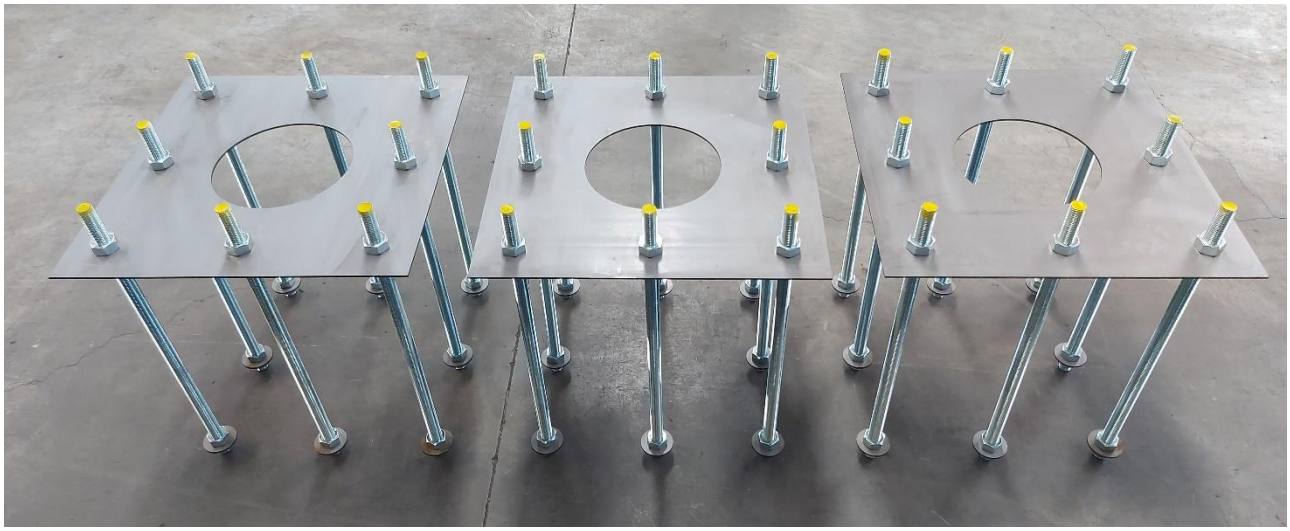

TIRAFONDI

GENERALITÀ

Nelle costruzioni in acciaio, un componente sempre presente nei **collegamenti alla base** delle colonne è la piastra di base in acciaio, elemento fondamentale di collegamento fra la sovrastruttura e la fondazione. La piastra, saldata alla estremità inferiore delle colonne, trasmette le azioni della sovrastruttura alle fondazioni mediante opportuni sistemi di ancoraggio, fra cui i **tirafondi**.

L'Eurocodice 3 parte 1-8, al punto 3.3, considera i seguenti i materiali per la realizzazione dei tirafondi:

- Barre filettate e altri elementi in acciaio strutturale per carpenteria metallica conformi alla serie della norma armonizzata UNI EN 10025-1;
- Classi di acciaio conformi alle norme di bulloneria strutturale;
- Barre di armatura conformi alla norma UNI EN 10080.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) non contengono particolari indicazioni per il calcolo e la verifica dei tirafondi.

Risulta necessario perciò fare riferimento alle indicazioni progettuali degli Eurocodici 2 e 3, in particolare:

- UNI EN 1992-4:2018 – Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo;
- UNI EN 1993-1-8:2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

Nel progetto del collegamento alla base, il progettista può valutare forma, materiali e trattamenti superficiali dei sistemi di ancoraggio più idonei al progetto, i quali poi vengono fatti su misura.

