

## **INDICE**

MANUALE DI ISTRUZIONE.....	pag. 01
USO DEI PARAPETTI.....	pag. 01
PIANO DI LAVORO ORIZZONTALE.....	pag. 02
PIANO DI LAVORO A DEBOLE PENDENZA.....	pag. 02
PIANO DI LAVORO A FORTE PENDENZA.....	pag. 03
ISPEZIONE DEI PARAPETTI.....	pag. 04
MANUTENZIONE PARAPETTI.....	pag. 04
AVVERTENZE.....	pag. 04
ESEMPI DI FISSAGGIO.....	pag. 05
MONTAGGIO.....	pag. 06
<b>CERTIFICAZIONE.....</b>	<b>pag. 07</b>
RELAZIONE TECNICA.....	pag. 08
MATERIALI.....	pag. 09
ANALISI DI CARICO.....	pag. 10
DIMENSIONI.....	pag. 16
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	pag. 18

## MANUALE DI ISTRUZIONE

### LINEE GUIDA GENERALI

#### USO

Il presente capitolo riporta alcune indicazioni generali per l'uso in sicurezza dei sistemi collettivi di protezione dei bordi per cui il lavoratore deve ricevere informazione e formazione adeguata ai sensi degli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 626/94.

I sistemi collettivi di protezione dei bordi devono essere correttamente installati, è necessario quindi l'intervento di una persona qualificata che effettua il montaggio e lo smontaggio (montatore), seguendo scrupolosamente delle procedure specifiche, per eliminare e/o ridurre i rischi di caduta dall'alto e di urto contro il sistema di protezione dei bordi. A tal proposito si sottolinea come il datore di lavoro debba ottemperare a quanto disposto dal D.Lgs. 626/94 in riferimento all'informazione (art. 21), alla formazione (art. 22) e all'addestramento adeguato e specifico del montatore su "le misure e le attività di prevenzione e protezione adottate" e, quindi, sul montaggio e sullo smontaggio dei sistemi collettivi di protezione dei bordi. L'addestramento adeguato e specifico è necessario in quanto detti sistemi collettivi di protezione vengono impiegati durante lo svolgimento di lavori in quota.

L'utilizzo di tali sistemi di tipo collettivo non esclude la necessità di impiegare DPI specifici contro le cadute dall'alto che possono risultare indispensabili in alcune fasi del ciclo lavorativo; basta pensare, per esempio, ai casi in cui il sistema collettivo non si può montare dal basso o con l'ausilio di piattaforme di lavoro oppure ai lavori su tetti a falde molto estese e/o a forte pendenza in cui l'uso di parapetti provvisori e le reti di sicurezza non potrebbe ridurre i rischi dovuti all'urto del lavoratore su di essi a causa dell'energia cinetica posseduta.



#### PARAPETTO ANTICADUTA F-1500 CLB PER TETTI ZINCATO

#### Uso dei parapetti provvisori

Nel contesto lavorativo attuale l'uso dei parapetti provvisori è decisamente diffuso ed il campo di applicazione vasto anche alla luce della adattabilità di questi sistemi alle varie tipologie di lavoro ed alla struttura sulla quale i parapetti provvisori stessi vanno fissati. Le attività in cui si utilizzano sono quelle relative alla costruzione di edifici (solai, tetti, superfici inclinate estese) e di infrastrutture in generale (ponti, ferrovie). Qualora il Piano di Sicurezza e Coordinamento preveda l'utilizzo di parapetti provvisori, questo dovrà contenere indicazioni che ne facilitino la scelta e la messa in opera; il Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa esecutrice dovrà recepire tali elementi ed effettuare il montaggio, l'utilizzo e lo smontaggio in condizioni di sicurezza. Nella trattazione che segue l'utilizzo del parapetto provvisorio dipende da due fattori: l'inclinazione del piano di lavoro ed i materiali che costituiscono la struttura di ancoraggio.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I riferimenti normativi di base delle linee guida sono rappresentati dalle vigenti leggi in materia di prevenzione degli infortuni e dalle norme tecniche di settore.

*Circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale n. 13 del 20 gennaio 1982*

Mezzi anticaduta e montaggio prefabbricati: Parte II.

*D.M. 22 maggio 1992, n. 466*

Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici.

*D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475*

Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai Dispositivi di protezione individuale

*D.Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10*

Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale.

*Circolare Ministero del Lavoro n. 34 del 29.4.99*

*DM 2.5.2001 (criteri di individuazione e uso DPI)*

*D.Lgs. 8 luglio 2003, n. 235*

Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.

*D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 ( art. 74-79 ed Allegato VIII )*

Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro, Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

#### Norme europee

UNI EN 13374: 2004 Sistemi di protezione temporanea dei bordi Specifiche di prodotto e metodi di prova.



## DIMENSIONI

Peso kg 21,90

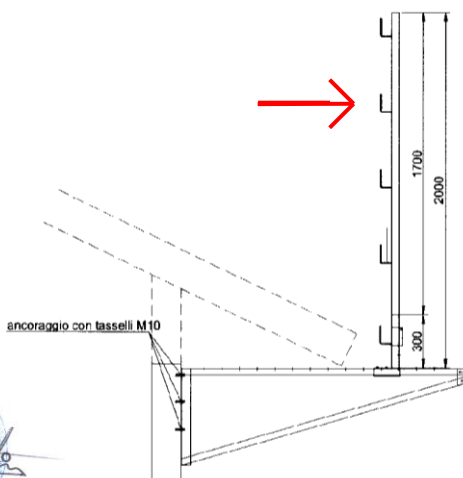
D : tubo quadro  
40x40x4 mm L = 300 mm

B : tubo quadro  
35x35x2 mm L = 1675 mm

C : tubo quadro  
45x45x4 mm L = 150 mm

A : tubo quadro  
35x35x4 mm L = 1610 mm

C : tubo quadro  
45x45x2 mm L = 2000 mm



PARAPETTO ANTICADUTA F-1500 CLB

## 1.1 Uso dei parapetti provvisori secondo l'inclinazione del piano di lavoro

### 1.1.1 Piano di lavoro orizzontale

Ai fini della valutazione dei rischi si considera il piano di lavoro orizzontale quando il lavoratore, in piedi o camminando in ogni direzione su di esso, non è soggetto al rischio di scivolamento e/o di rotolamento, mantenendo l'equilibrio nella posizione iniziale. Con l'installazione di un parapetto provvisorio, il lavoratore, nelle condizioni sopra esposte, può appoggiarsi o procedere contro il parapetto provvisorio producendo sollecitazioni statiche o quasi statiche sugli elementi costituenti il sistema e sugli ancoraggi.

