

VERIFICA STRUTTURALE DELLA STAFFA ALUHD28®

Staffa di collegamento per sistema Alufoot

INTRODUZIONE

La staffa ALUHD28®, facente parte del sistema costruttivo Alufoot®, è utilizzata per il collegamento della parete soprastante al cordolo di base Alubeam®. La geometria della staffa HD28 consente di assorbire esclusivamente forze di trazione. Se ne consiglia pertanto l'uso come *hold-down*, disposto alle estremità delle pareti.

Di seguito si riporta la sintesi delle verifiche di resistenza della staffa, condotte secondo la normativa tecnica europea vigente, con l'approccio semiprobabilistico agli stati limite (LSD).

Le verifiche di resistenza sono condotte solamente con attenzione alle modalità di rottura lato metallo (*verifiche lato metallo*). Le verifiche di resistenza del fissaggio delle staffe alle pareti lignee (*verifiche lato legno*) sono a carico del progettista della struttura, dipendendo da molteplici variabili progettuali, quali ad esempio la classe e la tipologia di legno adottata, classe di servizio, durata del carico e il tipo di chiodi o viti utilizzati.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Eurocodice 9 - EN 1999-1-1 (di seguito EC9)

Eurocodice 3 - EN 1993-1-8 (di seguito EC3)

GEOMETRIA E MATERIALI

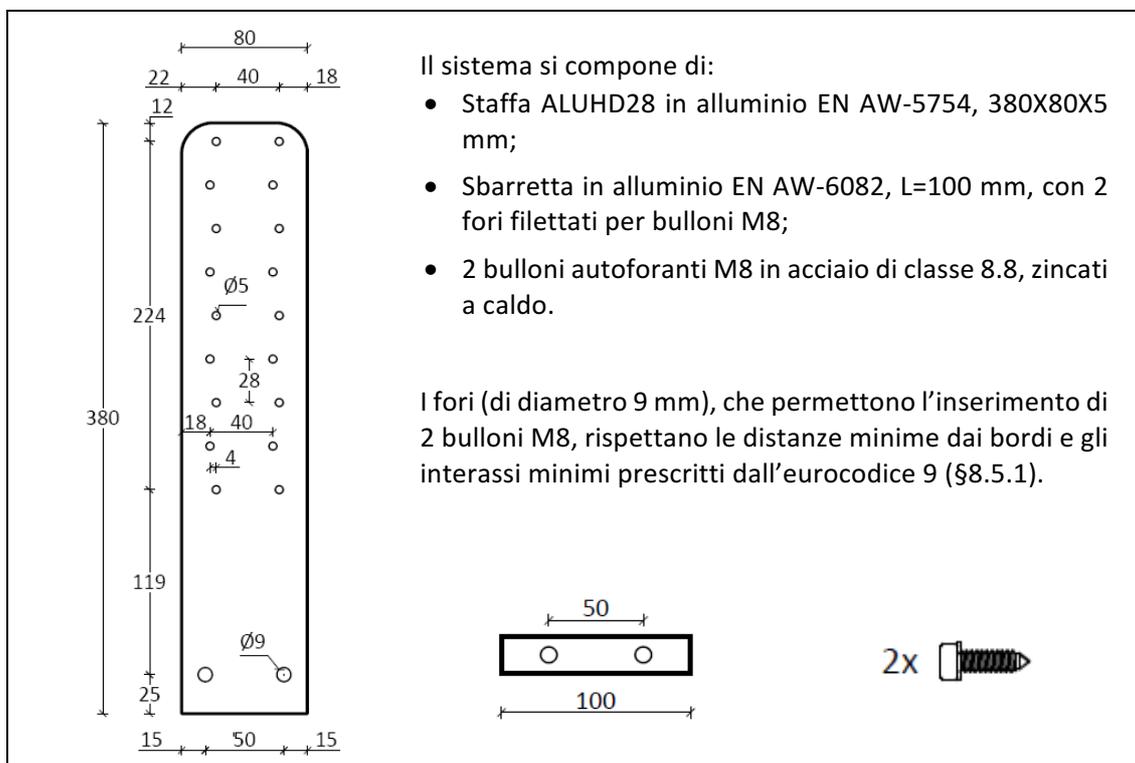


Fig. 1: Geometria della staffa HD28

RESISTENZA DEL MATERIALE

Secondo EC9, per EN AW-5754 possono essere assunti i seguenti valori di resistenza caratteristica:

