Sommario

Peikko PSB / PSB PLUS / CUBO
Sistemi di armature a punzonamento

PSB Armatura a punzonamento **226–227**

PSB PLUS Armatura a punzonamento **228–229**

Note **230**

CUBO Rinforzi di testa per pilastri **231**

Software di progettazione **231**

Peikko PSB / PSB PLUS / CUBO

Tecnica di armatura | Sistemi di armature a punzonamento | Panoramica prodottit

Informazioni generali su PSB / PSB PLUS / CUBO

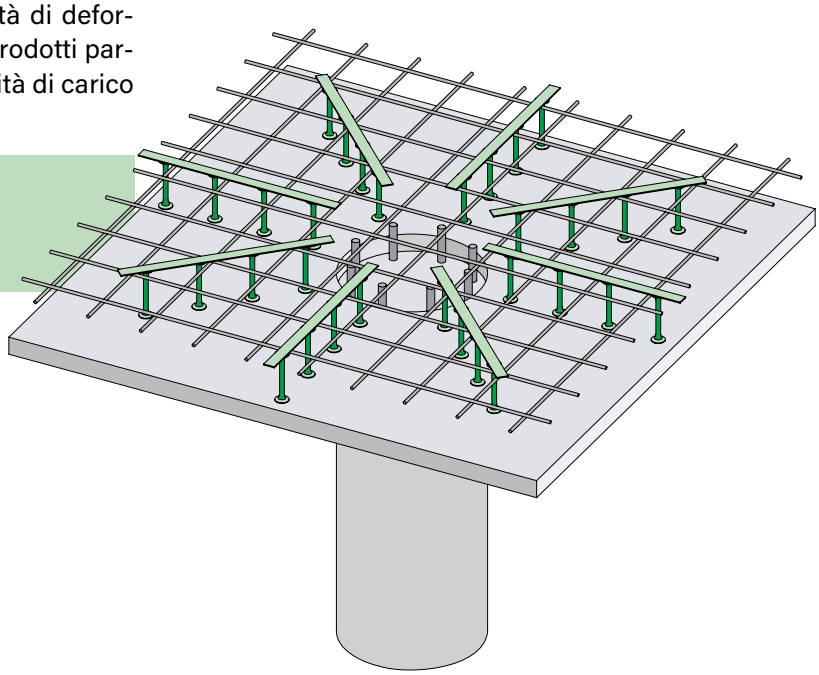
I cataloghi completi, le istruzioni di montaggio e il software per **PSB**, **PSB PLUS** e **CUBO** sono disponibili su **www.ruwa-ag.ch**.

PSB Armatura a punzonamento – Panoramica

Le armature a punzonamento vengono utilizzate prevalentemente per strutture piane che devono sostenere carichi elevati nelle zone degli appoggi. In queste zone si sovrappongono momenti flettenti elevati a importanti sforzi di taglio, in modo che si possa ottenere una resistenza ai carichi di punzonamento della struttura in seguito a sollecitazioni di taglio molto elevate. L'impiego di prodotti sofisticati consente di aumentare la resistenza al punzonamento e la capacità di deformazione della soletta. Offriamo i seguenti prodotti particolarmente adatti per aumentare la capacità di carico a taglio:

- **Armatura a punzonamento PSB**
- **Armatura a punzonamento PSB PLUS**
- **Rinforzi di testa CUBO per pilastri**

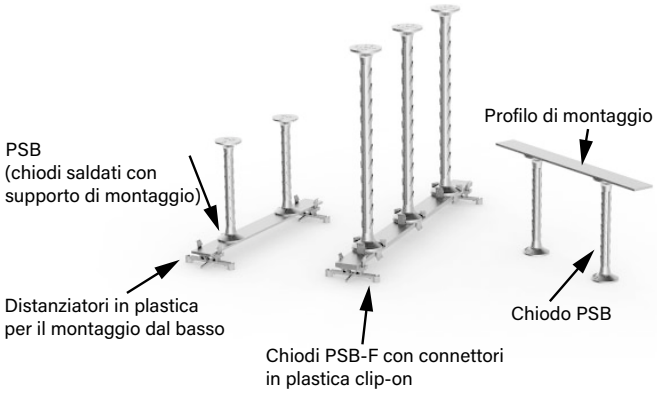
La progettazione dell'armatura a punzonamento **PSB** e **PSB PLUS** o le caratteristiche e l'esecuzione si basano su un'omologazione tecnica europea (ETA-13/0151) o su un'approvazione tecnica (DIBt Z-15.1-333). Le prestazioni strutturali delle solette con **PSB, PSB PLUS** e **CUBO** sono state dimostrate mediante esperimenti su larga scala.