TIPOLOGIE

I tirafondi vengono progettati con diverse conformazioni della testa e del gambo allo scopo di trasferire le forze di compressione e trazione attraverso due modalità principali:

- Sfruttando il **meccanismo di aderenza acciaio-calcestruzzo** (dritti, piegati a "L", a "uncino", a coda di rondine, oppure secondo una specifica angolazione indicata dal progettista).

figura 6.14 **Fissaggio dei tirafondi**

Legenda

a) Uncino
b) Piastra forata di bloccaggio
1 Piastra di base
2 Malta di allettamento
3 Fondazione in calcestruzzo

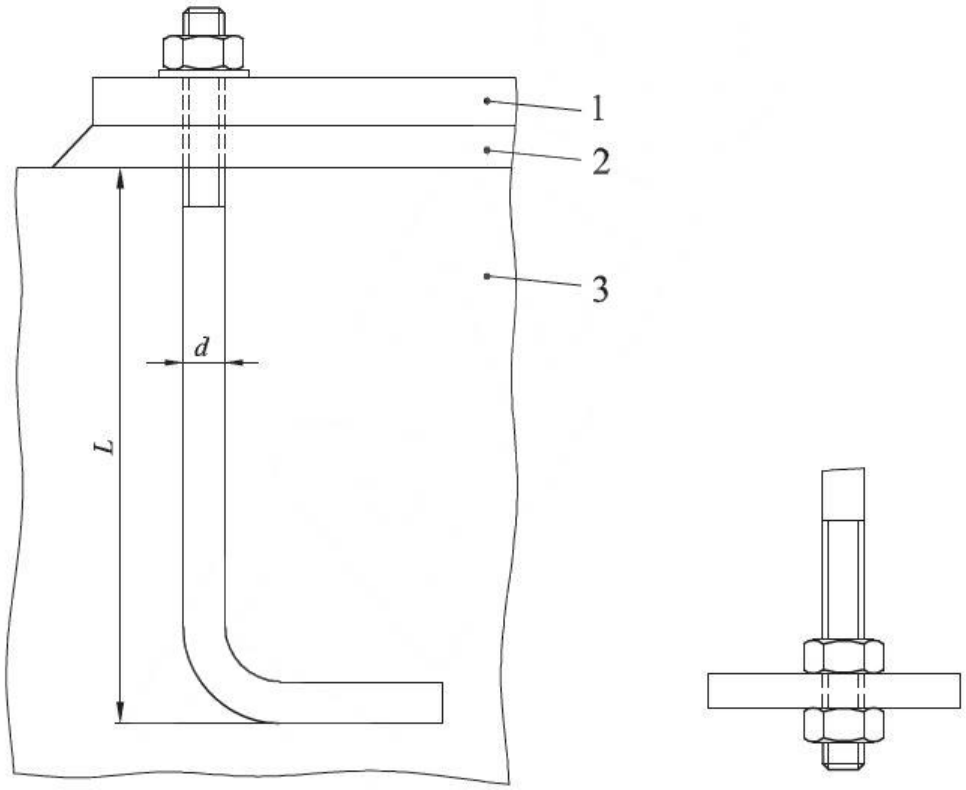

Fig. 1 – Fissaggio dei tirafondi – UNI EN 1993-1-8:2005, Figura 6.14

- Per trasferimento delle forze di trazione e compressione grazie alla combinazione dell'aderenza e della resistenza esercitata dalla testa a martello e/o dell'ancoraggio per contrasto su una traversa.