- Snervamento: $f_o=80$ MPa
- Resistenza ultima: $f_u=190$ MPa

Secondo EC3, per i bulloni di classe 8.8 possono essere assunti i seguenti valori di resistenza caratteristica:

- Snervamento: $f_{yb}=640$ MPa
- Resistenza ultima: $f_{ub}=800$ MPa

Le stesse normative prevedono i seguenti coefficienti di sicurezza per i materiali:

- Alluminio rottura duttile (EN 1999-1-1 §6.1.3) $\gamma_{M1}= 1.10$
- Alluminio rottura fragile (EN 1999-1-1 §6.1.3) $\gamma_{M2}= 1.25$
- Bulloni (EN 1993-1-8 §2.2) $\gamma_{M2}= 1.25$

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

La classificazione della sezione della piastra viene fatta in accordo al §6.1.4 dell'EC9.

Nel caso della piastra HD28 si ha:

- $\beta = 0.4 \cdot b/t = 0.4 \cdot 80/5 = 6.4$
- $\varepsilon = \sqrt{(250/80)} = 1.77$
- $\beta/\varepsilon = 3.62$

La sezione risulta in classe 1, secondo la tabella 6.2 dell'EC9. Per tale classe, la resistenza ultima delle sezioni lorde può essere calcolata con riferimento allo stato limite ultimo di collasso plastico.

IPOTESI DI PROGETTO

L'ipotesi di progetto prevede che la risultante delle forze di trazione agenti, passi per il baricentro G della chiodatura sulla parete in legno (vedere Fig. 2).

VERIFICHE DI RESISTENZA

L'insieme delle verifiche di resistenza da condurre è illustrato in fig. 2. La resistenza a trazione (N_{Rd}) della staffa sarà determinata dal meccanismo resistente più debole.