I parapetti provvisori da impiegare su piani di lavoro orizzontali sono classificati in base a quanto affermato nel paragrafo 5.2 come sistema di classe A. Queste attrezzature devono resistere alle forze statiche determinate da:

- un lavoratore che si appoggia alla protezione;
- un lavoratore che cammina parallelamente alla protezione.

I sistemi di classe A possono essere utilizzati nelle situazioni in cui:

- non si debbono effettuare lavori su superfici in pendenza;
- la velocità caratteristica del vento non sia superiore a quella prescritta dal fabbricante.

Prima dell'installazione è necessario verificare che le strutture alle quali il sistema viene ancorato siano idonee a sopportare i carichi trasferiti dai supporti principali (montanti) del parapetto provvisorio (vedi figura 15). I componenti del sistema devono essere conformi a quanto specificato nelle norme tecniche e sopportare le sollecitazioni contenute in esse. Vengono di seguito elencati alcuni requisiti specifici dei parapetti provvisori prefabbricati da assemblare su elementi strutturali di piani di lavoro orizzontali:

- i componenti vanno installati in maniera tale da non consentire al lavoratore di cadere nel vuoto;
- nei supporti vanno inseriti tavole di legno o profili di acciaio della resistenza indicata dal costruttore;
- lo spazio tra i correnti non deve essere superiore a 47 cm; se la disposizione del corrente intermedio non consente di rispettare questa misura il parapetto provvisorio prefabbricato deve essere realizzato in maniera tale che lo spazio libero fra i correnti sia non superiore a 25 cm;
- le tavole utilizzate devono essere integre e la loro lunghezza minima deve essere tale da sporgere di almeno di 40 cm rispetto a due campate;
- l'altezza del fermapiè deve essere almeno pari a 20 cm;
- la sequenza delle operazioni di smontaggio del parapetto provvisorio dovrà essere tale da mantenerlo il più possibile in opera provvedendo prima allo smontaggio degli elementi orizzontali.
- I parapetti di classe A non deve avere una inclinazione sulla verticale superiore a 15°

### 1.1.2 Piano di lavoro a debole pendenza

Ai fini della valutazione dei rischi si considera il piano di lavoro a debole pendenza quando il lavoratore, in piedi o camminando in ogni direzione su di esso, pur potendo mantenere l'equilibrio della posizione iniziale, è soggetto ad un rischio lieve di scivolamento, di rotolamento e/o di urto contro degli ostacoli. Con l'installazione di un parapetto provvisorio il lavoratore, nelle condizioni sopra esposte, a seguito della caduta, dello scivolamento e dell'urto contro il parapetto provvisorio, produce delle sollecitazioni dinamiche sugli elementi costituenti il sistema e sugli ancoraggi, tali da non causare lesioni gravi e di carattere permanente su di esso.

I parapetti provvisori da impiegare su piani di lavoro a debole pendenza sono classificati in base a quanto affermato nel paragrafo 5.2 come sistema di classe B.

Queste attrezzature devono resistere alle forze statiche e dinamiche determinate da:

- un lavoratore che si appoggia alla protezione;
- un lavoratore che cammina parallelamente alla protezione;
- un lavoratore che scivola ed urta contro la protezione.

Il campo di applicazione è molto vasto e comprende una molteplicità di attività come la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di tetti a falde di edifici civili ed industriali.

I sistemi di classe B possono essere utilizzati nelle situazioni in cui:

- la superficie di lavoro sia a debole pendenza;
- la velocità caratteristica del vento non sia superiore a quella prescritta dal fabbricante.

Vengono di seguito elencati alcuni requisiti specifici dei parapetti provvisori prefabbricati da assemblare su piani di lavoro a debole pendenza:

- nei supporti vanno inseriti tavole di legno o profili di acciaio della resistenza indicata dal costruttore;
- lo spazio tra i correnti non deve essere superiore a 25 cm;
- le tavole utilizzate devono essere integre e la loro lunghezza minima deve essere tale da sporgere di almeno di 40 cm rispetto a due campate;

- l'altezza del fermapiede dovrà essere almeno pari a 20 cm;
- la sequenza delle operazioni di smontaggio del parapetto provvisorio dovrà essere tale da mantenerlo il più possibile in opera provvedendo prima allo smontaggio degli elementi orizzontali.
- la verticalità deve essere tra la perpendicolare al tetto e la verticale passante per il piede del montante

### 1.1.3 Piano di lavoro a forte pendenza

Ai fini della valutazione dei rischi si considera il piano di lavoro a forte pendenza quando il lavoratore, pur potendo stare in piedi o camminare in ogni direzione su di esso, è soggetto ad un rischio elevato di scivolamento, di rotolamento e di urto contro degli ostacoli.

Con l'installazione di un parapetto provvisorio il lavoratore, nelle condizioni sopraesposte, a seguito della caduta, dello scivolamento, del rotolamento e dell'urto contro parapetto provvisorio, produce delle sollecitazioni dinamiche sugli elementi costituenti il sistema e sugli ancoraggi, tali da causare lesioni gravi e di carattere non permanente su di esso.

I parapetti provvisori da impiegare su piani di lavoro a debole pendenza sono classificati in base a quanto affermato nel paragrafo 5.2 come sistema di classe C.

