



BUONO A SAPERSI

Dimensionamento ampliato
delle piastre di ancoraggio



V. Base		Zona		Forma (M)		Momento (kNm)			Utilizzazione			Stato			
						Mx	My	Mz	T	A	C	Stato			
1	SD1-Fondament	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	27%	1%	96%	77%
2	SD2-Fondament	+	+	+	+	12	0	0	0	0	0	89%	9%	91%	81%
3	LC1-Base	+	+	+	+	0	10	0	0	0	0	100%	7%	93%	51%

BUONO A SAPERSI

PROFIS Engineering Suite – L'importanza della rigidità di una piastra di ancoraggio

Secondo la EN1992-4 6.2.1 (1) a), la piastra di ancoraggio e con essa l'elemento da collegare deve essere sufficientemente rigida per garantire un dimensionamento dei tasselli conforme a Eurocode e sicuro.

COME SI DEFINISCE UNA PIASTRA DI ANCORAGGIO RIGIDA?

Forze di reazione nell'elemento da collegare a seguito di un momento di flessione nonché di un carico di trazione in una piastra di ancoraggio rigida

In base alla teoria della piastra di ancoraggio rigida la distribuzione del carico viene semplificata nel momento in cui, analogamente alla teoria della trave Euler-Bernoulli, si ipotizza che la piastra non si deformi da sola. Le estensioni si distribuiscono linearmente sulla sezione della piastra di ancoraggio. Secondo questa ipotesi la distribuzione del carico sotto la piastra e il tirante viene determinata come illustrato.

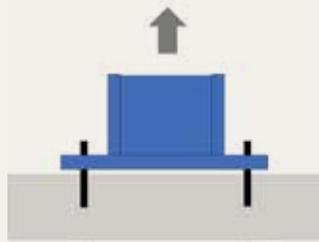


Fig. 1: Il carico di trazione viene distribuito in modo uniforme su tutti i tasselli

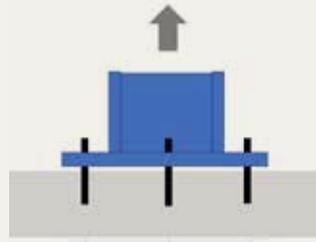


Fig. 2: Il carico di trazione viene distribuito in modo uniforme su tutti i tasselli

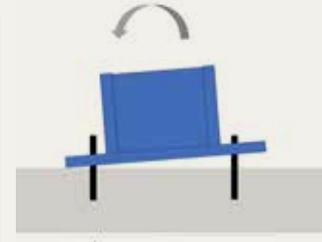


Fig. 3: Il momento di flessione genera una sollecitazione nei/tirante/i.

La teoria della trave semplificata gode di una generale accettazione, principalmente perché negli elementi trave con sezioni di piccole dimensioni rispetto all'estensione longitudinale può dimostrare che la sezione non si deforma. Nelle piastre di ancoraggio in acciaio, nelle quali la dimensione longitudinale è rappresentata dallo spessore della piastra, possono tuttavia presentarsi delle deformazioni.

TRE CONSEGUENZE DEL DIMENSIONAMENTO DI TASSELLI CON PIASTRE DI ANCORAGGIO NON RIGIDE

1

La deformazione della piastra di ancoraggio può causare carichi applicati maggiori

Effetti del puntellamento nelle vicinanze dei bordi

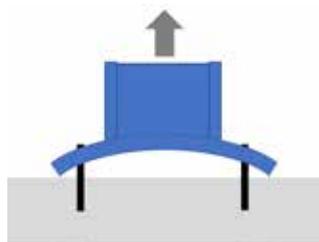


Fig. 4: Forze di puntellamento nelle vicinanze dei bordi

La deformazione della piastra genera carichi di compressione supplementari, in genere nelle vicinanze dei bordi della piastra, che devono essere equilibrati dai tasselli.

