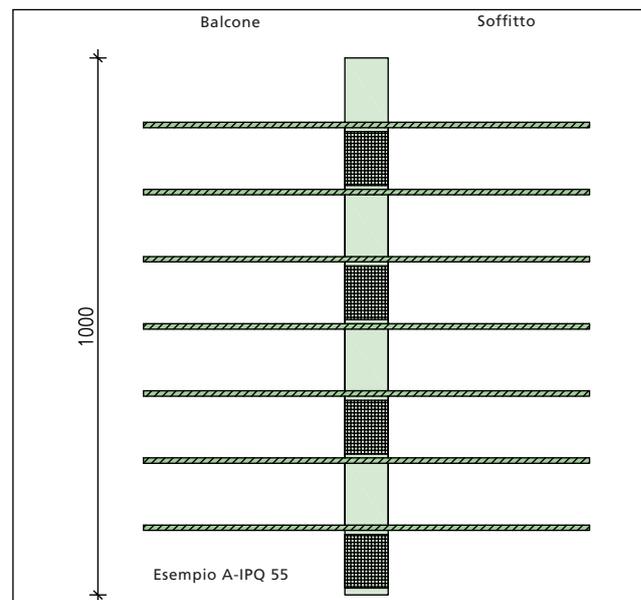
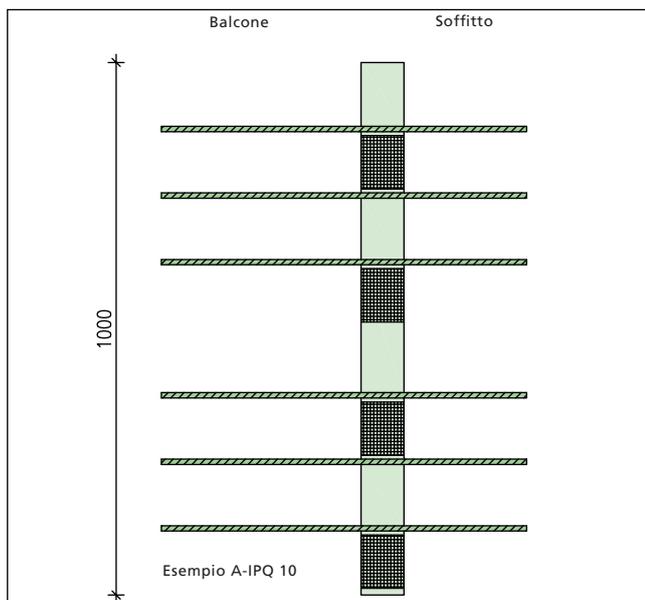
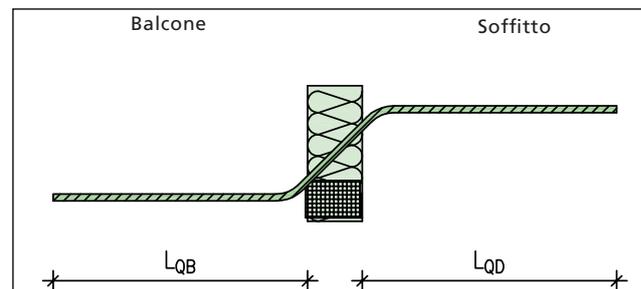
# ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IPQ

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

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



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

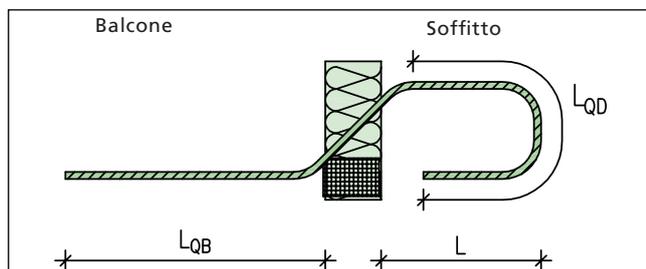


### Elementi Tipo A-IPQ

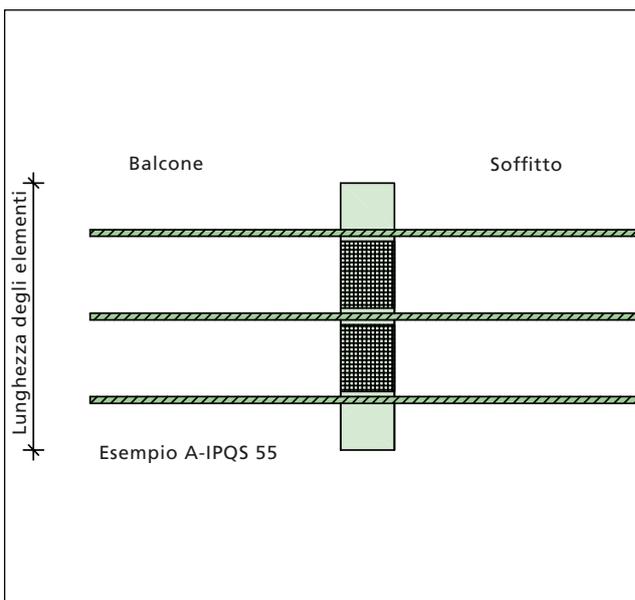
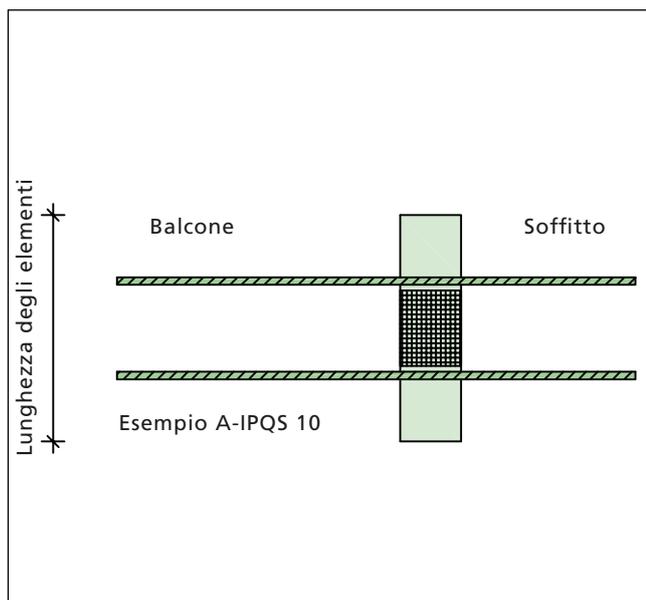
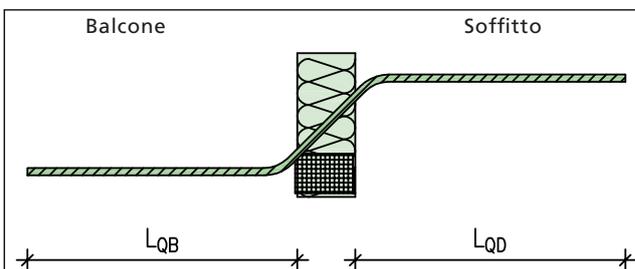
Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione	Forza trasversale $v_{RD}$ [kN/m]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale $L_{QB} / L_{QD}$ [mm]	Barra lato soffitto curvata* L [mm]		
A-IPQ 5	1000	$\geq 160$	4 $\varnothing 6$	310 / 370	150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

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

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



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



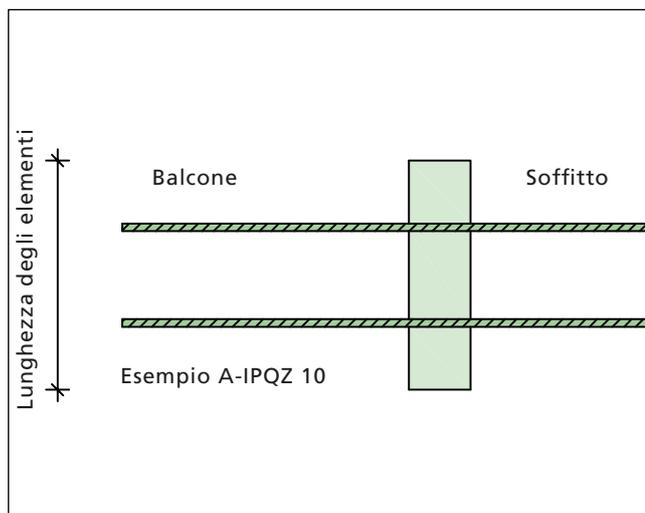
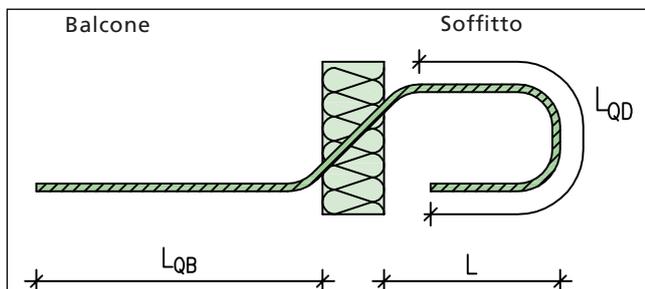
### Elementi Tipo A-IPQS

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]		
A-IPQS 5	300	$\geq 160$	2 $\varnothing 6$	310 / 370	150	1 DL	18,1
A-IPQS 10	300	$\geq 160$	2 $\varnothing 8$	350 / 350	170	1 DL	27,3
A-IPQS 15	300	$\geq 160$	2 $\varnothing 8$	400 / 400	-	1 DL	34,0
A-IPQS 20	400	$\geq 160$	3 $\varnothing 8$	350 / 350	170	2 DL	41,0
A-IPQS 25	400	$\geq 160$	3 $\varnothing 8$	400 / 400	-	2 DL	51,0
A-IPQS 30	500	$\geq 160$	4 $\varnothing 8$	350 / 350	170	2 DL	54,6
A-IPQS 35	500	$\geq 160$	4 $\varnothing 8$	400 / 400	-	2 DL	68,0
A-IPQS 40	350	$\geq 200$	2 $\varnothing 12$	460 / 460	220	2 DL	61,6
A-IPQS 45	350	$\geq 180$	2 $\varnothing 12$	600 / 600	-	2 DL	76,5
A-IPQS 50	400	$\geq 200$	3 $\varnothing 12$	460 / 460	220	2 DL	92,4
A-IPQS 55	400	$\geq 180$	3 $\varnothing 12$	600 / 600	-	2 DL	114,7
A-IPQS 60	500	$\geq 200$	4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	3 DL	123,2
A-IPQS 65	500	$\geq 180$	4 $\varnothing 12$	600 / 600	-	3 DL	153,0
A-IPQS 70	350	$\geq 190$	2 $\varnothing 14$	700 / 700	-	2 DL	104,1
A-IPQS 80	400	$\geq 190$	3 $\varnothing 14$	700 / 700	-	2 DL	120,0
A-IPQS 90	500	$\geq 190$	4 $\varnothing 14$	700 / 700	-	3 DL	180,0

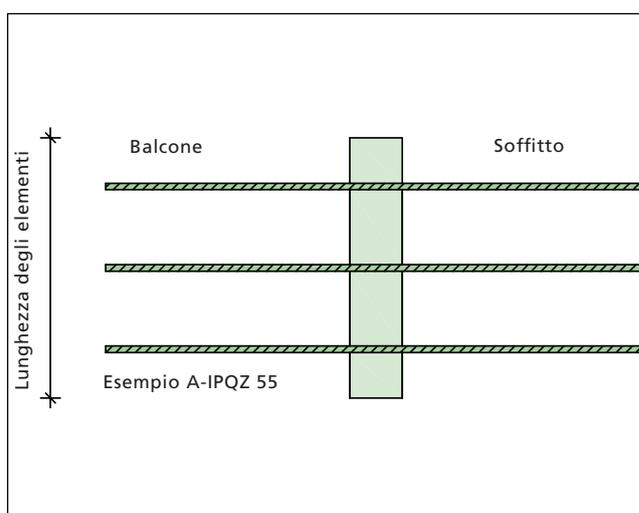
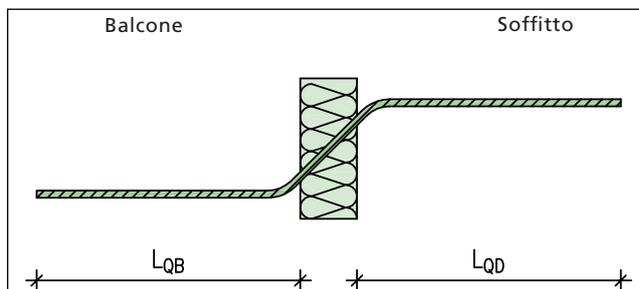
# ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IPQZ

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

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



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

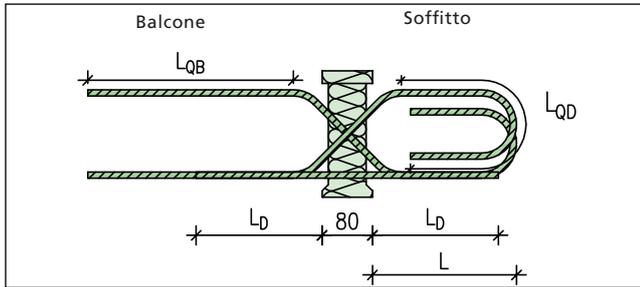


### Elementi Tipo A-IPQZ

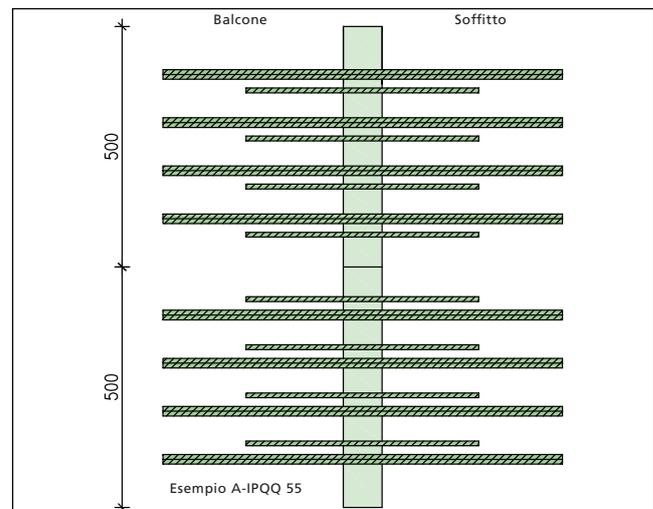
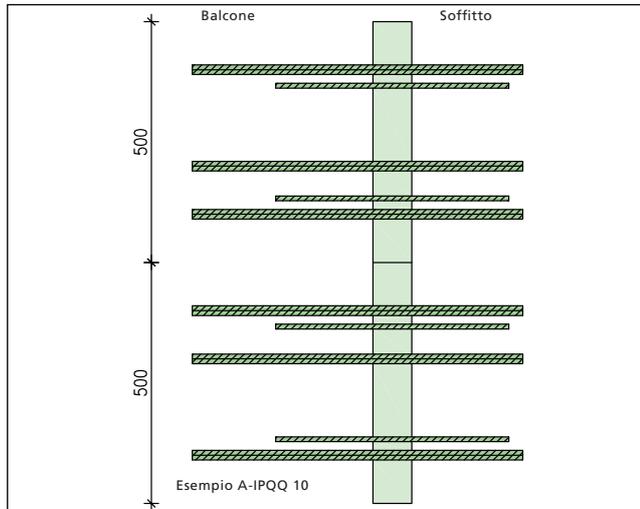
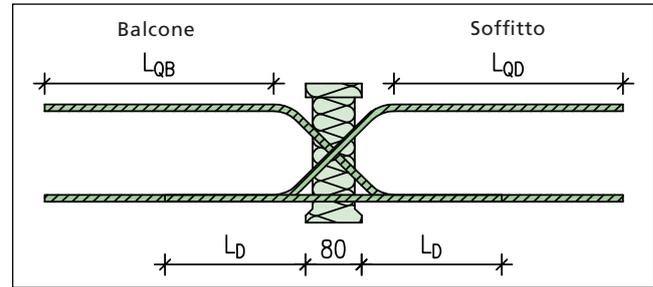
Tipo	Lunghezza degli elementi [mm]	Altezza elemento [mm]	Barra forza trasversale			Livello di pressione	Forza trasversale $v_{RD}$ [kN]
			Quantità	Lunghezza barra forza trasversale $L_{QB} / L_{QD}$ [mm]	Barra lato soffitto curvata		
A-IPQZ 5	300	$\geq 160$	2 $\varnothing 6$	310 / 370	150	-	18,1
A-IPQZ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