Queste attrezzature devono resistere alle forze statiche e dinamiche determinate da:

- un lavoratore che si appoggia alla protezione;
- un lavoratore che cammina parallelamente alla protezione;
- un lavoratore che scivola, rotola ed urta contro protezione.

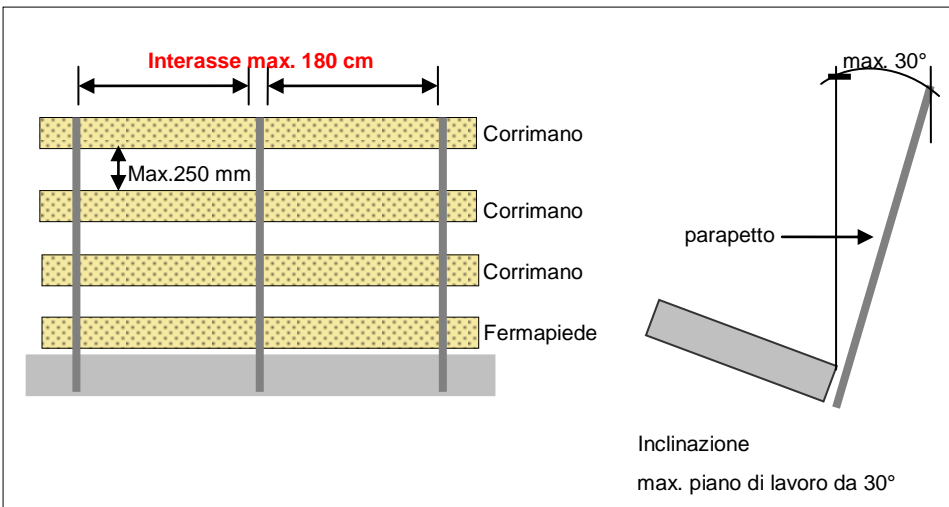
Il campo di applicazione è molto vasto e comprende una molteplicità di attività come la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di tetti a falde di edifici civili ed industriali.

I sistemi di classe C possono essere utilizzati nelle situazioni in cui:

- la superficie di lavoro sia a forte pendenza;
- la velocità caratteristica del vento non sia superiore a quella prescritta dal fabbricante.

Vengono di seguito elencati alcuni requisiti specifici dei parapetti provvisori prefabbricati da assemblare su piani di lavoro a forte pendenza:

- nei supporti vanno inseriti tavole di legno o profili di acciaio della resistenza indicata dal costruttore;
- lo spazio tra i correnti non deve essere superiore a 10 cm;
- le tavole utilizzate devono essere integre e la loro lunghezza minima deve essere tale da sporgere di almeno di 40 cm rispetto a due campate;
- l'altezza del fermapiede dovrà essere almeno pari a 20 cm;
- la sequenza delle operazioni di smontaggio del parapetto provvisorio dovrà essere tale da mantenerlo il più possibile in opera provvedendo prima allo smontaggio degli elementi orizzontali
- la verticalità deve essere tra la perpendicolare al tetto e la verticale passante per il piede del montante



Ferronato ing. Luca - Via Mazzini n°30 – Mussolente( VI )36065 - e-mail: [ferronato\\_ing\\_luca@libero.it](mailto:ferronato_ing_luca@libero.it)

### Trazione

La forza massima di trazione sul singolo tassello più alto, risulta essere:

$$F_{t,Ed} = (M_{Ed}/b)/2 = (2.93 / 0.54)/2 = 2,71 \text{ KN}$$

La resistenza di un singolo tassello M10 tipo Fischer SC 10V (ancoraggio leggeri), risulta pari a 320 daN su calcestruzzo RCK 250 per cui:

$$F_{t,Rd} = 3,20 \text{ kN} > 2,71 \text{ KN}$$

**verificato**

Essendoci la verifica combinata di taglio – trazione deve risultare:

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} = 0,17 \leq 1$$

**verificato**

### 6. VERIFICHE DINAMICHE

Per i carichi dinamici sono state effettuate le prove dinamiche specificate nel punto 7.5.2.1 della norma. Si allega a tale scopo il verbale del rapporto di prova, rilasciate dal laboratorio accreditato.

### 7. CONCLUSIONI

**Il parapetto risulta verificato alle analisi statiche previste dalla norma EN 13374 per la classe B. Devono in ogni caso essere seguite le seguenti prescrizioni:**

**Tasselli:**

Si raccomanda l'utilizzo di tasselli M10 aventi resistenza a trazione  $F_{Rt} > 3,2 \text{ KN}$  e resistenza a taglio  $F_{v,Rd} > 10 \text{ KN}$

**Protezione superficiale**

Si raccomanda il costante controllo dei parapetti e dello stato superficiale onde evitare i rischi connessi alla corrosione, provvedendo alla eventuale sostituzione.





## 5.2 Verifica carico FL parallelo al corrente principale

Dai risultati ottenuti in precedenza, la verifica a flessione e della freccia sul montante, e la verifica delle tensioni indotte sulla saldatura, con l'applicazione di  $F_L = 0,2 \text{ kN}$ , è implicitamente soddisfatta essendo soddisfatta per un carico superiore  $F_{H1} = 0,3 \text{ kN}$ . La forza però può indurre alla formazione di un momento torcente sull'asta A (profilo 35x35x4):

$$M_{t,Ed,max} = F_L \times L = 1,5 \times 0,2 \times 1,7 = 0,51 \text{ kNm}$$

Verifica a torsione (stato limite ultimo):

$$M_{t,Rd} = 2 \Omega t_{min} \frac{f_y}{1,05 \sqrt{3}} = 0,24 \text{ kNm} < M_{t,Ed,max} \quad \text{verificato}$$

dove  $\Omega$  è l'area interna al semispessore della sezione.

