



Comune di UDINE
Provincia di UDINE

PiMUS

PIANO DI MONTAGGIO, USO E SMONTAGGIO DEI PONTEGGI METALLICI FISSI

(Art. 136 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA

COMMITTENTE: DI FANT SILVANO

CANTIERE: Via Gorizia, 87 – 33100 Udine (UD)

IL DATORE DI LAVORO

(HUQI DEFRIM)

HUQI DEFRIM
VIA BALDASSERIA BASSA 304
33100 UDINE (UD)
Tel.: 348 8538019
E-Mail: defrim.huqi@yahoo.it

DATI IDENTIFICATIVI DEL LUOGO DI LAVORO

(punto 1, Allegato XXII del D.Lgs. 81/2008)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

Natura dell'Opera
Oggetto

Opera Edile
MANUTENZIONE STRAORDIANRIA

INDIRIZZO DEL CANTIERE

Indirizzo
Città
CAP

Via Gorizia 87
Udine (UD)
33100

COMMITTENTE

Nome e Cognome
Indirizzo
Città
CAP

DI FANT SILVANO
Via Saluzzo 14 Scala A
Udine (UD)
33100

IDENTIFICAZIONE DEL DATORE DI LAVORO CHE PROCEDERÀ ALLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO

(punto 2, Allegato XXII del D.Lgs. 81/2008)

Ragione sociale
Indirizzo
Città
CAP

**HUQI DEFRIM
VIA BALDASSERIA BASSA 304
UDINE (UD)
33100**

Capocantiere

Nome e Cognome **HUQI DEFRIM**

Preposto

Nome e Cognome **HUQI DEFRIM**

RLS

Nome e Cognome **XIBRAKU ERVIN**

RSPP

Nome e Cognome

Addetti servizio primo soccorso

Nome e Cognome **HUQI DEFRIM**

Addetti al servizio antincendio

Nome e Cognome **HUQI DEFRIM**

IDENTIFICAZIONE DELLA SQUADRA DI LAVORATORI ADDETTI ALLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO

(punto 3, Allegato XXII del D.Lgs. 81/2008)

LAVORATORI

Nr	Qualifica	Cognome	Nome
1	DATORE DI LAVORO	HUQI	DEFRIM
2	OPERAIO 4° LIVELLO	XIBRAKU	ERVIN
3	OPERAIO 4° LIVELLO	CEKANI	GENTIAN

IDENTIFICAZIONE DEL PONTEGGIO

(punto 4, Allegato XXII del D.Lgs. 81/2008)

IDENTIFICAZIONE Ponteggio

Dati del ponteggio

Il ponteggio da montare è della tipologia **a telai prefabbricati**, marchio **CETA**,
avente Autorizzazione Ministeriale **n (All. XVIII - 2.2.1 DLgs 81/2008 e s.m.i)**
Il ponteggio in oggetto è di proprietà della impresa montatrice.

INDICAZIONI GENERALI PER LE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO: "Piano di applicazione generalizzata"

(punto 7, Allegato XXII del D.Lgs. 81/2008)

ALLESTIMENTO CANTIERE

MODALITA' E REGOLE GENERALI DI MONTAGGIO

Modalità di tracciamento del ponteggio e impostazione della prima campata

I lavoratori addetti al montaggio devono, con la messa in opera di fili fissi corrispondenti con i montanti, eseguire il tracciamento del ponteggio. Al di sotto delle zone dove verranno poste le basette si devono disporre degli opportuni elementi di ripartizione dei carichi (tavole di legno di spessore 4-5 cm, piastre metalliche, ecc.).

Modalità di verifica della verticalità, livello/bolla del primo impalcato e distanza tra ponteggio e opera

La verifica dell'orizzontalità del traverso deve essere effettuata mediante l'uso della livella. Le compensazioni necessarie devono essere effettuate agendo, quando presenti, sulle basette regolabili. La planarità dei telai deve essere verificata con una livella e una staggia (riga) posta tra due traversi consecutivi. Le compensazioni per porre in piano i telai devono essere effettuate agendo, quando presenti, sulle basette regolabili. Il posizionamento in squadra dei telai si ottiene collocando per campi successivi le diagonali di pianta come previsto nel disegno. E' consentito un distacco dall'opera servita non superiore a 20 cm.

Modalità di verifica e controllo del piano di appoggio del ponteggio ed eventuali interventi migliorativi.

Deve essere garantita per tutto il periodo di installazione del ponteggio la stabilità del piano di appoggio. Prima del montaggio del ponteggio, il preposto, deve verificare, mediante sopralluogo, che il piano di appoggio del ponteggio abbia una resistenza idonea a reggere il ponteggio realizzando, dove necessario, interventi migliorativi come il riporto e la compattazione sul terreno di materiale inerte (es. ghiaia).

Realizzazione degli ancoraggi a cravatta

Elementi da utilizzare per la realizzazione dell'ancoraggio: tubi da ponteggio, giunti ortogonali, tavole in legno per la ripartizione del carico. Il ponteggio è ancorato ad un elemento strutturale sicuro (pilastro, muro con aperture, trave) attraverso un sistema di tubi e giunti assemblati "a cravatta". Per una migliore ripartizione del carico, sull'elemento strutturale devono essere posizionate delle tavole in legno. Realizzare, dove è possibile, due collegamenti ai montanti del ponteggio.

Realizzazione degli ancoraggi a tassello

Elementi da utilizzare per la realizzazione dell'ancoraggio: tasselli chimici o ad espansione, occhielli, tubi, giunti ortogonali. Con un trapano si realizza un foro sulla superficie alla quale ancorare il ponteggio; nel foro si inserisce un tassello (chimico o ad espansione) su cui si avvita un occhiello. L'ancoraggio è realizzato infilando nell'occhiello un tubo collegato al ponteggio con un sistema di tubi e giunti ortogonali o con un elemento saldato a "L" (occhielli grandi), oppure un tondino piegato e saldato ad un tratto di tubo fissato al montante del ponteggio con uno o due giunti ortogonali (occhielli piccoli). Gli elementi d'ancoraggio prefabbricati (tubo saldato a "L" o tubo con gancio) devono essere certificati dal fabbricante o previsti dall'autorizzazione ministeriale.

Realizzazione degli ancoraggi a vite

L'ancoraggio si deve realizzare con un'asta estensibile a vite, tavole in legno, tubi e giunti ortogonali. Regolando la vite si esercita una pressione sulle pareti opposte e si genera una tensione di attrito che si oppone ai movimenti del ponteggio, il quale va collegato a tale sistema mediante tubi e giunti ortogonali.

Realizzazione degli ancoraggi ad anello

Il ponteggio deve essere ancorato, nei punti indicati dal disegno, agli elementi strutturali (pilastro, travi o muri con aperture) mediante un sistema di tubi e giunti assemblati "a cravatta". Sull'elemento strutturale devono essere posizionate delle tavole in legno per una migliore ripartizione del carico trasmesso dal ponteggio. L'ancoraggio va collegato ai montanti del ponteggio mediante un tubo e un giunto, se è possibile il collegamento deve essere raddoppiato.

MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE DURANTE IL MONTAGGIO E IN CONDIZIONI PARTICOLARI

Caduta di materiale dall'alto

Lesioni causate dall'investimento di materiale cadute dall'alto durante il trasporto con gru, argani ecc.

Misure generali preventive e protettive - I principali provvedimenti da adottare sono di ordine tecnico. Prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento, i lavoratori, devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente. Durante le manovre di sollevamento del carico gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario. Gli addetti all'imbracatura e aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento, è vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico, è consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione. Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso. Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali. Altre misure sono: legare sempre le attrezzature alle cinture porta attrezzi, disporre opportuna segnaletica, disporre sistemi di protezione collettiva.

Caduta dall'alto

Caduta di persone dall'alto in seguito alla perdita di equilibrio del lavoratore e/o all'assenza di adeguate protezioni (collettive o individuali).

Misure generali preventive e protettive - Nell'attività di montaggio, smontaggio e trasformazione dei ponteggi i principali provvedimenti da adottare sono tutti quelli di ordine tecnico e organizzativo, diretti ad eliminare i pericoli alla fonte (misure di protezione collettiva). Solo se non è possibile operare alla fonte, i lavoratori dovranno essere forniti delle attrezzature e dei sistemi anticaduta più idonei a garantire e mantenere condizioni di lavoro in sicurezza adeguata. I lavoratori addetti a lavorare in quota, come gli addetti al montaggio e smontaggio dei ponteggi, prima di portarsi nelle zone di esposizione alla caduta dall'alto dovranno essere già agganciati ai DPI anticaduta.

Cambiamento delle condizioni meteorologiche

Improvviso cambiamento delle condizioni meteorologiche come neve, vento, ghiaccio e pioggia.

Misure generali preventive e protettive - Nel caso di pessime condizioni meteorologiche come forte vento il ponteggio dovrà essere evacuato.

Movimentazione manuale dei carichi

Rischi oggettivi di patologie muscolo scheletriche che potrebbero insorgere in seguito alla movimentazione manuale dei carichi degli elementi del ponteggio, ripetuta per tutto il turno di lavoro.

Misure generali preventive e protettive - I principali provvedimenti da adottare sono di ordine tecnico e organizzativo come la possibilità di ricorrere a mezzi meccanici appropriati al fine di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale nonché la sorveglianza sanitaria degli addetti.

Oscillazione del corpo con urto contro ostacoli, effetto pendolo

Quando esiste il rischio di caduta, può accadere che il lavoratore, sottoposto al cosiddetto "effetto pendolo", ha la possibilità di urtare contro un ostacolo o al suolo.

Misure generali preventive e protettive - Nel caso ci sia la possibilità che il lavoratore, durante l'effetto pendolo, incontri un ostacolo, è necessario prevedere una configurazione diversa del dispositivo di ancoraggio del sistema anticaduta e valutare lo spazio libero di caduta in sicurezza sotto il sistema di arresto, necessario a consentire una caduta senza che il lavoratore urti contro il suolo o altri ostacoli analoghi.

Sollecitazioni trasmesse al corpo dall'imbracatura

Nella fase di arresto della caduta le decelerazioni devono essere contenute entro i limiti sopportabili senza danno per il corpo umano.

Misure generali preventive e protettive - Questo tipo di prevenzione è automaticamente soddisfatto nel caso si utilizzino dispositivi di arresto conformi alle norme vigenti e secondo le istruzioni indicate dal produttore del dispositivo stesso.

Presenza di linee elettriche

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con linee elettriche.

Misure generali preventive e protettive - I principali provvedimenti da adottare sono di ordine tecnico e in particolare: mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori, posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive o mantenere un'opportuna distanza di sicurezza.

Sospensione inerte del lavoratore

La sospensione inerte, a seguito di perdita di conoscenza, può indurre la cosiddetta "patologia causata dall'imbracatura", che consiste in un rapido peggioramento delle funzioni vitali in particolari condizioni fisiche e patologiche. Per ridurre il rischio da sospensione inerte è fondamentale che il lavoratore sia staccato dalla

posizione sospesa al più presto.

Misure generali preventive e protettive - In ogni lavoro di montaggio, smontaggio e trasformazione di ponteggi, in seguito all'intervento di un dispositivo di arresto della caduta, la squadra deve essere sempre pronta al recupero del lavoratore in difficoltà. Il recupero dovrà avvenire direttamente dal ponteggio già allestito in caso contrario attraverso un idoneo sistema anticaduta.