Ridistribuzione dei carichi nel gruppo di tasselli

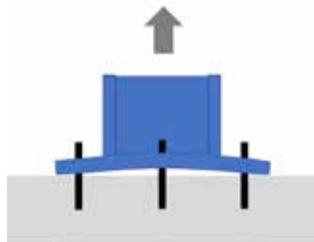


Fig. 5: Ridistribuzione dei carichi nel gruppo di tasselli

A causa della deformazione della piastra, i tasselli più vicini al profilo vengono sollecitati maggiormente rispetto a quelli più distanti dal profilo.

Rimpicciolimento del braccio della leva interno



Fig. 6: Rimpicciolimento del braccio della leva interno

La deformazione della piastra porta a un rimpicciolimento del braccio della leva interno. In un momento costante ciò porta a carichi maggiori sui tasselli.

BUONO A SAPERSI

PROFIS Engineering Suite – L'importanza della rigidità di una piastra di ancoraggio

Le piastre di ancoraggio non rigide tendono a deformarsi maggiormente rispetto alle piastre rigide, il che porta a spostamenti che possono ripercuotersi sulla stabilità della costruzione.

2

È possibile che la costruzione dei tasselli non sia conforme alle disposizioni

Le norme di dimensionamento relative ai tasselli (ad es. EN 1992-4) sono state create sulla base di una piastra di ancoraggio rigida. Una piastra di ancoraggio non rigida potrebbe pertanto portare a un dimensionamento dei tasselli non conforme all'Eurocode. L'Eurocode dice tuttavia anche che nel caso in cui i requisiti di deformazione non siano soddisfatti è necessario considerare in modo adeguato "il comportamento di deformazione elastica dell'elemento da collegare per determinare il valore di dimensionamento relativo ai carichi di trazione applicati su ogni elemento di fissaggio" [EN1992-4 6.2.1 (1) e)]. L'ipotesi relativa a una piastra di ancoraggio rigida deve essere verificata per un dimensionamento conforme alla EN 1992-4.

3

Spostamento sottovalutato a causa di piastre di ancoraggio flessibili

Tendenzialmente le piastre di ancoraggio non rigide presentano deformazioni maggiori. In una trave a sbalzo una piastra base di ancoraggio può causare una deformazione verticale, dato che la piastra di ancoraggio ruota. In qualità di progettisti dovrete considerarlo nel certificato di idoneità all'uso, in particolare per le applicazioni autoportanti.

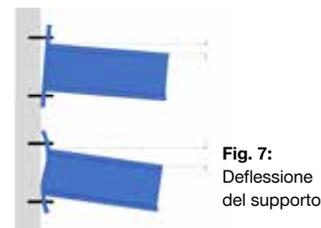


Fig. 7:
Deflessione del supporto

CON IL METODO DI DIMENSIONAMENTO REALISTICO POTETE ANALIZZARE IN MODO SEMPLICE IL VOSTRO PROGETTO E DETERMINARE LA RIGIDITÀ:

Nella letteratura e nelle norme di dimensionamento ci sono alcune indicazioni sulla validazione della rigidità della piastra di ancoraggio. Mancano tuttavia regole pratiche per la costruzione. Pertanto, in generale questa fase viene tralasciata, valutata qualitativamente (ad es. "sensazione di spessore sufficiente") o considerata attraverso le disposizioni degli irrigidimenti. La soluzione è semplice: con PROFIS Engineering la verifica della rigidità della piastra di ancoraggio avviene tramite il confronto della rispettiva piastra di ancoraggio rigida con la vostra piastra di ancoraggio definita – modellata in CBFEM. Per il confronto è possibile verificare 3 categorie.

Confronto della deformazione

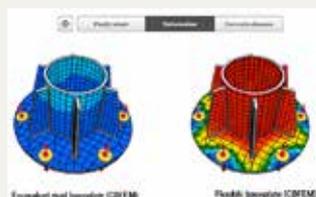


Fig. 8: Confronto delle deformazioni

La deformazione reale rispetto alla deformazione presunta è un'ulteriore indicazione. Ulteriori informazioni sulle deformazioni e sugli spostamenti sono disponibili nell'articolo (Buono a sapersi – Deformazioni).