Caratteristiche del prodotto PSB

L'**armatura a punzonamento PSB** è costituita da chiodi a doppia testa verticali che sono generalmente saldati a profili di montaggio o barre doppie. Questi elementi vengono disposti a stella attorno alla zona della colonna. Per il montaggio dal basso sono necessari distanziatori in plastica.

I chiodi a doppia testa sono disponibili in acciaio d'armatura B500B con diametri di 10, 12, 14, 16, 20 e 25 mm. Il diametro della testa corrisponde a tre volte il diametro dei chiodi. Lo spessore minimo della soletta deve essere 180 mm. I distanziatori in plastica da 15, 20, 25, 30, 40 o 45 mm di altezza garantiscono una copertura di calcestruzzo inferiore corretta.



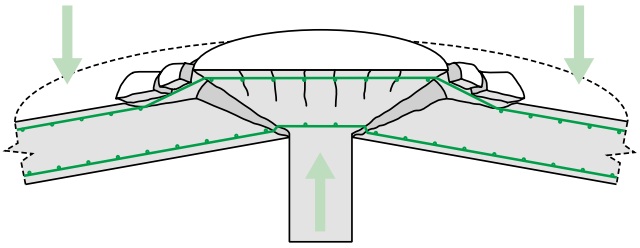
Peikko PSB / PSB PLUS / CUBO

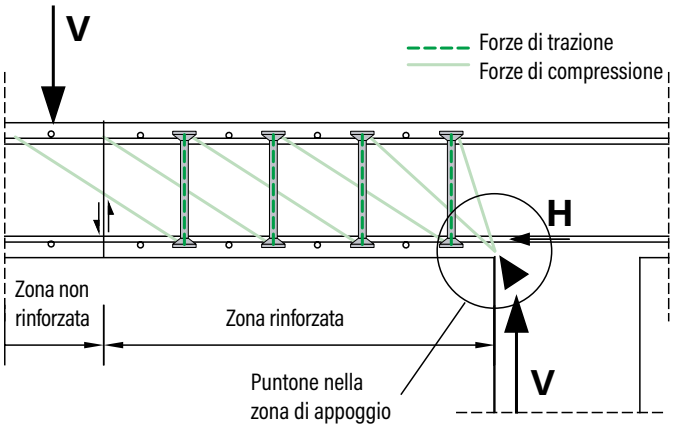
Comportamento strutturale di PSB

I chiodi PSB vengono generalmente utilizzati come armatura verticale nelle solette in calcestruzzo, per evitare la formazione di crepe da punzonamento. Il comportamento statico di una soletta armata con **PSB** equivale a quello di un traliccio, nel quale i **chiodi PSB** fungono da armatura di trazione verticale. La funzione del sistema portante è garantita dalla resistenza alla trazione dei chiodi e dal loro ancoraggio nel calcestruzzo.

Le solette dotate di **armatura a punzonamento PSB** presentano portate notevolmente più elevate rispetto a quelle munite di armatura a staffe tradizionale, grazie all'eccellente ancoraggio dei **chiodi PSB**. Le prestazioni delle solette armate con **PSB** è stata dimostrata da esperimenti su larga scala. I risultati degli esperimenti hanno costituito la base per la concessione dell'omologazione tecnica europea ETA-13/0151, che viene utilizzata per l'uso e la progettazione dell'**armatura a punzonamento PSB**. L'ETA-13/0151 definisce regole per la determinazione della portata della soletta senza armatura a punzonamento, con **armatura a punzonamento** e della resistenza a carichi di punzonamento massima della soletta con **PSB**.

Gli elementi PSB vengono in genere collocati in posizione radiale attorno a una colonna. Una disposizione diversa degli **elementi PSB** è possibile solo se vengono rispettate le disposizioni relative alle distanze massime dei **chiodi PSB**.