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

Sezione Tipo A-IPQQ 5/10/15/20/40/50/50/60



Sezione Tipo A-IPQQ 25/35/45/55



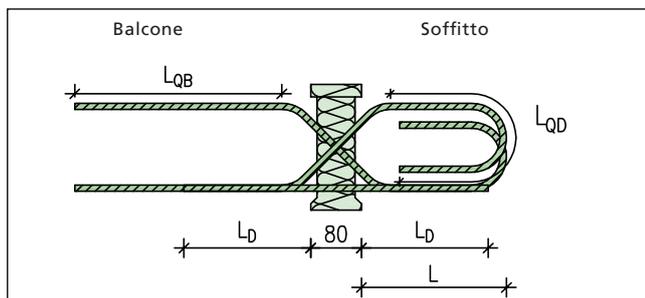
### Elementi Tipo A-IPQQ

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]	
A-IPQQ 5	500+500	$\geq 160$	2 x 4 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 $\varnothing 10$	150	$\pm 38,3$
A-IPQQ 10	500+500	$\geq 160$	2 x 6 $\varnothing 6$	310 / 370	150	4 $\varnothing 10$	150	$\pm 57,4$
A-IPQQ 15	500+500	$\geq 160$	2 x 8 $\varnothing 6$	310 / 370	150	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 76,7$
A-IPQQ 20	500+500	$\geq 160$	2 x 10 $\varnothing 6$	310 / 370	150	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 95,9$
A-IPQQ 25	500+500	$\geq 160$	2 x 6 $\varnothing 8$	400 / 400	-	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 102,0$
A-IPQQ 30	500+500	$\geq 160$	2 x 8 $\varnothing 8$	350 / 350	170	6 $\varnothing 10$	150	$\pm 109,6$
A-IPQQ 35	500+500	$\geq 160$	2 x 8 $\varnothing 8$	400 / 400	-	6 $\varnothing 10$	200	$\pm 136,0$
A-IPQQ 40	500+500	$\geq 200$	2 x 4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	6 $\varnothing 10$	200	$\pm 123,2$
A-IPQQ 45	500+500	$\geq 170$	2 x 6 $\varnothing 10$	500 / 500	-	8 $\varnothing 10$	200	$\pm 159,4$
A-IPQQ 50	500+500	$\geq 200$	2 x 6 $\varnothing 12$	460 / 460	220	8 $\varnothing 10$	200	$\pm 184,8$
A-IPQQ 55	500+500	$\geq 170$	2 x 8 $\varnothing 10$	500 / 500	-	8 $\varnothing 10$	200	$\pm 186,0$
A-IPQQ 60	500+500	$\geq 200$	2 x 8 $\varnothing 12$	460 / 460	220	10 $\varnothing 10$	200	$\pm 246,4$

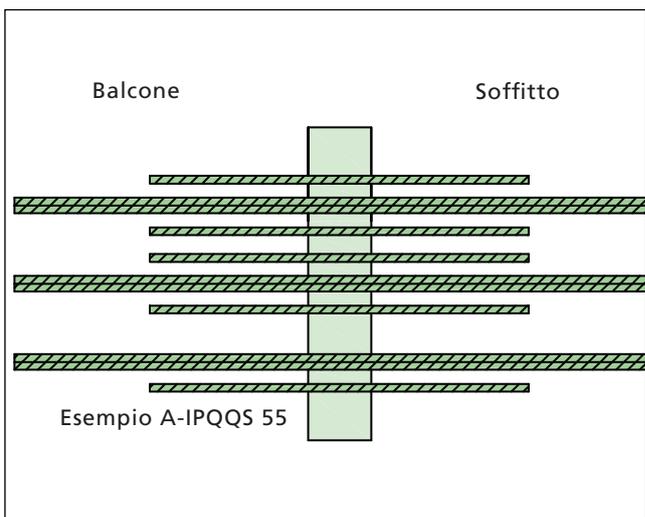
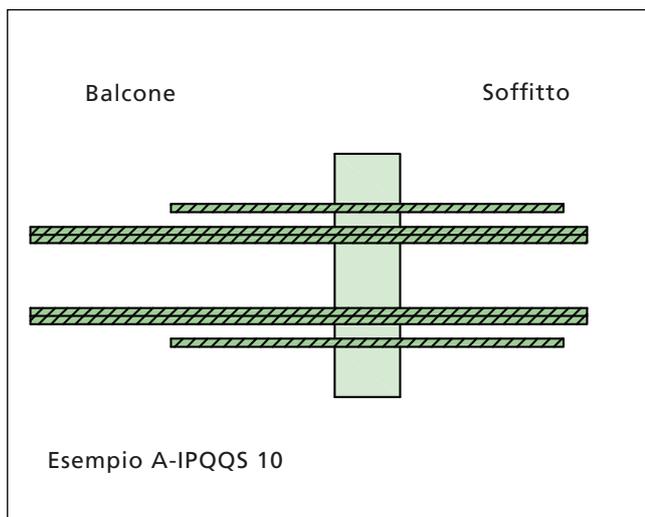
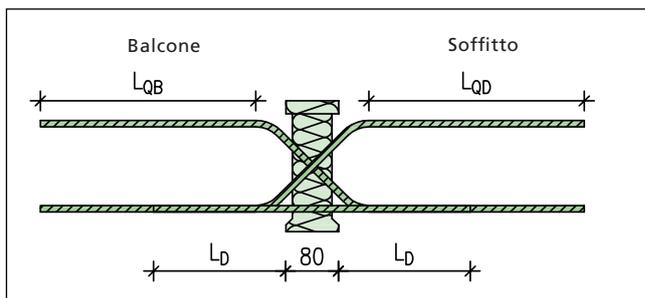
# ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IPQQS

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

Sezione Tipo A-IPQQS 5/10/20/30/40/50/60



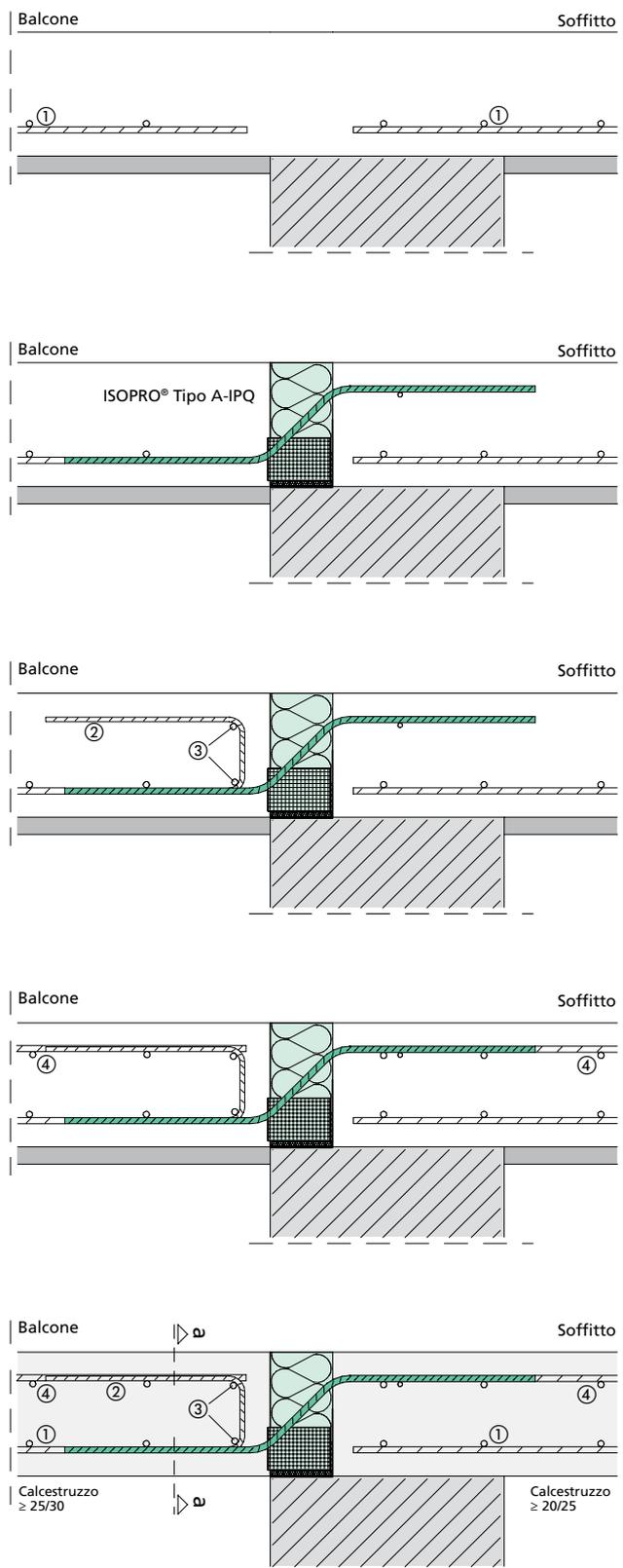
Sezione Tipo A-IPQQS 15/25/35/45/55/65/70/80/90



### Tipo A-IPQQS

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]	
A-IPQQS 5	300	$\geq 160$	2 x 2 $\varnothing 6$	310 / 370	150	2 $\varnothing 10$	150	$\pm 18,1$
A-IPQQS 10	300	$\geq 160$	2 x 2 $\varnothing 8$	350 / 350	170	2 $\varnothing 10$	150	$\pm 27,3$
A-IPQQS 15	300	$\geq 160$	2 x 2 $\varnothing 8$	400 / 400	-	2 $\varnothing 10$	150	$\pm 34,0$
A-IPQQS 20	400	$\geq 160$	2 x 3 $\varnothing 8$	350 / 350	170	3 $\varnothing 10$	150	$\pm 41,0$
A-IPQQS 25	400	$\geq 160$	2 x 3 $\varnothing 8$	400 / 400	-	3 $\varnothing 10$	150	$\pm 51,0$
A-IPQQS 30	500	$\geq 160$	2 x 4 $\varnothing 8$	350 / 350	170	3 $\varnothing 10$	150	$\pm 54,6$
A-IPQQS 35	500	$\geq 160$	2 x 4 $\varnothing 8$	400 / 400	-	4 $\varnothing 10$	150	$\pm 68,0$
A-IPQQS 40	350	$\geq 200$	2 x 2 $\varnothing 12$	460 / 460	220	3 $\varnothing 10$	200	$\pm 61,6$
A-IPQQS 45	350	$\geq 180$	2 x 2 $\varnothing 12$	600 / 600	-	4 $\varnothing 10$	200	$\pm 76,5$
A-IPQQS 50	400	$\geq 200$	2 x 3 $\varnothing 12$	460 / 460	220	4 $\varnothing 10$	200	$\pm 92,4$
A-IPQQS 55	400	$\geq 180$	2 x 3 $\varnothing 12$	600 / 600	-	5 $\varnothing 10$	200	$\pm 114,7$
A-IPQQS 60	500	$\geq 200$	2 x 4 $\varnothing 12$	460 / 460	220	5 $\varnothing 10$	200	$\pm 123,2$
A-IPQQS 65	500	$\geq 180$	2 x 4 $\varnothing 12$	600 / 600	-	5 $\varnothing 14$	200	$\pm 153,0$
A-IPQQS 70	350	$\geq 190$	2 x 2 $\varnothing 14$	700 / 700	-	3 $\varnothing 14$	200	$\pm 104,1$
A-IPQQS 80	400	$\geq 190$	2 x 3 $\varnothing 14$	700 / 700	-	4 $\varnothing 14$	200	$\pm 120,0$
A-IPQQS 90	500	$\geq 190$	2 x 4 $\varnothing 14$	700 / 700	-	6 $\varnothing 14$	200	$\pm 180,0$

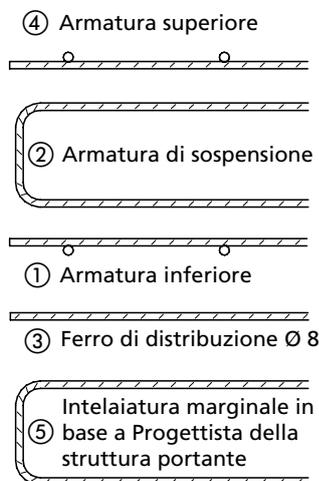
## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



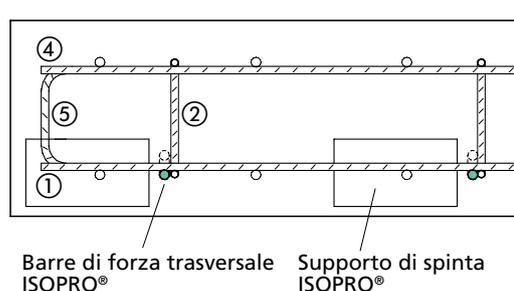
Raffigurazione esemplificativa per ISOPRO® tipo A-IPQ.  
Vale anche analogamente per tutti gli altri elementi di forza trasversale.

### Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore ① della soletta del soffitto e del balcone.
- Montare ed allineare ISOPRO® A-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



# ISOPRO® Tipo A-IPQ - IPQQS

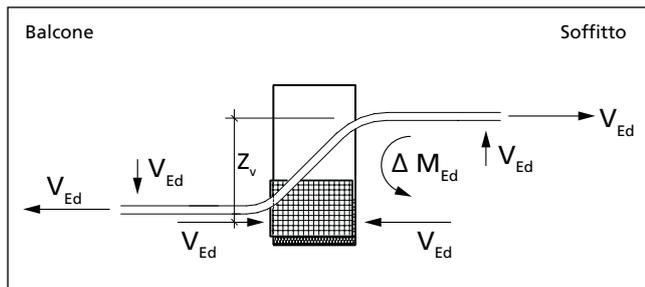
## Armatura di sospensione costruttiva, momento derivante dalla connessione eccentrica

### Momento derivante dalla connessione eccentrica

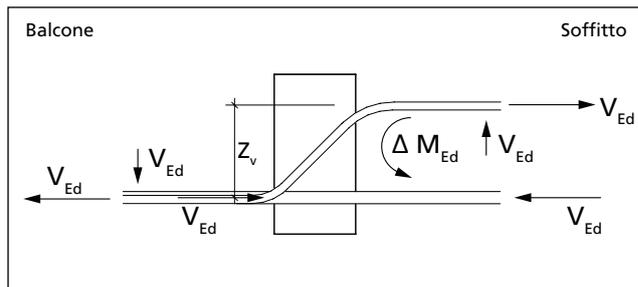
Nel dimensionamento dell'armatura di connessione lato soffitto degli elementi ISOPRO® di forza trasversale, si deve tenere conto anche di un momento derivante dalla congiunzione eccentrica sul lato soffitto.