Confronto dei carichi dei tasselli

	Equivalent rigid baseplate (CBFEM)	Flexible baseplate (CBFEM)
Anchor tension forces		
Anchor 1	5.8 kN	6.4 kN (52%)
Anchor 2	5.8 kN	6.4 kN (52%)
Anchor 3	5.8 kN	6.4 kN (52%)
Anchor 4	5.8 kN	6.4 kN (52%)
Maximum plastic strain (steel)	None	0%
Maximum deformation (steel)	0 mm	0.1 mm

Fig. 9: Confronto dei carichi applicati

La differenza dei carichi applicati sul tassello può essere un indicatore del fatto che la piastra di ancoraggio è pressoché rigida. Sulla base delle esperienze nel campo della ricerca e della costruzione, Hilti consiglia di restare al di sotto di uno scostamento di carico del 10% per garantire una piastra di ancoraggio pressoché rigida.

Confronto della compressione del calcestruzzo

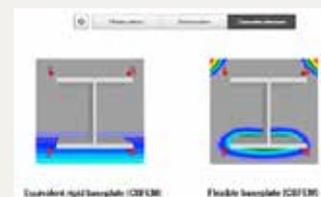


Fig. 10: Confronto della zona di compressione

Confrontando la distribuzione effettiva della pressione con la distribuzione lineare di una piastra di ancoraggio rigida risulta visibile che in questo caso l'effetto di un braccio della leva accorciato e l'effetto leva nell'angolo superiore destro e sinistro determinerebbero maggiori forze sul tassello.

BUONO A SAPERSI

PROFIS Engineering Suite –
Dimensionamento del fissaggio completo

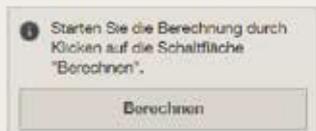
Attivando la modalità di calcolo realistico potete verificare anche gli irrigidimenti e le saldature. Tutti i controlli rilevanti per l'acciaio e il calcestruzzo vengono effettuati.



ATTIVATE LA MODALITÀ DI CALCOLO REALISTICO NELLA SCHEDA «CARICHI»



Il dimensionamento realistico della piastra di ancoraggio può essere attivato per effetti statici e sismici. Nella scheda "Carichi" trovate l'"approccio per la progettazione della piastra di ancoraggio", modificatelo da rigido (ipotesi di una piastra di ancoraggio rigida) a realistico.



Constaterete che il dimensionamento simultaneo della vostra applicazione scompare. Per vedere sul lato destro i risultati della progettazione, ora dovete cliccare su "Calcola".



Verificate non solo lo spessore della piastra di ancoraggio, bensì dimensionate il punto di fissaggio completo

Selezionate il tipo di saldatura per il collegamento a staffa e a flangia. Scegliete da diversi materiali di saldatura e definite lo spessore della linea di saldatura.

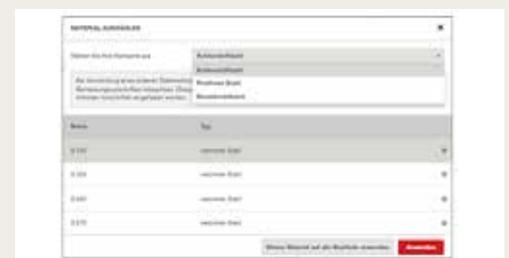
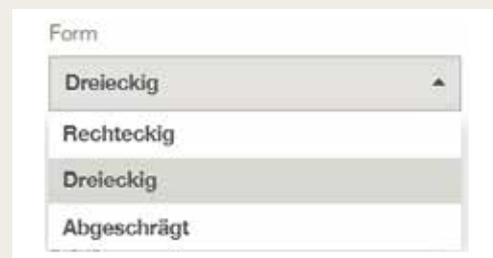
Le saldature di testa completamente saldate non richiedono uno speciale controllo della costruzione (1993-1-8, paragrafo 4.7.1). Le saldature d'angolo vengono controllate in base al metodo della direzione (EN1993-1-8, paragrafo 4.5.3.2).