Campo di applicazione di PSB

L'**armatura a punzonamento PSB** può essere utilizzata in solette dello spessore minimo di 180 mm.

Altre caratteristiche di PSB

Nell'**ETA-13/0151** è omologato l'impiego di **elementi PSB** con un diametro di 10, 12, 14, 16, 20 e 25 mm. La produzione di elementi partendo da chiodi con diametro superiore (28 e 32 mm) è possibile, ma questi chiodi non sono contemplati dall'**ETA-13/0151**. Il diametro della testa dei chiodi corrisponde a tre volte il diametro del gambo dei chiodi.

Ancoraggio e listello di montaggio PSB presentano le caratteristiche di materiale seguenti:

- **Listello di montaggio: Acciaio da construzione S235JR o acciaio d'armatura B500A (barre doppie)**
- **Chiodo PSB: Acciaio d'armatura B500B**

I distanziatori per il montaggio dell'armatura **PSB** dal basso sono in plastica. Con distanziatori standard si ottiene una copertura di calcestruzzo di 15, 20, 25, 30, 35, 40 o 45 mm. La temperatura dell'aria durante il montaggio dell'armatura **PSB** con distanziatori in plastica deve essere compresa tra -30 °C e +35 °C.

Gli impianti di produzione sono monitorati esternamente e sottoposti a controlli regolari sulla base dei certificati di produzione e delle approvazioni di prodotto da parte di vari organismi indipendenti.

Peikko PSB / PSB PLUS / CUBO

Montaggio di PSB

Questa **armatura a punzonamento PSB** viene montata in base al progetto della struttura portante. Un adesivo sul listello di montaggio con stampa della marcatura consente di identificare in modo univoco ogni **elemento PSB**. **I chiodi a doppia testa PSB** sono provvisti della marcatura «PG» o «Peikko» e della dicitura **«PSB»** con rispettivo diametro sul lato opposto della testa del chiodo.

Gli elementi sono indicati da una speciale denominazione. Nell'output di **Peikko Designer** sono contenuti disegni di piante e sezioni dell'**armatura a punzonamento PSB** che possono essere stampati ed esportati in formato DXF. L'output di stampa contiene inoltre i dati inseriti e le prove statiche delle portate per ogni singolo caso all'interno del progetto, insieme a un elenco degli accessori da utilizzare per il montaggio.

Montaggio dall'alto

Prima di montare l'**armatura a punzonamento PSB**, l'intera armatura a flessione va introdotta nella cassaforma. Gli **elementi PSB** vanno fissati dall'alto all'armatura principale. Il listello di montaggio deve quindi appoggiare sullo strato di armatura superiore.