Con segno uguale, il momento deve essere sovrapposto con i momenti derivanti dalla sollecitazione prevista.

$$\Delta M_{Ed} = V_{Ed} \times Z_v$$



Elementi ISOPRO® con supporto a compressione



Elementi ISOPRO® con barre di spinta

### Armatura di sospensione costruttiva B550B

#### Momento derivante dalla connessione eccentrica

##### Tipo A-IPQ

Tipo A-IPQ	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	scelto	$\Delta m_{Ed}$ [kNm/m]
5	0,8	Ø 6/250	4,8
10	1,2	Ø 6/200	7,2
15	1,4	Ø 6/200	8,4
20	1,8	Ø 8/200	10,8
25	2,0	Ø 8/200	12,0
30	2,3	Ø 8/200	13,6
35	2,5	Ø 8/200	14,9
40	2,6	Ø 8/150	15,4
45	3,3	Ø 8/150	19,9
50	3,9	Ø 10/150	23,1
55	3,9	Ø 10/150	23,3
60	5,2	Ø 10/150	30,8
65	5,6	Ø 10/125	33,5
70	7,6	Ø 10/100	45,6
-	-	-	-
-	-	-	-

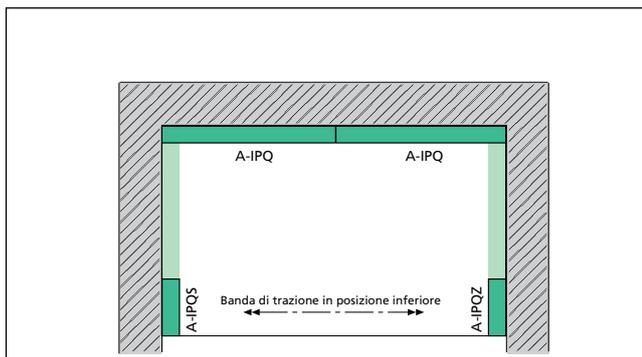
##### Tipo A-IPQQ

Tipo A-IPQQ	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	scelto	$\Delta m_{Ed}$ [kNm/m]
5	0,8	Ø 6/250	4,8
10	1,2	Ø 6/250	7,2
15	1,6	Ø 6/200	9,6
20	2,0	Ø 8/200	12,0
25	2,1	Ø 8/200	12,8
30	2,3	Ø 8/200	13,7
35	2,8	Ø 8/150	17,0
40	2,6	Ø 8/150	15,4
45	3,3	Ø 8/150	19,9
50	3,9	Ø 10/150	23,1
55	3,9	Ø 10/150	23,3
60	5,2	Ø 10/150	30,8
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

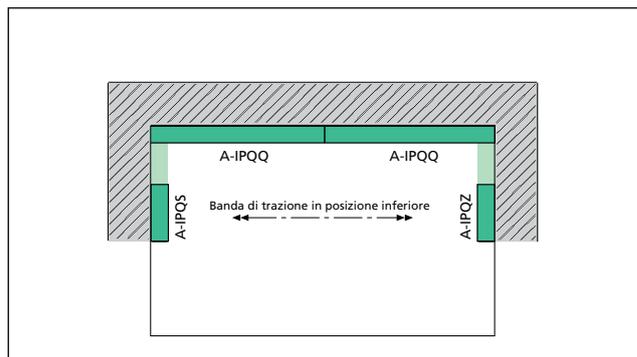
##### Tipo A-IPQS, A-IPQZ & A-IPQQS

Tipo A-IPQS A-IPQZ A-IPQQS	$A_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> ]	scelto	$\Delta M_{Ed}$ [kNm]
5	0,4	2 Ø 6	2,4
10	0,6	2 Ø 8	3,4
15	0,7	2 Ø 8	4,3
20	0,9	3 Ø 8	5,1
25	1,1	3 Ø 8	6,4
30	1,1	4 Ø 8	6,8
35	1,4	4 Ø 8	8,5
40	1,3	2 Ø 10	7,7
45	1,6	2 Ø 10	9,6
50	1,9	3 Ø 10	11,6
55	2,4	3 Ø 10	14,3
60	2,8	4 Ø 10	16,5
65	3,2	4 Ø 10	19,1
70	2,2	2 Ø 12	13,0
80	2,5	3 Ø 12	15,0
90	3,8	4 Ø 12	22,5

## Caso particolare: supporto balconi senza forzatura

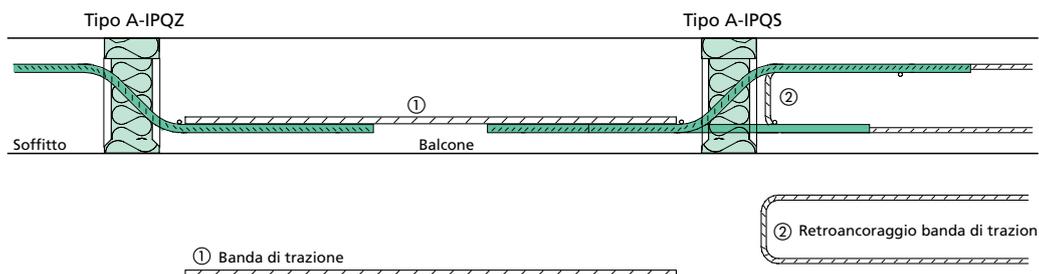


Balcone rientrante con banda di trazione



Loggia su appoggi 3 lati con banda di trazione

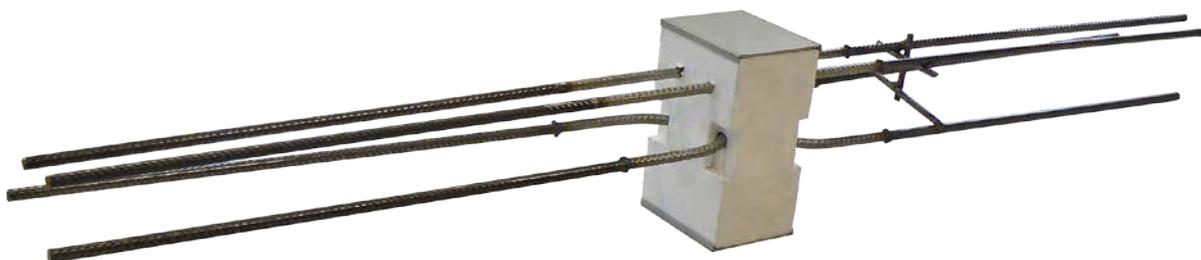
- Per il supporto di balconi senza forzatura appoggiati sui lati opposti, raccomandiamo di utilizzare, su un lato, gli elementi A-IPQZ per evitare forze di costrizione derivanti da temperatura, contrazione e deformazione.
- Armare tra i due elementi con una banda di trazione ①.
- Per il collegamento alla soletta, con il A-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.



### Armatura lato costruzione

Tipo A-IPQZ	Banda di trazione ①	Staffa ad innesto ②	da utilizzare con A-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<sup>®</sup> per l'assorbimento di carichi orizzontali e sismici

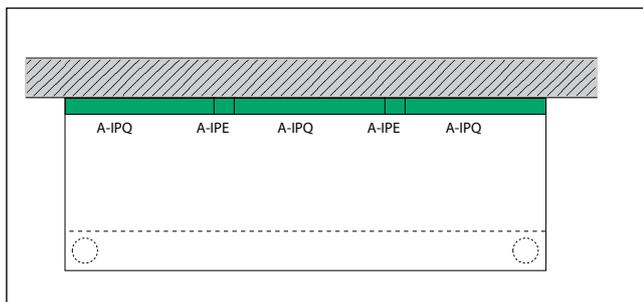


## ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IPE, A-IPH

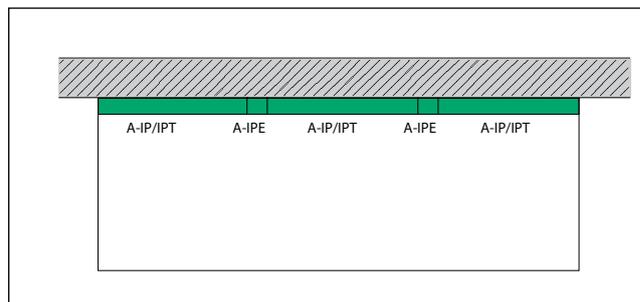
---

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	41
<b>A-IPE</b>	
Struttura e dimensioni	42
Tabelle di dimensionamento	43
<b>A-IPH</b>	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	44

## Esempi applicativi A-IPE



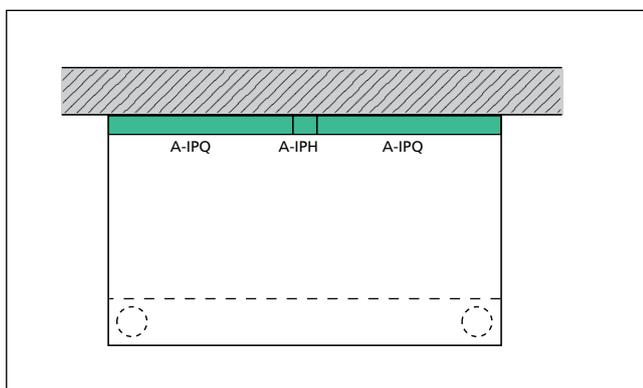
Balcone su colonne



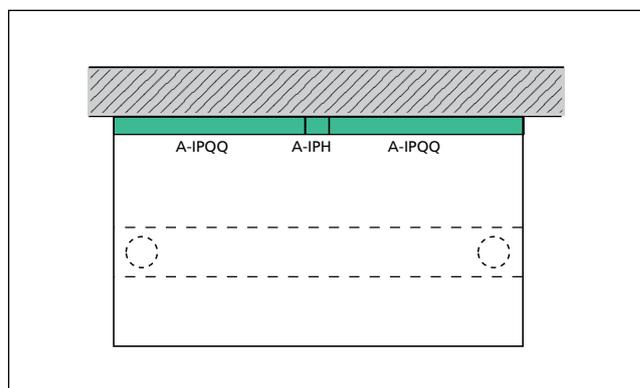
Balcone liberamente sporgente

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

## Esempi applicativi A-IPH



Balcone su colonne



Balcone su colonne

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

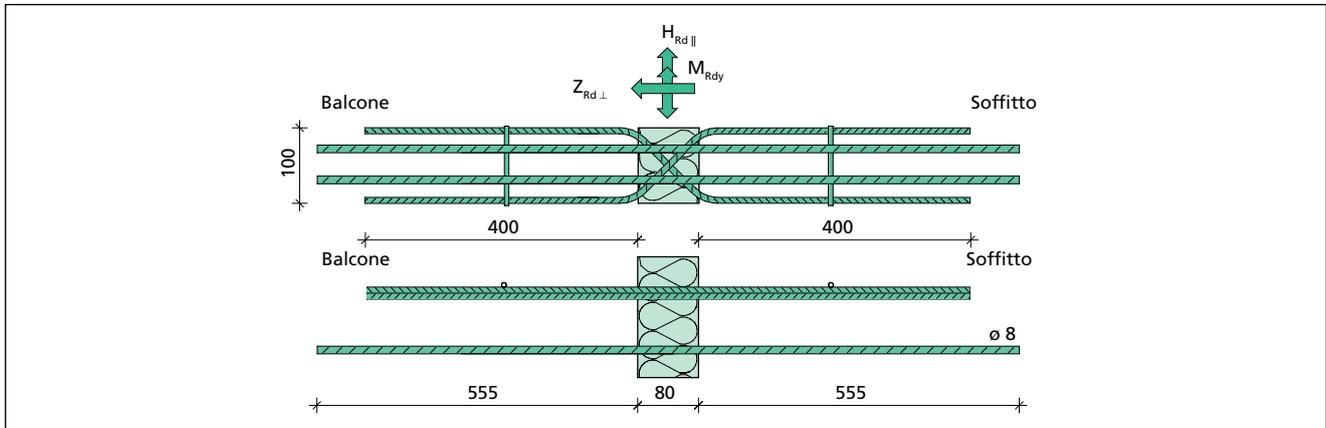
Quando si usano elementi ISOPRO® Tipo A-IPE e A-IPH occorre prestare attenzione a che l'assorbimento della forza della giunzione in linea si riduca della percentuale di lunghezza degli elementi A-IPE o A-IPH.

# ISOPRO® Tipo A-IPE

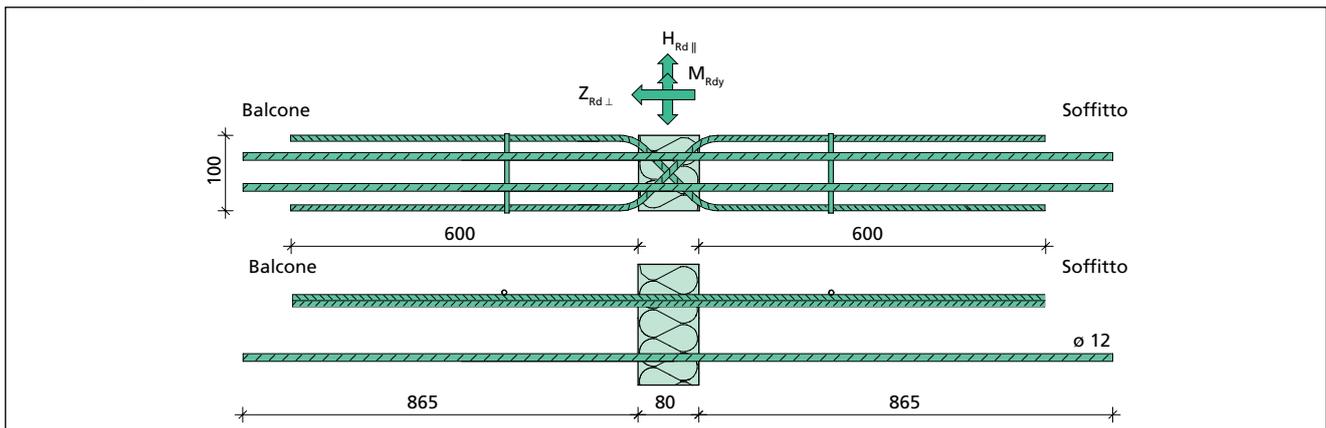
## Struttura e dimensioni

### Struttura e dimensioni

#### ISOPRO® Tipo A-IPE 1



#### ISOPRO® Tipo A-IPE 2



## Tabella di dimensionamento

### Tabella di dimensionamento Tipo A-IPE per calcestruzzo $\geq$ C25/30

Tipo	Barre di forza trasversale	Ancoraggio orizzontale	Lunghezza elemento [mm]	$H_{RdI}$ [kN]	$Z_{RdI}$ [kN]
A-IPE 1	2 x 1 $\varnothing$ 8	2 $\varnothing$ 8	100	$\pm$ 17,0	$\pm$ 47,8
A-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 A-IP/A-IPT

Altezza elemento [mm] in relazione a $c_v$ [mm]		A-IP 10–60		A-IP 65–85		A-IPT 90–150	
30*	35*	A-IPE 1 [kNm]	A-IPE 2 [kNm]	A-IPE 1 [kNm]	A-IPE 2 [kNm]	A-IPE 1 [kNm]	A-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 A-IP, A-IPT

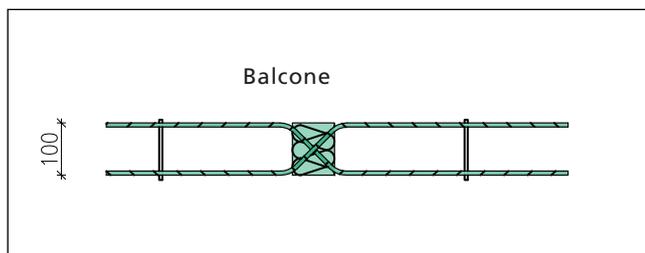
#### Nota:

■ I momenti possono essere assorbiti soltanto in abbinamento ad elementi adiacenti ISOPRO<sup>®</sup> A-IP, A-IPT!