DESCRIZIONE DEI DPI UTILIZZATI NELLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO E LORO MODALITÀ DI USO, CON ESPLICITO RIFERIMENTO ALL'EVENTUALE SISTEMA DI ARRESTO CADUTA UTILIZZATO ED AI RELATIVI PUNTI DI ANCORAGGIO.

Linea di ancoraggio orizzontale flessibile

Linea di ancoraggio orizzontale flessibile conforme alla norma UNI EN 795 classe C. Linea di ancoraggio orizzontale flessibile costituita da un cavo metallico collegato, mediante ancoraggi di estremità o ancoraggi intermedi, direttamente al ponteggio o a puntoni metallici a loro volta fissati ai montanti del ponteggio che permettono di alzare la quota della linea di ancoraggio rispetto al piano di calpestio.

Regole generali d'uso - La linea di ancoraggio orizzontale flessibile deve essere impiegata per realizzare un ancoraggio del sistema anticaduta o del sistema di posizionamento che si sviluppa lungo il ponteggio in allestimento. Durante l'utilizzo, in particolare, si faccia riferimento alle istruzioni d'uso fornite dal fabbricante per la messa in tensione del cavo e per il numero di utilizzatori.

Connettore

Connettore conforme alla norma UNI EN 363, di forma ad anello dotato di un sistema di chiusura.

Regole generali d'uso - Il connettore deve essere impiegato per realizzare l'unione degli elementi del sistema anticaduta o del sistema di posizionamento. Durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio evitare di sollecitare il dispositivo di chiusura del connettore con carichi laterali e di utilizzare connettori con sedi piccole rispetto al diametro delle funi.

Cordino di posizionamento regolabile

Cordino di posizionamento conforme alla norma UNI EN 358. Cordino di posizionamento costituito da un cordino regolabile in fibra tessile con estremità impalmate per l'aggancio dei connettori.

Regole generali d'uso - Il cordino di posizionamento deve essere impiegato per realizzare un sistema di posizionamento quando si vuole impedire al "lavoratore in quota" di raggiungere zone pericolose. Da utilizzarsi, in particolare, durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio di mantovane, piazzole di carico, sbalzi sommitali, ecc.... Il cordino di posizionamento, accoppiato con una linea di ancoraggio, permette di realizzare un sistema di posizionamento per l'allestimento di un intero impalcato del ponteggio.

Cordino di trattenuta regolabile

Cordino di trattenuta regolabile conforme alla norma UNI EN 354. Cordino di trattenuta costituito da un cordino regolabile in fibra tessile, con estremità impalmate per l'aggancio dei connettori, e da un dissipatore di energia, conforme alla norma UNI EN 355, per mitigare l'effetto traumatizzante in caso di caduta.

Regole generali d'uso - Il dispositivo anticaduta retrattile deve essere impiegato per realizzare un sistema anticaduta. Deve essere utilizzato dal "lavoratore in quota" durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio. Prima dell'utilizzo ci si deve assicurare che il dispositivo sia dotato di una lunghezza idonea a garantire un Tirante d'Aria sicuro per il posizionamento in quota.

Cintura di posizionamento

Cintura di posizionamento conforme alla norma UNI EN 358. Cintura di posizionamento dotata di due anelli metallici a D per l'aggancio di un cordino di posizionamento e di una fibbia per la regolazione alla vita del lavoratore.

Regole generali d'uso - La cintura di posizionamento deve essere impiegata per realizzare un sistema di posizionamento. Da utilizzarsi, in particolare, durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio di mantovane, piazzole di carico, sbalzi sommitali, ecc....

Imbracatura con aggancio dorsale

Imbracatura conforme alla norma UNI EN 361. Imbracatura composta da diverse cinghie a formare: cosciali, cintura e bretelle, regolabili mediante fibbie. Imbracatura con punto di collegamento al cordino posizionato sul dorso.

Regole generali d'uso - L'imbracatura deve essere impiegata per realizzare un sistema anticaduta. Deve essere utilizzata dal "lavoratore in quota" durante le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio.

Guanti di protezione da azioni meccaniche

Guanti di protezione da azioni meccaniche conformi alla norma UNI EN 388 per uso generale e lavori pesanti, resistenti a tagli, abrasioni, strappi e perforazioni.

Regole generali d'uso - I guanti di protezione da azioni meccaniche devono essere impiegati durante il maneggio dei vari elementi del ponteggio o l'uso delle attrezzature necessarie al montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio.

Scarpe con suola imperforabile

Scarpe con suola imperforabile conformi alle norme UNI EN ISO 20344, UNI EN ISO 20345, UNI EN ISO 20346 e UNI EN ISO 20347. Scarpe di sicurezza realizzate con suola imperforabile, puntale di protezione e antidrucciolo.

Regole generali d'uso - Le scarpe con suola imperforabile devono essere utilizzate durante tutte le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio.

Elmetti di protezione

Elmetti di protezione conformi alla norma UNI EN 397. Elmetto dotato al suo interno di sostegni che lo mantengono distaccato dal capo in modo da attutire l'eventuale urto da cui deve proteggere. Dotati di cinghietta sottomento per evitarne la caduta quando si opera in determinate posizioni.

Regole generali d'uso - Devono essere utilizzati durante tutte le fasi di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio.

DESCRIZIONE DELLE ATTREZZATURE ADOPERATE NELLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO E LORO MODALITÀ DI INSTALLAZIONE ED USO.

Autocarro

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Rumore per "Operatore autocarro";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

9) Scivolamenti, cadute a livello;

10) Urti, colpi, impatti, compressioni;

11) Vibrazioni per "Operatore autocarro";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. È obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s² e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a 1,5 m/s².

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1 m/s².

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; 2) Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; 3) Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; 4) Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; 5) Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; 6) In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; 7) Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; 8) Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); 9) Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; 10) Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; 11) Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; 12) Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio dell'azionamento del ribaltabile mediante l'apposito segnalatore acustico; 2) Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; 3) Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata; 4) Nel caricare il cassone poni attenzione a: disporre i carichi in maniera da non squilibrare il mezzo, vincolarli in modo da impedire spostamenti accidentali durante il trasporto, non superare l'ingombro ed il carico massimo; 5) Evita sempre di caricare il mezzo oltre le sponde, qualora vengano movimentati materiali sfusi; 6) Accertati sempre, prima del trasporto, che le sponde siano correttamente agganciate; 7) Durante le operazioni di carico e scarico scendi dal mezzo se la cabina di guida non è dotata di roll-bar antischiacciamento; 8) Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; 9) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: 1) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare

attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Accertati del buono stato della parte lavorativa dell'utensile; **2)** Assicuratevi del buono stato del manico e del suo efficace fissaggio.

Durante l'uso: **1)** Utilizza idonei paracolpi quando utilizzi punte e/o scalpelli; **2)** Quando si utilizzano attrezzi ad impatto, provvedi ad allontanare adeguatamente terzi presenti; **3)** Assumi una posizione stabile e corretta; **4)** Evita di abbandonare gli attrezzi nei passaggi (in particolare se sopraelevati), provvedendo a riporli negli appositi contenitori.

Dopo l'uso: **1)** Riponi correttamente l'utensile, verificandone lo stato di usura.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni. Dal punto di vista tipologico, le seghe circolari si differenziano, anzitutto, per essere fisse o mobili; altri parametri di diversificazione possono essere il tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta. Le seghe circolari con postazione fissa sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato. Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama. La versione portatile presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Accertati della presenza e del buon funzionamento della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro, che deve lasciare scoperta la parte del disco strettamente necessaria ad effettuare il taglio; **2)** Assicuratevi della presenza del coltello divisore collocato posteriormente al disco e della sua corretta posizione (a non più di 3 mm dalle lame), il cui scopo è tenere aperto il taglio operato sul pezzo in lavorazione; **3)** Assicuratevi della presenza degli schermi collocati ai due lati del disco (nella parte sottostante il banco di lavoro), di protezione da contatti accidentali; **4)** Assicuratevi della stabilità della macchina; **5)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **6)** Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; **7)** Assicuratevi dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; **8)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza.

Durante l'uso: **1)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Provvedi a registrare la cuffia di protezione in modo che l'imbocco sfiori il pezzo in lavorazione o, per quelle

basculanti, accertati che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro; **3)** Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali (spingitoi in legno, ecc.) per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; **4)** Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro e l'area circostante la macchina; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; **3)** Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese. Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) non collegato a terra; assicurati del corretto funzionamento dei dispositivi di comando (pulsanti e dispositivi di arresto) accertandoti, in special modo, dell'efficienza del dispositivo "a uomo presente" (automatico ritorno alla posizione di arresto, quando si rilascia l'impugnatura); **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **3)** Accertati dell'assenza di materiale infiammabile in prossimità del posto di lavoro; **4)** Assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi; **5)** Evita assolutamente di operare tagli e/o smerigliature su contenitori o bombole che contengano o abbiano contenuto gas infiammabili o esplosivi o altre sostanze in grado di produrre vapori esplosivi; **6)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; **7)** Assicurati del corretto fissaggio del disco, e della sua idoneità al lavoro da eseguire; **8)** Accertati dell'integrità ed efficienza del disco; accertati dell'integrità e del corretto posizionamento delle protezioni del disco e paraschegge; **9)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; segnala l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.

Durante l'uso: **1)** Utilizza entrambe le mani per tenere saldamente l'attrezzo; **2)** Provvedi a bloccare pezzi in lavorazione, mediante l'uso di morsetti ecc., evitando assolutamente qualsiasi soluzione di fortuna (utilizzo dei piedi, ecc.); **3)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **4)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **5)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; evita assolutamente di manomettere le protezioni del disco; **6)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **7)** Evita di toccare il disco al termine del lavoro (taglio e/o smerigliatura), poiché certamente surriscaldato; **8)** Durante la levigatura evita di esercitare forza sull'attrezzo appoggiandoti al materiale; **9)** Al termine delle operazioni di taglio, presta particolare attenzione ai contraccolpi dovuti al cedimento del materiale; **10)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **11)** Evita di velocizzare l'arresto del disco utilizzando il pezzo in lavorazione; **12)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** ottoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Scala semplice

La scala semplice è un'attrezzatura di lavoro costituita da due montanti paralleli, collegati tra loro da una serie di pioli trasversali incastrati e distanziati in egual misura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, salita su opere provvisorie, opere di finitura ed impiantistiche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: **1)** Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; **2)** Il trasporto a mano di pesi su una scala a pioli non deve precludere una presa sicura; **3)** Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; **4)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **5)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; **6)** Nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala quando se ne effettua lo spostamento laterale; **7)** Durante l'esecuzione dei lavori, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza della scala.