## 5.3 Verifica carico verticale $F_D$ lungo l'asse del parapetto

Il carico  $F_D$  induce un momento massimo in mezzeria nel profilo A di scorrimento e uno sforzo di taglio trazione sui bulloni:

a) Verifica a Flessione (stato limite ultimo):

$$M_{Ed,max} = F_D \times L/4 = 1,5 \times 1,2 \times 1,56 / 4 = 0,70 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = W_{pl} f_{yk} / \gamma_{M0} = 5,10 \times 2350 / 1,1$$

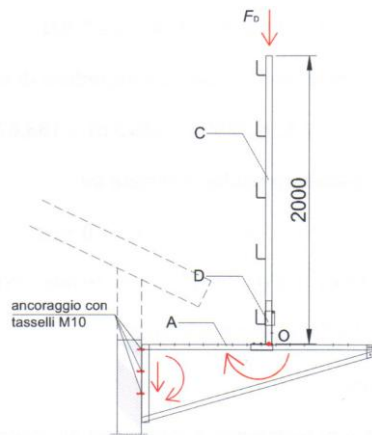
$$= 10895 \text{ daN cm} = 1,08 \text{ kNm} > M_{Ed} \quad \text{verificato}$$

b) Verifica della freccia (stato limite di servizio):

$$f_{max} = P l^3 / 48 E J \quad (\text{forza applicata in mezzeria})$$

$$= 120 \times 156^3 / (48 \times 2100000 \times 6,90)$$

$$= 0,65 \text{ cm} < 5,5 \text{ cm} (f_{adm}) \quad \text{verificato}$$



c) Verifica a taglio – trazione dei tasselli di ancoraggio ( stato limite ultimo )

### Taglio

Lo sforzo di taglio massimo agente sul singolo tassello è pari al carico verticale  $F_D$  moltiplicato per il coefficiente parziale di sicurezza sulle azioni  $\gamma_q = 1,5$  e ripartito sui 6 tasselli presenti. La resistenza a taglio dei tasselli M10 tipo fischer SC 10V in Acciaio C1022 (ASTM) DIN 20 Mn 5, viene assunta a favore di sicurezza pari a quella dei bulloni di classe 4,6:

$$F_{v,Ed} = (\gamma_q \times F_{H1})/6 = (1,5 \times 1,2)/6 = 0,3 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 0,6 f_{tb} A_{tes} / \gamma_{M2} = 0,6 \times 0,4 \times 58 / 1,25 = 11,14 \text{ kN} \gg 0,3 \text{ kN} \quad \text{verificato}$$



## Ispezione dei parapetti provvisori

ciascuna attrezzatura deve essere ispezionata ad intervalli raccomandati dal fabbricante ed al massimo ogni sei mesi. Prima d'ogni impiego bisognerà verificare l'integrità dei componenti (materiali e saldature), la movimentazione di parti mobili ed l'efficacia dispositivi di blocco e sblocco. Dopo ogni impiego il lavoratore deve verificare l'integrità dei componenti (materiali e saldature) ed effettuare una accurata pulizia di tutte le parti; nel caso l'integrità e/o la funzionalità dell'attrezzatura risultassero compromesse, essa deve essere sottoposta al controllo del montatore o di un'altra persona qualificata dal fabbricante, che deve fornire un parere vincolante al fine del riutilizzo o della sostituzione.

Il montatore dell'attrezzatura deve effettuare l'ispezione periodica e quelle prima del montaggio e dopo lo smontaggio. Il lavoratore deve effettuare l'ispezione giornaliera prima di iniziare l'attività lavorativa.



## Manutenzione dei parapetti provvisori

Nei parapetti provvisori è necessario verificare periodicamente lo stato di conservazione dell'attrezzatura, ingrassando le parti di movimento come viti e perni; inoltre una buona conservazione delle parti superficiali elimina possibili pericoli derivanti da indebolimenti dovuti alla corrosione.

Eventuali danni devono essere riparati dal fabbricante o da persona qualificata dal fabbricante, altrimenti l'elemento deve essere sostituito. Il personale qualificato deve fornire un parere vincolante al fine del riutilizzo del parapetto provvisorio riparato.

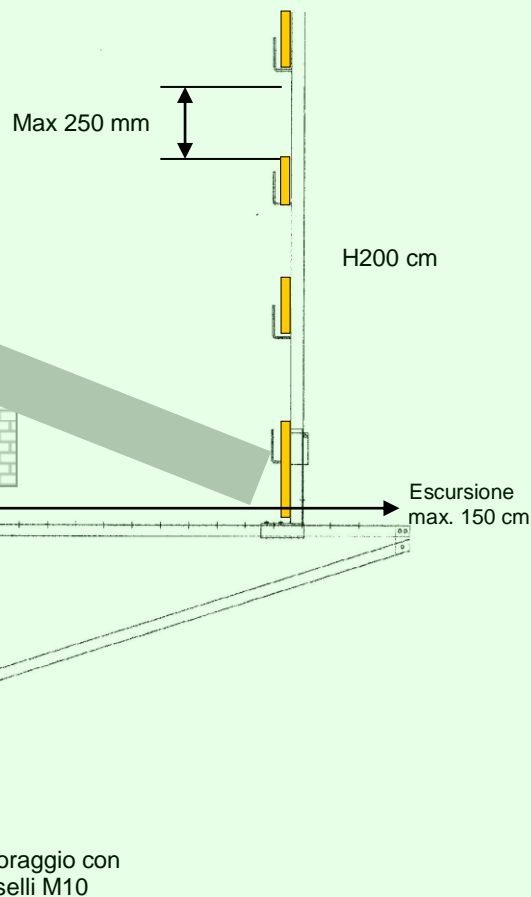


## AVVERTENZE

1. FAPET declina ogni responsabilità dall'uso improprio del proprio manufatto e nel caso gli altri elementi utilizzati per il sistema di protezione anticaduta non risultino rispondenti ai requisiti necessari
2. FAPET, ai fini di un costante miglioramento dei propri prodotti, si riserva la facoltà di modificare in qualunque momento i particolari costruttivi del proprio modello.
3. Prestare massima attenzione alla qualità del supporto; in caso di incertezza sulla regolarità della superficie o sulla consistenza del materiale ridurre l'interasse tra i montanti.
4. Verificare sempre dopo il fissaggio la tenuta della spondina per assicurarsi che non ci siano irregolarità nel supporto cementizio/parete
5. Quando gli elementi della barriera vengono sottoposti ad urto violento, dovranno esser sostituiti
6. Quando gli elementi della barriera vengono sottoposti a forte vento, si verifichi la stabilità di tenuta

