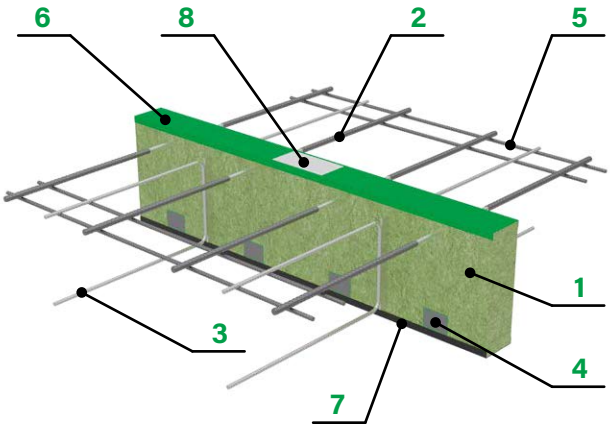
ebea KP – Componenti

ebea KP struttura

	Componenti		Materiale
1	Corpo isolante (ISO)		SW / XPS / (FG) / (PUR)
2	Barre tesa		Acciaio d'armatura 1.4362, 1.4462 oppure RS 1.4362/B500B
3	Elementi a taglio	Piastre	Acciaio da costruzione 1.4362 oppure 1.4462
		Staffa	Acciaio d'armatura 1.4362 oppure 1.4462
4	Tampone di pressione		Fibrocemento a prestazioni ultraelevate o acciaio inossidabile 1.4362
5	Barre trasversale		Acciaio d'armatura B500B
6	Copertura sopra		PVC verde
7	Copertura sotto		PVC nera
8	Etichetta		Pellicola autoadesiva



ebea KP modelli barre di tensione e compressione

La produzione standard di **raccordi ebea per solette a sbalzo** prevede l'impiego di barre saldate ad attrito (barre RS) se disponibili per la tipologia selezionata.

Modello	Nota	Componenti in acciaio			Classe di resistenza alla corrosione
		per giunture	per calcestruzzo	barra trasversale	
RS*	con barre RS	1.4362	B500B	B500B	III / Media
zinc.	KP-/KPE-300	B500B zinc.**		B500B	
VE1	Completamente in acciaio inossidabile	1.4362		B500B	III / Media
VE2	Completamente in acciaio inossidabile	1.4462		B500B	IV / Elevata

** RS disponibile per tipo: 100, 200, 1100, 1200 (Ø 10 + 14 mm)
** zinc. barre di trazione zincate a caldo min. 100 µm / gli altri componenti sono in acciaio inossidabile 1.4362

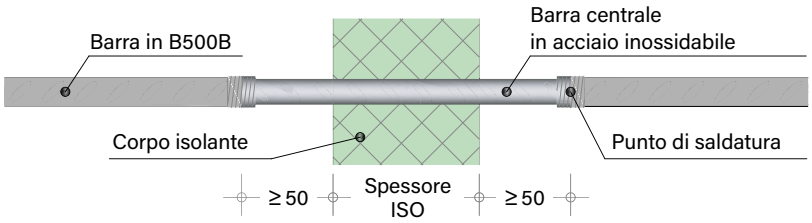
Le proprietà meccaniche dei componenti in acciaio inossidabile sono state rispettate secondo l'omologazione generale per l'edilizia Z-30.3-6.

ebea KP saldatura ad attrito

Il modello standard con le **barre RS** è identico ai modelli in acciaio inossidabile VE1 e VE2, per quel che concerne i criteri principali **capacità di carico – conducibilità termica – resistenza alla corrosione**

Tale equivalenza è assicurata dai materiali utilizzati e dalla geometria delle **barre RS**.

- Cambiamento di sezione dovuta alle diverse rigidezze
- Punti di saldatura profondi a sufficienza nel calcestruzzo



I nostri costanti controlli di qualità (prove di materiale e di trazione) assicurano una qualità costantemente elevata.

La saldatura ad attrito – più precisamente saldatura a frizione – appartiene alla categoria dei processi di saldatura a pressione. Nella saldatura ad attrito si sfrutta il calore sprigionato dalla frizione. Le parti sono sottoposte a un movimento relativo, mentre le superfici di contatto si toccano l'un l'altra. Quando il materiale è stato riscaldato fino alla plastificazione, le parti vengono posizionate le une contro le altre e viene esercitata una certa pressione.

Questo processo permette di saldare elementi in acciaio con proprietà meccaniche e composizioni chimiche differenti e favorisce un utilizzo economico di materiali costosi, essendo applicato esclusivamente su punti tecnicamente importanti.

ebea KP – Corpo isolante

Lana di roccia (SW)

Pannelli isolanti in lana di roccia (SW)

Dati tecnici del materiale isolante	
Densità	$\rho_a \approx 150\ kg/m^3$
Conducibilità termica	$\lambda_D = 0.04\ W/mK$
Tensione di compressione (per 10 %)	$\sigma_{10} = 0.06\ N/mm^2$
Reazione al fuoco (Euroclasse / cod. I-I)	RF1 (A1 / 6q.3)
N° AICAA materiale isolante	N° 25112
Spessore [mm] e denominazione*	SW60, SW80, SW100, SW120

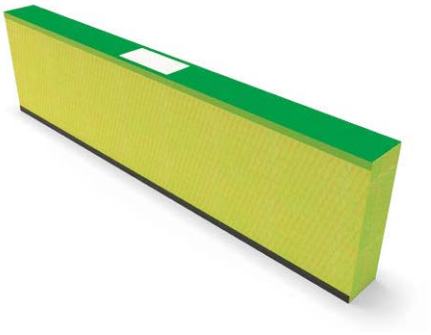
*** Gli spessori disponibili sono definiti a seconda del tipo di KP**

XPS

Pannello liscio in schiuma rigida di polistirene estruso

Dati tecnici del materiale isolante	
Densità	$\rho_a \approx 35\ kg/m^3$
Conducibilità termica	$\lambda_D = 0.035\ W/mK$
Tensione di compressione (per 10 %)	$\sigma_{10} = 0.3\ N/mm^2$
Reazione al fuoco (Euroclasse / cod. I-I)	RF2 (cr) (E / 5.1)
N° AICAA materiale isolante	N° 30442
Spessore [mm] e denominazione*	XPS60, XPS80, XPS100, XPS120

*** Gli spessori disponibili sono definiti a seconda del tipo di KP**

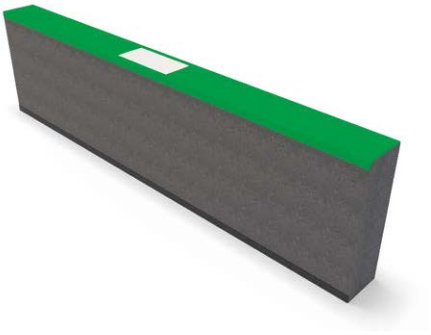


Foamglas (FG)

Pannello isolante in vetro cellulare ricoperto da uno speciale tessuto di vetro (disponibile solo per il Tipo **ebea KP-700**)

Dati tecnici del materiale isolante	
Densità	$\rho_a \approx 115\ kg/m^3$
Conducibilità termica	$\lambda_D = 0.041\ W/mK$
Tensione di compressione (per 10 %)	$\sigma_{10} = 0.6\ N/mm^2$
Reazione al fuoco (Euroclasse / cod. I-I)	RF1 E (materiale di base A1) / 6.3
N° AICAA materiale isolante	TA-N° 5273
Spessore [mm] e denominazione*	FG60, FG80, FG100, FG120

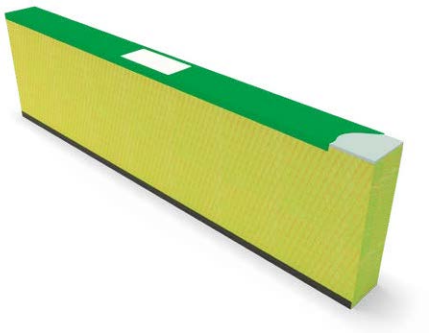
*** Gli spessori disponibili sono definiti a seconda del tipo di KP**



Corpo isolante in XPS, FG o PUR con applicazioni di lastre in silicato sopra e sotto per classe di **resistenza al fuoco REI 60** (lana di roccia [SW] **REI 120** senza pannelli di silicato)

Dati tecnici del pannello ignifugo	
Densità	$\rho_a \approx 870\ kg/m^3$
Conducibilità termica	$\lambda_D = 0.175\ W/mK$
Reazione al fuoco (Euroclasse / cod. I-I)	RF1 (A1 / 6.3)
N° AICAA elementi antincendio	N° 16118

Con i tipi di corpo isolante XPS, FG o PUR, i pannello ignifugo sono installati di serie.



I materiali di cui sopra sono disponibili come corpi isolanti per **raccordi per solette a sbalzo ebea KP** oppure per elementi intermedi. Per maggiori informazioni sull'utilizzo e sulla procedura relativa all'ordine, si prega di consultare i dati tecnici. Su richiesta, l'elemento può essere fornito con materiale isolante PUR rivestito in alluminio, ma solo nella dimensione ISO80.