Principali modalità di posa in opera: **1)** Quando l'uso della scala, per la loro altezza o per altre cause, comporti pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona; **2)** Le scale a pioli portatili devono poggiare su un supporto stabile, resistente, di dimensioni adeguate e immobile, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli; **3)** Lo scivolamento del piede delle scale a pioli portatili, durante il loro uso, deve essere impedito con fissaggio della parte superiore o inferiore dei montanti, o con qualsiasi dispositivo antiscivolo, o ricorrendo a qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente; **4)** Le scale a pioli usate per l'accesso devono essere tali da sporgere a sufficienza oltre il livello di accesso, a meno che altri dispositivi garantiscano una presa sicura; **5)** Le scale a pioli composte da più elementi innestabili o a sfilo devono essere utilizzate in modo da assicurare il fermo reciproco dei vari elementi; **6)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **7)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **8)** La lunghezza delle scale a mano deve essere tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso, anche ricorrendo al prolungamento di un solo montante, purché fissato con legatura di reggetta o sistemi equivalenti. **9)** La scala dovrà posizionarsi con un'inclinazione tale che la sua proiezione sull'orizzontale sia all'incirca pari ad 1/4 della sua lunghezza (75°).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

DESCRIZIONE DELLE REGOLE DA APPLICARE DURANTE L'USO DEL PONTEGGIO

(punto 9, Allegato XXII del D.Lgs. 81/2008)

Accesso e spostamenti sul ponteggio

E' fatto assoluto divieto di salire o scendere lungo gli elementi del ponteggio, ma utilizzare gli appositi sistemi di accesso. E' fatto assoluto divieto di correre o saltare sugli intavolati del ponteggio. L'accesso agli impalcati del ponteggio deve avvenire esclusivamente mediante le apposite scale montate oppure direttamente dall'opera servita nei punti indicati nello schema strutturale e nel disegno esecutivo.

Deposito di materiale sul ponteggio

Evitare di sovraccaricare il ponteggio, creando depositi ed attrezzature in quantità eccessive il peso dei materiali deve essere inferiore a quello che è consentito dal grado di resistenza del ponteggio. Realizzare solo piccoli depositi temporanei dei materiali ed attrezzi strettamente necessari ai lavori, lo spazio occupato dai materiali deve consentire i movimenti e le manovre necessarie per l'andamento dei lavori.

Movimentazione dei carichi

Utilizzare bastoni muniti di uncini, evitando accuratamente di sporgersi oltre le protezioni, nelle operazioni di ricezione del carico su ponteggi o castelli.

Personale addetto all'uso del ponteggio

L'uso del ponteggio è consentito solo al personale addetto e provvisto degli appositi dispositivi di protezione. L'uso del ponteggio deve avvenire solo durante le lavorazioni previste e per le quali è stato messo in opera.

Trasformazione del ponteggio

E' fatto assoluto divieto di smontare parti del ponteggio se non previsto e autorizzato, tali operazioni devono comunque essere effettuate da personale addetto.

L'uso del ponteggio inoltre dovrà avvenire secondo le istruzioni riportate dal fabbricante nel libretto d'uso di cui all' Autorizzazione Ministeriale.