## ESEMPIO DI FISSAGGIO

Schema di fissaggio  
Parapetto F-1500



### 2- Verifica della freccia ( stato limite di servizio ):

considerando che il montante è costituito da due tipi di profili il momento d'inerzia viene valutato in funzione delle lunghezze dei due tipi di sezione che costituiscono il montante:

$$f_{\max, \text{TOT}} = 1/3 \text{PI}_1^3/EJ_1 + 1/3 \text{PI}_2^3/EJ_2 \quad (\text{forza applicata in sommità})$$

$$= 30 \times 30^3 / (3 \times 2100000 \times 11,04) + 30 \times 170^3 / (3 \times 2100000 \times 10,11) = 2,33 \text{ cm} < 5,5 \text{ cm} (f_{\text{adm}}) \quad \text{verificato}$$

Oppure considerando un momento d'inerzia medio, si ottiene:

$$J_m = \frac{J_1 \times l_1 + J_2 \times l_2}{l_1 + l_2} = \frac{11,04 \times 30 + 10,11 \times 170}{30 + 170} = 10,25 \text{ cm}^4$$

$$f_{\max} = 1/3 \text{PI}^3/EJ \quad (\text{forza applicata in sommità})$$

$$= 30 \times 200^3 / (3 \times 2100000 \times 10,25) = 3,72 \text{ cm} < 5,5 \text{ cm} (f_{\text{adm}}) \quad \text{verificato}$$



### 3- Verifica delle saldature ( stato limite ultimo ):

La saldatura più sollecitata è quella di connessione del perno D saldato sul profilo scorrevole E (tubo quadro 45x45x4mm). Considerando la saldatura a cordone d'angolo 5x5mm, con sezione di gola pari a 3,5 mm, il momento dovuto alla forza orizzontale  $F_{H1}$  produce sulla saldatura una forza  $F_{\perp}$ :

$$F_{\perp} = M_{Ed} / i = 0,90 / 0,04 = 22,5 \text{ KN}$$

La tensione normale alla superficie di saldatura sarà dunque:

$$\sigma_{\perp} = F_{\perp} / A_g = 22500 / (35 \times 3,5) = 183,67 \text{ N/mm}^2$$

la saldatura risulta verificata se :

$$[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]^{0,5} \leq f_{tk} / (\beta \gamma_{M2})$$

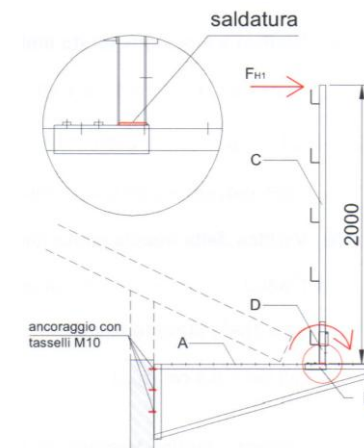
$$[183,67^2 + 3(0 + 0^2)]^{0,5} < 360 / (0,80 \times 1,25)$$

$$183,67 \text{ N/mm}^2 < 360 \text{ N/mm}^2$$

**verificato**

dove

$f_{tk}$  è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati,  
 $\beta = 0,80$  per acciaio S235



### 4- Verifica a trazione dei tasselli di ancoraggio ( stato limite ultimo ):

Il dispositivo di protezione dei bordi viene fissato alla struttura di supporto per mezzo di n°6 tasselli M10:

La forza massima di trazione sul tassello posto più in alto risulta essere:

$$F_{t,Ed} = (M_{ed}/b)/2 = (0,90 / 0,54)/2 = 0,84 \text{ KN}$$

La resistenza di un singolo tassello M10 tipo Fischer SC 10V (ancoraggio leggeri), risulta pari a 320 daN su calcestruzzo RCK 250 per cui:

$$F_{t,Rd} = 3,20 \text{ kN} > 0,84 \text{ KN}$$

**verificato**

## 5. VERIFICHE STATICHE

### 5.1 Verifica carico $F_H$ perpendicolare al montante

Dall'analisi dei carichi di cui al par. 5, si può notare che il carico da vento risulta la condizione di carico dominante, ossia gli effetti sono maggiori dell'effetto del carico convenzionale pari a 0,3 kN e quindi la verifica dovrebbe essere effettuata con la forza  $F_w$  dovuta dal vento di 1,86 kN.

Per tale sforzo e con l'interasse massimo dei montanti di 1,8 m la verifica di resistenza a flessione del montante non è soddisfatta, dunque per determinate condizioni di vento ( $v_w > 20$  m/s), le condizioni di carico ed il passo dei parapetti, dovranno essere opportunamente adeguati come indicato dalla UNI EN 13374/04, o in casi estremi l'uso del parapetto può essere vietato.

Si verifica quindi il sistema di protezione dei bordi utilizzando il carico convenzionale di 0,3 kN prescritto dalla norma. Per la verifica di resistenza e deformazione del montante viene considerata la sezione più sollecitata in corrispondenza del piano di lavoro per i due tipi di configurazioni di utilizzo.

Le sollecitazioni maggiori si verificano con la forza applicata in sommità, in corrispondenza della massima altezza del parapetto  $L=2000$  mm.