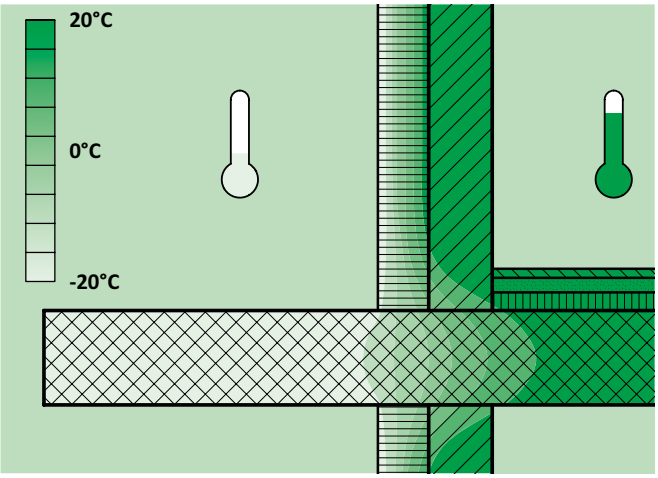
ebea KP – Coibentazione termica

Coibentazione termica

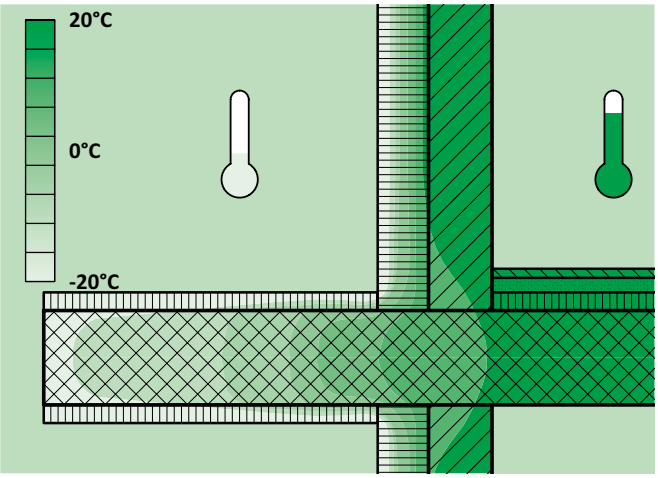
Le norme e gli elevati standard energetici richiedono, durante la fase di dimensionamento, misure che minimizzino i ponti termici e siano al contempo realizzabili. Gli obiettivi perseguiti riguardano la prevenzione della formazione di condensa e muffe, a causa del raffreddamento della costruzione, nonché il miglioramento del bilancio energetico dell'intero edificio. Grazie all'utilizzo dei **raccordi per solette a sbalzo ebea KP**, si raggiungono tali obiettivi di fisica della costruzione assicurando al contempo il trasferimento del carico e la stabilità.

L'efficienza e le prestazioni effettive degli **elementi KP** dipendono in gran parte dalla situazione di montaggio. Per tutti i valori di conducibilità termica riportati in questo catalogo, viene fornita la conducibilità termica equivalente λeq. La conducibilità termica equivalente λeq di un componente costituito da più materiali da costruzione è la conducibilità termica di un materiale da costruzione sostitutivo cuboide omogeneo delle stesse dimensioni, che, al posto del componente complesso, raggiunge lo stesso effetto di isolamento termico quando installato. Gli effetti tridimensionali vengono trascurati. Poiché l'effetto tridimensionale aumenta la lunghezza dei flussi di calore, le conducibilità termiche equivalenti unidimensionalmente determinate sono sempre maggiori e sono quindi dalla parte della sicurezza.

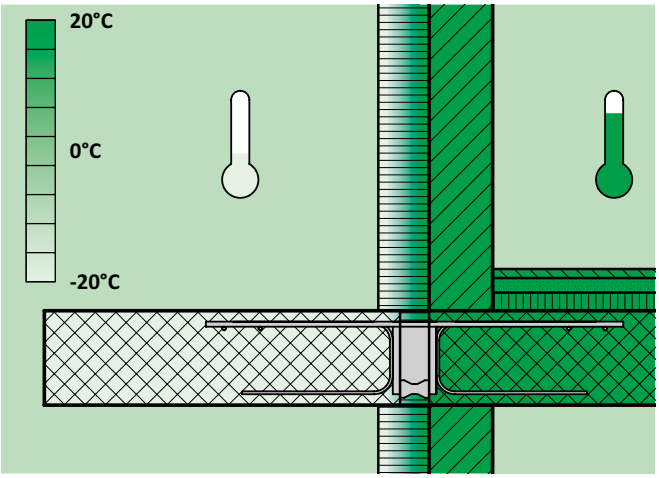
Le illustrazioni che seguono mostrano il flusso termico con e senza i **raccordi per solette a sbalzo ebea KP**.



Soluzione obsoleta



Balcone completamente «isolato»



Soluzione migliorata con **raccordi per solette a sbalzo ebea KP**

ebea KP – Protezione antincendio

Resistenza al fuoco dei raccordi per solette a sbalzo ebea KP

I **raccordi per solette a sbalzo ebea KP**, con lastre in silicato integrate, sono conformi alle prescrizioni dell'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICAA).

Le prove del fuoco sui nostri raccordi per solette a sbalzo mirava alla loro classificazione e alla determinazione della loro classe di resistenza al fuoco. Oltre alla capacità portante è stata anche testata la funzione di chiusura al fuoco degli elementi.

Grazie alla progettazione a prova di fuoco e al superamento die test antincendio, i nostri elementi sono inclusi nel registro antincendio dei AICA. La classificazione di protezione antincendio dei tipi di **ebea KP** secondo le richieste di **protezione antincendio AICA** emesse è sintetizzata nella tabella seguente.

Precisazioni sull'attestazione di utilizzo AICAA:

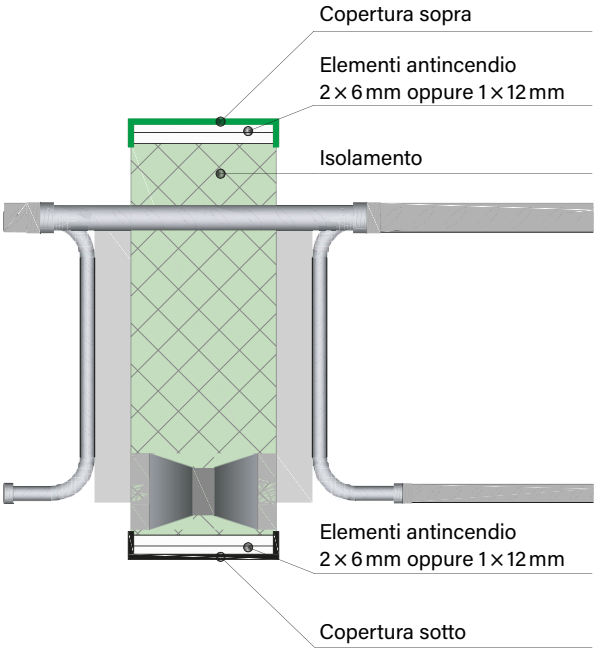
Gruppo 261	Costruzioni e sistemi di costruzione
Prodotto	Raccordi per solette a sbalzo ebea KP
Prove	EN 1363-1, EN 1366-4, EN-1365-5
Valutazione	Classe di resistenza al fuoco REI 120 RF1 (SW) Classe di resistenza al fuoco REI 60 (XPS, FG, PUR)

VKF Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
AEAI Association des établissements cantonaux d'assurance incendie

Classi di resistenza al fuoco per tipo di elemento

Tipo di KP	REI 60 N° AICAA 30897			REI 120 N° AICAA 30891
Materiale isolante	XPS (con pannello ignifugo)	FG (con pannello ignifugo)	PUR (con pannello ignifugo)	SW (senza pannello ignifugo)
KP-100	✓	×	✓	✓
KPE-100	✓	×	✓	✓
KP-200	✓	×	✓	✓
KP-300	✓	×	✓	✓
KPE-300	✓	×	✓	✓
KP-500	✓	×	✓	✓
KP-600	✓	×	✓	✓
KP-700	✓	✓	✓	✓
KP-800	✓	×	✓	✓
KP-900	✓	×	✓	✓
KPE-900	✓	×	✓	✓
KP-1000	✓	×	✓	✓
KP-1100	✓	×	✓	✓
KP-1200	✓	×	✓	✓
KP-Tipo G	✓	×	✓	✓
KP-Tipo H	✓	×	✓	✓
KP-Tipo J	✓	×	✓	✓
KP-Tipo Speciale	✓	✓	✓	✓

Struttura dei corpi isolanti in vista della protezione antincendio all'indirizzo XPS, FG e PUR



Sintesi delle capacità di resistenza al fuoco

R Capacità di carico; nessuna perdita di stabilità.
E Chiusura al fuoco; impedisce la propagazione del fuoco al lato non esposto alle fiamme.
I Isolamento termico; trasmissione limitata di fuoco o calore al lato non esposto alle fiamme.