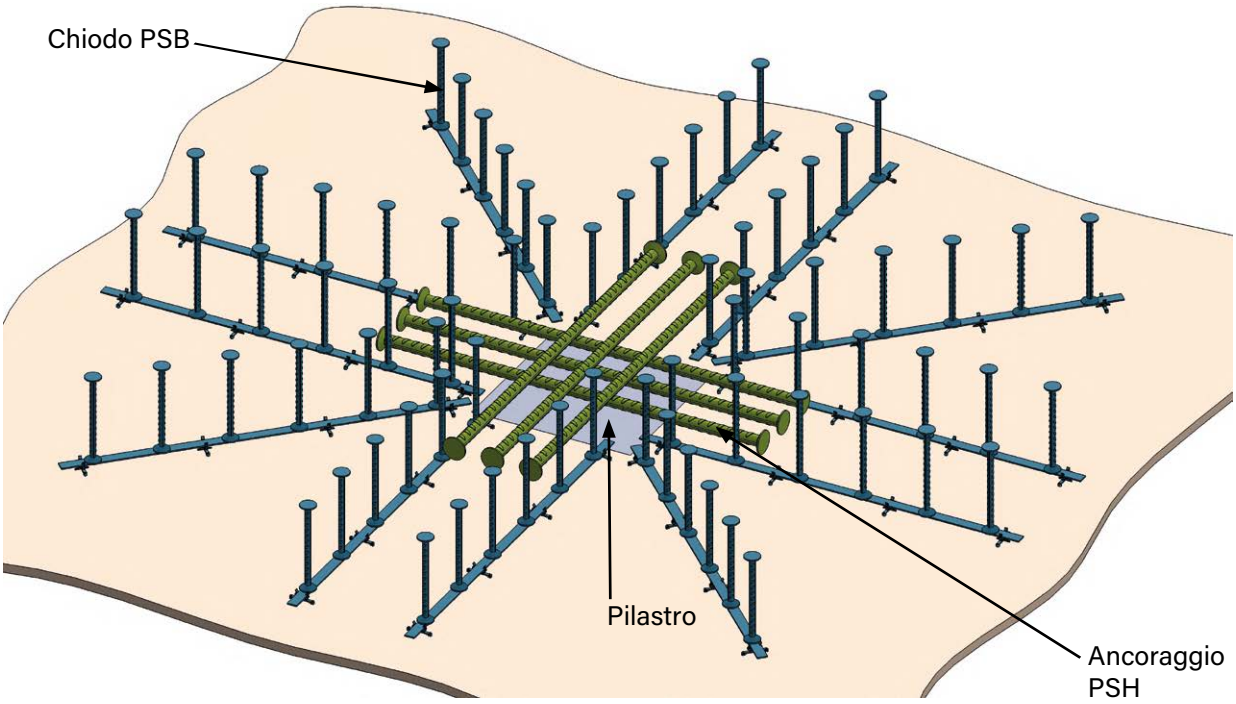
Montaggio dal basso

Prima di montare l'armatura a flessione, gli **elementi PSB** vanno introdotti sulla cassaforma dal basso. I **distanziatori PSB** in plastica vengono utilizzati per garantire una copertura di calcestruzzo sufficiente per i chiodi a doppia testa. I distanziatori non sono compresi nella dotazione degli **elementi PSB** e devono essere ordinati a parte.

PSB PLUS Armatura a punzonamento

L'**armatura a punzonamento PSB PLUS** è una soluzione nuova e innovativa per aumentare la portata di solette piane in calcestruzzo. **PSB PLUS** è una combinazione di **ancoraggi PSB** verticali e **ancoraggi PSH** orizzontali. Questa combinazione permette di ottenere portate decisamente più elevate nelle solette piane rispetto all'utilizzo della sola armatura a punzonamento PSB.

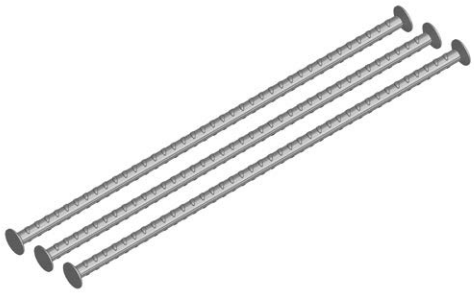
Sebbene la portata dei **chiodi PSB** verticali sia sufficiente nella maggior parte dei casi per una progettazione conveniente di strutture di solette piane, in alcune situazioni di progettazione possono essere necessarie portate superiori. La soluzione tradizionale è costituita dalla combinazione di **chiodi PSB** e **rinforzi di testa CUBO per pilastri**. Grazie alla tipologia costruttiva unica, l'**armatura a punzonamento PSB PLUS** rappresenta una soluzione che in molti casi permette di evitare l'uso di rinforzi per la testa dei pilastri. In questo modo si ottiene una soluzione conveniente e semplice da eseguire per solette piatte con un carico di punzonamento molto elevato.



Peikko PSB / PSB PLUS / CUBO

Comportamento strutturale di PSB PLUS

Le prestazioni strutturali dell'armatura **PSB PLUS** sono state dimostrate da vari esperimenti. La ricerca ha permesso di sviluppare raccomandazioni di costruzione utilizzate per specificare la resistenza singola di un **ancoraggio PSH** orizzontale. Il dimensionamento dell'**armatura a punzonamento PSB PLUS** viene effettuato dall'ufficio tecnico su specifiche dell'utilizzatore.



Campo di applicazione di PSB PLUS

PSB PLUS può essere utilizzata in solette piane in calcestruzzo normale con una classe di resistenza C30/37 o superiore e con un'altezza statica utile da 200 mm a 500 mm.

Gli **ancoraggi PSH** sono disponibili nei diametri **PSH 25 mm**, **PSH 32 mm** e **PSH 40 mm** e vengono disposti in due strati sopra la superficie di appoggio. Il loro orientamento segue la direzione dell'armatura della soletta. In tal caso tutti gli **ancoraggi PSH** di una zona di punzonamento presentano barre dello stesso diametro.