#### 1- Verifica a Flessione ( stato limite ultimo )

La sezione più sollecitata, risulta quella sul perno D di lunghezza 30 cm, sul quale viene inserito il montante C, in corrispondenza del centro di rotazione O:

$$M_{Ed,max} = F_H \times L = 1,5 \times 0,3 \times 2,0 = 0,90 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = W_{pl} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 7,01 \times 2350 / 1,1 =$$

$$= 14976 \text{ daN cm} = 1,49 \text{ KNm} > M_{Ed}$$

Risulta necessario verificare anche la sezione del profilo C che si inserisce sul perno D, nel punto in cui finisce il contributo di resistenza del perno stesso, ovvero ad un'altezza pari a 1,7 m

$$M_{Ed,max} = F_H \times L = 1,5 \times 0,3 \times 1,7 = 0,77 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = W_{pl} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 5,46 \times 2350 / 1,1 =$$

$$= 11664 \text{ daN cm} = 1,17 \text{ KNm} > M_{Ed}$$

Il momento massimo viene inoltre trasmesso al traverso di scorrimento del montante (profilo A) a causa del vincolo d'incastro. Occorre quindi verificare che anche il traverso resista alla spinta applicata:

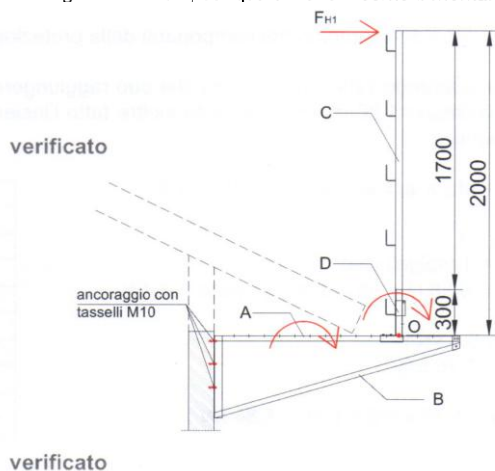
$$M_{Ed,max} = 0,90 \text{ KNm}$$

$$M_{Rd} = W_{pl} \times f_{yk} / \gamma_{M0} = 5,10 \times 2350 / 1,1 =$$

$$= 10895 \text{ daN cm} = 1,08 \text{ KNm} > M_{Ed}$$

verificato

La possibile freccia è eliminata dalla presenza del traverso diagonale (profilo B).



## Parapetto Anticaduta F-1500 CLB per tetti zincato

### MONTAGGIO:

**1.** Fissare la mensola mediante Sei tasselli meccanici ad espansione M10 adeguati alle caratteristiche del supporto ( parete edificio ).

**2.** Il montante deve essere posizionato verticale.

**3.** Fissare le aste verticali a contatto con il profilo di gronda, mediante il sistema tubo scorrevole e bulloni, avvitandoli per tutta la lunghezza.

**4.** Serrare le viti a farfalla di freno sull' asta verticale e sulla mensola.

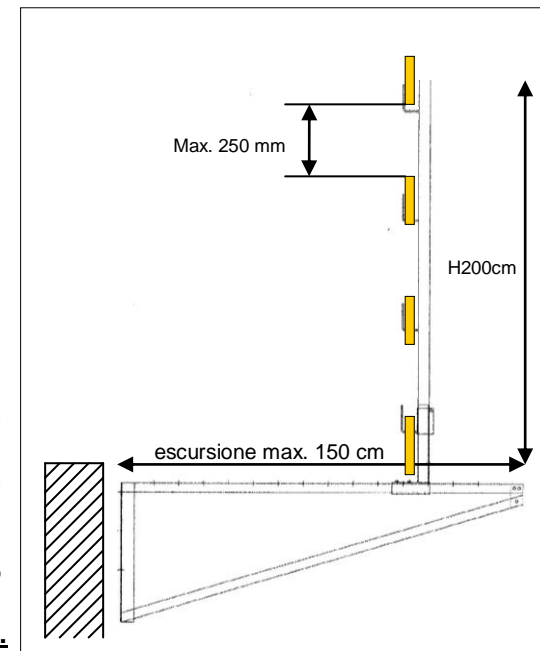
**5.** Fissare ulteriori mensole nello stesso modo sopra indicato mantenendo un **interasse max di 180 cm.**

**6.** Posizionare la **tavola fermapiede in modo che risulti ad una distanza max. di 20 mm dal piano di lavoro, in caso contrario procedere con tavole ausiliari.**

**7.** Completare il montaggio del sistema con corrimano, inserendoli nelle apposite staffe dei montanti, tavole di legno o altri profili in grado di resistere ai carichi richiesti dalla normativa.

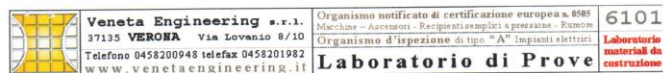
I profili ( tavole di legno o metalliche ) **devono essere fissate con chiodi o bulloni appositi.**

**8. Montaggio con piattaforma aerea.**





## CERTIFICAZIONE- RELAZIONE TECNICA e PROVE



Spett.le  
FAPET di Gollin Mariano

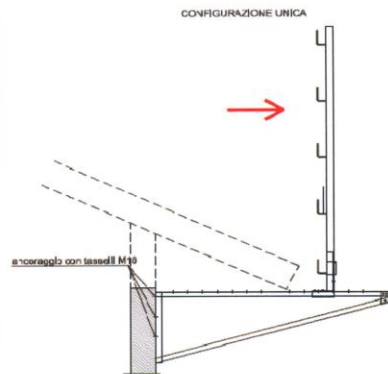
Via Fabbian Matteo, 3/D  
31030 BORSO DEL GRAPPA (TV)

RAPPORTO DI PROVA N. 204/EN VAR del 11/03/2011	ORIGINALE
VERBALE ACCETTAZIONE n. 71486 del 25/01/2011	NORMA UNI EN 13374

### PROVA DI RESISTENZA ALLE FORZE LATERALI su parapetto provvisorio

date di: inizio prova 11/02/11 fine prova 18/02/11	prelievo
campione: dispositivi di protezione anticaduta TIPO 2- provenienza:	
classe B	
riferimenti del cantiere	Direttore di Produzione
	Cantiere
contrassegno rilevato	FAPET EDILIZIA

