

CANTILEVER

Mod.

MANTEGNA

SUPPORTO

TECNICO

INDICE

1. OGGETTO

2. NORMATIVA E MATERIALI UTILIZZATI

3. DEFINIZIONE DI CANTILEVER

4. COMPONENTI DEL CANTILEVER

5. ESEMPI DI UTILIZZO DEL CANTILEVER

6. DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO AL
PRODOTTO – CERTIFICAZIONE

1. **OGGETTO**

Il Supporto Tecnico fornisce tutte le informazioni tecniche riguardanti i materiali impiegati nella costruzione dei manufatti, le tipologie possibili di costruzioni, le dimensioni massime ottenibili e le modalità di montaggio e manutenzione.

2. **NORMATIVA E MATERIALI UTILIZZATI**

I cantilever sono progettati, costruiti e verificati secondo le norme tecniche qui di seguito riportate.

- CNR UNI-10011/84 (ripresa dalla norma Eurocodice 3 ENV 1993-1-1 EUROPAEISCHE VORNORM) e successivi aggiornamenti.
- D. Lgs. 09 Aprile 2008 n 81 e s.m.i. : art. 23 - obblighi dei fabbricanti e dei fornitori
- Titolo III Capo I - Uso delle attrezzature di lavoro
- D.M. 14/01/2008 - "Nuove norme tecniche sulle costruzioni"
- CNR 10011/97 - "Costruzioni di acciaio: istruzioni per calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione"
- CNR 10022/84 - "Profilati formati a freddo: istruzioni per l'impiego delle costruzioni"
- UNI ENV 1993 1-1 - "Progettazione di strutture in acciaio"
- UNI ENV 10204 marzo 2005 - "Prodotti metallici. Tipi di documenti di controllo"

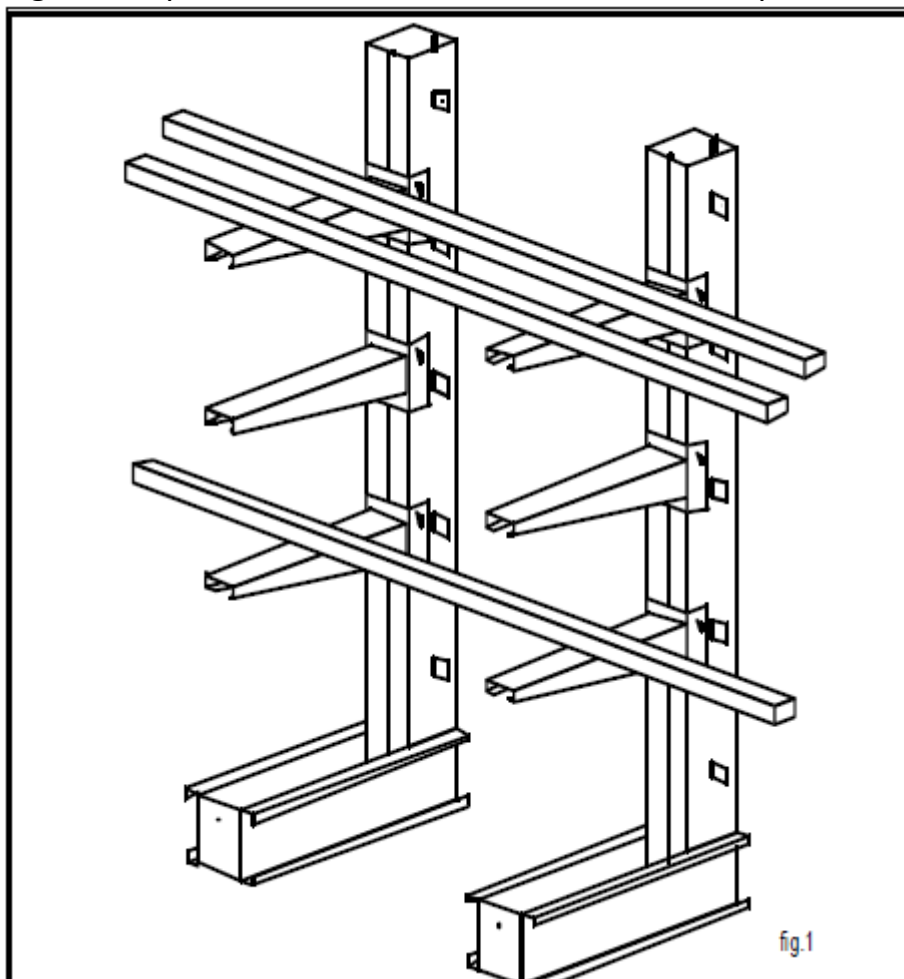
Il manufatto in tutti i suoi componenti è costruito interamente con acciaio strutturale. I materiali impiegati sono in armonia con le indicazioni della Direttiva 89/106 CEE sui prodotti per le costruzioni ed in particolare le qualità dell'acciaio sono le S355JR pari a EN 10025 dimostrabile con certificazione originaria scritta in ottemperanza alla UNI EN 10024 3.1 B.