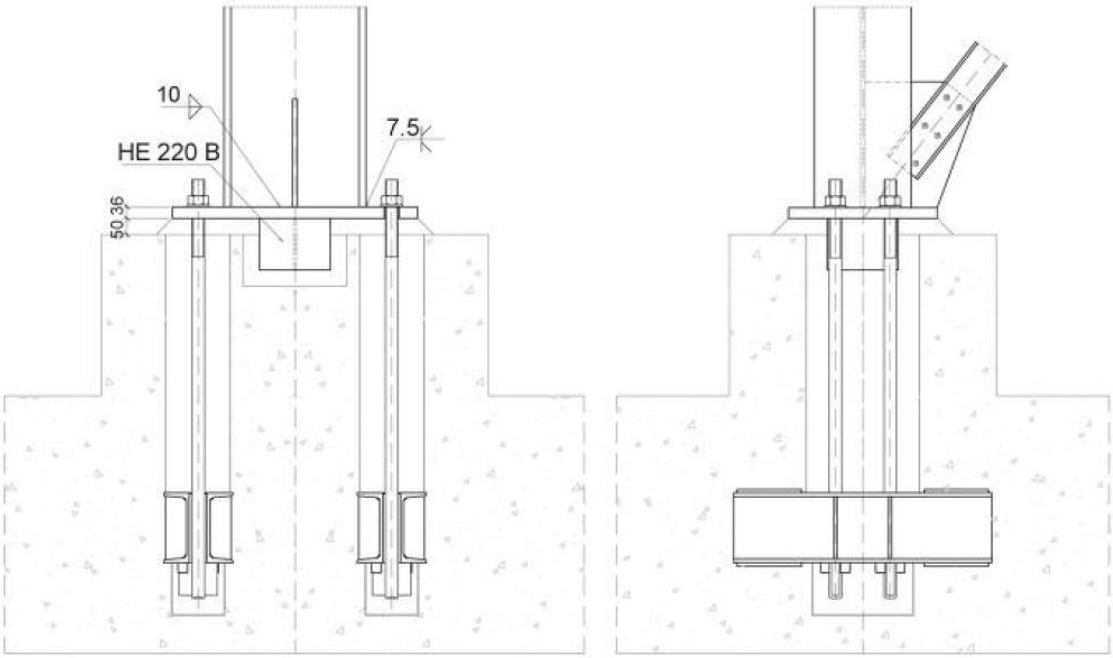

Fig. 2 – Collegamento alla base con tirafondi e traversa di constrasto

Fig. 3 – Disposizione dima di montaggio per l'alloggiamento dei tirafondi e collegamento colonna-fondazione pre-getto