#### SCHEMA DI APPONTAMENTO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



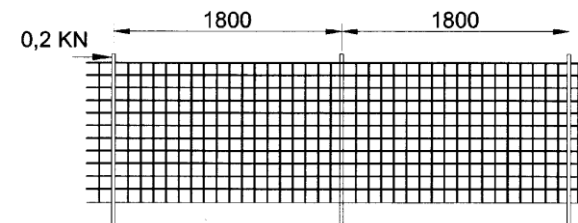
Lo Sperimentatore  
Angelo Ing. Cardinetti

Il Direttore del Laboratorio  
Dotting Loris Turella

Ferronato ing. Luca - Via Mazzini n°30 – Mussolente( VI )36065 - e-mail: [ferronato\\_ing\\_luca@libero.it](mailto:ferronato_ing_luca@libero.it)

### Carichi paralleli al corrente di parapetto:

Ogni protezione dei bordi ed ognuno dei suoi componenti devono essere in grado di resistere separatamente alla forza orizzontale di  $F_o = 0,2 \text{ KN}$  nel punto più sfavorevole:



### Carichi da vento:

Il sistema deve resistere alla forza dovuta al vento  $F_w$ , determinata con la seguente formula:

$$F_w = \Sigma (c_{f,i} \times q_i \times A_i)$$

$A_i$  = area di riferimento dei componenti della protezione dei bordi

Considerando l'altezza massima che può raggiungere il sistema di protezione dei bordi  $l_{max}=2,00 \text{ m}$  e un passo massimo  $l=1,80 \text{ m}$ , considerando inoltre tutto l'insieme sistema protezione dei bordi (corrente + montante), si ottiene:

$$C_{f,0} = c_{f,0} \times \psi_r \times \psi_{\lambda} = 2 \times 1 \times 0,88 = 1,6$$

$$c_{f,0} = 2$$

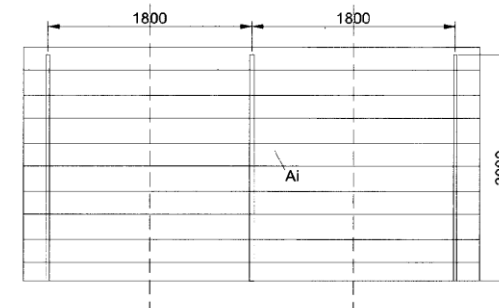
$$\psi_r = 1 \text{ (spigoli vivi)}$$

$$\psi_{\lambda} = 0,88 \text{ (}\lambda = l/b = 1,10, \varphi = A/A_c = 0,49\text{)}$$

$$q_i = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$A_i = 1,76 \text{ mq}$$

$$F_w = 1,76 \times 0,6 \times 1,76 = 1,86 \text{ kN}$$



### 4.2 Carichi dinamici

La protezione dei bordi di classe B devono essere in grado di assorbire un'energia cinetica di 1100J in qualsiasi punto della protezione fino ad un'altezza di 200 mm al di sopra della superficie di lavoro e di 500J in tutte le parti più alte. Deve essere effettuata la prova dinamica specificata nella normativa stessa [§ 7.5.2.1].



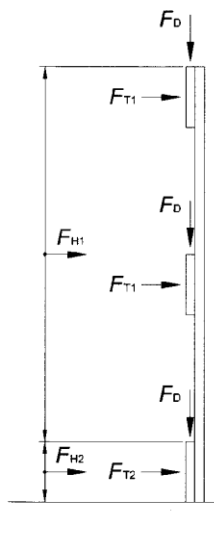


## 4. ANALISI DEI CARICHI

### 4.1 Carichi statici

**Carichi orizzontali  $F_H$  perpendicolari al parapetto:**

Ogni protezione dei bordi, ed ognuno dei suoi componenti, eccetto i fermapiedi, devono essere progettati per resistere a un carico  $F_{H1} = 0,3 \text{ KN}$  applicato perpendicolarmente all'asse del montante:



L'area di applicazione dei carichi concentrati risulta al massimo pari a 100 mm x 100 mm

### Carichi verticali lungo l'asse del parapetto

Ogni protezione dei bordi ed ognuno dei suoi componenti devono essere in grado di resistere separatamente alla forza verticale  $F_D = 1,25 \text{ KN}$  nel punto più sfavorevole.



## DISPOSITIVO DI PROTEZIONE ANTICADUTA PER PARAPETTI TEMPORANEI – CLASSE B

### RELAZIONE TECNICA

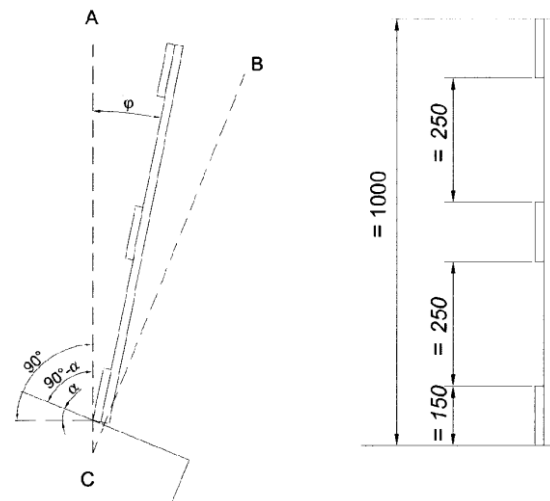
#### 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

I sistemi temporanei di protezione dei bordi sono utilizzati nelle costruzioni principalmente per impedire la caduta di persone e oggetti a un piano più basso da tetti, bordi, scale ed altre aree dove sia necessaria protezione. In diversi paesi europei i sistemi di protezione dei bordi, o altri tipi di dispositivi anticaduta, sono necessari quando l'altezza di caduta è maggiore di 2 m.