La verifica è stata effettuata dal sig. _____

in qualità di _____

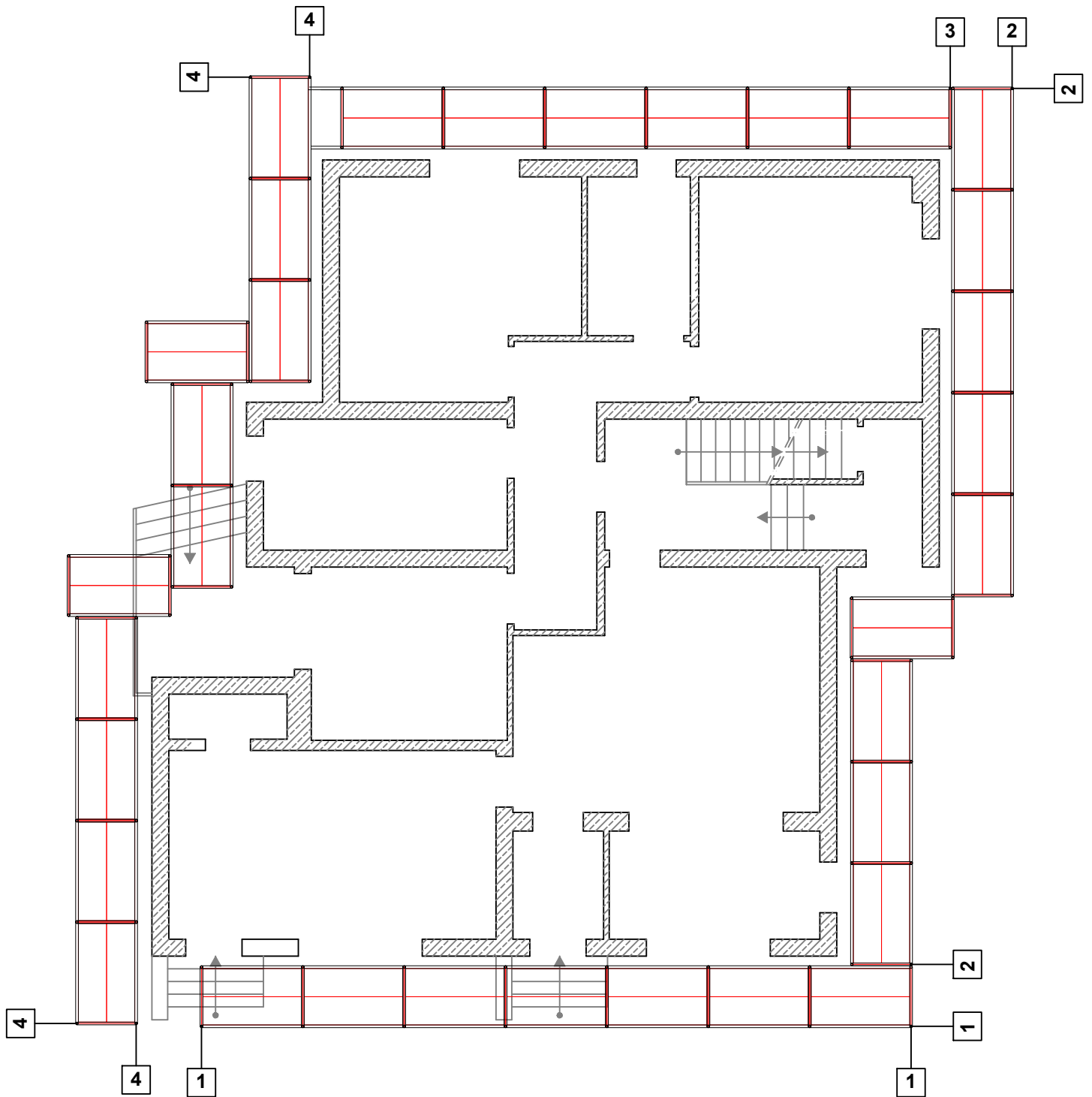
Data _____

Firma _____

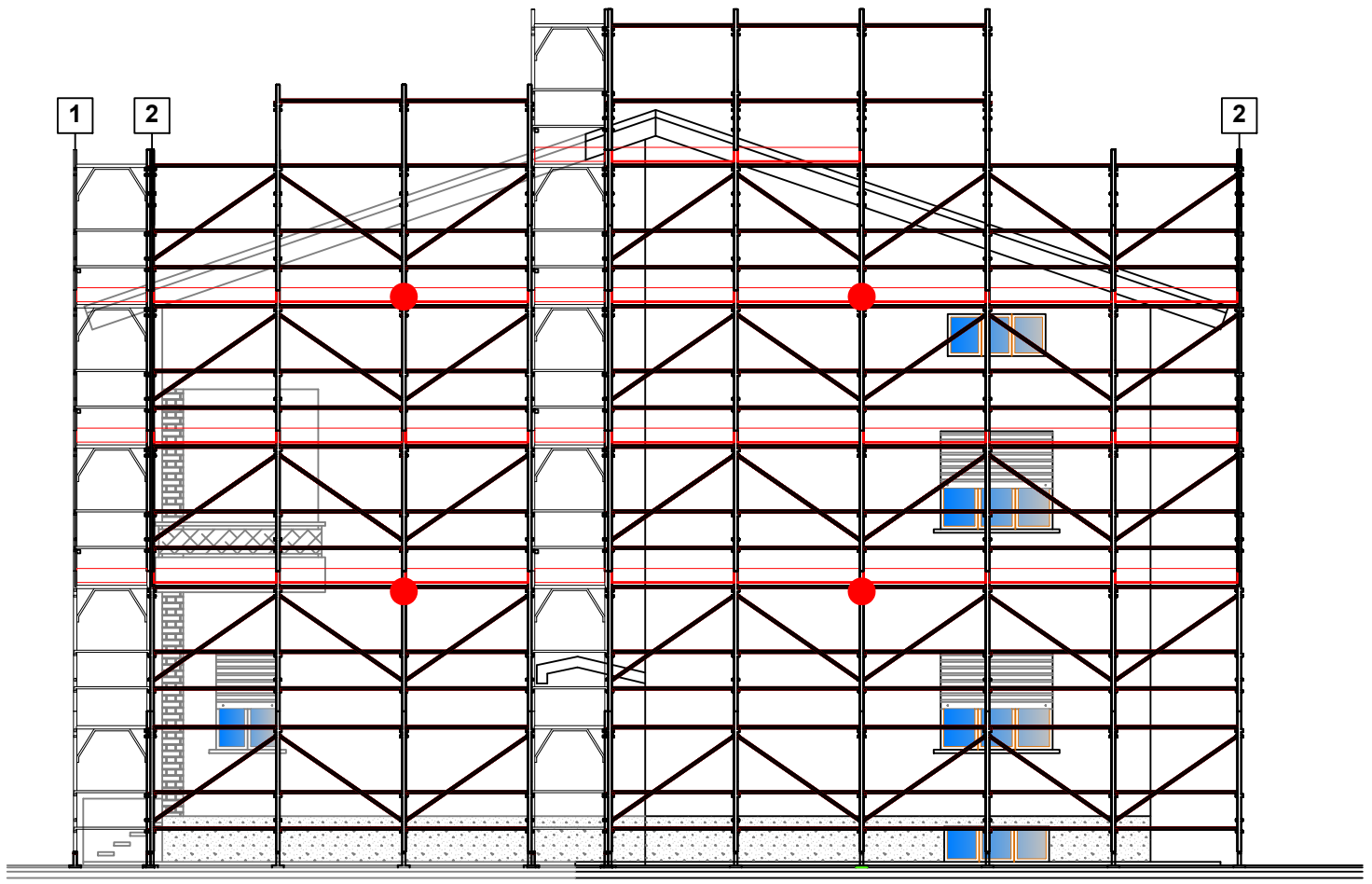
Indice

DATI IDENTIFICATIVI DEL LUOGO DI LAVORO	2
CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA.....	2
INDIRIZZO DEL CANTIERE	2
COMMITTENTE	2
IDENTIFICAZIONE DEL DATORE DI LAVORO CHE PROCEDERÀ ALLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO	3
Capocantiere	3
Preposto	3
RLS.....	3
RSPP	3
Addetti servizio primo soccorso	3
Addetti al servizio antincendio	3
IDENTIFICAZIONE DELLA SQUADRA DI LAVORATORI ADDETTI ALLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO	4
LAVORATORI.....	4
IDENTIFICAZIONE DEL PONTEGGIO	5
IDENTIFICAZIONE Ponteggio	5
Dati del ponteggio.....	5
INDICAZIONI GENERALI PER LE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO: "Piano di applicazione generalizzata"	5
ALLESTIMENTO CANTIERE	5
MODALITA' E REGOLE GENERALI DI MONTAGGIO	5
Modalità di tracciamento del ponteggio e impostazione della prima campata	5
Modalità di verifica della verticalità, livello/bolla del primo impalcato e distanza tra ponteggio e opera	5
Modalità di verifica e controllo del piano di appoggio del ponteggio ed eventuali interventi migliorativi.....	5
Realizzazione degli ancoraggi a cravatta.....	6
Realizzazione degli ancoraggi a tassello.....	6
Realizzazione degli ancoraggi a vitone.....	6
Realizzazione degli ancoraggi ad anello	6
MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE DURANTE IL MONTAGGIO E IN CONDIZIONI PARTICOLARI	6
Caduta di materiale dall'alto	6
Caduta dall'alto	6
Cambiamento delle condizioni meteorologiche	7
Movimentazione manuale dei carichi	7
Oscillazione del corpo con urto contro ostacoli, effetto pendolo	7
Sollecitazioni trasmesse al corpo dall'imbracatura.....	7
Presenza di linee elettriche	7
Sospensione inerte del lavoratore	7
DESCRIZIONE DEI DPI UTILIZZATI NELLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO E LORO MODALITÀ DI USO, CON ESPLICITO RIFERIMENTO ALL'EVENTUALE SISTEMA DI ARRESTO CADUTA UTILIZZATO ED AI RELATIVI PUNTI DI ANCORAGGIO.	8
Linea di ancoraggio orizzontale flessibile	8
Connettore	8
Cordino di posizionamento regolabile	8
Cordino di trattenuta regolabile	8
Cintura di posizionamento.....	8
Imbracatura con aggancio dorsale.....	9
Guanti di protezione da azioni meccaniche	9
Scarpe con suola imperforabile.....	9
Elmetti di protezione	9
DESCRIZIONE DELLE ATTREZZATURE ADOPERATE NELLE OPERAZIONI DI MONTAGGIO, TRASFORMAZIONE E SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO E LORO MODALITÀ DI INSTALLAZIONE ED USO.....	9
DESCRIZIONE DELLE REGOLE DA APPLICARE DURANTE L'USO DEL PONTEGGIO	14
Accesso e spostamenti sul ponteggio	14
Deposito di materiale sul ponteggio	14
Movimentazione dei carichi	14
Personale addetto all'uso del ponteggio.....	14
Trasformazione del ponteggio	14
Indice.....	15