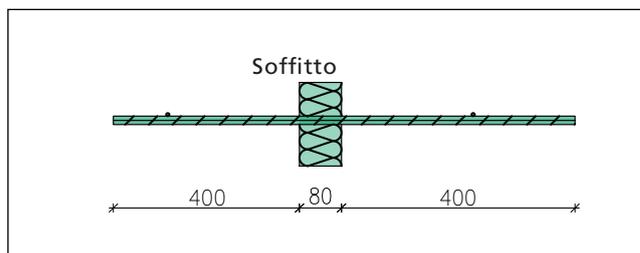
# ISOPRO® Tipo A-IPH

## Struttura e dimensioni, tabella di dimensionamento

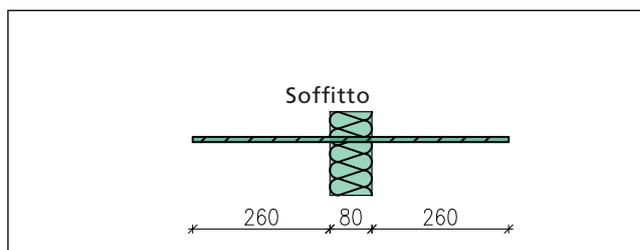
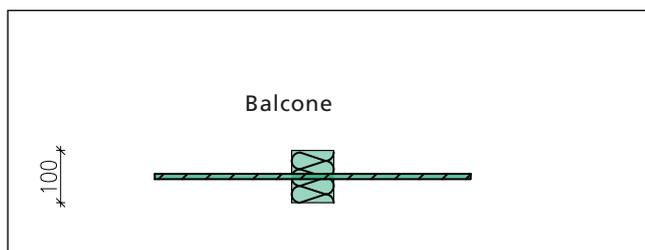
### Pianta



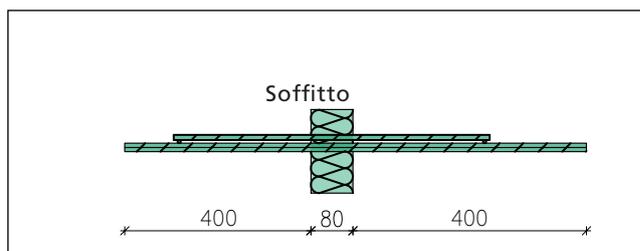
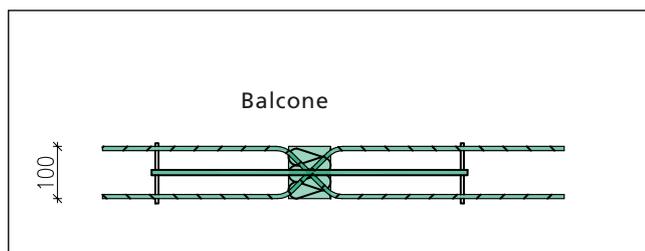
### Sezione



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



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

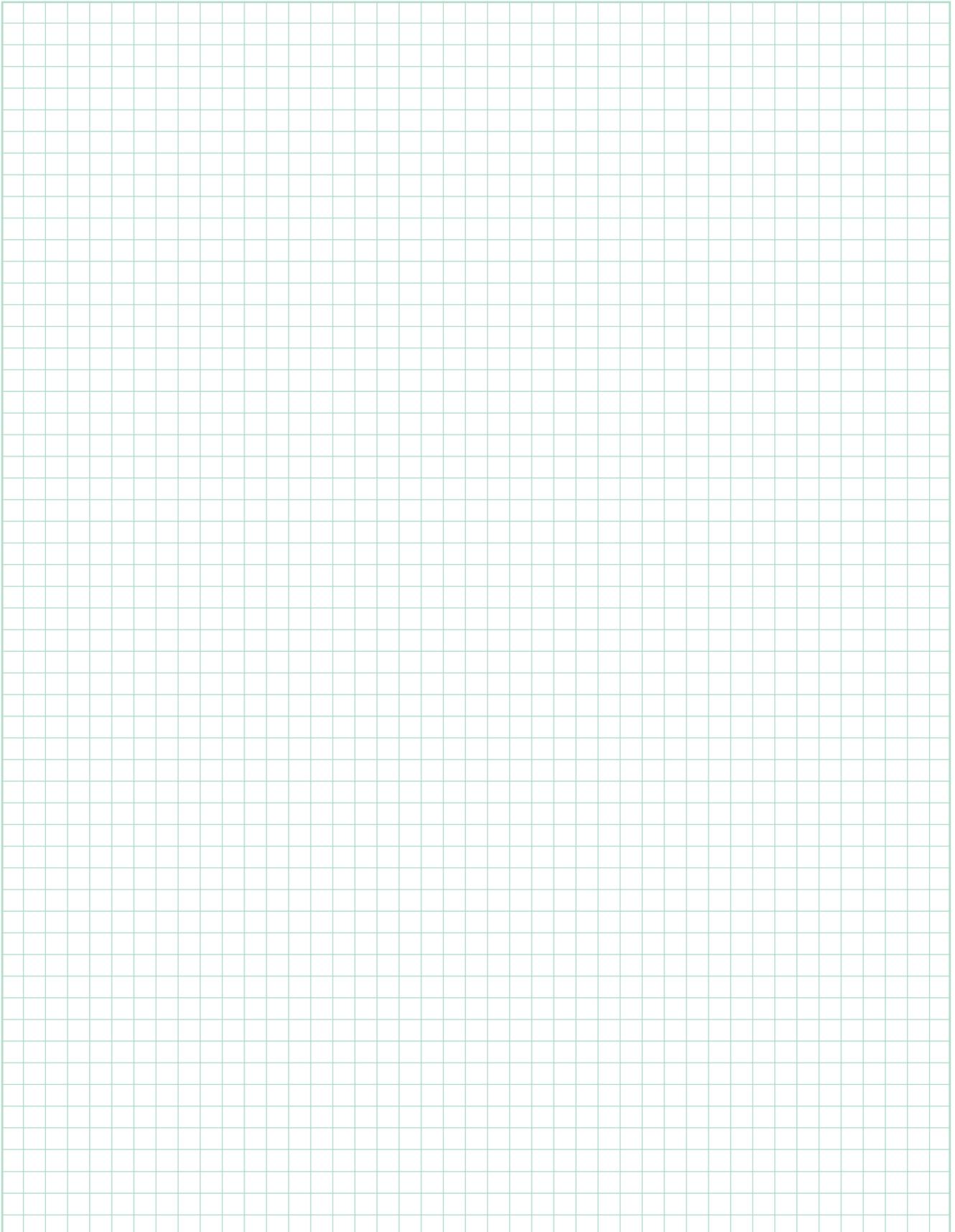


A-IPH 3 per l'assorbimento di forze orizzontali parallelamente e perpendicolarmente al giunto di isolamento

## Tabella di dimensionamento tipo A-IPH per calcestruzzo $\geq$ C25/30

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

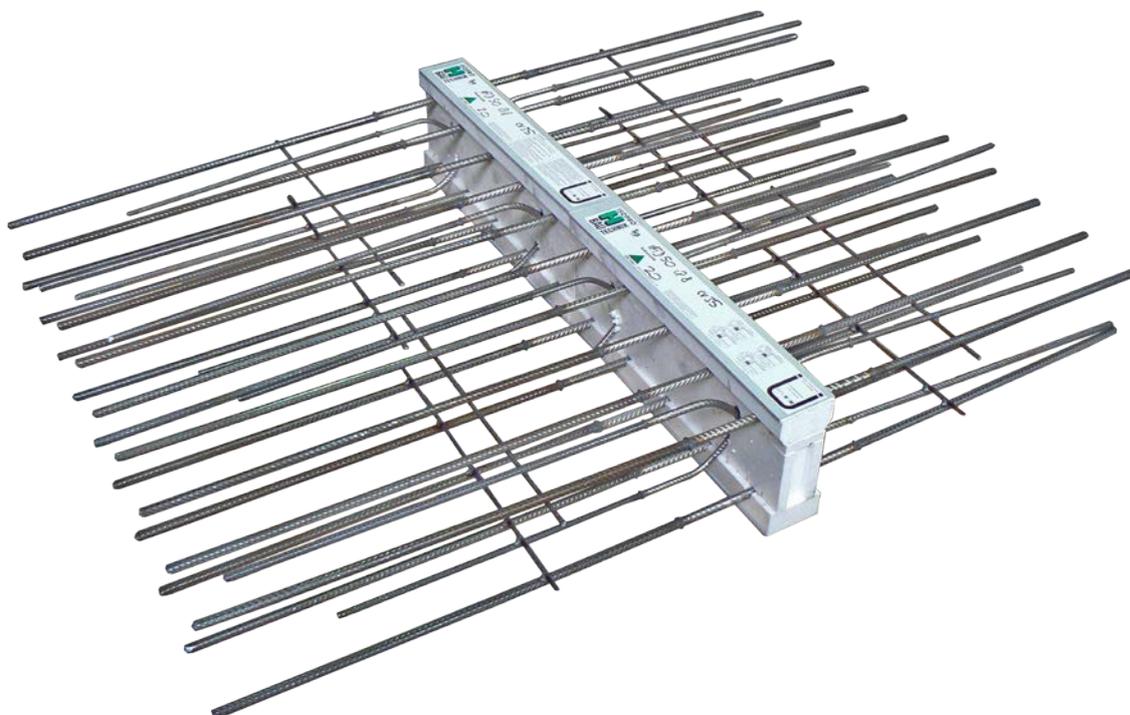
Il montaggio degli elementi ISOPRO® A-IPH avviene analogamente al montaggio delle giunzioni ISOPRO® per solette a sbalzo / forze trasversali. Numero e posizione degli elementi dipendono da quanto indicato dalla statica. Gli elementi devono essere fissati nella loro posizione.



# ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IPTD

## Aspetti generali

Elementi ISOPRO<sup>®</sup> per l'assorbimento di momenti e forze trasversali positivi e negativi

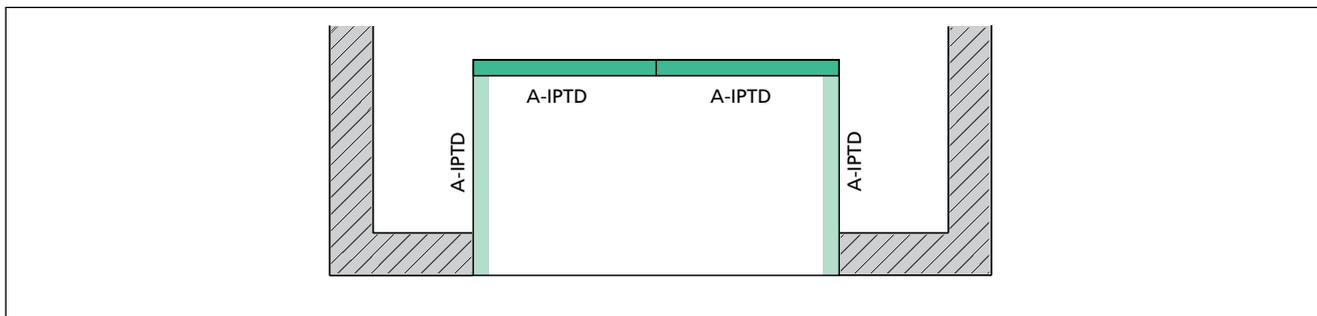


## ISOPRO<sup>®</sup> Tipo A-IPTD

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

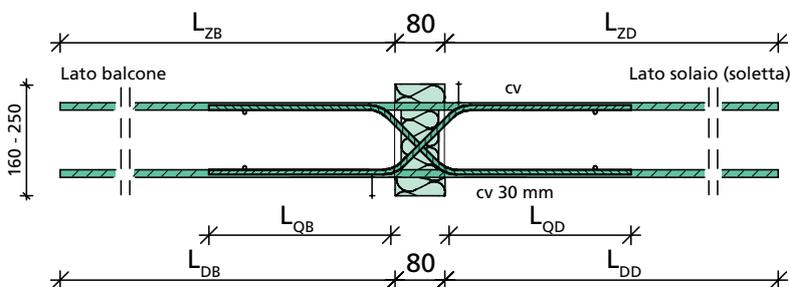
## Struttura e dimensioni

### Esempio applicativo A-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
A-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
A-IPTD 20	500+500	6 Ø 12				6 Ø 12
A-IPTD 30	500+500	8 Ø 12				8 Ø 12
A-IPTD 40	500+500	10 Ø 12				10 Ø 12
A-IPTD 50	500+500	12 Ø 12	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	12 Ø 12
A-IPTD 60	500+500	12 Ø 14				12 Ø 14

### Dimensioni Tipo A-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]
A-IPTD 10	690 / 690	400 / 400	400 / 400	400 / 400
A-IPTD 20	865 / 865	400 / 400	400 / 400	400 / 400
A-IPTD 30				
A-IPTD 40				
A-IPTD 50	900 / 900	400 / 400	400 / 400	500 / 500
A-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								
			A-IPTD 10			A-IPTD 20			A-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]

	A-IPTD 10			A-IPTD 20			A-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® A-IPTD con copriferro in calcestruzzo da 50 mm hanno un braccio leva ridotto di 40 mm e conseguentemente un momento ridotto  $m_{Rd}$ .

Usò 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								
			A-IPTD 40			A-IPTD 50			A-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

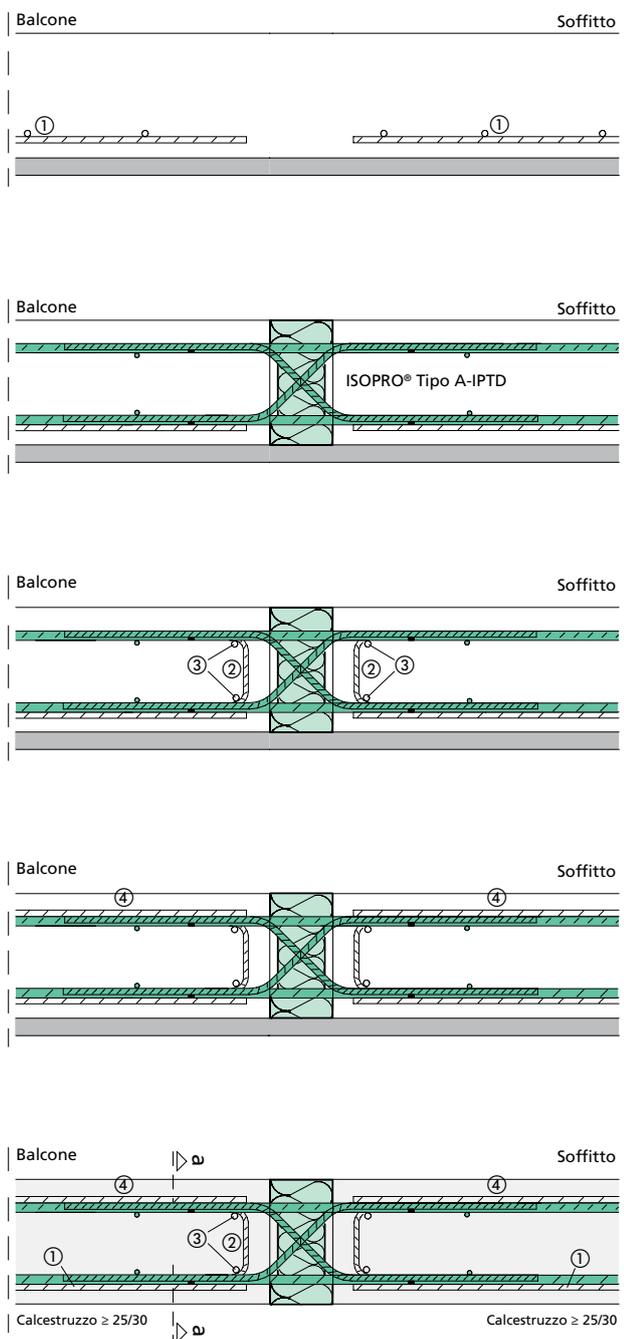
\* Spessore minimo della soletta  $h \geq 200$  mm