Attenzione! Se per ragioni statiche, in una struttura a balcone REI, i **raccordi per solette a sbalzo ebea KP** non vengono disposti in modo continuo, negli intervalli è imperativamente necessario inserire elementi intermedi KP della classe REI corrispondente.

ebea KP – Isolamento acustico

Isolamento acustico

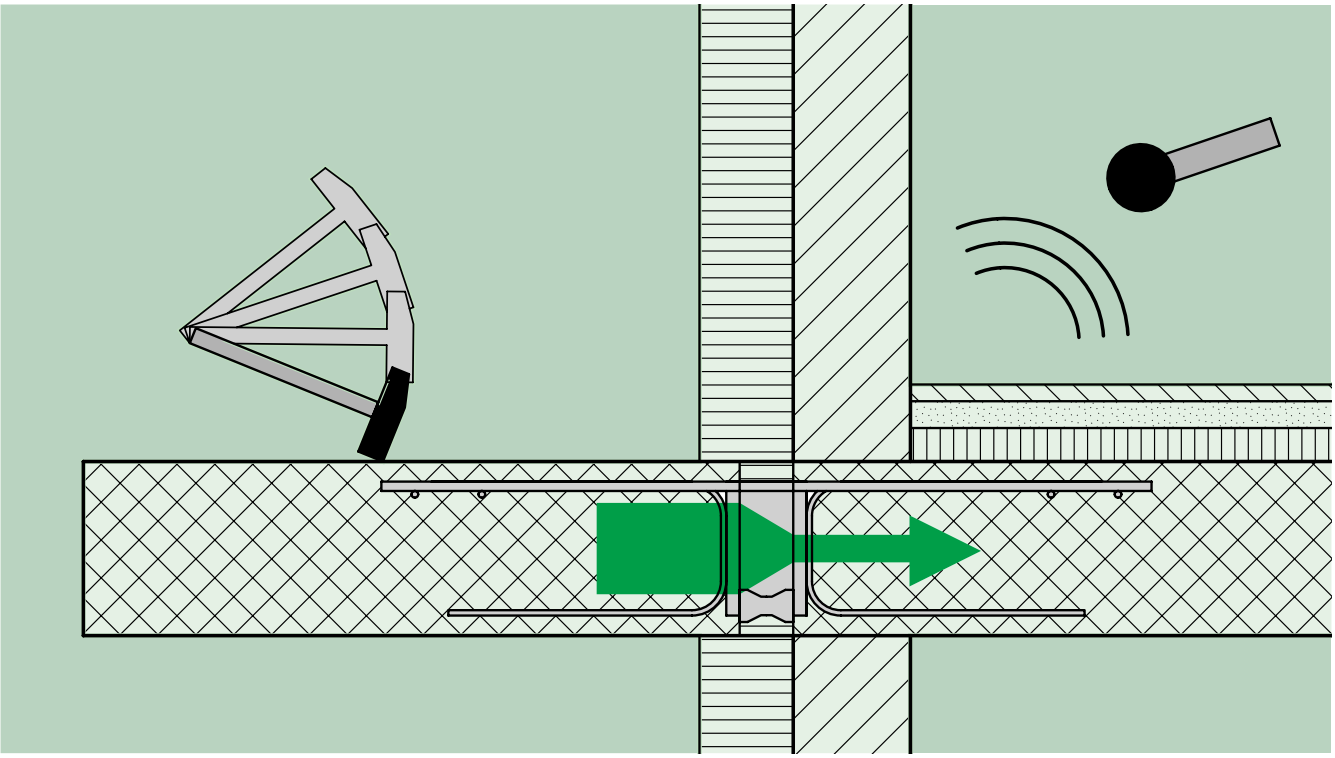
Gli **ebea KP-600 / KP-1100 / KP-1200** sono **elementi** ottimizzati per il suono. Sono utilizzati per aumentare I requisiti d'isolamento acustico. I seguenti valori si basano su misurazioni effettuate presso l'università di Lucerna. Le misurazioni eseguite sugli oggetti selezionati, confermano la correttezza dei valori.

Gli elementi testate hanno un corpo isolante in lana di roccia (SW) da 80 mm e hanno raggiunto I seguenti valori d'isolamento acustico:

ebea KP Tipo standard	Indice d'isolamento acustico ΔL_w [dB]
ebea KP-1103 4 × 10-1 Ds180 SW80 L1000	13.0
ebea KP-1106 6 × 14-4 Ds180 SW80 L1000	9.7
ebea KP-602-2 Ds180 SW80 L1000	21.5
ebea KP-605-5 Ds180 SW80 L1000	15.3
ebea KP-100 6 × 14-3 Ds180 SW80 L1000	6.2

Gli indici forniti sono puramente indicative, e vanno presi solo come prima indicazione, e vanno approfonditi con un fisico delle costruzioni. L'effettiva efficacia dell'isolamento acustico puo' essere dimostrata solo con una prova generale del progetto da parte di un fisico delle costruzioni o da una misurazione locale dei livelli sonori.

In caso di domande sul valore di isolamento acustico di altri tipi di elementi o materiali isolanti, contattare il nostro supporto tecnico. E-mail: **technik@ruwa-ag.ch**, **Tel.: +41 34 432 35 35**. Saremo lieti di aiutarvi in qualsiasi momento e non vediamo l'ora di sentirvi.



ebea KP – Progettazione

Scelta del sistema portante

È possibile determinare le forze di taglio del raccordo ricorrendo a un calcolo manuale con travi semplificate (teoria della trave) o un modello FEM. La scelta del metodo spetta al progettista. Per quel che riguarda la sollecitazione degli elementi KP, occorre tener conto della forza di appoggio per i modelli semplificati, mentre per i calcoli FEM più complessi è necessario considerare la sollecitazione delle articolazioni e degli elementi di raccordo. Il calcolo della forza di taglio viene eseguito al limite della capacità di carico.

Modelli con FEM

Per la preparazione di modelli che includono i **raccordi per solette a sbalzo ebea KP**, calcolati con il metodo FEM, è necessario seguire i seguenti punti:

1. I componenti da separare termicamente devono essere disaccoppiati lungo tutta la linea di collegamento con le giunti.
2. La rigidezza dei giunti deve essere regolata a seconda della disposizione degli elementi prevista.
3. I dati di carico e il calcolo FEM permettono di determinare le sollecitazioni dei giunti (v_d, m_d).

Rigidezza	[k/Nm/rad]	[kN/m]
ebea KP	Valori k*	100'000
Elemento intermedio	0	0

* Nelle tabella di calcolo

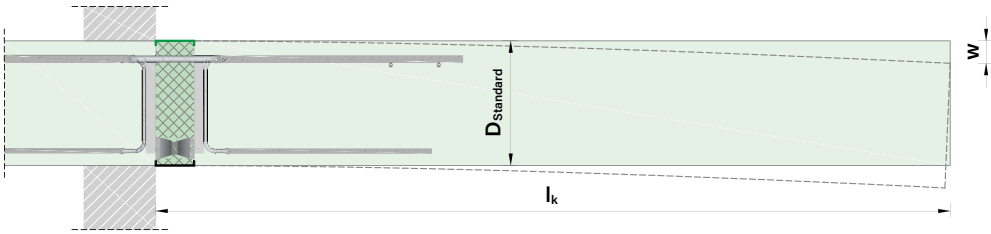
Freccia

La freccia effettiva risulta da due componenti:

$$w = w_1 + w_2$$

$$w_1 = \frac{M \cdot l_k}{k}$$

w_1 [mm]:	Deformazione dovuta al momento torcente nell'elemento di connessione
w_2 [mm]:	Deformazione di uno sbalzo, calcolata al limite dell'efficienza funzionale
M [kNm]:	Momento di calcolo al livello di utilizzo
l_k [mm]:	Lunghezza dello sbalzo
k [kNm/rad]:	Rigidezza torsionale secondo le tabella di misurazione*
k_1 [kNm/rad]	Rigidità rotazionale degli elementi di trazione e compressione
k_2 [kNm/rad]	Rigidità rotazionale degli elementi a taglio



* I dettagli dei valori di rigidità si basano su un valore limite superiore e inferiore verificato tramite test. I valori a catalogo corrispondono al valore limite inferiore e sono quindi dalla parte sicura per quanto riguarda deformazioni e comportamento alle vibrazioni. La rigidità rotazionale può variare a causa della dispersione del materiale. Questo deve essere preso in considerazione nella modellazione.