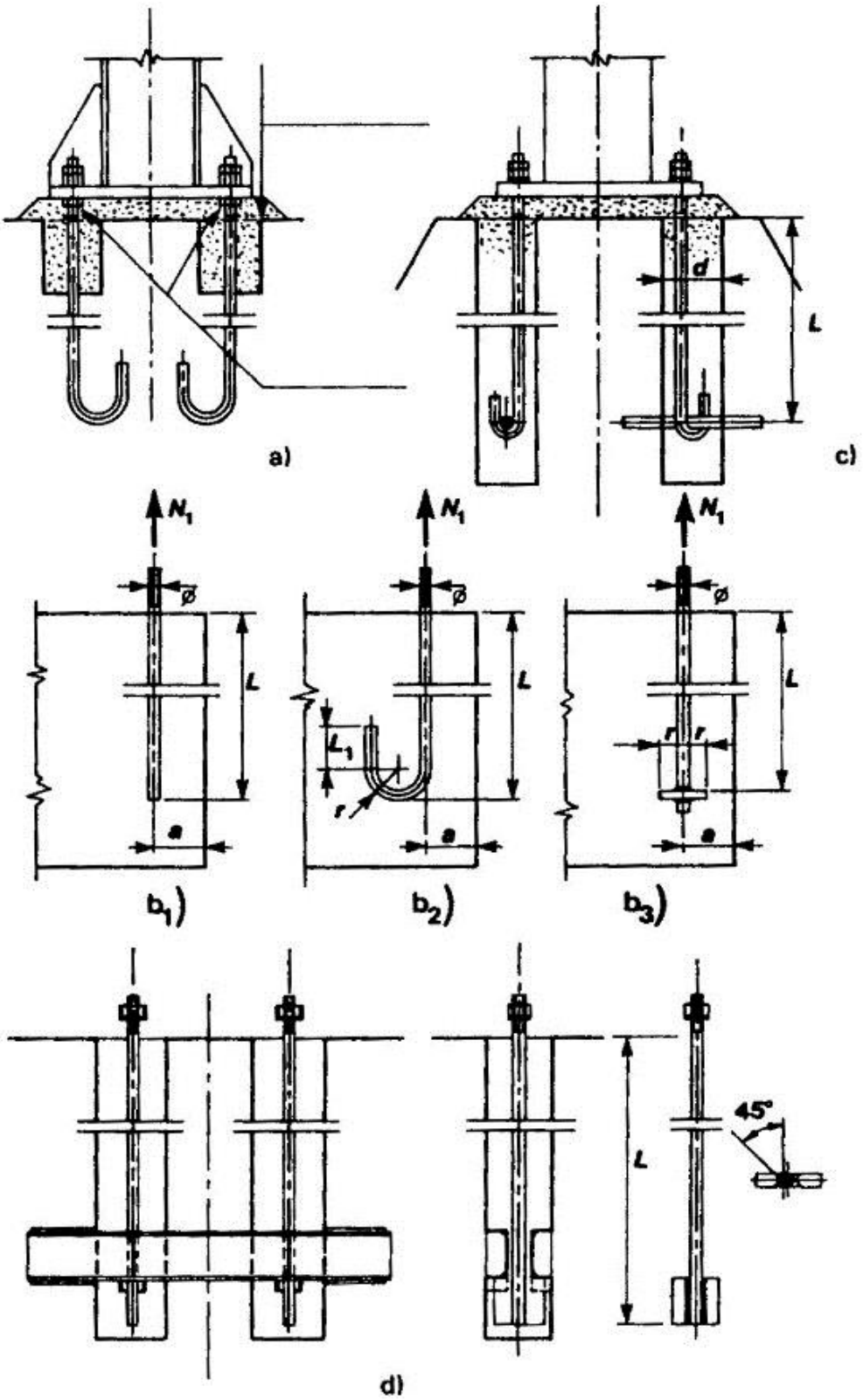

Fig. 4 – Diverse tipologie di tirafondi per l'ancoraggio alla base delle colonne

È prassi corrente annegare i tirafondi nella fondazione in calcestruzzo mediante dime di montaggio ed eventuali perni di centraggio.

Sono inoltre presenti in commercio tirafondi "standarizzati" che il progettista può utilizzare e verificare, attingendo dalle gamme proposte, dopo aver individuato quelli più adatti alle proprie esigenze.

Fig. 5 – Tirafondi durante la posa in opera pre-getto

Fig. 6 – Tirafondi annegati nel getto di calcestruzzo

CERTIFICAZIONI

I tirafondi sono spesso oggetto di dibattito dal punto di vista delle certificazioni di accompagnamento poiché, trovandosi all'interfaccia fra la struttura in carpenteria metallica e la fondazione in calcestruzzo, fanno riferimento a differenti norme a seconda del meccanismo resistente adottato nella progettazione.

La domanda che scaturisce è:

"Il tirafondo si configura come un kit/componente per strutture in carpenteria metallica?"

La risposta non è univoca e si presta a interpretazioni diverse.

C'è una scuola di pensiero che considera il tirafondo "*un kit o un componente di carpenteria metallica"* quindi un elemento che deve essere fabbricato e immesso nel mercato nel rispetto della normativa armonizzata EN 1090-1.

Questa affermazione non trova riscontro se si fa riferimento alle "Linee guida per l'implementazione della EN 1090-1:2009+A1:2011 *"Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio-Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali" - TR 17052*, pubblicata dal CEN e recepita dall'UNI nel 2018. Le linee guida citate approfondiscono l'elenco precedentemente pubblicato dalla Commissione Europea sul proprio sito internet:

https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/product-regulation/faq_en

il quale, nella FAQ n. 31, indica alcune informazioni e chiarimenti inerenti alla EN 1090-1, in particolare evidenziando varie lavorazioni e prodotti non rientranti nel campo di applicazione della norma stessa.

Nella citata guida del 2018 viene fatto un elenco, peraltro non esaustivo, dei "componenti e kits" rientranti (elenco A) e non rientranti (elenco B) nello scopo della EN 1090-1.

Nell'elenco "B- "Prodotti non rientranti" al punto B.26 vengono esplicitamente richiamati i tirafondi:

B.26 Foundation bolts, column shoes and pile joints cast into concrete not covered by design standards, codes and regulations,

Questo perché il tirafondo verrebbe considerato come un elemento di "**acciaio per calcestruzzo**" e non un elemento di carpenteria metallica, giacché il suo comportamento strutturale è demandato al meccanismo di aderenza acciaio-calcestruzzo.

A sostegno di questa tesi, il parere del Servizio tecnico Centrale del CSLP sotto riportato:

"In definitiva, la EN 1090-1 essa non è perfettamente sovrapponibile all'attività di ***Centro di trasformazione*** *dell'acciaio ai sensi delle NTC 2018: seppure in modo residuale, per i prodotti strutturali in carpenteria metallica non coperti dalla EN 1090-1 (ad esempio palancole metalliche (EN 10249-1),* ***tirafondi,***

filettatura di micropali….), l'attestazione di denuncia attività rilasciata dal Servizio continua ad essere ancora obbligatoria ai fini dell'impiego nelle opere…..OMISSIS"

Questo parere rafforza la tesi di equiparare il componente "tirafondo" ai tondi in acciaio a seguito delle lavorazioni o trasformazioni.