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

	A-IPTD 40			A-IPTD 50			A-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

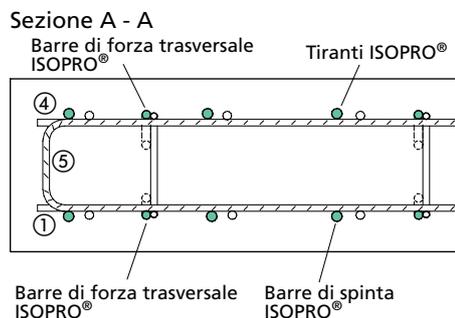
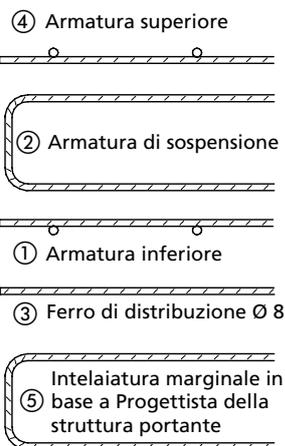
# ISOPRO® Tipo A-IPTD

## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



### Istruzioni di montaggio

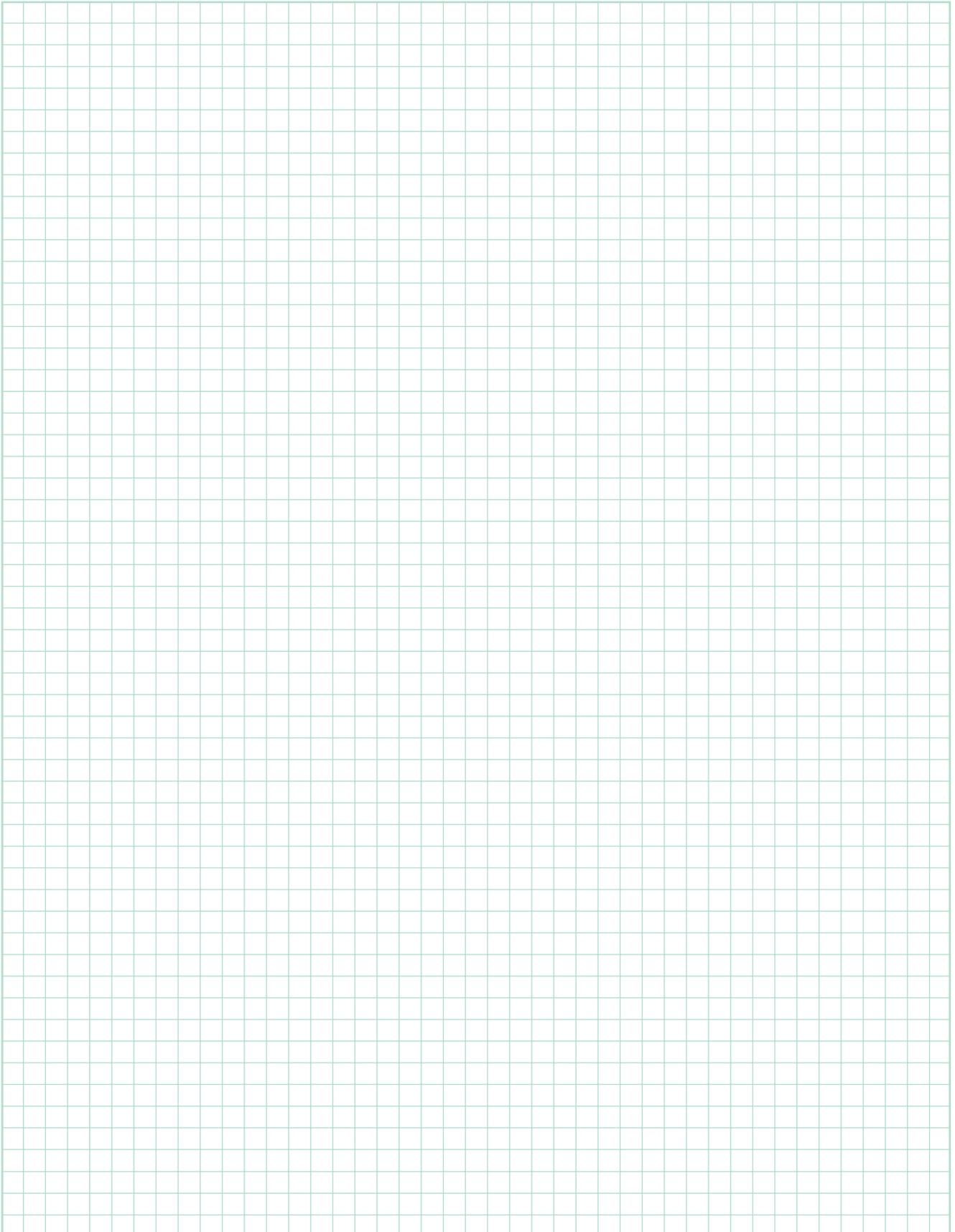
- Posare l'armatura inferiore ① della soletta del soffitto e del balcone.
- Montare ed allineare ISOPRO® A-IPTD. Rispettare la direzione di montaggio (marcatore freccia, in alto sull'elemento).
- Inserire l'armatura di sospensione lato balcone e lato soffitto ② (vedere tabella) e congiungere con le barre 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  $a_{s,erf}$  [cm<sup>2</sup>/m]

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



# ISOPRO® Tipo A-IPA, -IPF, -IPO

## Aspetti generali

### Elementi ISOPRO® per attici e mensole

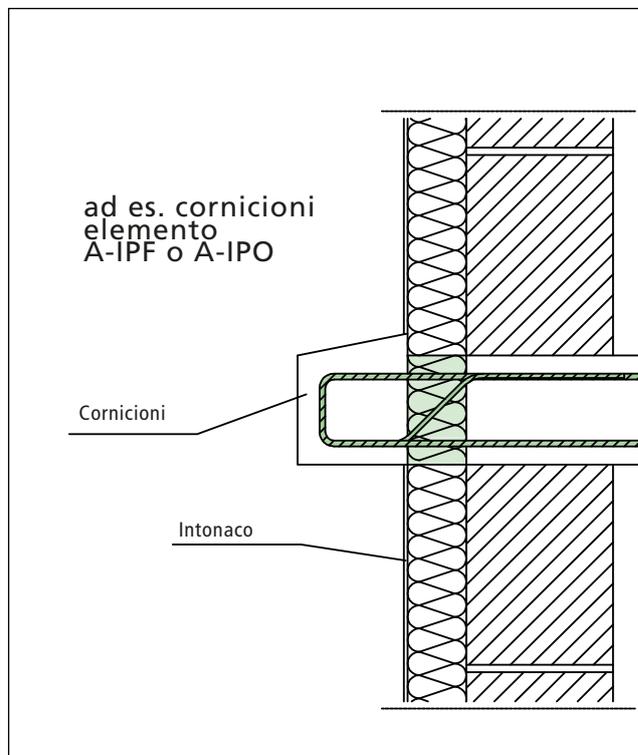
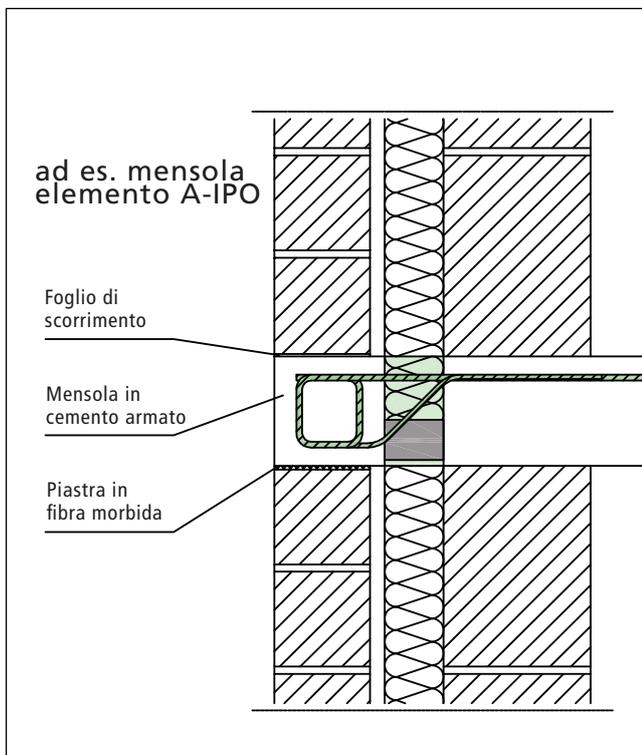
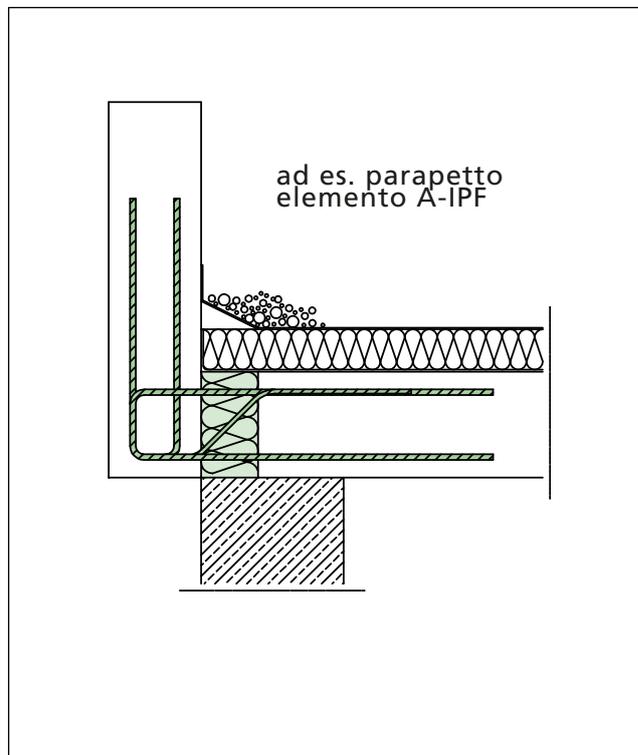
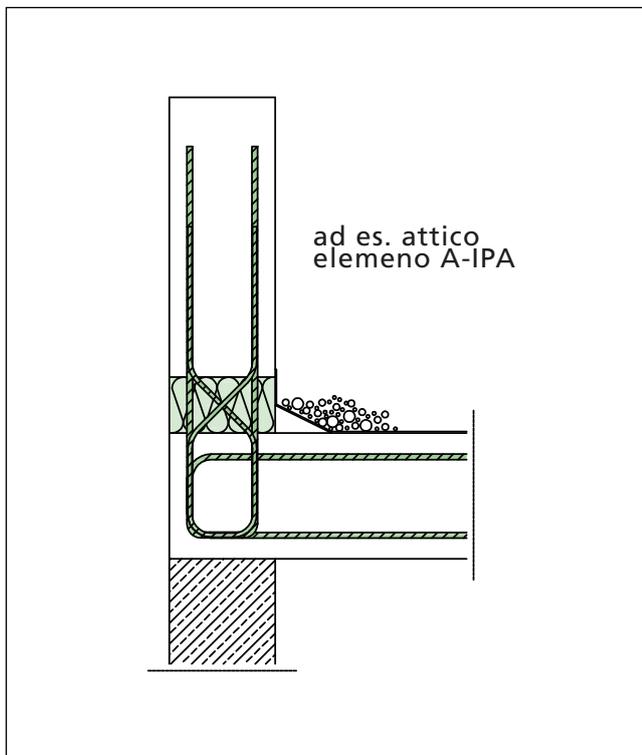


### ISOPRO® Tipo A-IPA, A-IPO

Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	53
<b>A-IPA</b>	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	54
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	55
<b>A-IPF</b>	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	56
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	57
<b>A-IPO</b>	
Struttura, dimensioni e valori di dimensionamento	58
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	59

## Esempi applicativi / Situazioni di montaggio

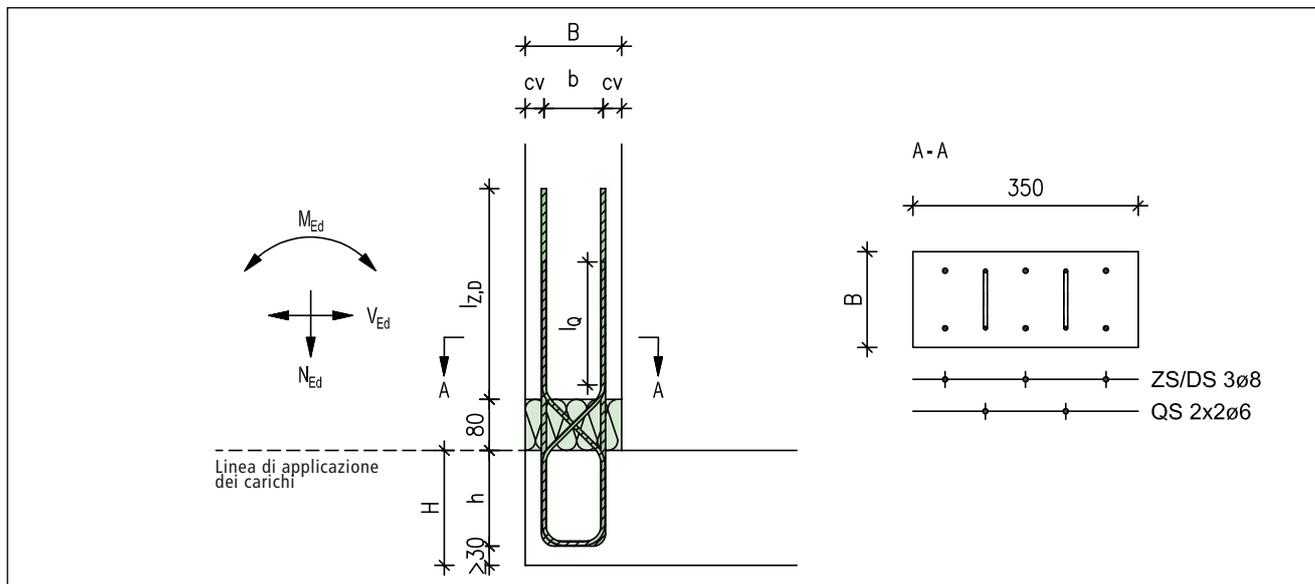
### Esempi applicativi



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						

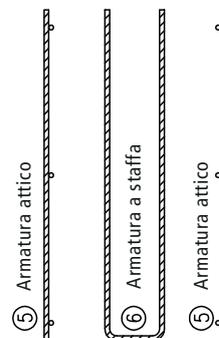
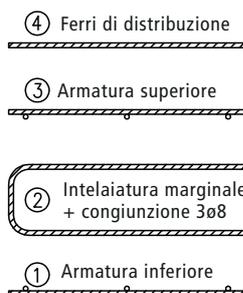
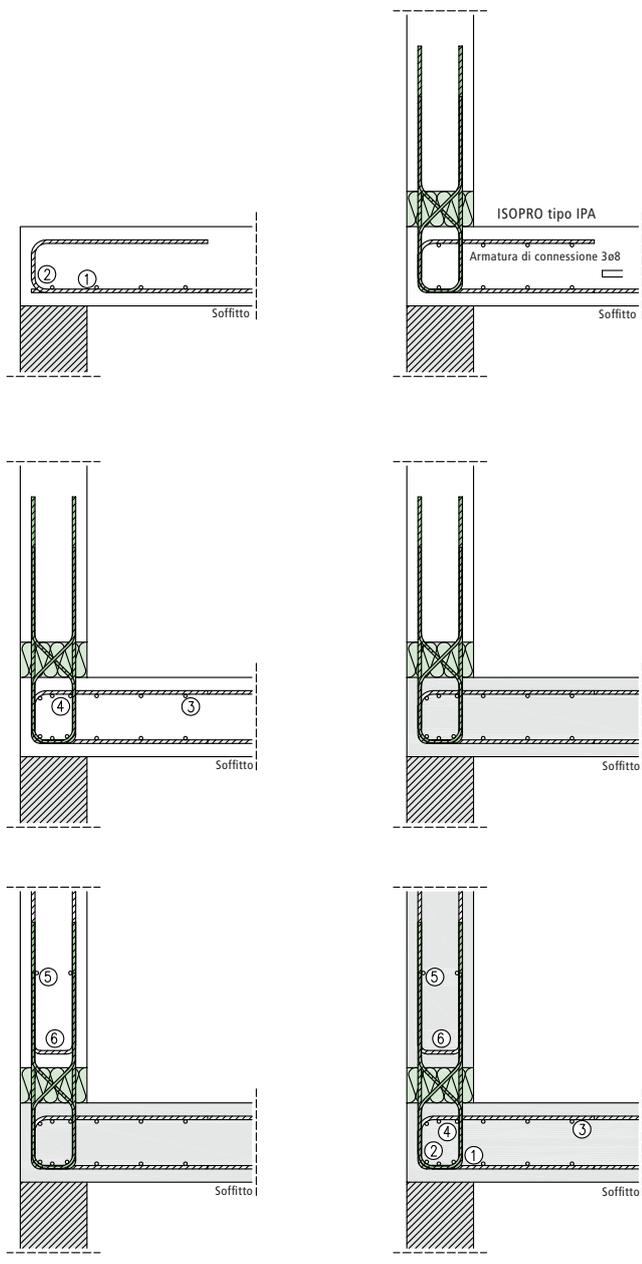
### Tabella di dimensionamento per calcestruzzo ≥ C 25/30