3. DEFINIZIONE DI CANTILEVER

Il cantilever è un'attrezzatura di magazzino che, in determinate combinazioni di più elementi, è in grado di ospitare il materiale da stoccare su bracci sporgenti dalle colonne.

La combinazione più elementare è costituita da due colonne gemelle, collegate tramite controventi, o crociere, e dotate di mensole, o bracci, installati al medesimo livello su cui i carichi vengono appoggiati.

Fig.1 Esempio di due colonne cantilever utilizzate per lo stoccaggio di barre.





La Fig.1 mostra un cantilever **monofronte**. Quando le mensole sono presenti su entrambi i lati della colonna si ottiene un cantilever **bifronte**.

La base del cantilever è **SALDATA** alla colonna così da realizzare un manufatto unico e inseparabile.

In considerazione della specificità del cantilever, il dimensionamento delle strutture sulla base delle esigenze di carico espresse dal cliente deve essere sempre realizzato o approvato dal nostro Servizio Tecnico.

Dati necessari per una corretta formulazione della richiesta di preventivo

I dati più significativi riguardano le **caratteristiche dell'unità di carico da stoccare**. Tali caratteristiche determinano la distanza tra le colonne, il numero dei livelli nonché la quantità e l'altezza delle colonne.

Una volta ottenute le caratteristiche dell'unità di carico, sarà necessario verificare **l'altezza del locale** in cui verrà installata la struttura, **l'altezza massima di sollevamento delle forche del muletto** e la **lunghezza disponibile**.

Nel caso fosse richiesta una **tettoia**, la colonna sarà calcolata per supportare il livello del tetto. Il programma di calcolo considererà il carico neve e la spinta vento in funzione della zona di installazione.

I bracci del tetto possono essere inclinati verso l'alto o verso il basso. In caso di cantilever bifronte e se il cliente richiede il tetto completo di lamiera di copertura, sarà necessario prevedere la canalina (per bracci con pendenza verso l'alto) oppure il colmo (per bracci con pendenza verso il basso) e questo al fine di evitare che la pioggia possa penetrare all'interno delle colonne.

Nelle prossime pagine si mostrano foto di installazioni con tetto. Nella richiesta di preventivo sarà inoltre necessario specificare se dovrà essere quotata la tettoia completa (con lamiera di copertura, canalina/colmo, profili del tetto) oppure unicamente i bracci del tetto.

In caso di cantilever con tettoia e nel valutare il prezzo di una società concorrente sarà necessario verificare se sono stati o meno quotati i profili del tetto. In molti casi i profili non vengono quotati, lasciando che il cliente acquisti dei profili in legno o in acciaio.

Un'altra informazione di estrema importanza nel caso di cantilever posizionati all'esterno riguarda la possibilità che il cliente intenda installare immediatamente o



in futuro un **tamponamento** posteriore e/o laterale. In tal caso sarà necessario calcolare una colonna atta a sopportare la spinta del vento in parete della zona in cui verrà realizzato l'impianto.

Sempre nel caso di cantilever in esterno, sarà necessario verificare la presenza o meno di edifici o costruzioni in grado di proteggere in tutto o in parte la struttura cantilever dalla spinta del vento. In caso affermativo sarà possibile ridurre la spinta vento applicata e offrire una colonna più competitiva.