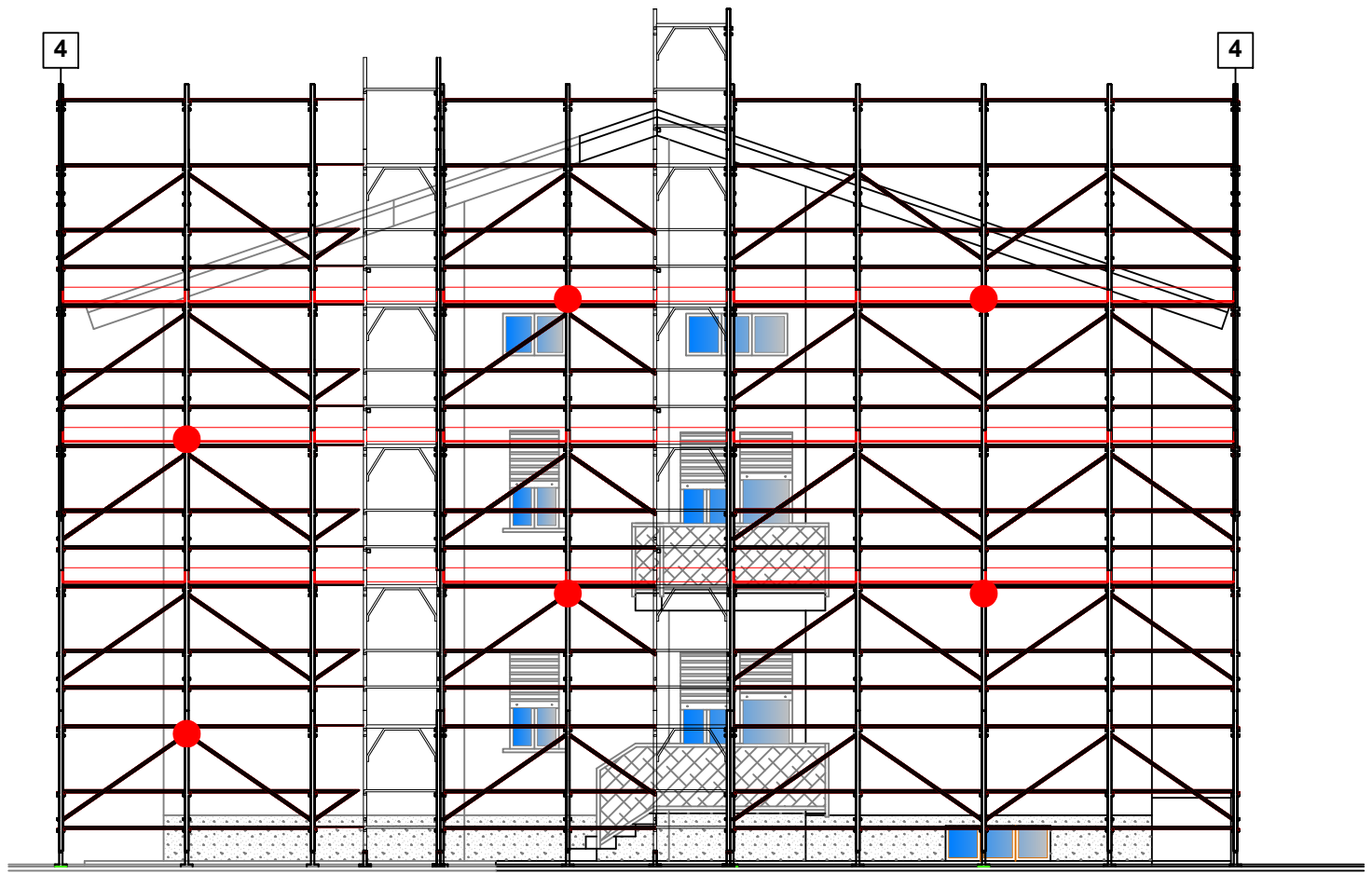
PIANTA PIANO RIALZATO



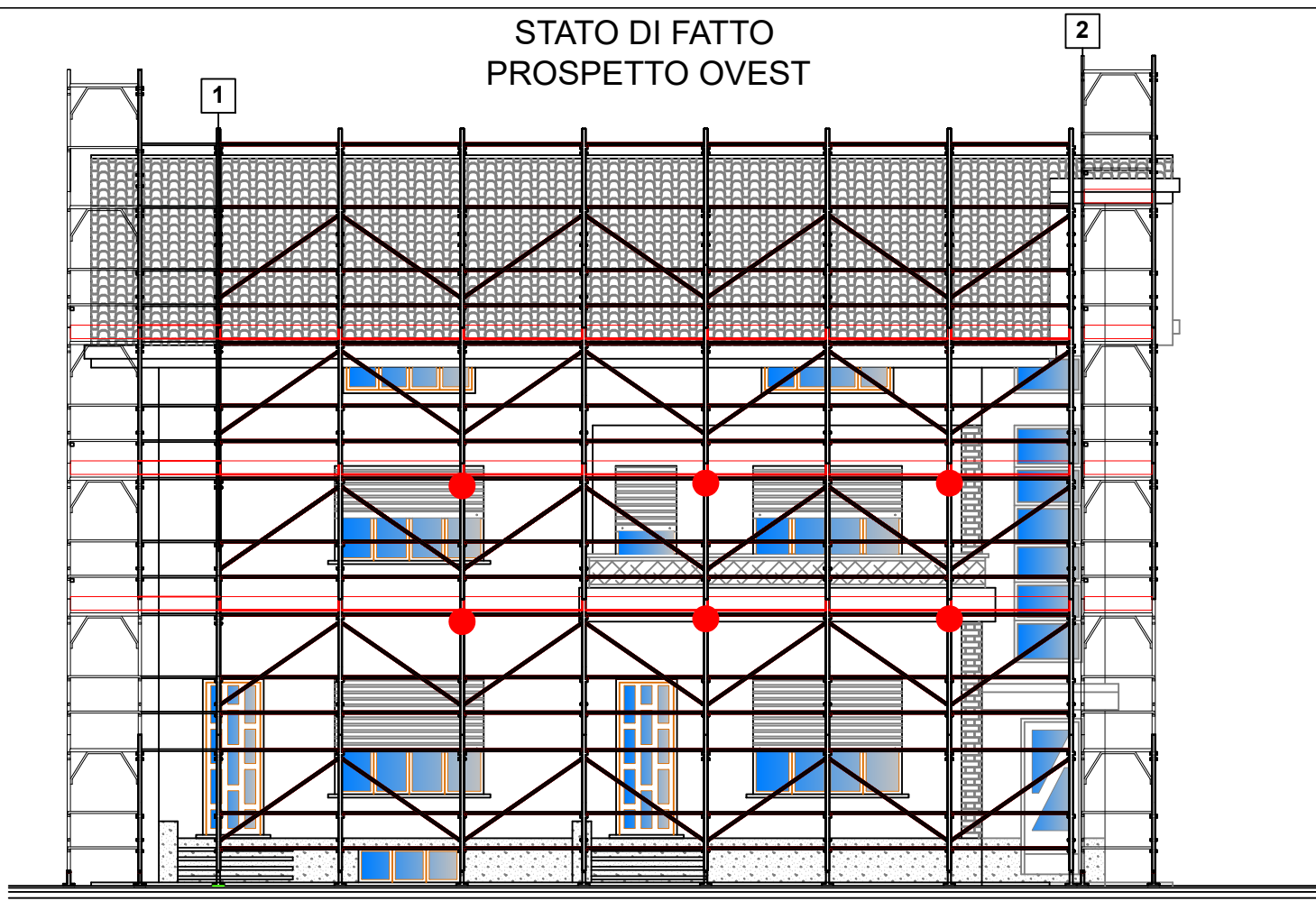
STATO DI FATTO
PROSPETTO SUD



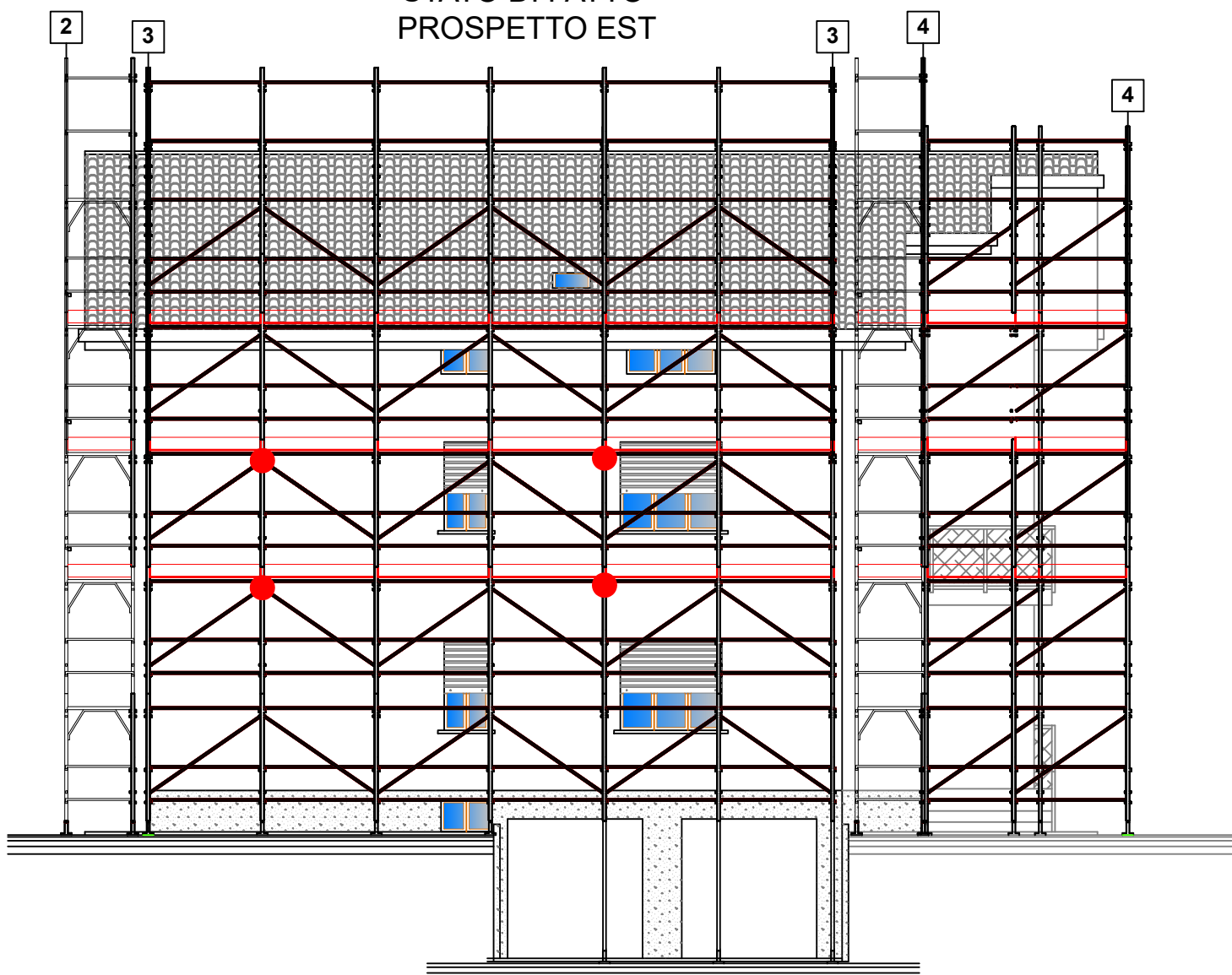
STATO DI FATTO
PROSPETTO NORD



STATO DI FATTO
PROSPETTO OVEST



STATO DI FATTO
PROSPETTO EST





Piazza Mazzini n. 10/1 – 33019 Tricesimo (UD)
tel. +39.0432506560 - fax +39.0432228169 - c.f. e p.iva. 02823610304
Iscritta al registro delle imprese di Udine al n. 02823610304 - REA UD-290873
E_Mail: info@sigesta.it - PEC: sigesta-adv@pec.it
Azienda certificata ISO 9001:2015

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

COMUNE DI UDINE

PROVINCIA DI UDINE

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo documento con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione
According to the law we reserved the rights to this document and it is forbidden to reproduce or pass on the other parties without our permission

LA DITTA COMMITTENTE (Timbro e firma)

Committenti:
HUQI DEFRIM

IL PROGETTISTA DEGLI ANCORAGGI



Ing. DELLA VEDOVA ALESSANDRO

OGGETTO:

RELAZIONE DI CALCOLO DI UN PONTEGGIO METALLICO
Via Gorizia n. 87 – 33100 Udine (UD)

PRIMA EMISSIONE

	REDATTO	VERIFICATO	DATA
1	Della Vedova A.	Della Vedova A.	19.03.2026
	REDATTO	VERIFICATO	DATA
2			
3			
4			
5			

PROTOCOLLO

2025-269-PIMUS

RIFERIMENTO FILES

Y:\LAVORI\SICANT-SIGESTA\2025\2025-269-SICANT-SGS DI FANT
SILVANO V. SALUZZO NR.14 - UDINE\SICANT\FASE
ESECUTIVA\POS\PIMUS\2025-269 PIMUS Relazione di calcolo.docx

NUMERO ELABORATO

001

PROGETTO

**RELAZIONE STRUTTURALE E
ANCORAGGI**

TITOLO ELABORATO

CALCOLO PONTEGGIO METALLICO

(Art. 133 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 e D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

COLLABORATORI

-
-
-
-

SPAZIO RISERVATO ALL'AMMINISTRAZIONE PER TIMBRI E/O VISTI

RELAZIONE TECNICA

1. Premessa

La presente relazione ha per oggetto il calcolo strutturale di un ponteggio a telai prefabbricati da installarsi su edifici in fase manutentiva.

Si fa presente che i calcoli sono stati condotti esclusivamente per i ponteggi di cui al paragrafo 2.

Ogni applicazione diversa della presente dovrà essere soggetta ad una nuova relazione di calcolo.

Tipologia e marca ponteggio

Il ponteggio da montare è della tipologia **a telai prefabbricati**, ponteggio **CETA**.

Il ponteggio in oggetto è di proprietà della impresa montatrice.

L'ultimo piano del ponteggio è dotato di parapetti sommitali.

2. Normativa di riferimento

2.1 Normativa di riferimento per progetto e verifiche dei ponteggi metallici fissi

Il progetto di cui alla presente con le relative verifiche sono state condotte con riferimento alle seguenti normative:

- D.M. 17/01/2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare n. 7 del 21/01/2009 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.;
- D.P.R. n. 164 del 07/10/1956 – Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e successive deroghe di cui al D.M. 02/09/1968 e 23/07/1990 n. 115;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 6 del 01/08/1974;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 85 del 09/11/1978;
- Circolare n. 24 del 24/02/1982;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 149 del 22/11/1985;
- Circolare del Ministero del Lavoro n. 44 del 15/05/1990
- Norma CNR – UNI 10027/1985;
- Norma CNR/UNI 10011/1988.

2.2 Normativa di riferimento sulla sicurezza dei ponteggi metallici fissi

Oltre al rispetto delle istruzioni relative alle fasi di montaggio, uso e smontaggio riportate nel libretto, da non ritenersi esaustive delle problematiche connesse, è necessario fare riferimento alle seguenti ulteriori normative:

- D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. 04/08/1999 n. 359 sui requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso delle attrezzature

da parte dei lavoratori;

- Circolare n. 44 del 10/07/2000 – verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro: modalità di conservazione della relativa documentazione;
- Circolare n. 46 del 11/07/2000 – Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi;
- Circolare n. 3 del 08/01/2001 – Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro.

3. Caratteristiche del ponteggio e materiali utilizzati

Materiale dei montanti e dei traversi:

- Acciaio S235JRH;
- Tubi di diametro 48,3 mm e spessore 2,9 mm

Materiale dei diagonalali e dei correnti:

- Acciaio S235JRH;
- Tubi di diametro 26,9 mm e spessore 2,3 mm

Caratteristiche:

- Attacchi a nottolini;
- Campate da 1,80 m;
- Sicurezza in fase di montaggio;
- Autorizzazione per carichi da costruzione pari a 300 daN/m^2 uniformemente distribuiti (cl.IV, EN 12811)

Dimensioni:

- Profondità: 1050 mm;
- Campata: 1800 mm;
- Modulo: 2000 ad altezza fissa.

Materiale dei collegamenti fra le porzioni di ponteggio:

- Acciaio S235JRH;
- Tubi di diametro 48,3 mm e spessore 3,2 mm

4. Carichi considerati e verifiche

4.1 Collegamenti fra diverse porzioni di ponteggio

Nell'ambito delle lavorazioni da eseguire su un fabbricato, l'installazione di un ponteggio è eseguita seguendo la geometria del fabbricato sul quale deve essere installato. In generale, un edificio presenta diversi prospetti ed inoltre sugli stessi possono essere presenti delle discontinuità come riseghe, canne fumarie, ecc. che ne interrompono la continuità. Il ponteggio da installare deve essere realizzato in maniera tale da coprire tutto il perimetro del fabbricato oggetto d'intervento, andando a eliminare tutte le singolarità presenti come i raccordi in corrispondenza dell'incrocio di due prospetti, le riseghe, ecc., al fine di permettere il corretto impiego dello stesso.

In considerazione della modularità geometrica degli elementi costituenti il ponteggio principale, lo stesso generalmente non può coprire in maniera esatta un prospetto di un edificio ma potrà coprirlo

solamente in eccesso o in difetto. Di norma il ponteggio presente su una facciata eccede rispetto all'angolo per una lunghezza pari almeno al montante esterno del ponteggio installato sul prospetto ortogonale, mentre sull'altro prospetto il ponteggio termina prima dello spigolo del fabbricato per una lunghezza sicuramente inferiore alla campata del ponteggio installato (in caso contrario si installerebbe un'ulteriore stilata di ponteggio).

In considerazione di ciò, in corrispondenza degli angoli o delle riseghe di un fabbricato, si ha la necessità di collegare fra loro due porzioni di ponteggio provenienti da due prospetti ortogonali fra loro e sui quali i ponteggi sono installati in conformità con il proprio libretto di autorizzazione ministeriale. I raccordi fra i ponteggi in corrispondenza di questi punti singolari verranno eseguiti a mezzo di tubi tipo Innocenti e giunti atti a collegare i tubi stessi con il ponteggio principale. Così come già detto in precedenza, i ponteggi sui prospetti principali sono installati in accordo con il proprio libretto di autorizzazione ministeriale e quindi tutte le azioni, verticali ed orizzontali, sono assorbite dagli elementi che li costituiscono. Sulla base delle valutazioni condotte, i collegamenti fra i ponteggi, da un punto di vista statico, rappresentano unicamente degli ulteriori irrigidimenti strutturali del ponteggio garantendo anche una riduzione della lunghezza libera d'inflessione del ponteggio stesso. Sebbene risultino essere scarichi da un punto di vista statico, i tubi innocenti garantiscono comunque una sezione ed un momento resistente non inferiore a quello degli elementi costituenti i ponteggi e i giunti di collegamento, nella logica della gerarchia delle resistenze, garantiscono a loro volta i carichi massimi ammissibili dei tubi cui sono collegati.

4.2 Rete antipolvere

Al fine di tutelare i terzi e gli addetti ai lavori nel caso di cadute accidentali di calcinacci, pietre, attrezzi e materiali da costruzione dall'impalcatura, che potrebbero danneggiare cose o persone, è stata prevista l'installazione di una rete di protezione per ponteggio in materiale plastico tipo PEHD o similare, pertanto, vengono svolte le presenti verifiche al fine di evitare il ribaltamento del ponteggio stesso a causa del vento.