$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Rd}$ [kNm]	
	A-IPA [B 150 - 190]	A-IPA [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

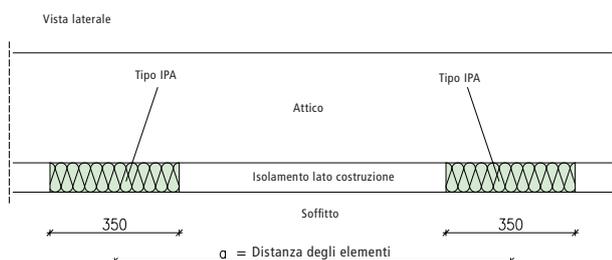
## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio

### Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore del soffitto (soletta) ① incl. intelaiatura marginale ②.
- Montare gli elementi ISOPRO® Tipo A-IPA. 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®.



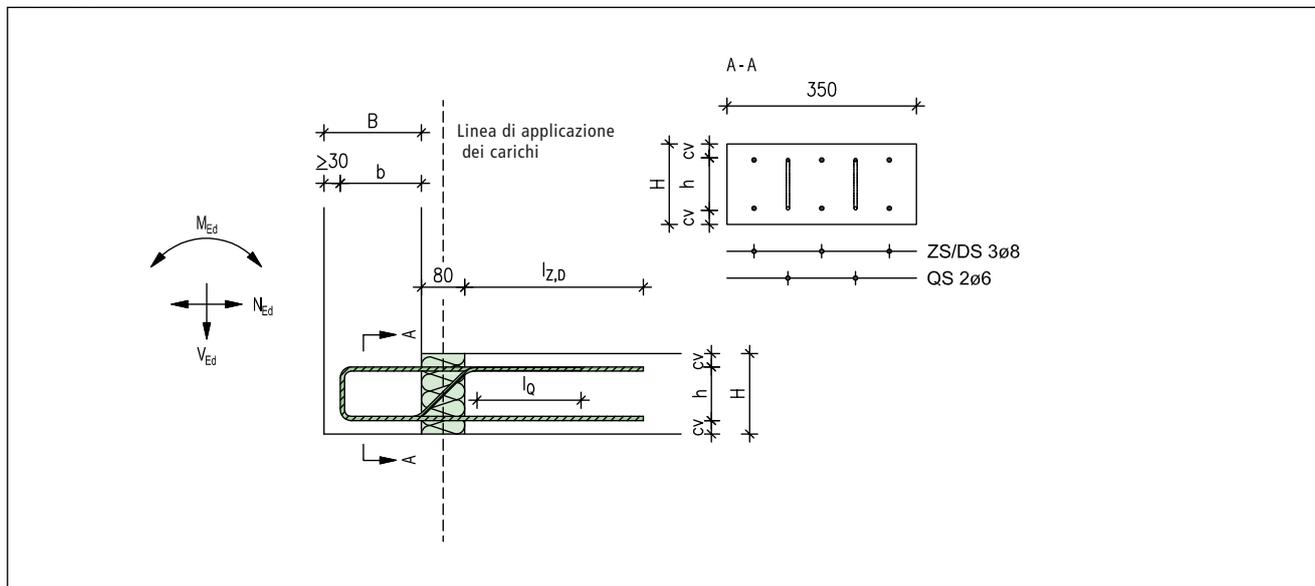
### Distanza degli elementi



### Distanza giunto di dilatazione

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

### Struttura:



### Disposizione degli elementi

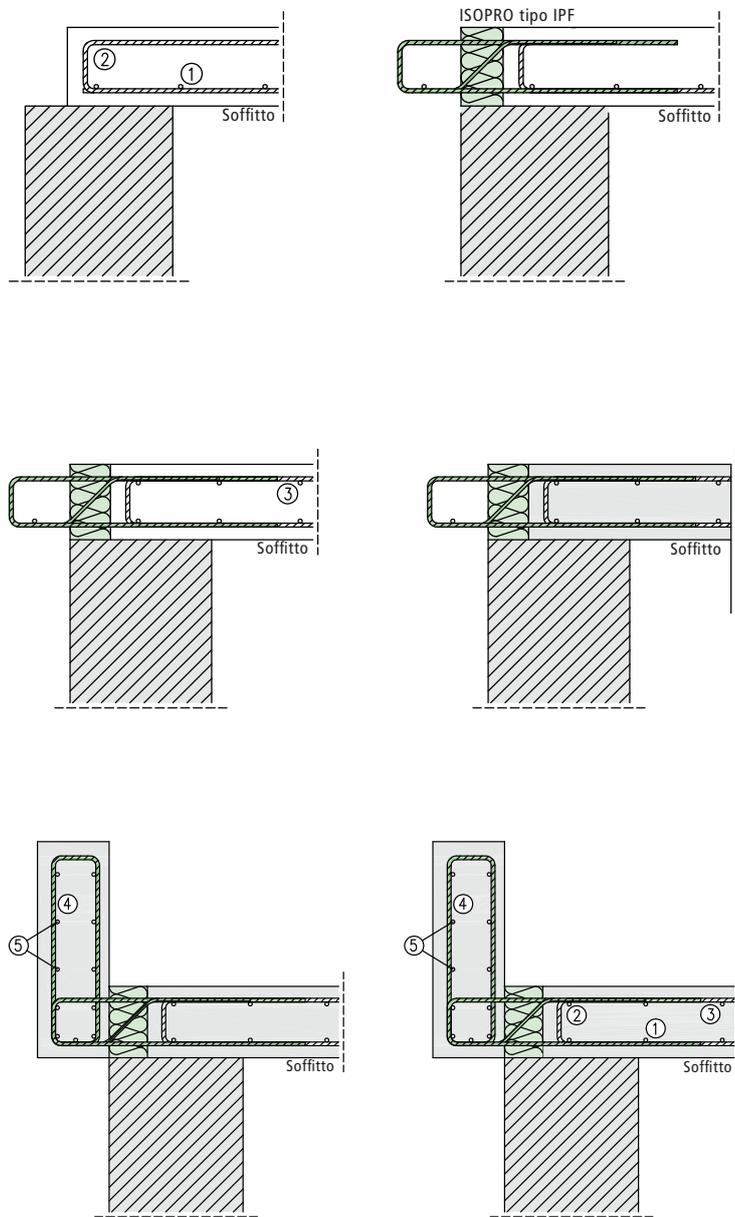
Altezza soffitto	Copriferro in calcestruzzo	Lunghezza staffa	Larghezza parapetto	Altezza staffa	Lunghezza di ancoraggio		Lunghezza degli elementi
H [mm]	cv [mm]	b [mm]	b [mm]	H [mm]	$l_{Z,D}$ [mm]	$l_Q$ [mm]	L [mm]
160	30	130	$\geq 160^*$	100	370	250	350
170	35						
180	40						
190	45						
200	30	130	$\geq 160$	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 $\geq$ C 25/30

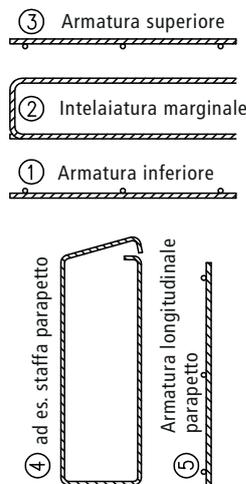
$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Rd}$ [kN]	
	A-IPF [B 160 - 190]	A-IPF [B 200 - 250]
0	$\pm 4,4$	$\pm 6,4$
5	$\pm 4,2$	$\pm 6,0$
10	$\pm 4,0$	$\pm 5,7$
15	$\pm 3,8$	$\pm 5,4$
20	$\pm 3,5$	$\pm 5,1$
25	$\pm 3,3$	$\pm 4,7$
30	$\pm 3,1$	$\pm 4,4$
35	$\pm 2,8$	$\pm 4,1$
40	$\pm 2,6$	$\pm 3,7$
$V_{Rd}$ [KN/Elemento]		
	13,5	13,5

## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio

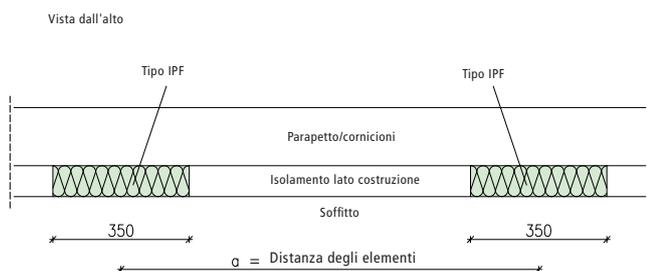


### Istruzioni di montaggio

- Posare l'armatura inferiore del soffitto (soletta) ① e l'intelaiatura marginale ②.
- Montare gli elementi ISOPRO® Tipo A-IPF. 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.



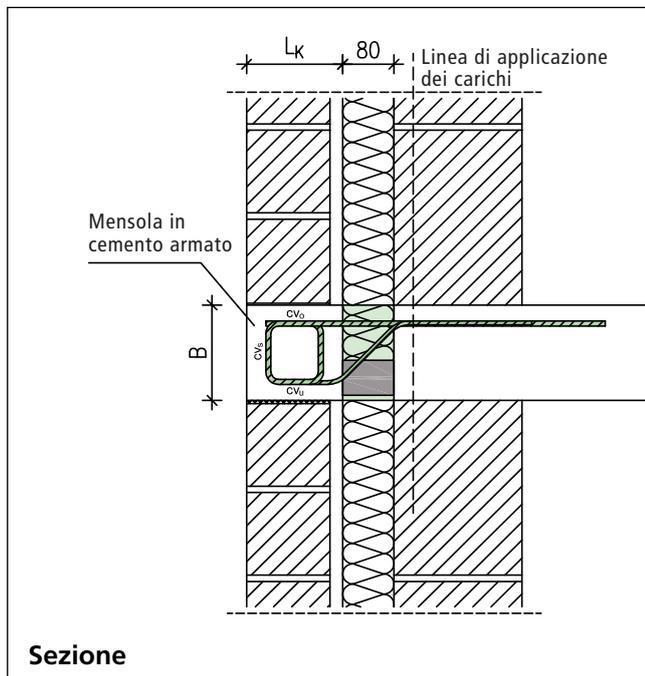
### Distanza degli elementi



### 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



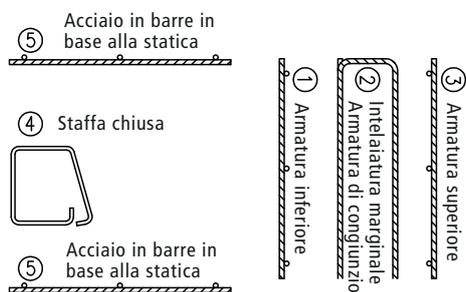
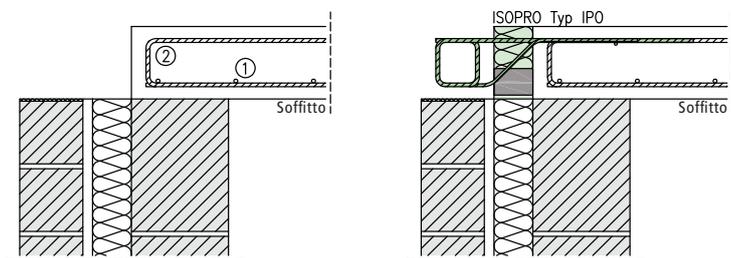
### Disposizione degli elementi

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	$\geq 180$	370	300	350
190	30/40					
200	30/30	25	$\geq 180$	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

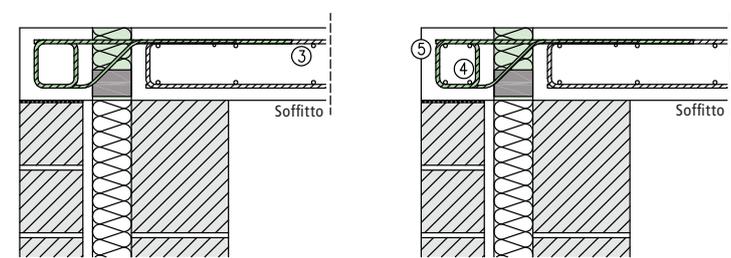
$H_{Rd}$ [kN]	A-IPO [B 180 - 190]	A-IPO [B 200 - 250]
	$M_{Rd}$ [kNm]	
0,0	3,6	5,1
2,5	3,5	4,9
5,0	3,4	4,7
7,5	3,3	4,6
10,0	3,1	4,4
12,5	3,0	4,2
15,0	2,9	4,0
17,5	2,8	3,8
20,0	2,6	3,7
	$V_{Rd}$ [kN]	
	19,1	19,1

## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



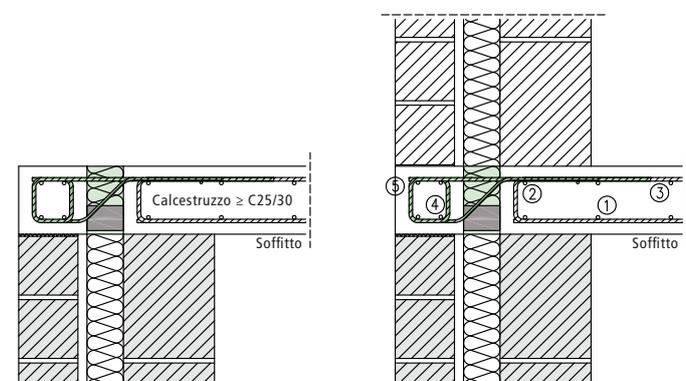
La mensola è da considerarsi come trave continua.