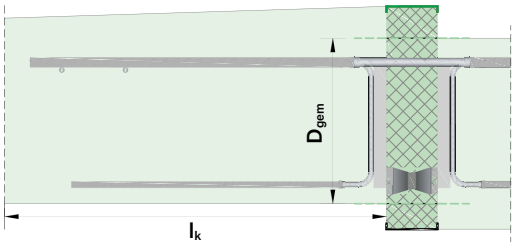
Regole di costruzione

Per limitare la freccia ed evitare oscillazioni della soletta a sbalzo, è necessario seguire la seguente raccomandazione:

Proporzioni geometriche					
		D_{gem}	>	$l_k/10$	ottimale
$l_k/10$	≥	D_{gem}	≥	$l_k/12$	altamente incline alle vibrazioni
		D_{gem}	<	$l_k/12$	molto incline alle vibrazioni

D_{gem} Altezza totale effettiva, corrisponde all'altezza dell'elemento Ds

l_k Lunghezza dello sbalzo

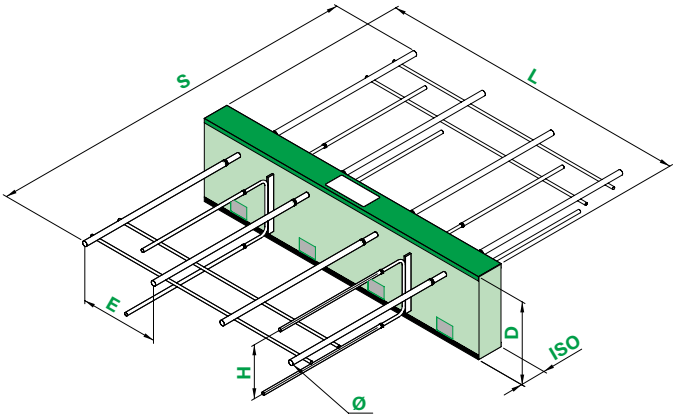


La vulnerabilità alle vibrazioni di un balcone non dipende solo da queste proporzioni geometriche, ma anche dal carico e dalle condizioni di appoggio. Queste raccomandazioni sono utili per una prima stima approssimativa e non sostituiscono una valutazione accurata del comportamento a vibrazione degli elementi tramite un calcolo dinamico della struttura.

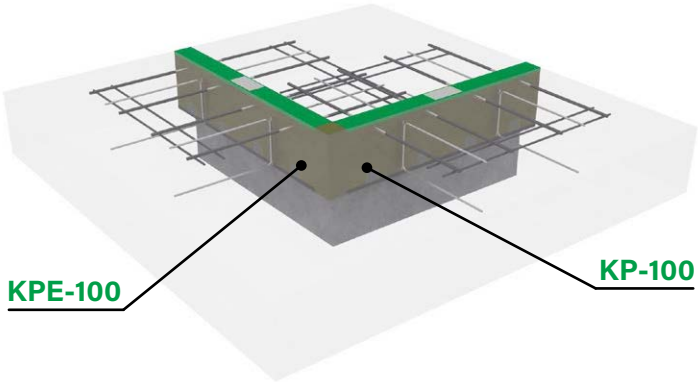
ebea KPE-100

Descrizione del prodotto

Gli elementi angolari **ebea KPE-100** sono utilizzati per elementi di costruzione a sbalzo con sporgenza libera e sono destinati ad assorbire i momenti negativi (-M) e le forze trasversali in entrambe le direzioni (±V). La copertura in calcestruzzo più grande del **KPE-100** ne consente l'utilizzo come elemento angolare in combinazione con un **elemento ebea KP-100**. Il sistema di piastre di taglio conferisce un elevato grado di rigidità. Il sistema di piastre di taglio conferisce una migliore stabilità al raccordo. Il prodotto si abbina all'elemento KP-100 ed è disponibile in tre versioni differenti. I due elementi (**ebea KP-100, ebea KPE-100**) devono essere ordinati e installati separatamente.



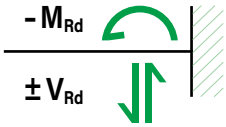
Esempio di utilizzo



Parametri del corpo isolante e dei componenti in acciaio

L	Lunghezza elemento	ø	Diametro barra
D	Altezza elemento	H	Altezza piastra
ISO	Spessore isolante	E	Distanza barre
S	Lunghezza barra		

Sistema statico



Varianti e materiali impiegati

Materiali impiegati		RS	VE1	VE2
Isolamento		XPS, lana di roccia (SW), PUR		
Barre di trazione		1.4362 + B500B	1.4362	1.4462
Piastre di taglio				
Tampone di pressione	D160 a 190	1.4362		non disponibile
	da D200	FCPU (a partire da uno spessore ISO di 80 mm)		

RS Versione saldata ad attrito per classe di resistenza alla corrosione III (media)

VE1 Versione completamente in acciaio inox per classe di resistenza alla corrosione III (media)

VE2 Versione completamente in acciaio inox per classe di resistenza alla corrosione IV (alta)

Dimensioni del corpo termoisolante (ISO)

Corpo isolante		Standard			Disponibile		
		Min.	Max	Livello	Min.	Max.	Livello
Altezza	D [mm]	160	300	20	150	440	5
Lunghezza	L [mm]	200	1000	–	200	1200	50
Spessore	ISO [mm]	80, 120			60, 80, 100, 120		

Le dimensioni del corpo termoisolante dipendono dalla geometria degli elementi di costruzione e dalle esigenze termiche.

Dimensioni delle barre d'armatura

Lunghezza barra S [mm] con 2 traverse di ferro per lato		Diametro barra Ø [mm]				
		8	10 Standard	12	14 Standard	16
RS	ISO 80-120	–	**980**	–	**1240**	–
VE1, VE2	ISO 80-120	800	**1000**	1140	**1320**	1480

La lunghezza dell'armatura determina la grandezza dell'elemento diagonale rispetto all'asse del giunto. Le misure più importanti sono riportate nella Tabella di fronte al sito «**Dimensioni delle barre d'armatura**» a seconda della versione.

ebea KPE-100

Tecnica di armatura | ebea KP Sistema a taglio termico per balconi | ebea KPE-100 – Tabella di dimensionamento

Tabella di dimensionamento

La trasmissione dei momenti e delle forze trasversali avviene tramite componenti separati. È possibile **scegliere liberamente** il numero di componenti portanti, al fine di consentire un adattamento ottimale degli elementi alle singole circostanze. Le seguenti tabelle di dimensionamento rappresentano solo alcune possibili configurazioni. È possibile determinare i valori di dimensionamento di singole configurazioni o diversi spessori di isolamento utilizzando il modulo d'ordine corrente.

Momento resistente (- M_{Rd}) e rigidità rotazionali degli elementi di trazione e compressione (k_1)

M_{Rd} [kNm/pz.]	k [kNm/rad]	Barre di trazione n [pz.] × Ø [mm]															
Altezza standard ISO		2×10		2×14		4×10		6×10		4×14		6×14		8×14		10×14	
Ds [mm]		M_{Rd}	k	M_{Rd}	k	M_{Rd}	k	M_{Rd}	k	M_{Rd}	k	M_{Rd}	k	M_{Rd}	k	M_{Rd}	k
Spessore d'Isolamento ISO 80 (ISO 60, 100 e 120 vedi modulo d'ordine)	160	7	600	13	950	13	1150	20	1750	25	1850	38	2800	50	3700	63	4650
	180	8	1000	16	1650	17	2050	25	3050	32	3300	48	4900	64	6550	80	8200
	200	10	1500	19	2450	20	3000	30	4500	39	4850	58	7300	78	9700	97	12150
	220	12	2050	23	3350	24	4150	36	6200	46	6750	69	10100	92	13500	115	16850
	240	14	2750	26	4450	27	5450	41	8200	53	8950	79	13400	106	17900	132	22350
	260	15	3500	30	5750	31	7000	46	10500	60	11450	90	17200	120	22900	150	28650
	280	17	4350	33	7150	34	8700	52	13050	67	14250	100	21400	134	28550	167	35700
	300	19	5300	37	8700	38	10550	57	15850	74	17400	111	26100	148	34800	185	43500
N° piastre di taglio [pz.] a scelta		1		1		1-3		1-5		1-3		1-5		1-7		1-9	
Lunghezza ISO	L_{st} [mm] =	200				1000											
	L_{min} [mm] =	200				400		600		400		600		800		1000	
Distanza	E_{st} [mm] =	100				250		167		250		167		125		100	
	E_{min} [mm] =	100															

Taglio resistente (± V_{Rd}) e rigidità rotazionali degli elementi a taglio (k_2)

V_{Rd} [kN/pz.]		Spessore d'Isolamento ISO 80 (ISO 60, 100 e 120 vedi modulo d'ordine)															
		N° piastre di taglio [pz.]															
Ds [mm]	H [mm]	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
		V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k	V_{Rd}	k
160	80	22	50	43	150	65	250	86	300	108	350	129	450	151	550	172	600	194	650
180	100	27	150	54	300	81	450	108	650	135	800	162	950	189	1100	216	1250	243	1400
200	120	33	250	65	550	98	800	130	1050	163	1350	195	1600	228	1900	260	2150	293	2400
220	140	38	450	76	850	114	1250	152	1700	190	2100	228	2500	266	2950	304	3400	342	3800
240	160	44	700	87	1500	131	2200	174	2950	218	3650	261	4350	305	5100	348	5850	392	6550
260	180	49	1000	98	2000	147	3000	196	4000	245	5000	294	6000	343	7000	392	8000	441	9000
280	200	55	1300	109	2600	164	3950	218	5250	273	6550	327	7900	382	9200	436	10550	491	11850
300	220	60	1650	120	3400	180	5100	240	6750	300	8450	360	10150	420	11800	480	13500	540	15200

* A causa della rappresentazione dettagliata delle rigidità rotazionali k_1 e k_2 e del rispettivo arrotondamento dei risultati, potrebbero esserci piccole deviazioni nella rigidità totale fino a 50 kNm/rad per alcune combinazioni di componenti rispetto al modulo d'ordine.