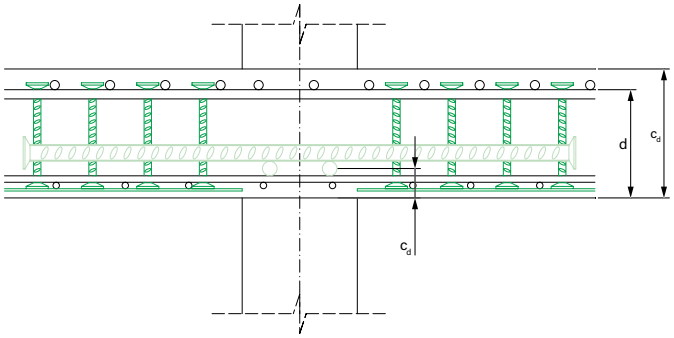
L'armatura **PSB PLUS** è indicata per l'assorbimento di carichi statici e quasi statici. La copertura di calcestruzzo di tutte le parti dell'**armatura a punzonamento PSB PLUS** deve soddisfare i requisiti della norma SIA 262:2013.

Altre caratteristiche di PSB PLUS

Gli ancoraggi PSH sono realizzati con i seguenti materiali:

- **Ancoraggio PSH: Acciaio d'armatura B500B**

Gli impianti di produzione sono monitorati esternamente e sottoposti a controlli regolari sulla base dei certificati di produzione e delle approvazioni di prodotto da parte di vari organismi indipendenti.



Montaggio di PSB PLUS

L'armatura a punzonamento PSB PLUS viene posata sul cantiere sulla base dei documenti per l'esecuzione. Inoltre deve essere considerata l'approvazione tecnica **Z-15.1-333**. Ogni **PSB** o **elemento PSH** è riconoscibile in modo univoco grazie a un codice prodotto incollato. Eventuali scostamenti di posizione e distanza sono ammessi solo fino a un massimo di un decimo dello spessore della soletta. La posizione degli elementi è assicurata da binari in acciaio fissati con saldatura puntuale alle teste dei chiodi.

Gli **ancoraggi PSH** vengono posati tramite la superficie di appoggio sugli strati di armatura inferiore e bloccati nella loro posizione. Lo strato inferiore dell'**ancoraggio PSH** viene montato parallelamente alla direzione del carico principale della soletta. Il secondo strato viene posato trasversalmente. È importante che l'armatura a flessione venga orientata tramite gli **ancoraggi PSH** in modo da lasciare spazi sufficienti per la gettata e la compattazione del calcestruzzo.