$a$  = distanza dagli elementi in base alle esigenze statiche

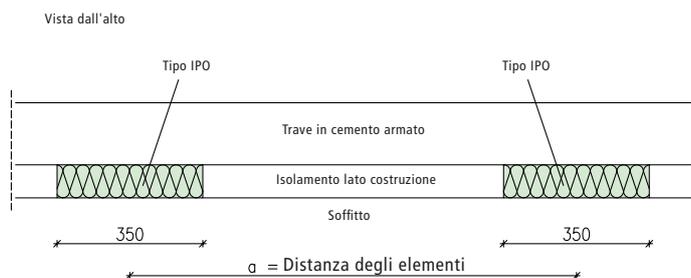


### Istruzioni di montaggio

- 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



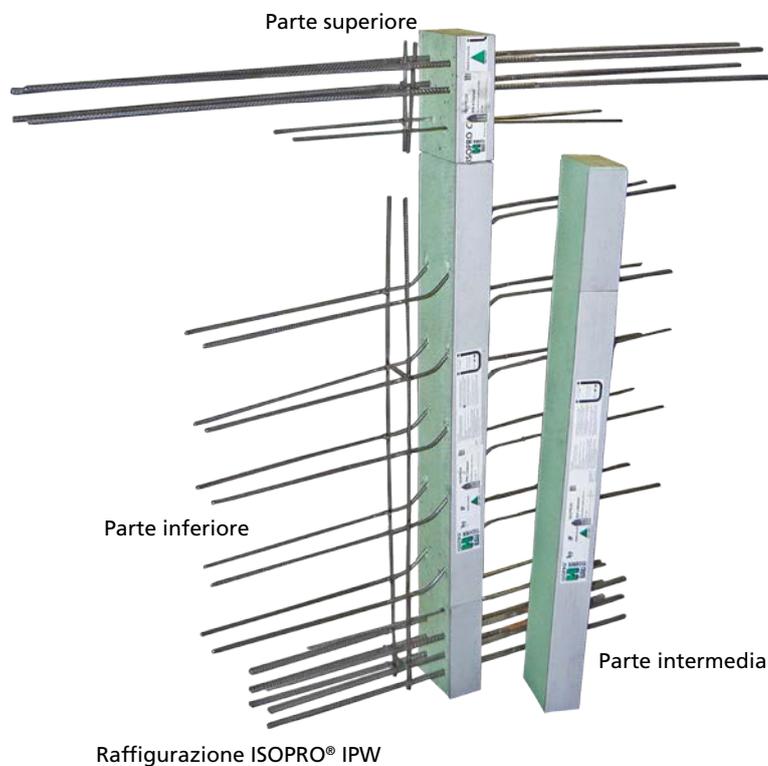
### Distanza giunto di dilatazione

Distanza giunto di dilatazione:  $e \geq 13,0$  m

# ISOPRO® Tipo A-IPW, A-IPS

## Aspetti generali

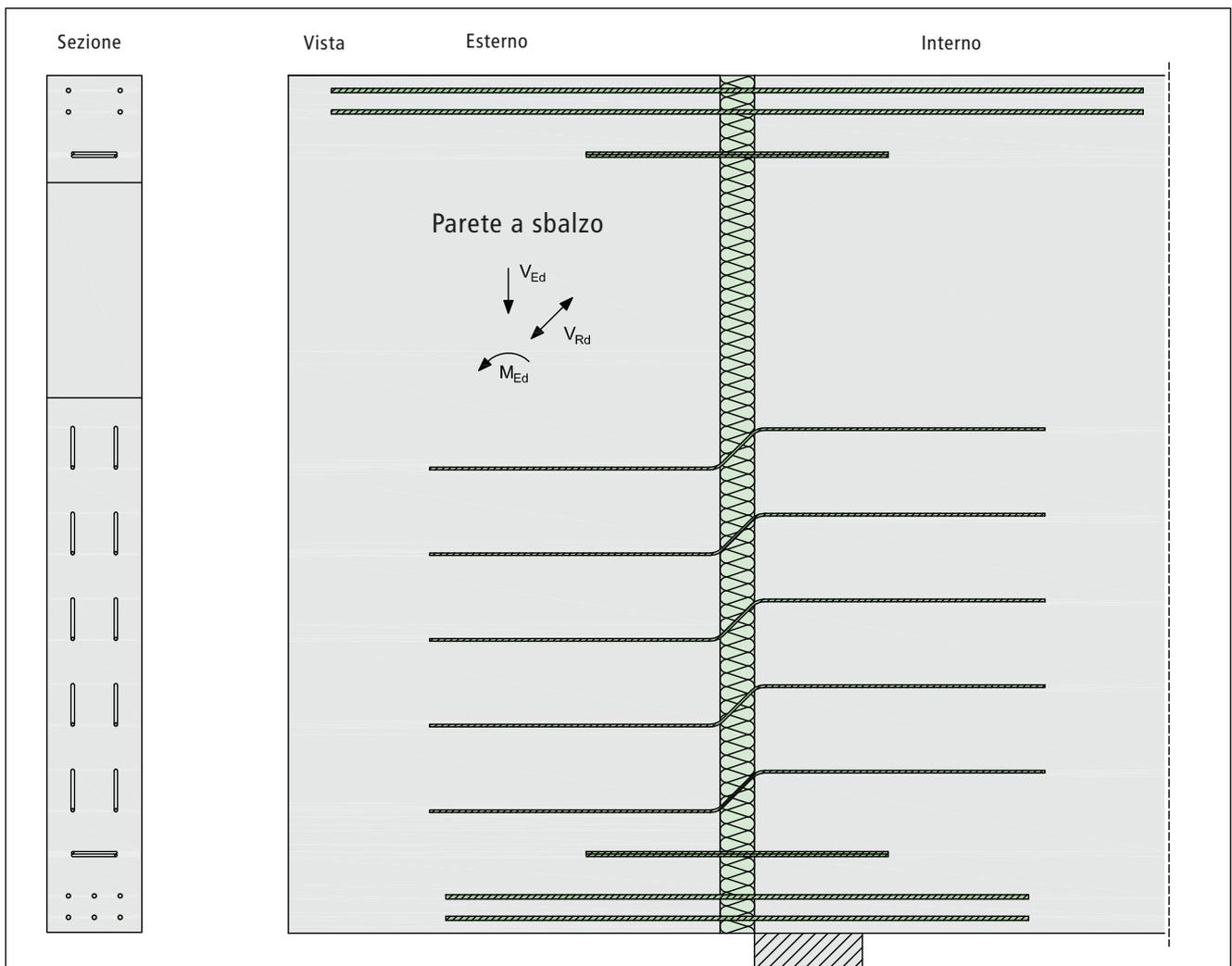
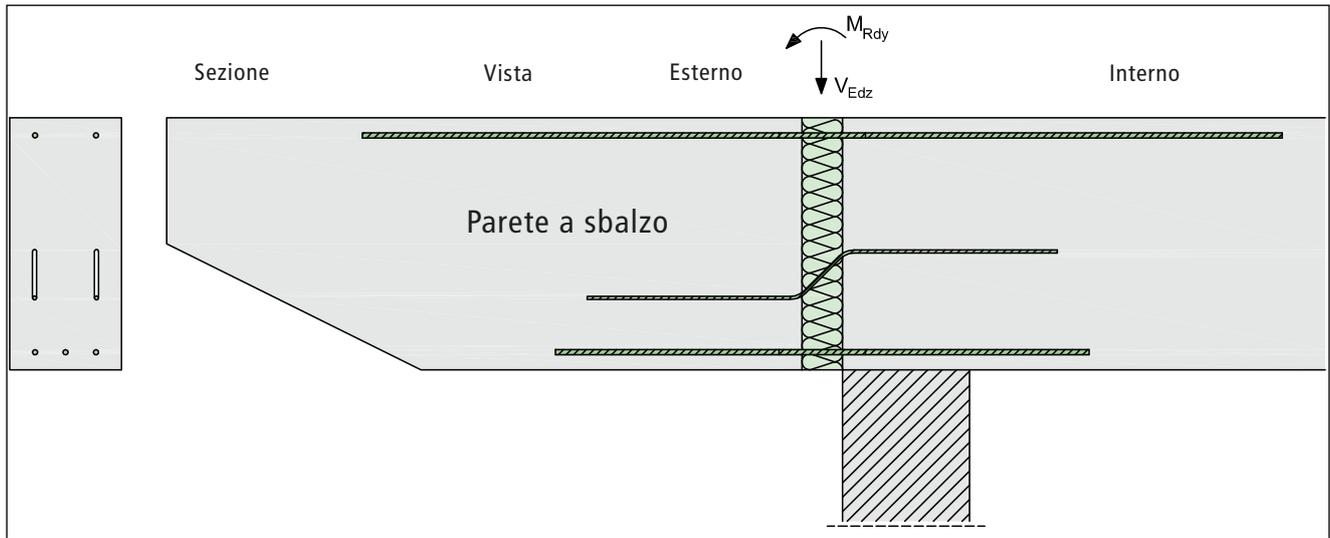
### Elementi ISOPRO® per pareti a lastre e mensole



### ISOPRO® Tipo A-IPS e A-IPW

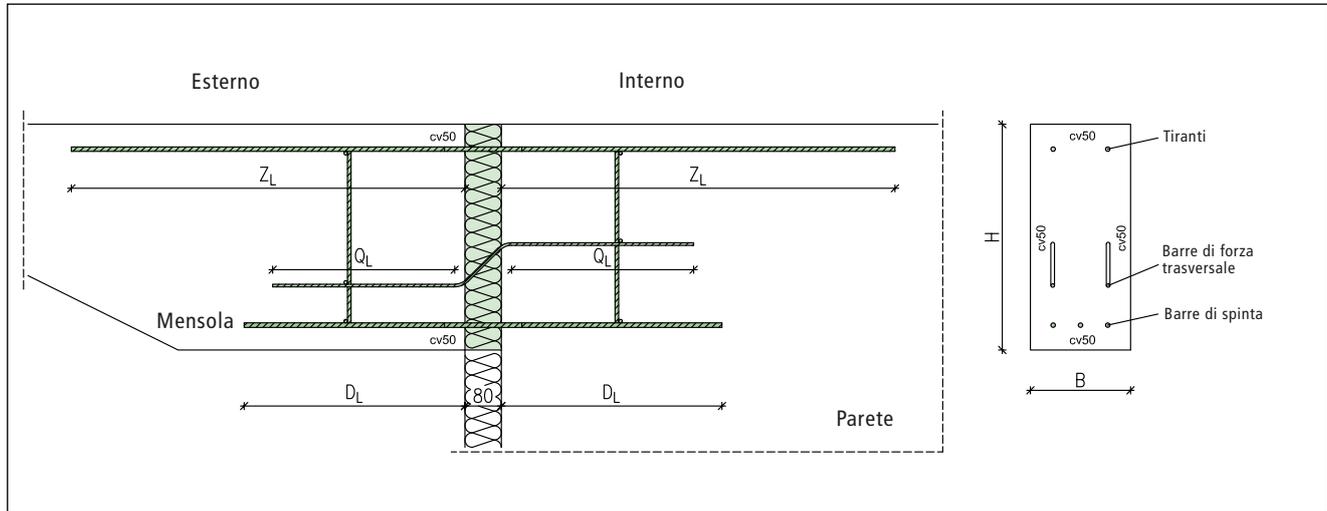
Esempi applicativi / Situazioni di montaggio	61
<b>A-IPS</b>	
Struttura e valori di dimensionamento	62
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	63
<b>A-IPW</b>	
Struttura e valori di dimensionamento	65
Armatura lato costruzione e istruzioni di montaggio	65

## Esempi applicativi / Situazioni di montaggio



### Vista

### Sezione



### Disposizione degli elementi

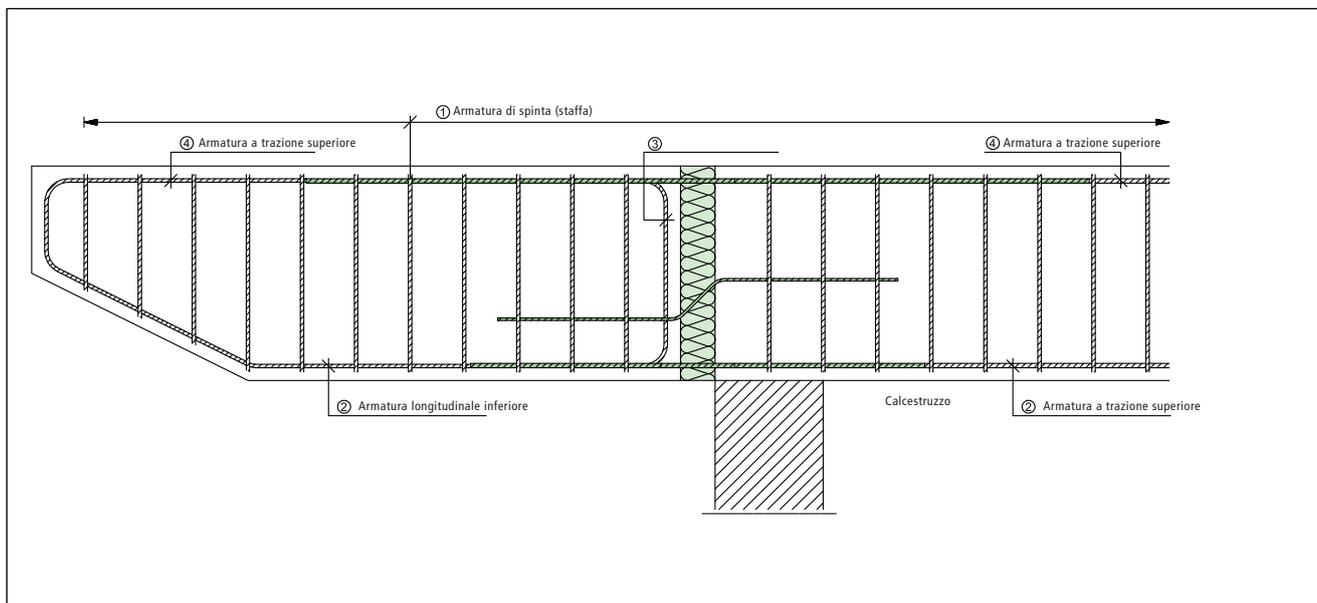
	A-IPS 1	A-IPS 2	A-IPS 3	A-IPS 4
Larghezza elemento B [mm]	220 - 300	220 - 300	220 - 300	220 - 300
Tiranti* $Z_L$ [mm]	2 Ø 12 ≥ 865	2 Ø 14 ≥ 900	3 Ø 12 ≥ 865	3 Ø 14 ≥ 900
Barre di forza trasversale $Q_L$ [mm]	2 Ø 8 ≥ 400	2 Ø 10 ≥ 500	2 Ø 12 ≥ 600	2 Ø 14 ≥ 700
Barre a compressione $D_L$ [mm]	3 Ø 12 ≥ 485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

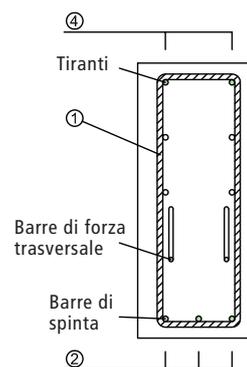
Altezza elemento H [mm]	A-IPS 1	A-IPS 2	A-IPS 3	A-IPS 4
	$M_{Rdy}$ [kNm]			
≥ 300	20,3	27,4	–	–
≥ 350	25,7	34,7	35,4	–
≥ 400	31,1	42,1	43,5	58,7
≥ 500	52,8	56,8	59,7	80,8
≥ 600	41,9	71,5	75,9	102,9
$V_{Rdz}$ [kN]				
300 - 600	34,0	53,1	76,4	104,1

## Armatura lato costruzione ed istruzioni di montaggio



### Istruzioni di montaggio

- Posizionare l'elemento ISOPRO® Tipo A-IPS.
- 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	A-IPS 1	A-IPS 2	A-IPS 3	A-IPS 4
Armatura di sospensione ③ [cm <sup>2</sup> ]	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