4.3 Vento

L'azione del vento è definita dal § 3.3.4 del DM 17/01/2018 come:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove

- q_b è la pressione cinetica di riferimento;
- c_e è il coefficiente di esposizione;
- c_p è il coefficiente di forma;
- c_d è il coefficiente dinamico;

La *pressione cinetica di riferimento* è definita dal § 3.3.6 del DM 17/01/2018 come:

$$q_r = \frac{1}{2} \rho v_r^2$$

dove:

- v_r è la velocità di riferimento del vento (in m/s);
- ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

La velocità di riferimento è definita dal § 3.3.2 del DM 17/01/2018 come:

$$V_r = V_b C_r$$

dove:

- v_b è la velocità base di riferimento del vento (in m/s);
- c_r è coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_R , pari a:

$$c_r = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \times \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

La velocità base di riferimento è definita dal § 3.3.1 del DM 17/01/2018 come:

$$V_b = V_{b,0} C_a$$

dove:

- $v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento del vento a livello del mare (in m/s);
- c_a è coefficiente di altitudine pari a:

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

- $v_{b,0}$, a_0 e k_s sono parametri definiti dalla tabella 3.3.I del DM 17/01/2018;
- a_s è l'altezza del sito

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Tabella 3.3.I del DM 17/01/2018 - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_a

Il coefficiente di esposizione è definito dal § 3.3.7 del DM 17/01/2018 come:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) \left[7 + c_t \ln(z/z_0) \right] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

dove:

- k_r , z_0 e $z_{\min}$ sono parametri definiti dalle tabelle 3.3.II e 3.3.III e dalla figura 3.3.2 del DM 14/01/2008;

- c_t è il coefficiente di topografia, assunto pari a 1 in accordo col § 3.3.7 del DM 17/01/2018.

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Tabella 3.3.II del DM 17/01/2018 - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

Tabella 3.3.III del DM 17/01/2018 - Classi di rugosità del terreno

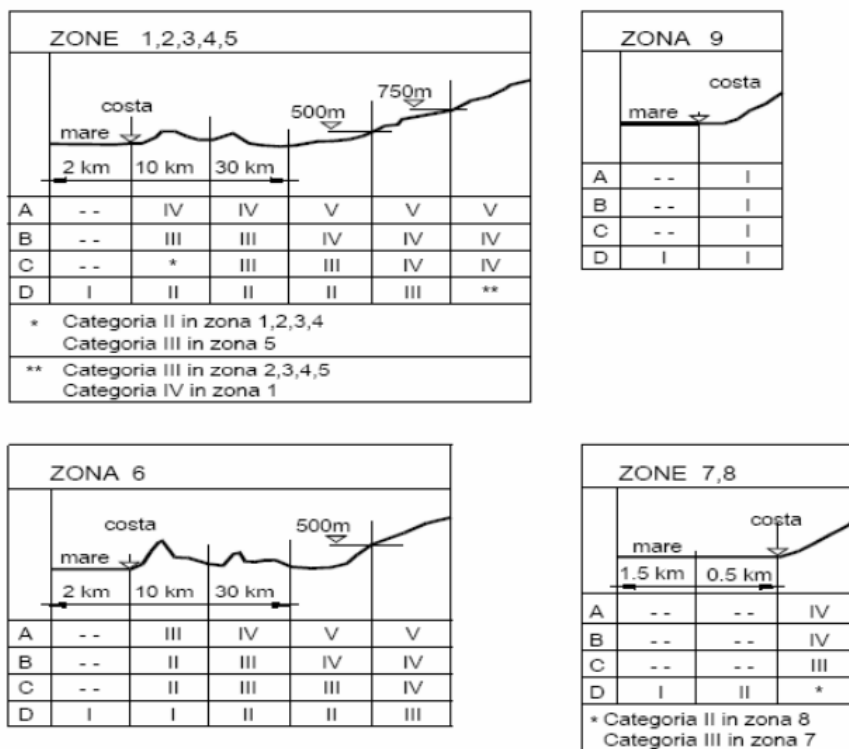


Figura 3.3.2 del DM 17/01/2018 - Definizione delle categorie di esposizione

Il *coefficiente di forma* è definito dal § C3.3.8 della Circ. n 7 del 21/01/2019 come la somma di un contributo dovuto alla pressione esterna c_{pe} ed un contributo dovuto alla pressione interna c_{pi} .

Il contributo dovuto alla pressione esterna c_{pe} è stato valutato in accordo con la tabella C3.3.I dal § C3.3.8.1.1 della Circ. n 7 del 21/01/2019, assumendo prudenzialmente il valore di 0,9.

Il contributo dovuto alla pressione interna c_{pi} è stato valutato in accordo col § C3.3.8.5 della Circ. n 7 del 21/01/2019, assumendo prudenzialmente il valore di - 0,3.

In conseguenza di ciò, il coefficiente di forma c_p risulta pari a $c_{pe} + c_{pi} = 0,9 - (- 0,3) = 1,2$.

Il *coefficiente dinamico* è stato assunto pari a 1 in accordo col § 3.3.9 del DM 17/01/2018.

Lo schema statico impiegato per la verifica del ponteggio è stato definito analizzando lo sviluppo dell'impalcatura installata come da libretto. Sulla base di ciò il ponteggio risulta essere realizzato così come illustrato in figura 1, in cui sono evidenziati con un pallino gli ancoraggi richiesti.

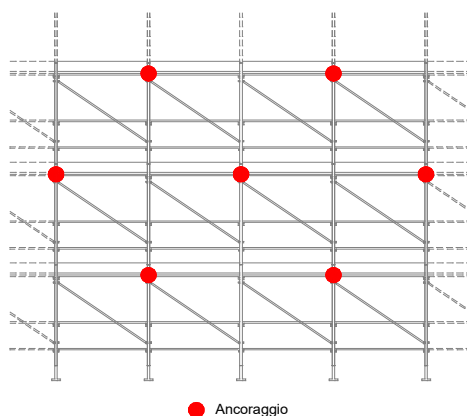


Figura 1. Ponteggio installato come da libretto

Dalla rappresentazione di cui alla figura 1 appare evidente come il ponteggio, nei confronti dell'azione orizzontale dovuta al vento, risulta essere scomponibile in parti equivalenti fra loro costituiti da due cavallotte verticali e dai correnti orizzontali posti in testa alla prima delle due cavallotte.

Così come rappresentato in figura 2, tale considerazione permette di schematizzare il ponteggio sotto l'azione del vento come un telaio avente i montanti ed i correnti incastrati alle estremità.

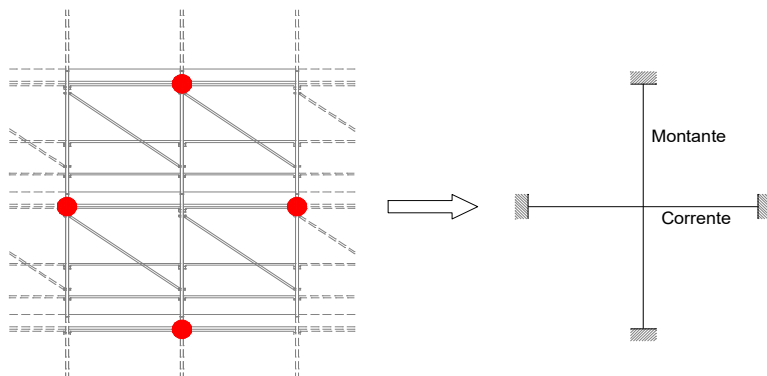


Figura 2. Schematizzazione statica del ponteggio sotto l'azione del vento

L'azione del vento agirà sui due montanti e sui due correnti ove verrà installata la rete in proporzione all'area afferente. Cautelativamente e a favore di sicurezza si è assunto di considerare due casi rappresentati in figura 3: il primo in cui l'azione del vento venga assorbita interamente dai montanti assumendo un carico lineare pari alla pressione del vento incrementata del fattore di carico γ_{SLU} pari a 1,5 e moltiplicata per la lunghezza di afferenza pari alla lunghezza del corrente, ed il secondo in cui tale azione venga assorbita in toto dai correnti assumendo un carico lineare pari alla pressione del vento incrementata del fattore di carico γ_{SLU} pari a 1,5 e moltiplicata per la lunghezza di afferenza pari metà lunghezza del montante essendo presente anche da norma il corrente a formazione del parapetto del ponteggio.

Cautelativamente si trascura il contributo dovuto al corrente compreso fra il parapetto e il piano di calpestio del ponteggio.

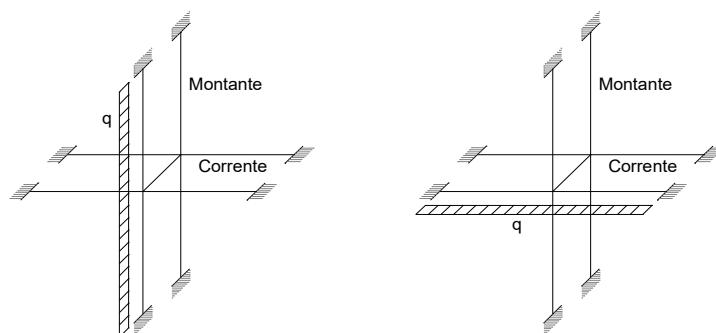


Figura 3. Schemi statici di verifica degli elementi del ponteggio sotto l'azione del vento

Si evidenzia come tali schemi statici siano oltremodo cautelativi oltre che per quanto già detto anche per il fatto che non si è considerato l'effetto irrigidente sui montanti delle saette delle cavallotte,

l'effetto irrigidente dei pianali nonchè il contributo dei parapetti, dei correnti posti al di sotto degli stessi, delle tavole fermapiede e dei diagonalali.

Sulla base di quanto detto sinora si propongono qui di seguito le verifiche di montanti, correnti e ancoraggi maggiormente sollecitati mediante foglio di calcolo redatto dal sottoscritto (ADV-Calcoli-Ponteggi, versione 3.0) di cui si allegano stampe.

4.4 Protezione caduta dall'alto

Come già detto in precedenza, l'ultimo piano del ponteggio funge anche da protezione contro le cadute dal tetto. Per verificare se il ponteggio installato è idoneo a garantire tale evento, si è fatto riferimento alla norma UNI EN 13374 per definire i possibili casi statici cui può essere soggetta la struttura provvisoria.

Tale norma suddivide i parapetti provvisori in tre classi, A, B e C, in funzione della pendenza del tetto, in particolare per inclinazioni superiori a 10° e inferiori a 30° la classe di appartenenza è la B. I sistemi di tale classe devono garantire la resistenza ai carichi statici e a basse forze dinamiche; i requisiti base sono di sostenere una persona che si appoggia sulla protezione, di fornire un appoggio quando essa cammina sul fianco, di arrestare una persona che cammini o cada verso la protezione e di arrestare la caduta di una persona che scivola lungo la superficie inclinata. Per garantire quanto sopra il sistema deve verificare sia delle condizioni statiche che delle condizioni dinamiche. Per quel che riguarda i casi statici, tutti gli elementi del sistema di protezione dei bordi devono poter resistere:

- ad una forza di sollecitazione orizzontale pari a 30 daN, denominata $F_{\text{orizz1SLU\&SLE}}$ nelle verifiche poste di seguito, applicata nel punto più critico, denominata $d_{\text{Forizz1SLU\&SLE}}$ nelle verifiche poste di seguito, eccetto per il fermapiede;
- ad una forza di sollecitazione orizzontale pari a 30 daN, denominata $F_{\text{orizz3SLE}}$ nelle verifiche poste di seguito, applicata a 0,6 m, denominata $d_{\text{Forizz3SLE}}$ nelle verifiche poste di seguito, per valutare l'inflessione del solo montante;
- ad una forza di sollecitazione orizzontale pari a 20 daN, denominata $F_{\text{orizz2SLU\&SLE}}$ nelle verifiche poste di seguito, applicata nel punto più critico per il fermapiede, denominata $d_{\text{Forizz2SLU\&SLE}}$ nelle verifiche poste di seguito;
- ad una forza di sollecitazione parallela al corrente di parapetto pari a 20 daN, denominata $F_{\text{orizz//4SLU}}$ nelle verifiche poste di seguito, applicata nel punto più critico, denominata $d_{\text{Forizz//4SLU}}$ nelle verifiche poste di seguito;
- ad un carico accidentale, per ogni elemento, applicato dall'alto verso il basso nella posizione più sfavorevole, denominata d_{FvertSLA} nelle verifiche poste di seguito, con un angolo di $6 \div 10^\circ$ dalla verticale, pari a 125 daN, denominata F_{vertSLA} nelle verifiche poste di seguito, su una lunghezza di 100 mm;
- ad una sollecitazione data dal vento con una pressione dinamica P_{vento} di 20 daN/m² da applicare all'area esposta dei vari componenti del sistema di protezione (denominando L_{affvento} il diametro dell'elemento investito dal vento nelle verifiche poste di seguito), con un coefficiente di forza aerodinamica c_a pari a 2; in ogni caso non superiore a 30 daN sul singolo elemento per una pressione dinamica di 60 daN/m², da applicare nei tre punti corrispondenti al corrimano, denominata $d_{1\text{ForizzventoSLU}}$ nelle verifiche

poste di seguito, al traverso intermedio, denominata $d_{2ForizzventoSLU}$ nelle verifiche poste di seguito, ed al fermapiede, denominata $d_{3ForizzventoSLU}$ nelle verifiche poste di seguito.