Per i carichi caratterizzati da differenti lunghezze o dove non sia possibile ottenere una sporgenza del carico pari a metà dell'interasse, è possibile creare un **piano continuo di stoccaggio**.

Si tratta di un'interessante alternativa al porta pallet tradizionale in quanto il cantilever permette di ottenere un piano di carico continuo non interrotto dalle spalle.

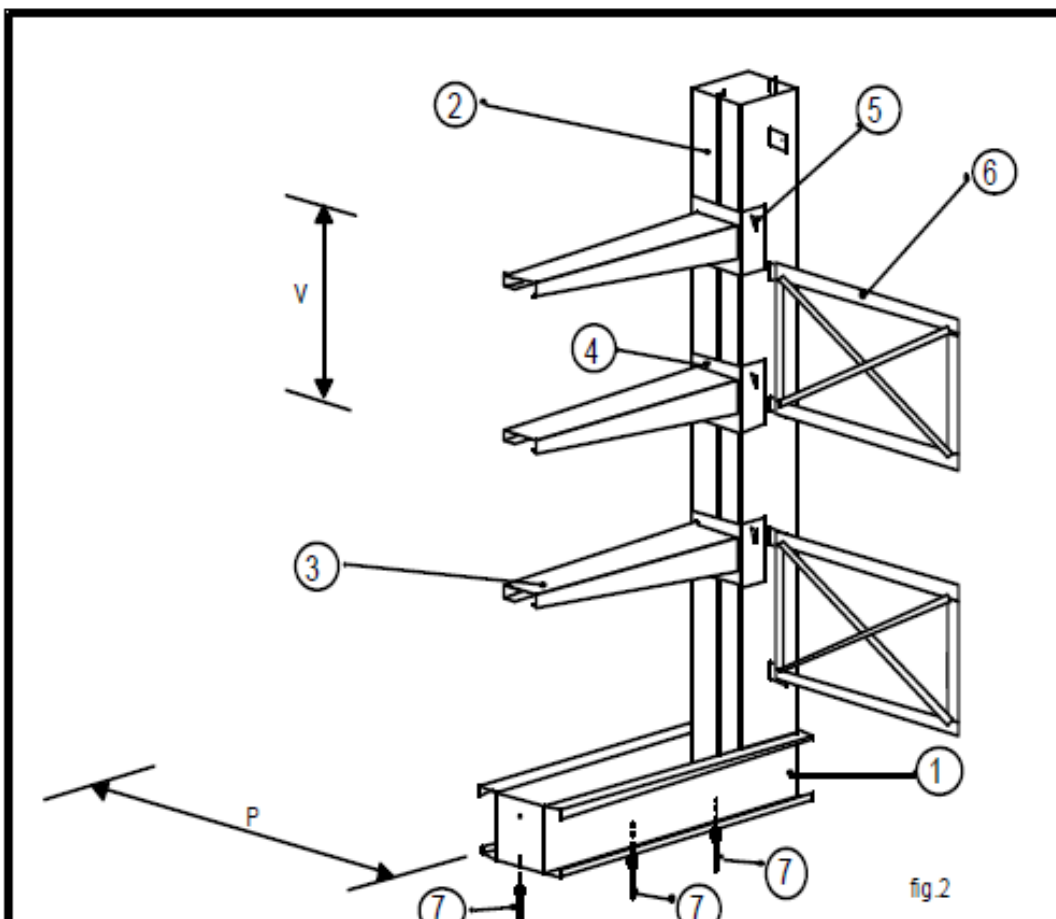


4. COMPONENTI DEL CANTILEVER

Il cantilever è un'attrezzatura di magazzino composta da svariati elementi. La minima combinazione utilizzabile prevede (vedi Fig.2):

1) base, 2) colonna, 3) braccio, 4) connettore del braccio, 5) bolzone di collegamento braccio-colonna, 6) controvento 7) tassello di ancoraggio al suolo, P) interasse tra due colonne, V) interasse tra due bracci

fig.2



4.1 – BASE

La base è la parte del cantilever che ne permette il fissaggio al suolo e che lo sostiene (Fig.2).