Avvertenze

- La rigidità rotazionale dell'elemento definito è determinata come segue: $k = k_1 + k_2$. Con il **modulo d'ordine ebea KP**, la rigidità rotazionale degli elementi definiti può essere automaticamente determinata e visualizzata. I valori di capacità di carico sono calcolati per calcestruzzo **di classe di resistenza di almeno C25/30**. Per classi di resistenza di C20/25, i valori della tabella devono essere ridotti di un fattore pari allo 0.8.
- **I valori della tabella si basano su una copertura di calcestruzzo di 45 mm sopra e 30 mm sotto.** È possibile una copertura più spessa indicando i parametri +IO e/o +IU (vedi paragrafo Maggiorazione). In tal caso, i valori di capacità di carico figurano nella riga dell'altezza di elemento standard da modificare.
- I valori della tabella sono validi se il dimensionamento è conforme alle norme SIA o agli Eurocodici in vigore.
- La capacità di carico degli elementi connessi deve essere verificata e assicurata dall'ingegnere.
- La trasmissione delle forze tra il raccordo per soletta a sbalzo e l'elemento in cemento armato deve essere assicurata da un'armatura realizzata in loco. (vedi pagina 122, «**Armature in loco**»).

ebea KPE-100

Dati sul prodotto

La definizione degli elementi **KPE-100** avviene in base ai parametri seguenti tramite il nostro **modulo d'ordine ebea KP**:

Prodotti standard

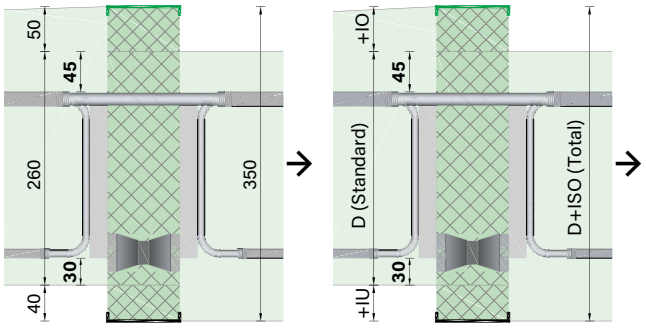
Tipo di elemento (1)	Sotto-tipo	Versione (2)	N° barre (3) n [pz.] × Ø [mm]	Elem. di taglio nS [pz.]	D (4) [mm] Stand. / Totale	+ Maggio-razio (5) +IO [mm]	+IU [mm]	ISO Tipo	ISO Spes-sore [mm]	L (6) [mm]	KP-700 S11 (7) [mm]	KP-800 KP-1000 H [mm]	KP-800 KP-1000 DH [mm]
KPE-100			6 × 14	-5	220			XPS80		1000			

Ulteriori parametri per strutture speciali

Maggiorazione del corpo termoisolante

Le altezze standard (D) sono adattate a quelle delle piastre di taglio (H), sono disponibili da 160 mm a 300 mm, a intervalli di 20 mm. Il sistema permette l'inserimento personalizzato dell'altezza dell'elemento. Grazie ai dati +IO e +IU viene definita la dimensione della maggiorazione del lato superiore e/o inferiore. In tal modo l'altezza dell'elemento e la copertura di calcestruzzo vengono adattate alla situazione effettiva.

L'esempio sotto illustrato riporta un'altezza personalizzata con l'aiuto dei valori +IO e +IU. La dimensione D (totale) viene calcolata automaticamente sulla base dei parametri (D standard, +IO, +IU). Le misure D (totale) che si possono scegliere, sono riportate nella Tabella **«Dimensioni del corpo termoisolante»** a pagina 56. In basso (tampone compresso) nessun valore +IU negativo è eseguibile.



Elem. di taglio nS [pz.]	D (4) [mm] Stand./Totale	+ Maggio-razio (5) +IO [mm]	+IU [mm]	ISO Tipo	ISO Spes-sore [mm]
	260/350	50	40		

Lunghezze speciali

La lunghezza del corpo isolante (L) è liberamente selezionabile tenendo conto dei seguenti vincoli:

Lunghezza minima L_{min} = numero delle barre di trazione × 100 mm
Lunghezza massima L_{max} = 1'200 mm

ISO Tipo	ISO Spes-sore [mm]	L (6) [mm]
		1200

Gli elementi più lunghi devono essere composti da due o più elementi. Le lunghezze ISO disponibili a seconda della composizione sono indicate nella Tabella **«Momento resistente (-M_{Rd}) e rigidità rotazionali degli elementi di trazione e compressione (k_1)»** a pagina 57.

Numero degli elementi di taglio

Il numero delle piastre di taglio può essere scelto in modo personalizzato. È importante notare che gli elementi di taglio da inserire sono sempre in numero inferiore rispetto a quello delle barre di trazione (nS < n).

N° barre (3) n [pz.] × Ø [mm]	Elem. di taglio nS [pz.]	D (4) [mm] Stand./Totale
6×14	-3	220

ebea KPE-100

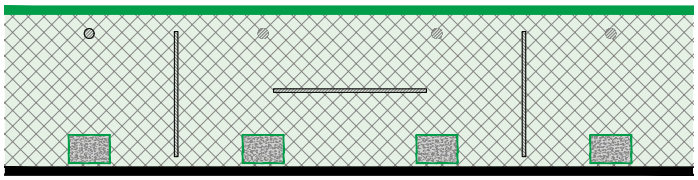
Resistenza al fuoco

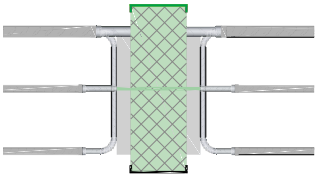
La resistenza al fuoco è inclusa negli **elementi ebea KP** e dipende dal materiale isolante scelto. SW: REI 120 / XPS, PUR: REI 60.

KP-800 KP-1000		Resistenza al fuco	Antisismico (9)
H [mm]	DH [mm]		
		REI120	

Azione sismica

Se è necessario un assorbimento di forze orizzontali più elevato, è possibile integrare un elemento di taglio orizzontale. Per inserire nell'elemento una piastra di taglio orizzontale di 220 mm di larghezza e una capacità di carico orizzontale di 50 kN, apporre una crocetta nella rispettiva colonna. **Attenzione!** Gli elementi antisismici di 1.0 m di lunghezza sono realizzabili con massimo **quattro** piastre di taglio **verticali**. Il nostro team tecnico è a tua disposizione per soluzioni individuali (per esempio grandi effetti orizzontali).



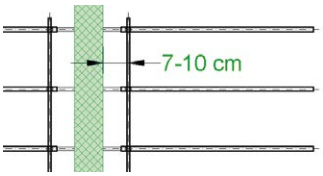


Resistenza al fuco	Antisismico (9)	Senza feri trasversali (10)
	x	

Senza traversa di ferro

In determinate situazioni di costruzione quali, ad esempio, l'armatura a punzonamento del bordo della soletta, è preferibile evitare la posa di barre trasversali per facilitare il montaggio. Dato che le barre trasversali saldate riducono la lunghezza d'ancoraggio, in queste varianti le barre di trazione e i bracci della staffa sono più lunghi. Le diverse lunghezze delle barre (**S**) senza traversa di ferro sono indicate nella Tabella a sotto. **Invece di essere nell'area d'ancoraggio delle barre trasversali, per ogni strato di posa dell'armatura longitudinale degli elementi KP 1:1, i ferri di montaggio sono saldati da entrambe le parti dell'isolazione ad una distanza di 7 – 10 cm.**

Lunghezza barra S [mm] senza traversa di ferro		Diametro barra Ø [mm]				
		8	10 Standard	12	14 Standard	16
RS	ISO 80-120	–	1300	–	1660	–
VE1, VE2	ISO 80-120	1080	1380	1560	1840	2040



Antisismico (9)	Senza feri trasversali (10)	Elemento intermedio [ml] (11)
	x	

Elementi intermedi

Se gli elementi non sono disposti in modo continuo, è possibile alternarli con elementi intermedi KP. Indicare la quantità richiesta nel **modulo d'ordine ebea KP**. Gli elementi intermedi KP presentano le stesse specifiche del materiale isolante del raccordo portante per solette a sbalzo. Gli elementi intermedi misurano 1.0 m di lunghezza.