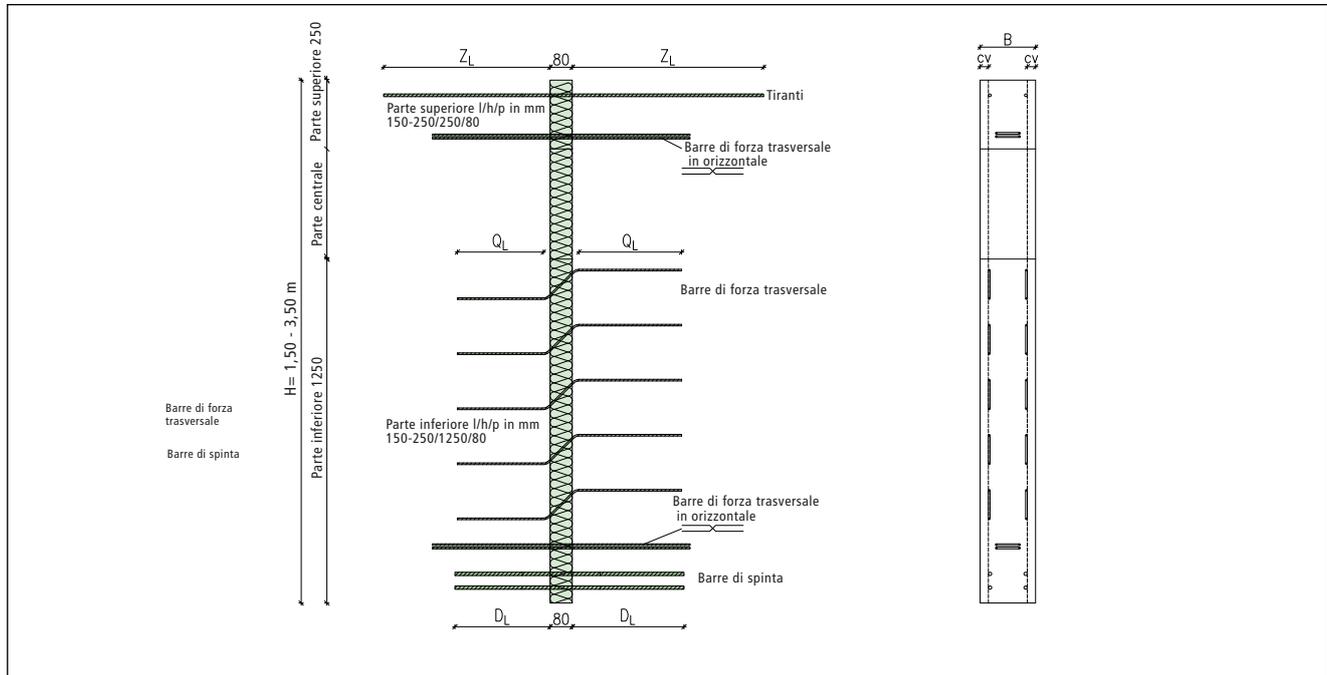
Tipo	A-IPS 1	A-IPS 2	A-IPS 3	A-IPS 4
Distanza del giunto e [m]	11,30	10,1	11,30	10,10

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



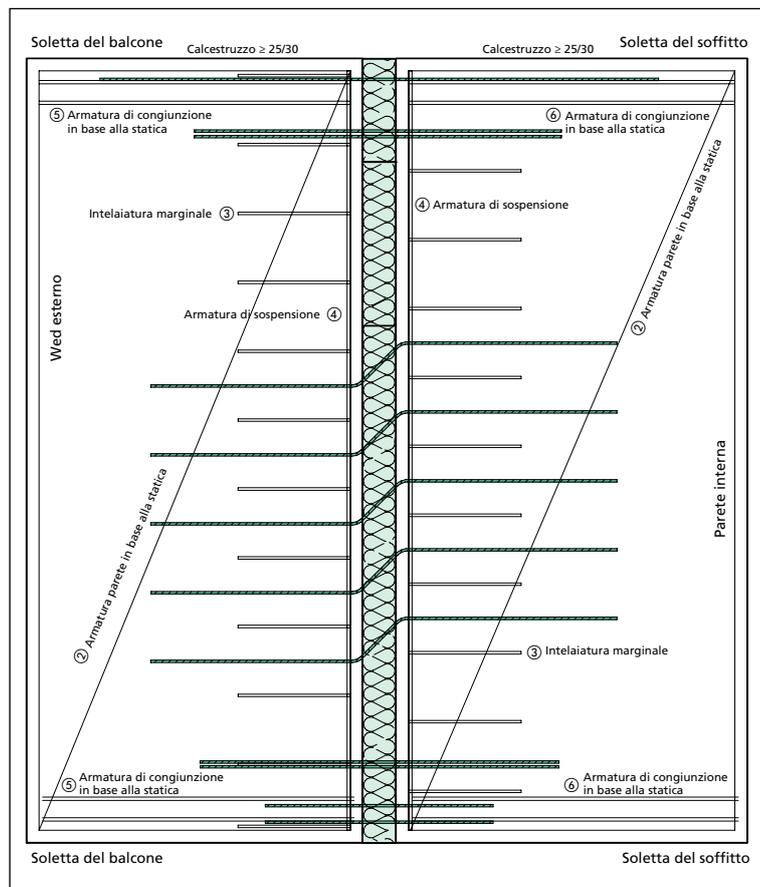
### Disposizione degli elementi

Tipo	A-IPW 1	A-IPW 2	A-IPW 3	A-IPW 4	A-IPW 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

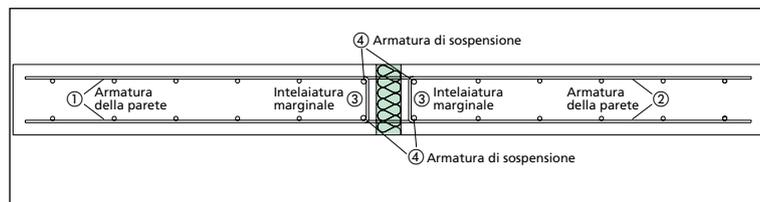
Altezza elemento H [mm]	A-IPW 1	A-IPW 2	A-IPW 3	A-IPW 4	A-IPW 5
	$M_{Rdy}$ [kNm]				
≥ 1500	116,4	224,1	296,9	316,9	215,9
≥ 2000	159,1	309,5	414,5	444,9	303,1
≥ 2500	201,8	394,8	532,0	573,0	390,3
≥ 3000	244,4	480,1	649,6	701,0	477,5
≥ 3500	287,1	465,5	767,1	829,0	564,7
$V_{Rdz}$ [kN]					
≥ 1500 - 3500	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 A-IPW 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)



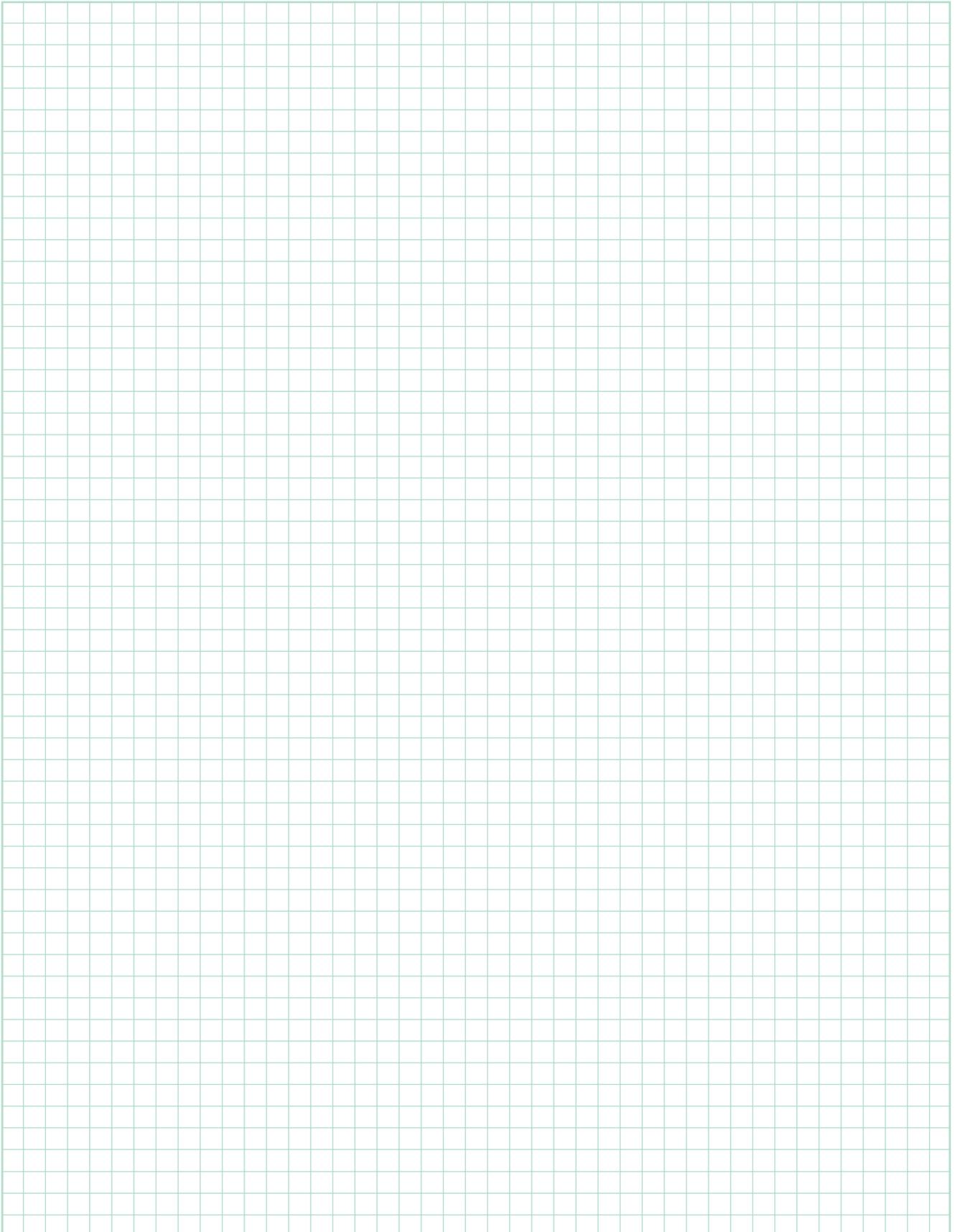
### Armatura di connessione e sospensione

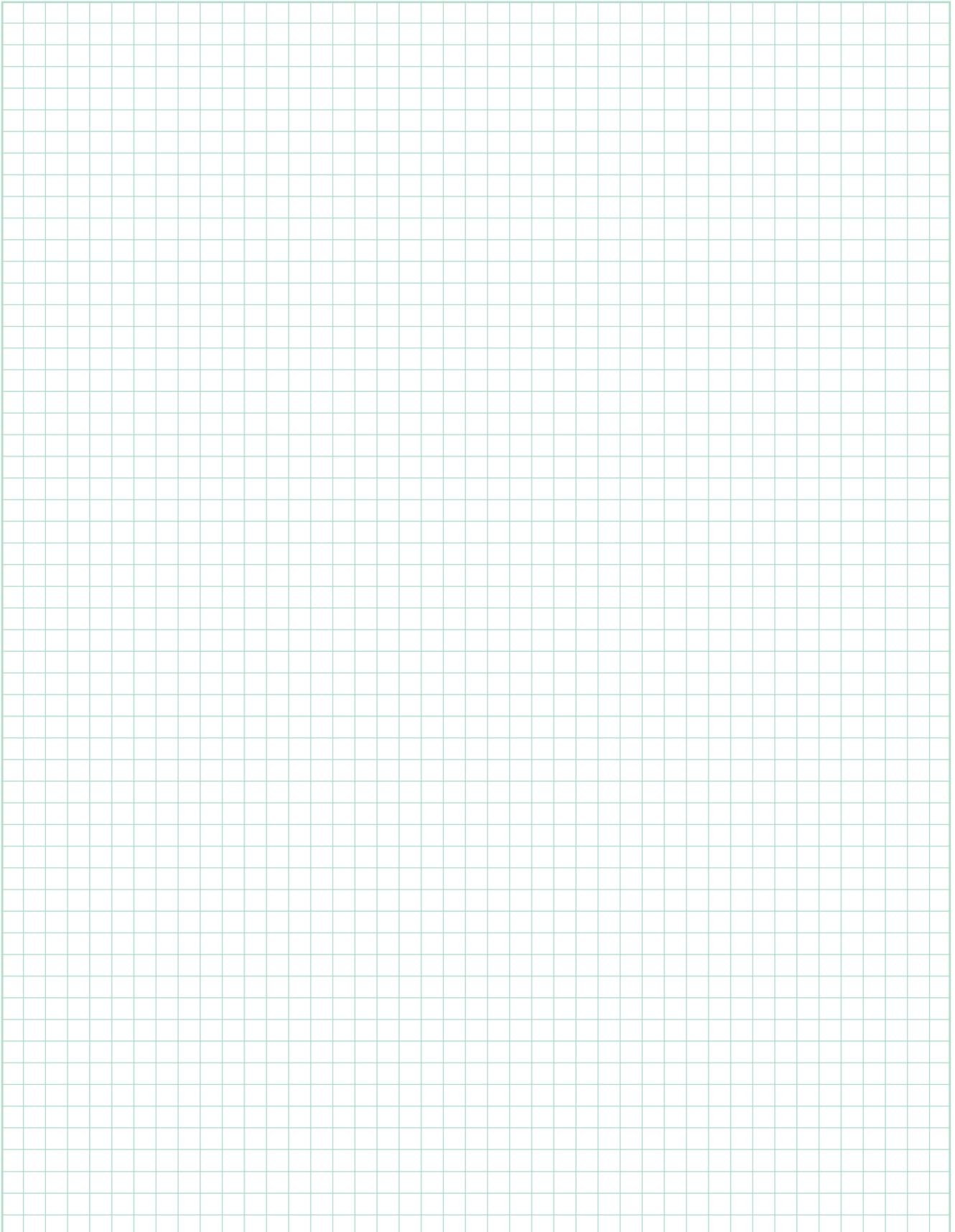
Tipo	A-IPW 1	A-IPW 2	A-IPW 3	A-IPW 4	A-IPW 5
Armatura di sospensione ④ [cm <sup>2</sup> ]	1,20	2,14	3,34	4,45	6,60
Armatura di connessione ⑥ pz./Ø	2 Ø 12	4 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12

### Distanza giunto di dilatazione

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

# Appunti





per migliori soluzioni...

**H**  
**BAU** **TECHNIK**

ISOMAXX®	Elementi termoisolanti da 120 mm
ISOPRO®	Elementi termoisolanti da 80 mm
PENTAFLEX®	Tecniche di impermeabilizzazione
RAPIDOBAT®	Casseri tubolari
FERBOX®	Armature di ripresa di getto
KUNEX®	Tecniche di impermeabilizzazione
HED	Perni strutturali
GRIPRIP®	Collegamenti con opere murarie
SCHALL-ISO	Elementi di isolamento acustico
PLURAFLEX®	Tecniche di impermeabilizzazione
RIPINOX®	Acciaio inossidabile
WARMBORD	Elementi di cassetta
SCHALBORD	Elementi di cassetta
UNICON®	Attacchi rapidi
KE III	Agganci di trasporto
ACCESSORI	Distanziatori

**H-BAU TECHNIK GMBH**

Am Güterbahnhof 20  
79771 Klettgau  
Telefono +49 (0) 77 42 | 92 15-20  
Fax +49 (0) 77 42 | 92 15-90  
info.klettgau@h-bau.de

**PRODUZIONE E  
CONSEGNA NORD-EST**

Brandenburger Allee 30  
14641 Nauen OT Wachow  
Telefono +49 (0) 3 32 39 | 7 75-20  
Fax +49 (0) 3 32 39 | 7 75-90  
info.berlin@h-bau.de

**PRODUZIONE CHEMNITZ**

Beyerstraße 21  
09113 Chemnitz  
Telefono +49 (0) 37 1 | 400 41-0  
Fax +49 (0) 37 1 | 400 41-99



[www.h-bau.de](http://www.h-bau.de)

**DECORUS®**  
Idee e soluzioni per Risparmio Energetico