Potete selezionare e posizionare irrigidimenti per aumentare la rigidità della vostra piastra di ancoraggio. Ci sono 3 diverse posizioni di irrigidimento predefinite.

Potete scegliere 3 diversi tipi di irrigidimento:

Potete scegliere diversi materiali



Potete posizionare anche gli irrigidimenti personalizzati in diversi punti in corrispondenza della staffa e della flangia.

#	Bezeichnung	Lage	Position der Verstärkung	Länge der Verstärkung
1	Verstärkung 1	Flansch - außen (F1)	70 mm	50 mm
2	Verstärkung 2	Flansch - außen (F2)	70 mm	50 mm
3	Verstärkung 3	Steg - Seite (W1)	50 mm	50 mm

BUONO A SAPERSI

PROFIS Engineering Suite –
Ottimizzazione del fissaggio

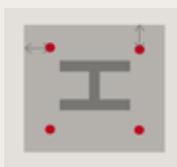
Attraverso l'analisi e l'ottimizzazione della vostra piastra di ancoraggio, non solo migliorate la stabilità strutturale, bensì potreste addirittura ridurre i costi dei materiali.

OTTIMIZZATE LA VOSTRA APPLICAZIONE PER UN FISSAGGIO RIGIDO

La rigidità delle piastre di ancoraggio può essere influenzata da una serie di parametri all'interno del dimensionamento del punto di fissaggio. Ci sono parametri relativi alla geometrie, integrazioni come irrigidimenti o la selezione e le dimensioni del tassello.

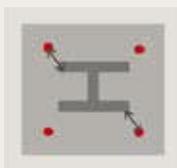
Iniziativa

Spiegazione



Riduzione della distanza tra il tassello e il bordo della piastra di ancoraggio (dimensioni della piastra ridotte).

Distanze maggiori tra i tasselli e i bordi della piastra di ancoraggio portano a deformazioni e forze sviluppate da una leva maggiori. La riduzione della distanza della piastra rispetto ai tasselli può essere utile nel dimensionamento.



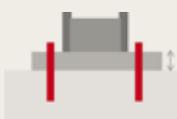
Riduzione della distanza tra tirante e profilo

I carichi vengono trasferiti ai tasselli tramite il profilo. Minore è la distanza tra il tassello e il profilo, migliore è il trasferimento del carico. Ciò riduce anche la possibilità di deformazione della piastra di ancoraggio.



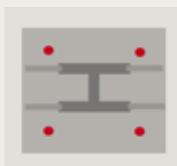
Aumentate le dimensioni del profilo e migliorate il rapporto profilo-piastra di ancoraggio.

Le dimensioni del profilo in rapporto alle dimensioni della piastra di ancoraggio hanno una notevole influenza sulla rigidità complessiva del fissaggio.



Aumentate lo spessore della piastra di ancoraggio.

In genere le piastre sottili sono flessibili. L'aumento dello spessore della piastra è un modo semplice ed efficace per aumentare la rigidità complessiva del fissaggio.



Aggiungete gli irrigidimenti per aumentare la rigidità della piastra di ancoraggio.

PROFIS Engineering offre layout di irrigidimenti standard e personalizzati per un gran numero di profili, con i quali è possibile impedire le deformazioni delle piastre di ancoraggio.



Adeguate il tipo / le dimensioni dei tasselli.

Hilti ha effettuato diversi test relativi alla rigidità dei tasselli che possono essere applicati nella modellizzazione CBFEM in PROFIS Engineering. Ogni tassello ha una rigidità diversa che a seconda del carico applicato e della geometria della piastra di ancoraggio può avere vantaggi o svantaggi. Modificando il tipo e le dimensioni dei tasselli potete gestire la rigidità del vostro punto di fissaggio complessivo.



DIMENSIONAMENTO SICURO E CONFORME ALLE NORME PREMENDO UN PULSANTE

SCOPRI PROFIS ENGINEERING

Hilti (Svizzera) SA
Soodstrasse 61
8134 Adliswil

Servizio clienti
T 0844 84 84 85
www.hilti.ch