Senza feri trasversali (10)	Elemento intermedio [ml] (11)	Nota / N° di disegno
	3.0	

Conducibilità termica equivalente λeq

λ_{eq} [W/(mK)]	SW senza pannello ignifugo							
Ds [mm]	2 × 10-1	2 × 14-1	4 × 10-1	6 × 10-2	4 × 14-2	6 × 14-3	8 × 14-4	10 × 14-5
160	0.3570	0.5215	0.1369	0.2003	0.2326	0.3289	0.4252	0.5215
180	0.3355	0.4621	0.1249	0.1840	0.2088	0.2933	0.3777	0.4621
200	0.3358	0.4498	0.1224	0.1816	0.2039	0.2859	0.3679	0.4498
220	0.3361	0.4398	0.1204	0.1796	0.1999	0.2799	0.3598	0.4398
240	0.3863	0.4812	0.1286	0.1979	0.2165	0.3047	0.3930	0.4812
260	0.3884	0.4761	0.1276	0.1973	0.2144	0.3016	0.3889	0.4761
280	0.3902	0.4716	0.1267	0.1967	0.2127	0.2990	0.3853	0.4716
300	0.3918	0.4678	0.1259	0.1962	0.2111	0.2967	0.3822	0.4678
Lunghezza standard L_{st} [mm] =	200		1000					

La conducibilità termica equivalente λeq dei nostri tipi standard è riportata nella tabella seguente.

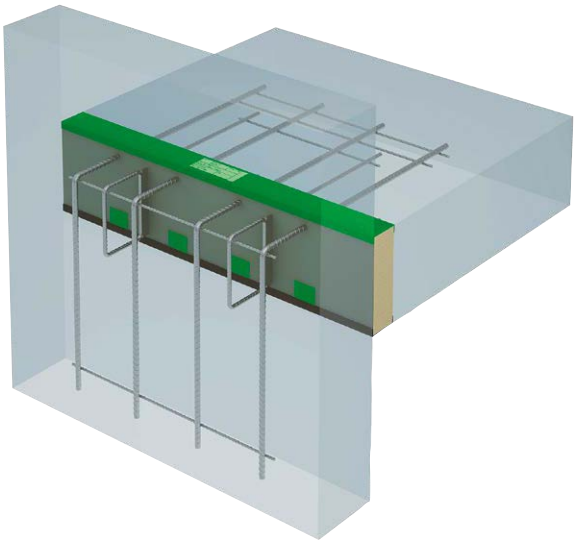
È possibile determinare e visualizzare automaticamente i valori dei singoli elementi con il modulo d'ordine ebea KP. Il nostro supporto tecnico è a tua disposizione.

ebea KP – Soluzioni speciali

Elementi speciali

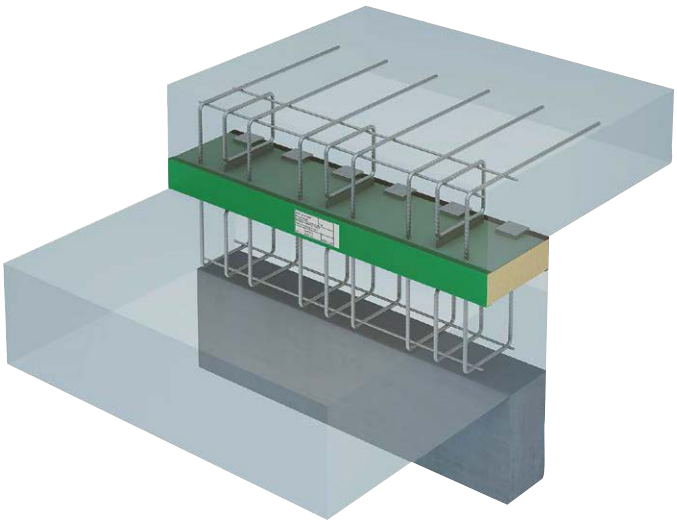
Gli **elementi speciali ebea KP** sono realizzati con componenti standard (barre di trazione, elementi di taglio, tamponi, corpi isolanti, ecc.). È possibile adattare tali componenti alla maggior parte delle singole necessità della costruzione.

ebea KP-Tipo B



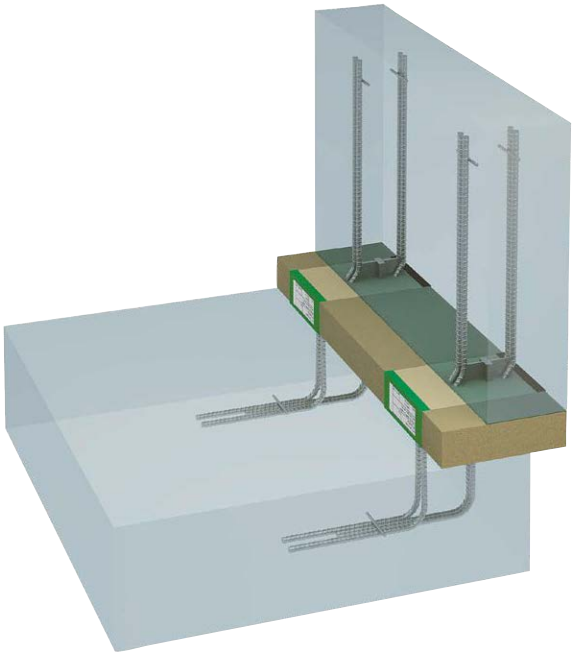
Separazione termica per raccordi parete-solaio con trasmissione dei momenti.

ebea KP-Tipo C



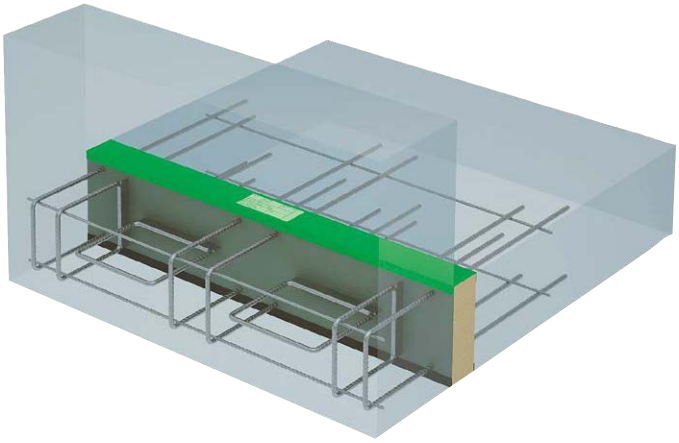
Separazione termica per componenti appoggiati, ad es. tettoie.

ebea KP-Tipo D



Separazione termica per parapetti sfalsati.

ebea KP-Tipo K



Capacità portante in tutte le direzioni. Costruito con elementi ebea standard.

ebea KP – Soluzioni speciali

ebea KP-Tipo B

Gli elementi **ebea KP-Tipo B** costituiscono un'alternativa agli **elementi ebea KP(E)-100** e possono essere adattati alle rispettive situazioni di montaggio. Grazie alla disposizione modificata delle barre di trazione, gli elementi KP sono perfettamente adattati alla singola geometria della costruzione. Durante il dimensionamento e la realizzazione di piegature e ganci, i diametri dei rulli di piegatura devono essere conformi alla norma SIA 262:2013, § 5.2.4.

Diametro minimo dei rulli di piegatura	$d_1 = 15\,Ø$

Momenti resistenti (- M_{Rd})

Quando si applica il diametro minimo di piegatura (**d_1**) si possono utilizzare le barre di trazione. Per I momenti di resistenti è possibile utilizzare le tabelle presenti nella descrizione dei rispettivi prodotti. Nel caso in cui il diametro dei rulli di piegatura sia inferiore al minimo, i valori indicati nella tabella devono essere ridotti in funzione dell'effettivo diametro (**d**).

Condizione	Misura
$d \geq d_1$	Nessuno
$d < d_1$	Potrebbe essere necessaria una riduzione dei valori della tabella (M_{Rd})

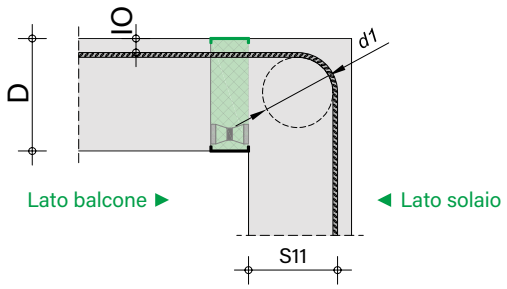
Taglio resistente ($\pm V_{Rd}$)

I valori di resistenza sono uguali a quelli indicati nelle tabelle di dimensionamento dei tipi KP(E)-100.