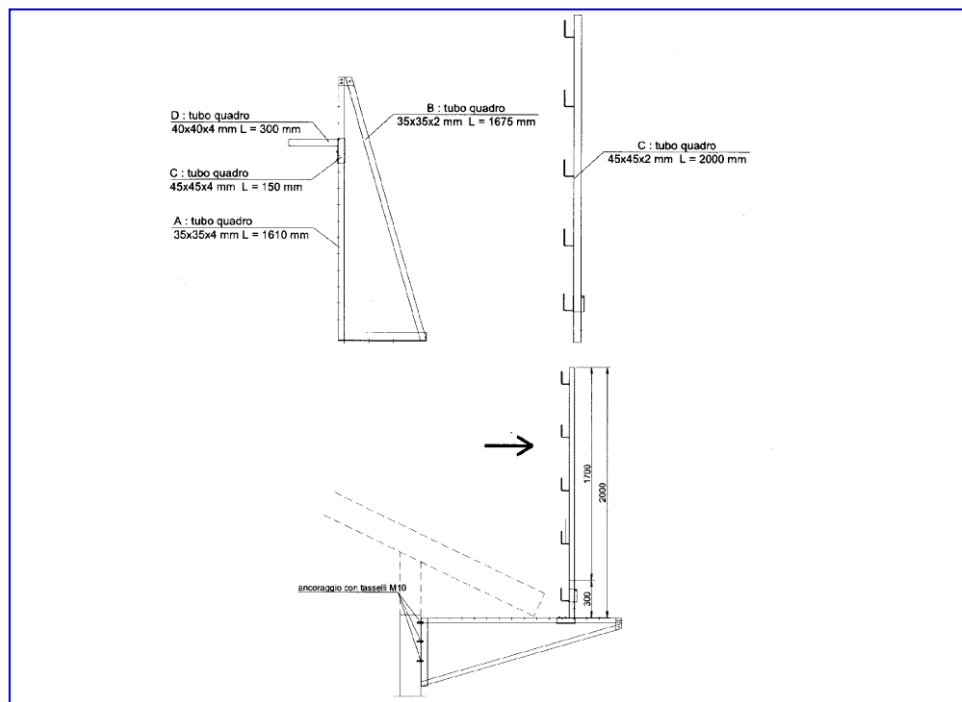
Il sistema è costituito da una **barriera laterale di protezione anticaduta**, di altezza maggiore di cm 100 sull'impalcato, costituita da **aste metalliche verticali** (montanti) di idonea sezione per resistere ai carichi secondo la prEN 13374:2004 (E), zincate secondo la UNI 2081, ancorate o al profilo di gronda o a trave in legno o a soletta o a parete esterna con interasse non superiore a cm 180; ciascuna dotata di almeno tre mensole porta-traverse con dispositivo di fermo a vite, per il posizionamento stabile delle traverse in legno o metallo, da porsi in opera in modo da non lasciare vuoto superiore a 25 cm e tavola fermapiede almeno 15 cm sopra la superficie di lavoro, eventuali aperture tra fermapiede e piano di lavoro non devono superare i 2 cm.

Più precisamente si tratta di un **sistema di protezione dei bordi di classe B**: progettato per resistere a sollecitazioni dinamiche deboli, sulla base della necessità di sostenere il lavoratore a seguito della caduta, dello scivolamento, del rotolamento e dell'urto contro il sistema di protezione dei bordi.

L'inclinazione dei sistemi di protezione dei bordi di classe B non deve scostarsi dalla linea verticale AC di più di 15°. Tutte le aperture, in una protezione laterale di classe B, devono avere dimensioni tali che una sfera avente diametro di 250 mm non passi attraverso la protezione.



Il sistema di protezione dei bordi oggetto di verifica riguarda però solamente la parte costituita dal montante principale, il quale è formato da profili in acciaio S235 sagomati a freddo saldati e assemblati, come di seguito raffigurato :



## 2. MATERIALI

L'acciaio impiegato per la realizzazione del sistema di protezione risulta essere:

ACCIAIO TIPO	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235 JR	235	360

Sono disponibili i certificati di prova dei materiali rilasciati dai fornitori o la dichiarazione del fabbricante, secondo le modalità previste dal 10.2 delle istruzioni CNR 10011.

### 2.1 Caratteristiche meccaniche dei profili

#### Componente A (Tubo quadro 35x35x4 mm)

A = 4,54 cm<sup>2</sup>  
 $W_x = W_y = 3,94$  cm<sup>3</sup>  
 $W_{pl,x} = W_{pl,y} = 5,10$  cm<sup>3</sup>  
 $J_x = J_y = 6,90$  cm<sup>4</sup>

#### Componente C (Tubo quadro 45x45x2 mm)

A = 3,33 cm<sup>2</sup>  
 $W_x = W_y = 4,49$  cm<sup>3</sup>  
 $W_{pl,x} = W_{pl,y} = 5,46$  cm<sup>3</sup>  
 $J_x = J_y = 10,11$  cm<sup>4</sup>



#### Componente D (Tubo quadro 40x40x4 mm)

A = 5,34 cm<sup>2</sup>  
 $W_x = W_y = 5,52$  cm<sup>3</sup>  
 $W_{pl,x} = W_{pl,y} = 7,01$  cm<sup>3</sup>  
 $J_x = J_y = 11,04$  cm<sup>4</sup>

### 2.2 Tasselli di ancoraggio

Tasselli M10 per ancoraggio

Resistenza a Trazione  $N_{Rd} > 3,2$  KN

Resistenza a Taglio  $V_{Rd} > 10$  KN

### 2.3 Protezione superficiale

La protezione superficiale adottata è di natura inorganica a base di metalli realizzata attraverso la zincatura realizzata secondo UNI 2081. Si raccomanda il costante controllo degli stessi onde evitare i rischi connessi alla corrosione, provvedendo alla eventuale sostituzione.

## 3. PROGETTAZIONE STRUTTURALE

### 3.1 Metodo di Progettazione

Come previsto dalla normativa, la progettazione deve essere effettuata in conformità alle norme europee per l'ingegneria strutturale che per l'acciaio risulta essere la norma:

UNI ENV 1993 - 1 - 1

Eurocode 3 –Design of steel structures – Part 1 -1 : General rules and rules for buildings