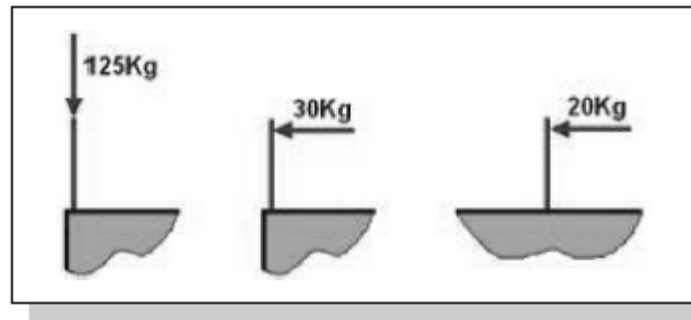


Figura 1. Carichi statici.

Oltre alle azioni statiche già indicate, il sistema di Classe B deve essere in grado di assorbire una energia cinetica di 1100 J fino ad una altezza di 200 mm al di sopra della superficie di lavoro e di 500 J alla sommità. Le forze dinamiche sono simulate, nelle prove di carico per certificare il sistema da parte del fabbricante, attraverso la caduta:

- di un sacco di 50 kg da 2,25 m, urtante la parte bassa del sistema;
- di un sacco di 50 kg da 1 m, urtante la sommità del sistema.

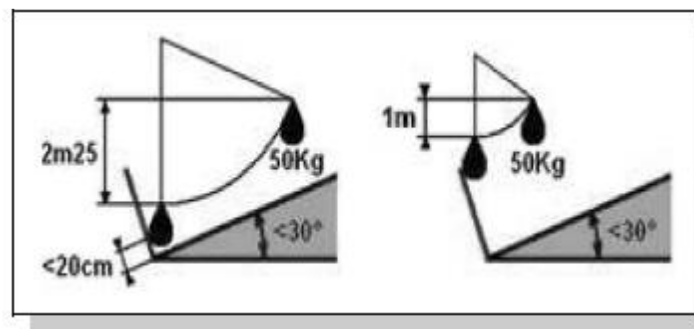


Figura 2. Prove dinamiche Classe B

In conformità alla UNI EN 13374, la verifica tramite il calcolo degli elementi componenti il sistema di protezione dei bordi, va effettuata con il metodo semi-probabilistico agli stati limite, ultimi SLU, di esercizio SLE e per azioni accidentali SLA, utilizzando i seguenti coefficienti:

- per gli SLU: $\gamma_f=1,5$ per le azioni (0,9 se favorevole), $\gamma_m=1,1$ per il materiale acciaio e $\gamma_m=1,3$ per il legno;
- per gli SLE: $\gamma_f=1$ per le azioni, $\gamma_m=1$ per tutti i materiali;
- per gli SLA: $\gamma_f=1$ per le azioni accidentali, $\gamma_m=1$ per tutti i materiali.

L'inflessione elastica allo stato limite di esercizio SLE di ogni componente del sistema non deve superare i 55 mm.

Le verifiche che si propongono qui di seguito riguardano il montante del ponteggio installato dell'ultimo piano, tubolare $\varnothing 48,3 \text{ mm} \times 2,9 \text{ mm}$, nonché il corrimano, tubolare $\varnothing 26,9 \text{ mm} \times 2,3 \text{ mm}$, e l'ancoraggio del ponteggio alla struttura.

Per quel che riguarda il montante, schematizzato come una mensola incastrata alla base, si sono verificati quattro casi:

- SLU: applicazione nella direzione ortogonale al ponteggio di tre forze puntuali conseguenti all'azione del vento $F_{\text{orizzventoSLU}}$, ottenute moltiplicando la pressione del vento P_{vento} per coefficiente di forza aerodinamica c_a per il diametro del tubo del montante L_{affvento} per la lunghezza netta dei corrimani collegati al montante L_{corrente} , in tre punti, una forza in testa al montante $F_{\text{orizz1SLU\&SLE}}$ in corrispondenza del corrimano ed una in corrispondenza del fermapiEDE $F_{\text{orizz2SLU\&SLE}}$ e nella direzione parallela al ponteggio di una forza puntuale $F_{\text{orizz3SLU}}$ in testa al montante in corrispondenza del corrimano così come precedentemente definito;
- SLA: applicazione di una forza verticale F_{vertSLA} sul montante;
- SLE: applicazione nella direzione ortogonale al ponteggio di tre forze puntuali in testa al montante in corrispondenza del corrimano $F_{\text{orizz1SLU\&SLE}}$, in corrispondenza del traverso posto a circa metà montante $F_{\text{orizz2SLU\&SLE}}$ ed in corrispondenza del fermapiEDE $F_{\text{orizz3SLU\&SLE}}$ così come precedentemente definito;
- Assorbimento energia cinetica conseguente a carico dinamico: applicazione nella direzione ortogonale al ponteggio di una forza avente energia cinetica $E_{\text{cineticaimpatto}}$ con valutazione dell'assorbimento di tale energia a mezzo dell'energia plastica garantita dal montante, ottenuta moltiplicando il momento resistente plastico M_{Rd} per la rotazione massima ammissibile θ , pari al rapporto fra l'inflessione permanente $\text{Inflessione}_{\text{permanente}}$ consigliata da norma a secondo del punto di applicazione della forza e l'altezza $h_{\text{puntoapplicazione}}$ ove è applicata tale forza, nonché dei sei correnti collegati al montante stesso, ottenuta moltiplicando l'azione assiale resistente N_{Rd} per l'allungamento massimo ammissibile conseguente all'inflessione permanente $\text{Inflessione}_{\text{permanente}}$ consigliata da norma a secondo del punto di applicazione della forza.

Per quel che riguarda il corrente, schematizzato come una trave appoggiata alle estremità nel piano del ponteggio ed incastrato alle estremità nel piano parallelo ai piani di appoggio del ponteggio, si sono verificati tre casi:

- SLU: applicazione nella direzione ortogonale al ponteggio di un carico lineare conseguente all'azione del vento $F_{\text{orizzventoSLU}}$, ottenute moltiplicando la pressione del vento P_{vento} per coefficiente di forza aerodinamica c_a per il diametro del tubo del corrente L_{affvento} , ed una forza in mezzzeria al corrente $F_{\text{orizzSLU\&SLE}}$ così come precedentemente definito;
- SLA: applicazione di una forza verticale F_{vertSLA} sul corrente;
- SLE: applicazione nella direzione ortogonale al ponteggio di una forza in mezzzeria al corrente $F_{\text{orizzSLU\&SLE}}$ così come precedentemente definito.
- Si precisa che le verifiche condotte non tengono conto del fatto che è stata installata sulla porzione di facciata di ponteggio a partire dall'ultimo pianale una rete che, nell'eventualità di caduta di un operatore, permette una ridistribuzione delle forze precedentemente definite anche sugli elementi limitrofi del ponteggio, riducendo quindi le sollecitazioni ottenute analizzando singolarmente gli elementi come fatto nelle verifiche appena proposte.

5. Conclusioni

A seguito delle verifiche condotte mediante foglio di calcolo redatto dal sottoscritto (ADV-Calcoli-Ponteggi, versione 3.0), svolte sulla porzione di ponteggio maggiormente sollecitata, si certifica l'adeguatezza della situazione analizzata, nella fattispecie l'installazione di tubi e giunti a collegare diverse porzioni di ponteggio e la rete antipolvere su tutte le facciate del ponteggio. Tali elementi chiaramente potranno essere di differenti marche in considerazione del fatto che gli stessi risultano essere scarichi da un punto di vista statico essendo le porzioni di ponteggio principali installate in accordo con i propri libretti di autorizzazione ministeriale.

Si precisa inoltre che la verifica dello SCHEMA grafico del ponteggio è stata realizzata con software agli elementi finiti (ACCA mod. CERTUS-PN) pertanto, si potranno verificare lievi discordanze tra gli SCHEMI grafici presenti in relazione e quanto realizzato in opera non inficianti i calcoli statici del ponteggio stesso, dovuti alle proprietà di modellazione.

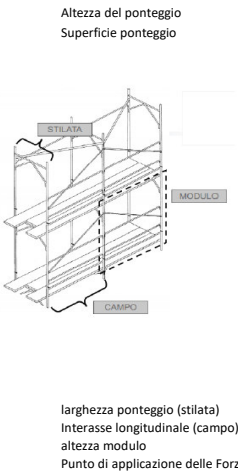


Il progettista
(ing. Della Vedova Alessandro)

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 1

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
11,20
126,00
5,00
7,00
3,00
5235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
5,60

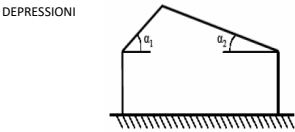


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	21	934,70
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	21	178,04
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	6	29,67
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	1142,41	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	40373,33	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α ₁ Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q ₁ [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	53,20
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrata area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	957,77
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	1104,64
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	2209,28
Momento alla base per azione del vento	19,12

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 1

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	1915,54 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	5,60 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	11,20

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno		
yφ'	M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	tanyφ'
yC'	1,25	1,25	Coefficiente parziale per la coesione efficace
yCu	1,4	1,4	Coefficiente parziale per la resistenza non drenata
yV	1	1	Coefficiente parziale per il peso dell'unità di volume
Tipologia di azioni sulla costruzione	R2		
γs	1,1	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo	1850,00 daN/m³	18,50 kN/m³	
φ _u (°)	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
C'	0,00 daN/cm²		0,00 Kpa
H _{plata} (Altezza piastra)	0,05 m		coesione efficace
B _{plata} (Base piastra)	0,20 m		
L _{plata} (Lunghezza piastra)	1,00 m		
Veriche su lato minore	0,20 m		
b _l (braccio per momento stabilizzante)	0,10 m		
Z _{plata} (Profondità di posa piastra)	0,00 m		
Materiale Piastra	Tavolato in Abete		
γ _{plata}	450,00 daN/m³	4,50 kN/m³	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	4,5 daN	0,05 kN	
Ulteriori Zavorre [Volume]	1 mc		
Materiale Zavorre			
γ _{zavorre}	0,00 daN/m³		
Peso Zavorre [G1]	0,00 daN		
Forma Plinto/Base	RETTANGOLARE		
α ^{III} (Inclinazione del piano)	0,00		
APPROCCIO	A		
	M		
	R		