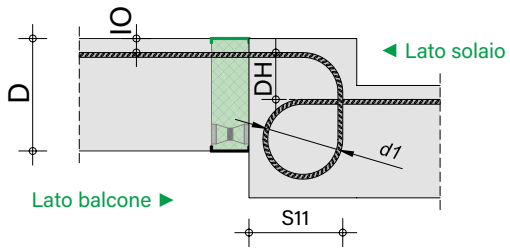
Avvertenze

- Per l'ordinazione degli elementi **ebea KP-Tipo B** indicare la misura **«S11»** e a seconda se tipo **«DH»**.
- L'ingegnere del progetto deve assicurare che i carichi dell'elemento per soletta a sbalzo possano essere trasmessi all'elemento di raccordo tramite un'armatura appropriata.

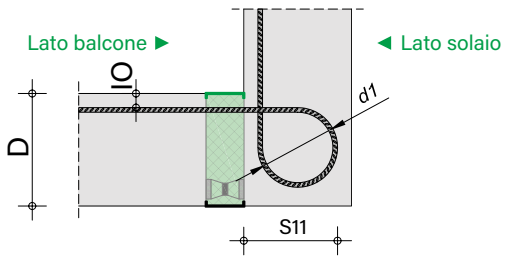
Varianti possibili per diverse situazioni di montaggio



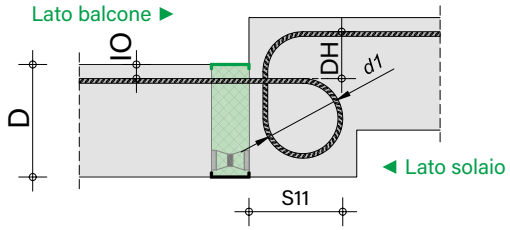
Tipo B1 Piegatura verso il basso



Tipo B3 Balcone con dislivello verso l'alto



Tipo B2 Piegatura verso l'alto



Tipo B4 Balcone con dislivello verso il basso

Consiglio

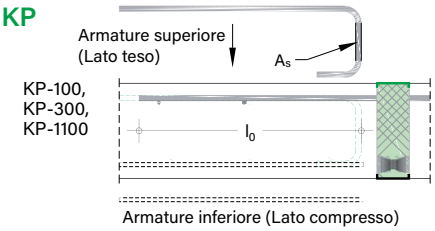
Per le **soluzioni speciali ebea KP** rivolgersi al nostro servizio di assistenza tecnica. I nostri ingegneri offrono soluzioni pratiche per oggetti di qualsiasi dimensione.

ebea KP – Armature in loco

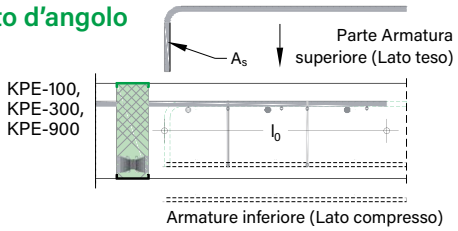
Armature in loco

Armatura di ripresa per elementi - M_{Rd} e $\pm M_{Rd}$

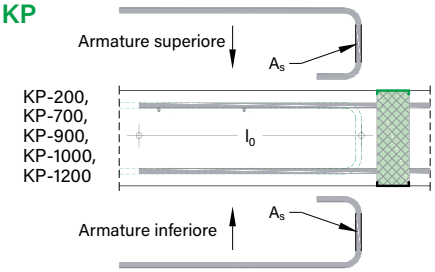
Elemento normale KP ($-M_{Rd}$)



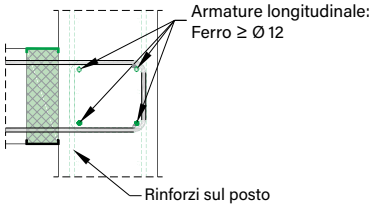
Elemento d'angolo (KPE)



Elemento normale KP ($\pm M_{Rd}$)



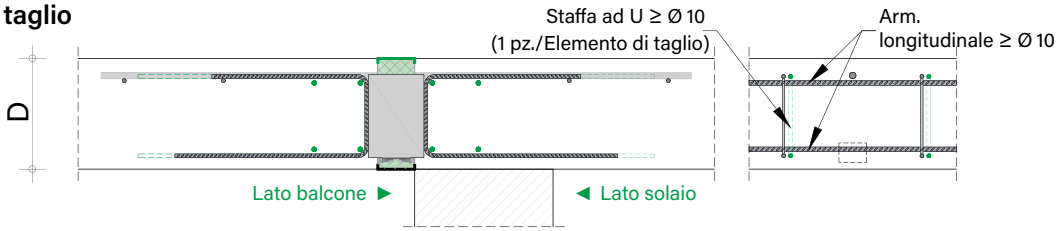
KP-700 Elemento (Lato staffa)



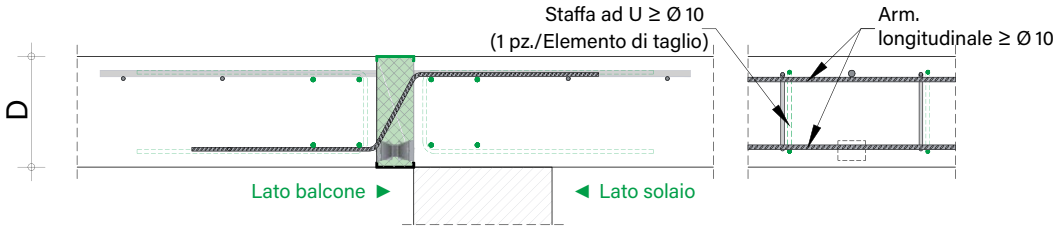
Le forze di trazione trasmesse dall'elemento devono essere riprese da un armature di rinforzo sia dal lato del balcone che da quello del solaio. L'area dell'armatura di rinforzo (A_s) puo'essere calcolata tramite il momento resistente dell'elemento scelto. A causa dell'elevata resistenza di progetto dell'acciaio inossidabile (f_{sd}) presente nell'elemento di collegamento, si ottiene una maggiore area (A_s) di Acciaio da costruzione per l'armatura di ripresa sul posto. La fattibilità e la facilità di realizzazione dei rinforzi sul posto deve essere verificata dall'ingegnere e se la situazione lo richiede deve essere adattata. In tutti i casi, le barre traverse devono essere prese in considerazione quando si progetta con e senza barre traverse.

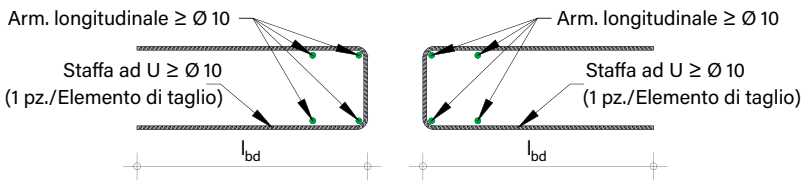
Supplementi per elemeti a taglio

Piastra a taglio



Staffa a taglio





Bordi liberi piastra

Per gli spazi liberi tra gli elementi di collegamento, I bordi sono da considerarsi come bordi liberi. Lungo questi è da prevedere secondo la norma SIA 262:2013, par. 5.5.3.5 un armature di bordo.

I rinforzi sul posto indicati in precedenza sono rinforzi minimi che tengono conto delle **forze di taglio degli elementi ebea KP** e devono essere modificati in base alla situazione specifica. Il dimensionamento dei rinforzi su entrambi I lati dell'**elemento ebea KP** deve essere eseguito dall'ingegnere progettista secondo la norma SIA 262:2013 o l'Eurocodice. La trasmissione delle forze di taglio nella piastre in cemento armato deve essere garantita secondo la Norma (Momento, Taglio ecc.)