D'altra parte, lo status "non normativo" di una linea guida, perciò debolmente vincolante, apre le strade alla prima scuola di pensiero citata, ossia che considera il tirafondo un componente di carpenteria metallica.

A sostegno di questa tesi la "Sentenza della Corte di giustizia UE del 14.12.2017 - piastre di ancoraggio con funzione strutturale applicazione EN 1090-1:2009+A1:2011", di seguito sinteticamente riportata:

"La norma EN 1090-1:2009+A1:2011, intitolata «Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio — Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali», deve essere interpretata nel senso che prodotti come quelli di cui al procedimento principale, destinati a essere fissati nel cemento prima che indurisca, rientrano nel suo ambito d'applicazione, se hanno funzione strutturale, nel senso che la loro rimozione da una costruzione provocherebbe immediatamente una diminuzione della sua resistenza." GUUE C 52/11 del 12.02.2008.

Si segnala che la sentenza non riguardava un parere sulla EN 1090-1, bensì un parere in una causa privata presentata da un singolo produttore per un identificato prodotto.

Una terza via è quella seguita da alcuni produttori, i quali hanno optato per ricorrere a tutte le procedure per ottenere una Valutazione Tecnica Europea (ETA - di cui Allegato IV del CPR).

Una volta ottenuto l'ETA per il proprio prodotto, questi fabbricanti possono redigere la DoP e apporre la marcatura CE.

Si sottolinea che l'ETA viene rilasciato a quei prodotti che non hanno una normativa tecnica armonizzata elemento che rafforza la tesi di chi non considera i tirafondi rientranti nello scopo della EN 1090-1.

Fig. 7 – Tirafondi prima del montaggio

IN SINTESI:

PROPOSTA 1: La documentazione d'accompagnamento del tirafondo è quella richiesta al par. 11.3.4.10 delle NTC 2018.

A supporto della tesi di **non considerare le piastre ed i tirafondi** quali componenti e kits rientranti nello scopo della EN 1090-1, si sono schierati:

- La Commissione Europea;
- Il Servizio tecnico Centrale che ha sposato la posizione Europea;
- Le linee guida pubblicate dal TC 135;
- I produttori che hanno optato per l'ottenimento di una Valutazione Tecnica Europea (ETA - di cui Allegato IV del CPR) perciò non considerandoli rientranti nello scopo della EN 1090-1;

PROPOSTA 2: La documentazione d'accompagnamento del tirafondo consiste nella fornitura della marcatura CE e della DoP in ottemperanza alla EN 1090-1.

A supporto della tesi di **considerare le piastre ed i tirafondi** quali componenti e kits rientranti nello scopo della EN 1090-1 c'è la:

- Sentenza della Corte di giustizia UE del 14.12.2017;

PROPOSTA 3: La documentazione d'accompagnamento del tirafondo consiste nella fornitura della marcatura CE e della DoP a seguito dell'ottenimento di un ETA;

- Queste certificazioni rispettano quanto richiesto per quei prodotti che hanno ottenuto una Valutazione Tecnica Europea (ETA) da parte dell'*European Organisation for Technical Assessment (EOTA).*

Queste visioni contrapposte, in particolare le prime due, continuano a creare grande confusione nell'uso e nelle certificazioni del prodotto.

CONTROLLI IN CANTIERE

Le NTC 2018 non forniscono indicazioni sui controlli in cantiere per i tirafondi, perciò viene demandata alla DL la valutazione della tipologia di prove da realizzare.

Contenuti a cura di Fondazione Promozione Acciaio – Riproduzione riservata.
Credits fotografici:
Fig. Copertina/5b/6/7: © EFFEVI;
Fig. 1: UNI EN 1993-1-8:2005, Figura 6.14;
Fig. 2/4: EDIFICI MONOPIANO IN ACCIAIO AD USO INDUSTRIALE, Andrea Dall'Asta, Raffaele Landolfo, Walter Salvatore, Dario Flaccovio Editore;
Fig. 3/5a/6: Ing. Andrea Barocci;
Ultimo aggiornamento: Settembre 2021