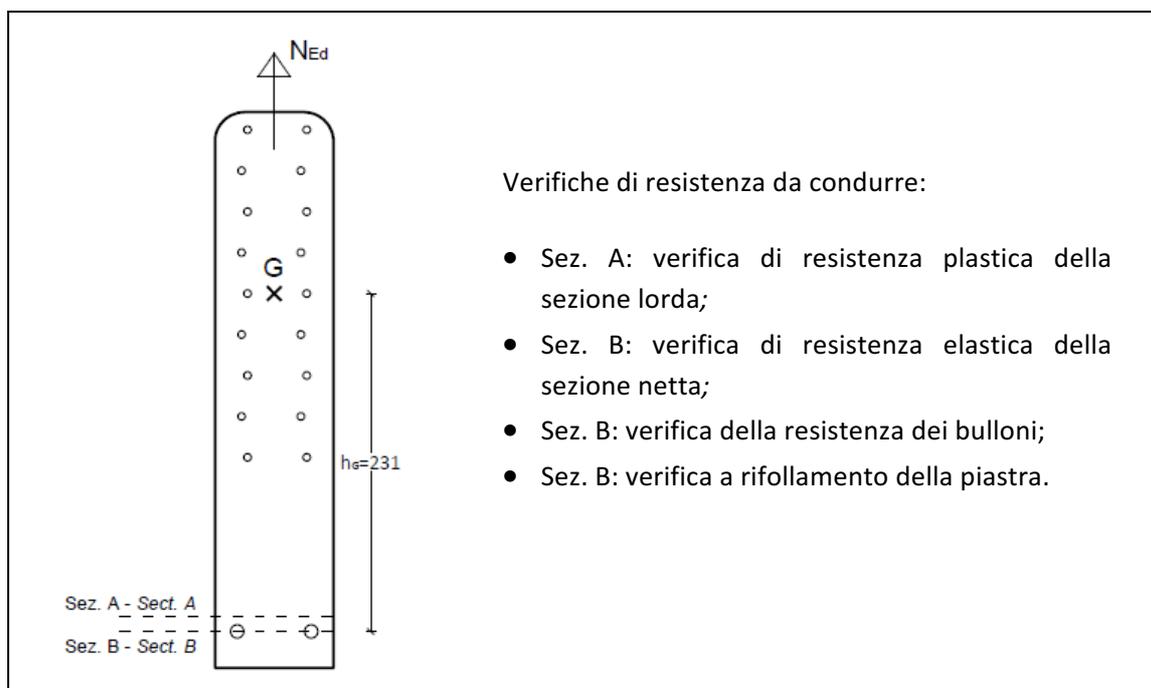


Fig. 2: Sintesi delle verifiche di resistenza da condurre (Sez. A = Area lorda; Sez. B = Area netta)

I bulloni sono fissati al profilo di alluminio mediante una sbarretta anch'essa in alluminio che scorre all'interno dell'apposita cava realizzata nel profilo.

Test sperimentali hanno dimostrato che il sistema di fissaggio è sempre sovraresistente rispetto ai bulloni, in quanto la rottura avviene sempre per tranciamento del bullone sulla sezione di contatto fra staffa e sbarretta in alluminio.

Sezione A: verifica della sezione lorda

Data la geometria della staffa e le caratteristiche dell'alluminio (definite dalla normativa EC9), la massima resistenza di progetto a trazione della staffa a livello della superficie lorda è pari a:

$$N_{o,Rd} = A_g f_o / \gamma_{M1} = 400 \cdot 80 / 1.10 = 29.09 \text{ kN}$$

Sezione B: verifica area netta della piastra

Data la geometria della staffa e le caratteristiche dell'alluminio (definite dalla normativa EC9), la massima resistenza di progetto a trazione della staffa a livello dei fori per i bulloni è pari a:

$$N_{u,Rd} = 0.9A_{net}f_u/\gamma_{M2} = 0.9 \cdot 310 \cdot 190/1.25 = 42.41 \text{ kN}$$

Sezione B: verifica resistenza dei bulloni

La resistenza a taglio del singolo bullone M8 cl. 8.8 è dato dalla seguente espressione:

$$F_{V,Rd} = \alpha_V \cdot \frac{f_{ub}A_s}{\gamma_{M2}} = 0.6 \cdot 800 \cdot \frac{36.6}{1.25} = 14.05 \text{ kN}$$

La staffa HD28 è dotata di due bulloni, di conseguenza la resistenza totale di progetto dei bulloni è pari a:

$$N_{V,Rd} = 2 \cdot F_{V,Rd} = 2 \cdot 14.05 = 28.1 \text{ kN}$$

Sezione B: verifica a rifollamento della piastra

La resistenza a rifollamento della piastra per il singolo foro predisposto per l'inserimento del bullone M8, è dato dalla seguente espressione:

$$F_{b,Rd} = k_1\alpha_b \cdot \frac{f_u dt}{\gamma_{M2}} = 2.5 \cdot 0.926 \cdot \frac{190 \cdot 8 \cdot 5}{1.25} = 14.07 \text{ kN}$$

La staffa HD28 è dotata di due fori di questo tipo, di conseguenza la resistenza totale di progetto a rifollamento è pari a è pari a:

$$N_{rif,Rd} = 2 \cdot F_{b,Rd} = 2 \cdot 14.07 = 28.14 \text{ kN}$$

RESISTENZA DI PROGETTO DELLA STAFFA (LATO METALLO)

La resistenza di progetto a trazione per il sistema costruttivo ALUHD28 risulta essere la minore tra quelle calcolate precedentemente:

$$N_{Rd} = \min\{N_{o,Rd}; N_{u,Rd}; N_{V,Rd}; N_{rif,Rd}\} = 28.1 \text{ kN} \approx 28 \text{ kN}$$

La verifica di resistenza della staffa HD28 si condurrà quindi attraverso il rispetto della seguente disequazione:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} = 28 \text{ kN}$$

dove N_{Ed} è la sollecitazione di trazione agente sulla staffa, calcolate in combinazione SLU.