ebea KP – Avvertenze

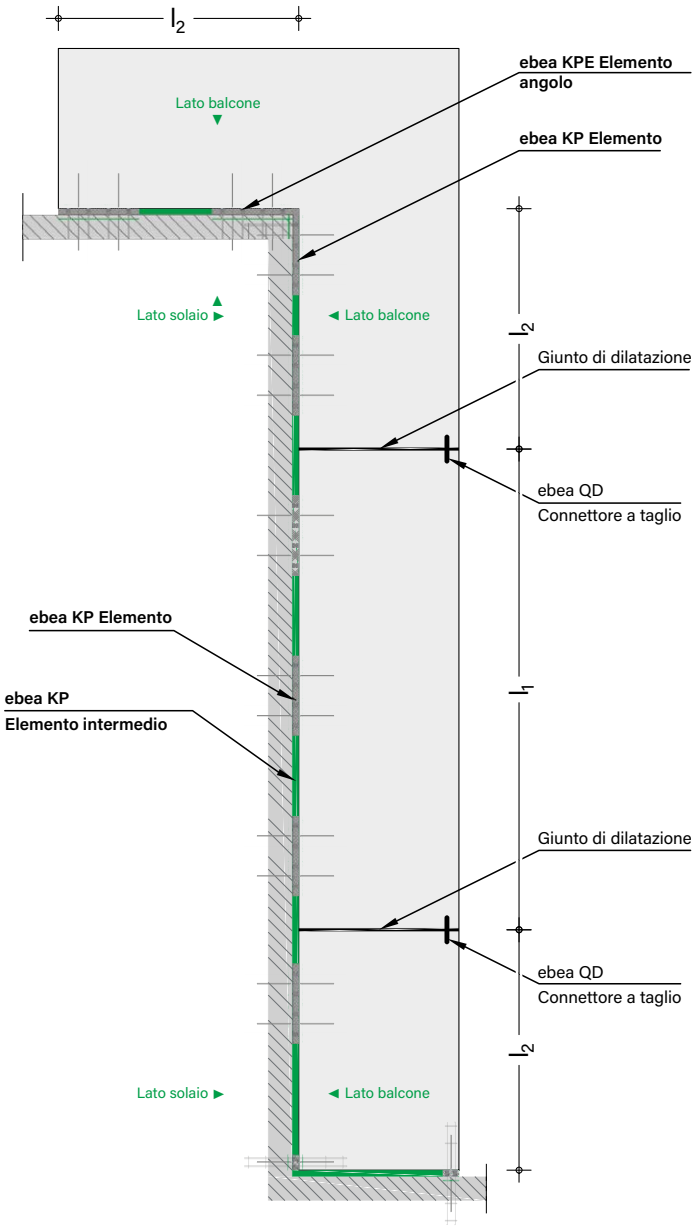
Disposizione elementi e giunto di dilatazione

Disposizione elementi

La disposizione degli **elementi ebea KP** è schematizzata nella figura di lato. È specifica per ogni progetto e deve essere staticamente dimensionata.

Attenzione! In una disposizione puntuale, le aree vuote tra gli elementi devono essere riempite anch'esse con un isolamento termico. Tali elementi possono essere ordinati utilizzando il **modulo d'ordinazione ebea KP**. L'altezza e lo spessore per gli **ebea KP elementi intermedi** da 1.0 m di lunghezza possono essere selezionati insieme agli elementi a sbalzo. In alternative gli elementi da interporre possono essere ordinati dall'impresa.

Deve essere garantito che questi pezzi interposti corrispondano qualitativamente all'isolamento presente negli **ebea KP**. Bisogna prestare attenzione alle esigenze di resistenza al fuoco richieste.



Formazione giunto di dilatazione

La trasmissione della forza di taglio nei giunti di dilatazione deve essere garantita da spinotti. Per questo sono adatti gli spinotti **ebea QD Connettori a taglio**. Nei giunti d'angolo sono consigliati spinotti che abbiano la possibilità di spostarsi anche trasversalmente. Il tipo ed il numero di spinotti da predisporre devono essere calcolati dal progettista.

I giunti di dilatazione devono essere formati adeguatamente.

Distanza tra I giunti per elementi con piastre a taglio

KP-100, KPE-100, KP-200, KP-300, KPE-300, KP-500, KP-700, KP-800, KP-900, KPE-900, KP-1000

Regole generali:	$l_1 \leq 12.0$ m
Negli angoli:	$l_2 \leq 6.0$ m

Distanza tra i giunti per elementi con staffe di taglio

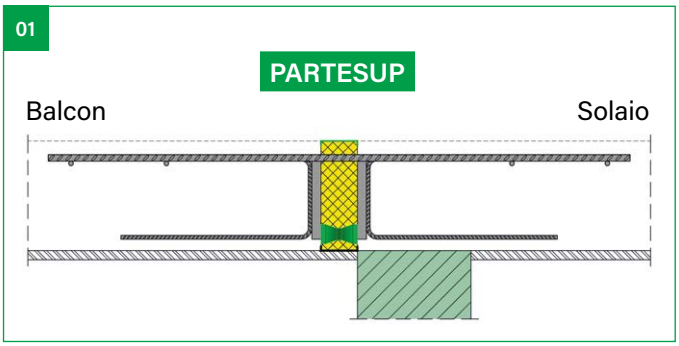
KP-600, KP-1100, KP-1200

Regole generali:	$l_1 \leq 8.0$ m
Negli angoli:	$l_2 \leq 4.0$ m

Per distanze di giunzione al di fuori delle lunghezze indicate, il team tecnico **RUWA** sarà lieto di assistervi.

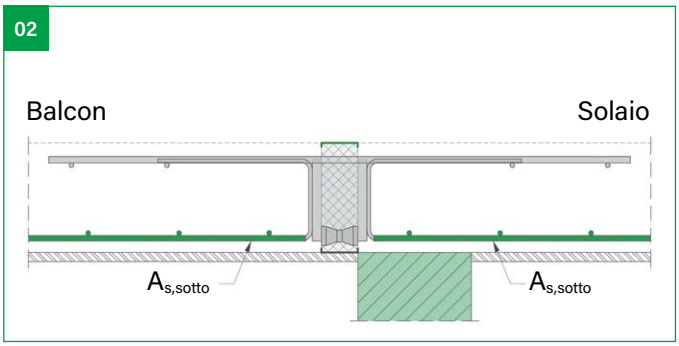
ebea KP – Installazione

Passi importanti per il montaggio di elementi ebea KP



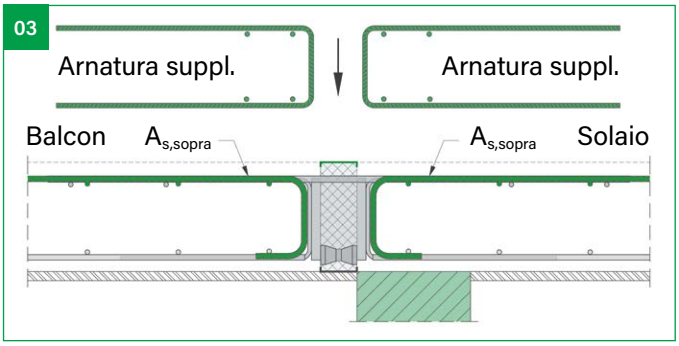
Passo 1

Montaggio **elemento ebea KP** con la copertura rossa verso l'alto. Per gli **ebea KP-600** e **KP-1100** la direzione di montaggio è da rispettare (Lato Balcone-/Solaio). L'etichetta è da seguire.



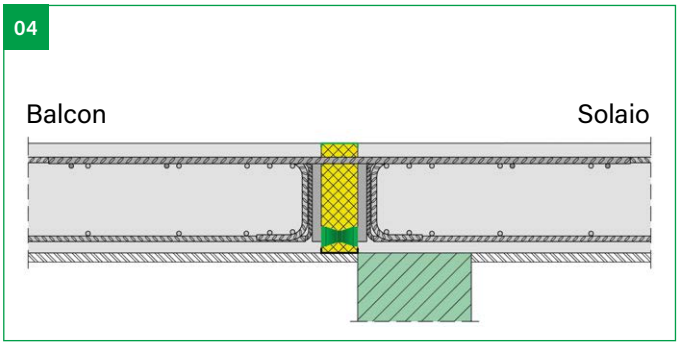
Passo 2

Inserire l'armatura inferior e legare all'**elemento ebea**.



Passo 3

Montaggio rinforzi sul posto (**«Armature in loco»** a pagina 122) ossia montare l'armatura superior e fissarla all'elemento ebea.



Passo 4

Gettare la parte d'opera. Per garantire il posizionamento degli **elementi ebea KP** entrambe le parti d'opera divise dall'elemento devono essere gettate e compattate contemporaneamente. Nel caso di balconi e solai gettati in tempi differenti, gli **elementi ebea KP** devono essere adeuatamente fissati dalla parte opposta al getto per resistere alla pressione del calcestruzzo fresco.

Suggerimenti per il cantiere

- Gli elementi devono essere maneggiati con cura durante le operazioni di scarico e di stoccaggio. Gli elementi danneggiati non devono essere utilizzati.
- Gli elementi con isolazione in lana di roccia devono essere protetti dall'umidità.
- Per il montaggio degli elementi bisogna osservare la direzione di montaggio (Lato balcone-/Solaio, nonchè parte inferiore-/superiore). Le etichette e I diversi colori delle coperture aiutano (rosso sopra, nero sotto).
- I tipi **ebea KP-600** e **ebea KP-1100** devono essere posati con le armature delle staffe a taglio in direzione del balcone.
- Senza il consenso preliminare da parte di **ebea**, gli elementi non possono essere accorciatie le barre trasversali saldate non possono essere tagliate.
- Le indicazioni delle armature sul posto e i giunti di dilatazionedevono essere controllati.
- Tubi e risparmi devono essere posizionati ad una distanza adeguata dagli elementi.
- La corretta istallazione ed il posizionamento secondo il piano deve essere controllato dall'ingegnere al momento del controllo dei ferri in cantiere.