La base è sempre **saldata** al montante della colonna ed è composta da due C in lamiera, le semibase, disposte aperte verso l'esterno. La saldatura interessa tutti e quattro i punti di contatto tra il montante della colonna e ciascuna semibase. Le due semibase sono collegate tra di loro tramite una piastra di chiusura anteriore e dagli angolari inferiori di fissaggio al suolo che hanno altresì la funzione di irrigidimento dell'insieme.

La base non esiste da sola, ma è sempre dedicata a una colonna specifica.

La base è saldata alla colonna.





4.2 – COLONNA

La colonna è l'elemento verticale di sostegno delle mensole.

La colonna costituisce un sotto insieme saldato ed è costituito da due C in lamiera disposte a chiudersi in modo da realizzare un profilo complessivo a cassone. Le due C sono rastremate a partire dalla base verso la cima in modo da costituire una forma trapezoidale sul piano verticale trasversale all'andamento del magazzino.

Le due C presentano in verticale, a partire da una quota franca in cui non è previsto il montaggio di connettori, una serie di perforazioni a passo di 76 mm, di forma rettangolare e ruotate leggermente, in cui è previsto l'inserimento del bolzone.

Ai lati trasversali della colonna sono saldate delle piastrine di collegamento per i telai di controventatura.

Una colonna non esiste mai da sola, ma è sempre accompagnata da uno specifico basamento che ne ottimizza una certa applicazione.

4.3 – MENSOLA

La mensola, o braccio, è un componente smontabile (vedi Fig. 2) e costituisce l'elemento su cui l'Utilizzatore deposita il carico da immagazzinare. Un carico appoggia abitualmente su un minimo di due mensole (salvo il caso di cantilever utilizzati per stoccaggio di rotoli o coils che vengano infilati al centro, uno per mensola).

La mensola è l'elemento sporgente destinato ad accogliere i carichi e è costituito da un assieme saldato composto da un connettore e da un braccio.

Il **connettore** è l'elemento di collegamento della mensola alla colonna cui viene fissata tramite il **bolzone**.

Il fatto di dover utilizzare più di una colonna contemporaneamente per appoggiare un carico obbliga a realizzare i punti di aggancio delle mensole alle colonne a passi standardizzati e ripetitivi uguali per tutte le colonne (76 mm).

In un cantilever di buona costruzione è sempre possibile spostare la posizione verticale delle mensole e variarne il numero. Occorre però preventivamente richiedere una verifica del nuovo schema di carico al Costruttore.

L'utilizzatore non potrà infatti apportare alcuna variazione alla configurazione originale (ad esempio aggiungere dei livelli supplementari) senza preventiva approvazione del Costruttore.

Nel Caso si rendesse necessario apportare delle modifiche, l'Utilizzatore dovrà obbligatoriamente consultare il Costruttore che verificherà la nuova configurazione richiesta riservandosi di fornire o meno il proprio consenso. Verranno ritenuti validi unicamente i consensi espressi in forma scritta.

4.4 – CONNETTORE

Il connettore (vedi Fig.2) è una robusta staffa costruita in forma di U profonda che abbraccia la colonna cui viene fissata tramite il bolzone.

La staffa è provvista di due fori che vanno a coincidere con i fori presenti sulla colonna in modo da permettere l'inserimento della barra rettangolare del bolzone. Il connettore è saldato al braccio per costituire l'assieme della mensola.

Particolare del braccio e del connettore.



4.5 – BOLZONE

Il bolzone (vedi Fig.2) è una barra in acciaio speciale che costituisce l'elemento di fissaggio della mensola alla colonna. Una volta inserito, la sua lunghezza gli permette di sporgere notevolmente da entrambi i lati in modo da non potersi sfilare a causa delle vibrazioni.

La forma del bolzone nonché quella dei fori presenti nel connettore e nelle colonne fanno sì che il bolzone venga bloccato in posizione una volta assestato il braccio al momento del montaggio.

4.6 – CONTROVENTI

I controventi, o crociere di controventatura (vedi Fig. 7), sono elementi interposti tra le colonne cui danno il passo e che permettono di stabilizzarle sul piano longitudinale.