Note

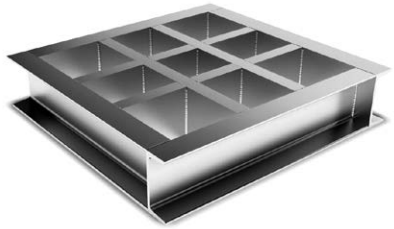
Peikko PSB / PSB PLUS / CUBO

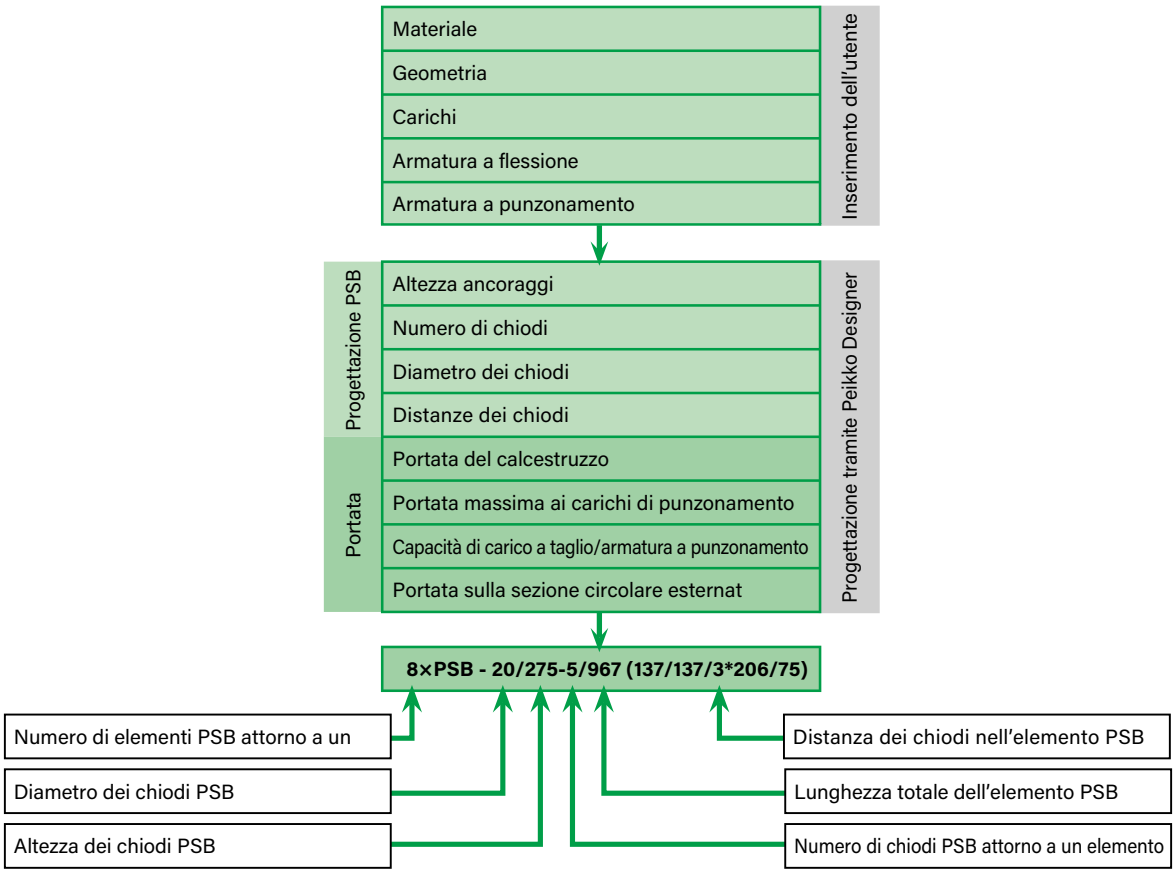
CUBO Rinforzi di testa per pilastri

I **rinforzi di testa CUBO per pilastri** sono adatti per pilastri con carichi di punzonamento elevati. Aumentando la superficie d'appoggio e, quindi, la circonferenza critica, le sollecitazioni di taglio vengono ridotte e la resistenza a carichi di punzonamento incrementata. In genere i **rinforzi di testa CUBO per pilastri** vengono utilizzati in combinazione con l'**armatura a punzonamento PSB**, poiché l'aumento della superficie di appoggio non consente di raggiungere la duttilità della soletta. I **rinforzi di testa CUBO per pilastri** vengono definiti e prodotti conformemente ai requisiti statici.

Sono disponibili i tipi seguenti:

- **CUBO-N –** Rinforzo per la testa di pilastri con croce semplice per pilastri interni
- **CUBO-H –** Maggiore resistenza a carichi di punzonamento con croce ad H
- **CUBO-D –** Maggiore resistenza a carichi di punzonamento con croce doppia
- **CUBO-E –** Rinforzo per la testa di pilastri perimetrali e d'angolo



Progettazione del sistema a punzonamento con PSB / PSB PLUS / CUBO

Per la scelta dell'**armatura a punzonamento PSB** si consiglia di utilizzare il nostro software di progettazione **Peikko Designer**. **Peikko Designer** può essere scaricato gratuitamente al sito **www.ruwa-ag.ch**. Il tipo e la disposizione dell'armatura predefiniti da **Peikko Designer** risultano generalmente più convenienti. L'utente può tuttavia modificare manualmente il diametro dei chiodi e il numero degli **elementi PSB**. Gli **elementi PSB** scelti sono indicati da una speciale denominazione. Nell'output di **Peikko Designer** sono contenuti disegni di piante e sezioni dell'**armatura a punzonamento PSB** che possono essere stampati ed esportati in formato DXF. L'output di stampa contiene inoltre i dati inseriti e le prove statiche delle portate per ogni singolo caso all'interno del progetto, insieme a un elenco degli accessori da utilizzare per il montaggio.