Sono di varia forma a seconda dell'entità della forza che sono destinati a sostenere e a seconda della lunghezza del passo o dell'interasse delle colonne.



4.7 – TIRAFONDI

I tirafondi, o tasselli, sono generalmente costituiti da una barra filettata che viene inserita nella platea portante di pavimentazione cui viene fatta aderire tramite espansione meccanica di una camicia metallica o tramite una resina strutturale.

DA RICORDARE :

Emaf propone strutture ottimizzate complete (colonna-base-braccio). Tali strutture sono calcolate a partire dai dati forniti dal cliente.

La lunghezza della base è considerata sempre uguale a quella del braccio. Nel caso di strutture con bracci di lunghezze diverse, la lunghezza della base sarà pari a quella del braccio più lungo.

Poiché la colonna è rastremata e la profondità è decrescente dal basso verso l'alto, la base risulta sempre più sporgente rispetto ai bracci.

La base monofronte è fissata al suolo in tre punti: in corrispondenza del montante, all'estremità libera della base e nel punto intermedio tra i due precedenti.

La base bifronte è fissata al suolo in corrispondenza dei due punti alle due estremità libere della base.

I fissaggi al suolo con gli appositi tasselli vengono realizzati utilizzando le piastre saldate tra i due gusci delle semibasi e dopo aver provveduto allo spessoramento della struttura.

La portata della colonna indicata si intende sempre per fronte colonna. In termini di portata, tutte le nostre colonne possono essere utilizzate come monofronti (caricate su un solo fronte) o bifronti (caricate su entrambi i fronti).

Sul piano orizzontale, lo spazio libero tra i pacchi caricati deve essere almeno pari a 100 mm o superiore. Tale distanza deve essere aumentata in caso di carichi particolarmente alti o caratterizzati da un'instabile collocazione verticale.

Sul piano verticale, lo spazio libero in altezza tra i bracci deve essere calcolato in funzione dell'altezza massima dei carichi da stoccare aggiungendo un margine minimo di 100 mm. Ciò al fine di evitare che i carichi collidano con il braccio soprastante o con quello sottostante durante la loro movimentazione.

Tale distanza dovrà essere aumentata nel caso di carichi collocati a una considerevole altezza o costituiti da materiali aventi un'instabile collocazione verticale.

5. ESEMPI DI UTILIZZO DEL CANTILEVER

Occorre innanzitutto ricordare che tutto quanto viene stoccato al suolo può essere stoccato su un cantilever. Qui di seguito vengono proposti alcuni degli impieghi più comuni di queste strutture:

Cantilever per stoccaggio legno:

La struttura mostrata nella foto prevede anche il tetto. E' possibile, come in questo caso, fornire il tetto completo (comprensivo quindi di profili del tetto, canaline o colmi, lamiera di copertura e pluviali). Nondimeno, i nostri profili in acciaio possono essere sostituiti da profili in legno e tutti gli articoli di lattomeria acquistati altrove. Sarà necessario specificare nella richiesta di preventivo quali articoli dovranno essere quotati.

Sarà inoltre necessario specificare la pendenza desiderata per i bracci del tetto (verso il basso o verso l'alto).



Cantilever per stoccaggio bobine



Cantilever per stoccaggio auto

Cantilever con tetto. In caso di tetto, la struttura viene calcolata per sopportarne il livello. Il programma di calcolo considera il carico neve e la spinta vento della zona di installazione secondo quanto previsto dalla regolamentazione vigente.

I bracci del tetto possono essere inclinati verso il basso oppure verso l'alto. Nel caso di strutture bifronte e se il cliente richiede il tetto completo di lamiera di copertura, sarà necessario prevedere la canalina (per bracci del tetto con inclinazione verso l'alto) o il colmo (per bracci inclinati verso il basso) e ciò per evitare che la pioggia cada all'interno delle colonne.



***Cantilever con tetto e bracci
inclinati verso l'alto.***



***Cantilever con tetto e bracci
inclinati verso il basso.***

6. DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO AL PRODOTTO

CERTIFICAZIONE

Ciascun ordine è accompagnato da una certificazione relativa al prodotto. In ottemperanza al D.Lgs. 81 la certificazione fornisce:

- A) un'analitica descrizione del prodotto finalizzata alla sua corretta applicazione iniziale.
- B) prescrizioni costruite analiticamente in funzione del D.Lgs. per il corretto utilizzo.
- C) prescrizioni costruite analiticamente in funzione del D.Lgs. per la corretta manutenzione.

L'acquirente è tenuto a prendere conoscenza del contenuto di questo fascicolo, ad applicarne le prescrizioni e a darne conoscenza a coloro che provvederanno all'installazione, all'utilizzo e alla manutenzione del prodotto che accompagna.

Questo fascicolo costituisce certificazione che il prodotto accompagnatorio è progettato e prodotto secondo lo stato dell'arte (vedi le normative di riferimento riportate) e pertanto l'utilizzatore è garantito nell'uso dell'attrezzatura ai fini del D.Lgs. n.81.

NORME GENERALI E DI SICUREZZA AL MONTAGGIO

Questo paragrafo fornisce indicazioni relative al montaggio. In particolare, se il cliente prevede di realizzare lui stesso il montaggio, sarà necessario ricordargli quanto segue:

- Il personale addetto al montaggio è tenuto a completare il montaggio con tutti gli elementi di sicurezza previsti nel progetto strutturale. Particolare attenzione va posta al posizionamento previsto per i telai di controventatura e dei livelli di carico. Una loro variazione porta infatti ad un diverso valore della freccia complessiva e, in particolare, la freccia aumenta se si monta la prima mensola più in alto del previsto.
- La planarità della superficie di pavimentazione del locale di installazione deve rientrare nei seguenti valori misurati sia in senso longitudinale che trasversale: per lunghezze sino a 50 m \pm 10 mm, per lunghezze sino a 150 m \pm 15 mm, per lunghezze

superiori a $150 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$. In caso di scostamento dai suddetti valori è necessario intervenire con la messa in opera di opportune piastre di livellamento.

- Al montaggio (colonne scariche) la verticalità delle colonne (misura dello scostamento dalla verticale del centro dell'estremità superiore di una colonna rispetto al centro dell'estremità inferiore) misurata sia nel piano longitudinale (piano nella direzione dei telai di controventatura) che trasversale (piano nella direzione dei bracci) deve rientrare nei seguenti valori: scostamento longitudinale $\pm 10 \text{ mm}$, scostamento trasversale $\pm 10 \text{ mm}$.
- La tolleranza di quota tra la superficie di appoggio di un braccio e quella del braccio adiacente destinato allo stesso carico deve rientrare in $\pm 10 \text{ mm}$ per attrezzature ad utilizzazione manuale.
- Al termine del montaggio e prima della messa in servizio devono venire applicati cartelli con l'indicazione delle portate massime consentite (targhe di portata) e di questo devono venire istruiti gli utilizzatori.
- Al termine del montaggio di ogni braccio è richiesto che venga forzato il connettore ad aderire il più possibile alla colonna tramite un colpo di assestamento, favorendo nel contempo il posizionamento definitivo del bolzone rispetto al lato anteriore.

NORME DI CORRETTO UTILIZZO E MANUTENZIONE

In questo paragrafo vengono fornite indicazioni per il personale preposto all'utilizzo della struttura. Tra queste l'obbligo di operare nel rispetto delle vigenti norme di prevenzione infortuni, di non alterare in nessun modo l'attrezzatura originale, di rispettare le indicazioni delle portate massime consentite (cartello di portata) e di controllare periodicamente che nelle attrezzature siano rispettate le tolleranze previste.

Spetta inoltre al personale l'attento controllo dell'integrità di tutti i bracci e la posizione centrata del bolzone rispetto alla colonna. **Questa operazione deve essere obbligatoriamente eseguita almeno dopo i primi due o tre cicli di utilizzo del braccio.**

**EMAF**

Soluzioni per la logistica

Scaffalature Metalliche – Porta Pallet – Soppalchi – Cantilever – Drive In – Sistemi di Protezione

Il personale è inoltre tenuto a sostituire gli elementi danneggiati ed a verificare che siano mantenuti al loro posto e ben visibili i cartelli con le indicazioni delle portate massime consentite (cartello di portata).