N _k [Azione agente alla base dell'Ponteggio]	2552,66 daN	25,53 kN	
M _k [Momento Ribaltante alla base]	43,03 daNm		
e (eccentricità)	0,01685566 m		
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)	246,87 kPa	2,47 kg/cm²	2,47 daN/cm²
Y _s	1850 daN/m³		
tanφ _d (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]	0,800	φ _d (°)	38,66 °
e	0,017		
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)	0,166 m		
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)	1,000 m		
q _u (Sovraccarico ai lati della fondazione)	0,000 daN/m²		
C _{u,d}	0,000		
e (numero di eulero)	2,718		
K _p (coefficiente di spinta passiva)	4,33		

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N _k	53,44	1g*(65+q/2)*e ^{-0,09}	Prandtl-Reissner
	N _k	65,55	(N _k -1)*ctgφ'	Prandtl-Reissner
	N _k	87,11	2(N _k +1)tgφ'	Caqnot e Kersiel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	i _k	1,00	(1-(u/90))²	Meyerhof - Vesic
	i _k	1,00	(1-(u/90))²	Meyerhof - Vesic
	i _k	1,00	(1-(u/φ'))²	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E _k	1		
	E _k	1		
	E _k	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s _k	1,07	1+0,1K _p B'/L	
	s _k	1,14	1+0,2K _p B'/L	
	s _k	1,07	1+0,1K _p B'/L	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d _k	1,03	1+0,1(K _p) ^{0,5} /B'	
	d _k	1,00	1+0,2(K _p) ^{0,5} /B'	
	d _k	1,03	1+0,1(K _p) ^{0,5} /B'	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b _k	1,00		
	b _k	1,00		
	b _k	1,00		

$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_k \cdot i_{k1} \cdot s_{k1} \cdot d_{k1} \cdot b_{k1} + c \cdot N_{k2} \cdot i_{k2} \cdot s_{k2} \cdot d_{k2} \cdot b_{k2} + q \cdot N_{k3} \cdot i_{k3} \cdot s_{k3} \cdot d_{k3} \cdot b_{k3}$ [Capacità portante del terreno]				
q _{lim} (Capacità Portante)	89364,020 daN/m²	893,64 kN/m²	893,64 kPa	8,94 kg/cm³
	P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		246,87 kPa	2,47 kg/cm³
VERIFICHE				
R _k (Resistenza caratteristica)	14860,22 daN	148,60 kN		
R _d (Resistenza di progetto)	13509,30 daN	135,09 kN		
VERIFICA SLU (V _d /R _d <1)	0,19	VERIFICATO		

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A _g		g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)		
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)		
β _s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.I NTC 2018]		
g		9,80665 m/s ²	accelerazione di gravità		
K _s		0,000	Coefficiente Statico Orizzontale		
K _v		0,000	Coefficiente Statico Verticale		
K _{u,d}		0,172	Coefficiente di Spinta Attiva		
CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE					
Albero	1925,78 daN	Albero,ha	0,00 daN	Gru,va	1925,78 daN
Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond.,ha	0,00 daN	Base/fond.,va	4,50 daN
Braccio delle forze:					
		b1,h	5,60 m	b1,v	0,10 m
		b2,h	0,03 m	b2,v	0,10 m
Spinta attiva	Se=1/2*γ*H ² *(1+kv)*k _{u,d}		=	20086,09	daN
Calcolo Momento Ribaltante	M _{RB}	/	daN*m		
Calcolo Momento Stabilizzante	M _{STAB}	/	daN*m		

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M_{1,100} ≥ M_{u,d})
Struttura Provvisoria (Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche)

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/

Ed	/	daN
Ed	/	daN
φ _d	/	-
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)
Struttura Provvisoria (Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche)

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M_{u,d} [Momento Ribaltante alla base] 64,54 daNm

MOMENTO STABILIZZANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - FAVOREVOLE	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	0,8	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	0	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M_{s1,100} [Momento Stabilizzante alla base] 0,41 daNm

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M_{s1,100} ≥ M_{u,d}) 0,01 VERIFICATO

SCORRIMENTO

μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.	0,7
F _s [Forza di Attrito]	1209,624281 daN	
F _v [Azione del Vento]	10,24 daN	

VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F_a/F_h) 118,08 VERIFICATO

ANCORAGGI

Numero di ancoraggi previsto	6	
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	1,43	daN
F _v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN
F _u [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	3,48	daN
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello	
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN
Coefficiente sicurezza	2,50	
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	1133,47	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 1

Caratteristiche sezione		MONTANTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{pl,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{pl,y} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{pl,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
	yf	1,5
	ym,acciaio	1,1
Tipologia di azioni sulla costruzione	ym,legno	1,3
	SLE - SFAVOREVOLE	
	yf	1
Tipologia di azioni sulla costruzione	ym,acciaio	1
	ym,legno	1
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
	yf	1
	ym,acciaio	1
	ym,legno	1

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
c _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz14SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz14SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	1,20	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	0,60	d _{vertSLA} (m)	1,20
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,71
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l ₀ (m)	2,40
N _{cr} (daN)	3850,26
λ	1,59
α	0,21
Φ	1,91
χ	0,34
N _{b,Rd} (daN)	3278,67
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,04
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione		CORRENTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{pl,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{pl,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{pl,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
	yf	1,5
	ym,acciaio	1,1
Tipologia di azioni sulla costruzione	ym,legno	1,3
	SLE - SFAVOREVOLE	
	yf	1
Tipologia di azioni sulla costruzione	ym,acciaio	1
	ym,legno	1
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
	yf	1
	ym,acciaio	1
	ym,legno	1

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
c _a	2	d _{FvertSLA} (m)	1,20
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

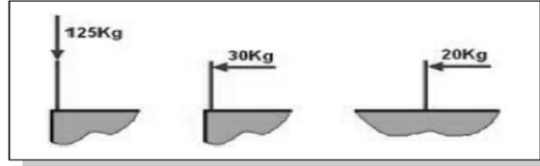
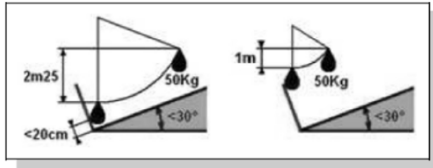
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 1



Inclinazione falda 1 (α_1)	33 °
Inclinazione falda 2 (α_2)	33 °
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C
Altezza parapetto	120 cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30 daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30 daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20 daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20 daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125 daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20 daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30 mm
Spessore tubazione principale	2,90 mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90 mm
Spessore traversi	2,30 mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	120 cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60 cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20 cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100 cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	120 cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	120 cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	60 cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10 cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100 J
Energia resistente in sommità	500 J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225 cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100 cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	1885,70
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	7394,83
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	9985,42
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,11
Verifica	Soddisfatta

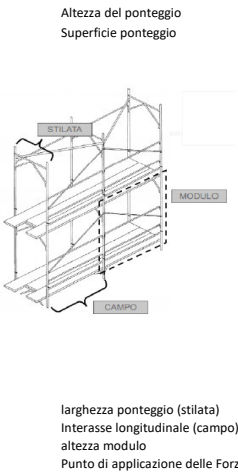
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	303,46
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	1209,82
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	1799,37
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,61
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2a

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
11,20
54,00
5,00
3,00
3,00
5235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
5,60

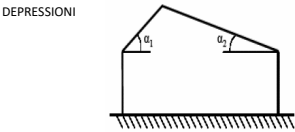


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	9	400,59
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	9	76,30
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	0	0,00
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	476,89	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	7320,01	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α _t Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q _r [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	22,80
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrata area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	408,71
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	555,59
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	1111,17
Momento alla base per azione del vento	19,12

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2a

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	817,43 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	5,60 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	11,20

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno		
yφ'	M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	tanyφ'
yC'	1,25	C ₁	Tangente dell'angolo di resistenza al taglio
ycu	1,25	C _u	Coesione efficace
yV	1,4	C _u	Resistenza non drenata
Tipologia di azioni sulla costruzione	1	YV	Peso dell'unità di volume
Ys	R2	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo	1850,00 daN/m ³	18,50 kN/m ³	
Y _{lim}	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
φ ₁ (°)	0,00 daN/cm ²	0,00 Kpa	coesione efficace
C'	0,05 m		
H _{plata} (Altezza piastra)	0,20 m		
B _{plata} (Base piastra)	1,00 m		
L _{plata} (Lunghezza piastra)	0,20 m		
Veriche su lato minore	0,10 m		
b ₁ (braccio per momento stabilizzante)	0,00 m		
Z _{plata} (Profondità di posa piastra)	Tavolato in Abete		
Materiale Piastra	450,00 daN/m ³	4,50 kN/m ³	
Y _{pietra}	4,5 daN	0,05 kN	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	1 mc		
Ulteriori Zavorre [Volume]	0,00 daN/m ³		
Materiale Zavorre	0,00 daN		
Y _{zavorre}	RETANGOLARE		
Peso Zavorre [G1]	0,00		
Forma Plinto/Base			
α ^{int} (Inclinazione del piano)			
APPROCCIO			
A			
M			
R			

N ₁ [Azione agente alla base del Ponteggio]	AZIONI DI CALCOLO	1344,73 daN	13,45 kN	
M ₁ [Momento Ribaltante alla base]		43,03 daNm		
e (eccentricità)		0,03199646 m		
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		238,43 kPa	2,38 Kg/cm ²	2,38 daN/cm ²
Y _s	PARAMETRI GEOTECNICI	1850 daN/m ³		
tanφ ₁ (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]		0,800	φ ₁ (°)	38,66 °
e		0,032		
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)		0,136 m		
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)		1,000 m		
q _u (Sovraccarico ai lati della fondazione)		0,000 daN/m ²		
C _u		0,000		
e (numero di eulero)		2,718		
K _p (coefficiente di spinta passiva)		4,33		

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N ₁	53,44	1g*(45+q/2)*e ^{-m'²}	Prandtl-Reissner
	N ₂	65,55	(N ₁ -1)*ctgφ ₁	Prandtl-Reissner
	N ₃	87,11	2(N ₁ +1)tgφ ₁	Caquot e Kerisel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	I ₁	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	I ₂	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	L	1,00	(1-(a/δ')) ²	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E ₁	1		
	E ₂	1		
	E ₃	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s ₁	1,06	1+0,1K _p B'/L	
	s ₂	1,12	1+0,2K _p B'/L	
	s ₃	1,06	1+0,1K _p B'/L	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d ₁	1,03	1+0,1(K _p) ^{1/3} /B'	
	d ₂	1,00	1+0,2(K _p) ^{1/3} /B'	
	d ₃	1,03	1+0,1(K _p) ^{1/3} /B'	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b ₁	1,00		
	b ₂	1,00		
	b ₃	1,00		

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_1 \cdot I_{1\gamma} \cdot I_{2\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot b_{\gamma} + c \cdot N_2 \cdot I_{1c} \cdot I_{2c} \cdot s_{1c} \cdot d_{1c} \cdot b_{1c} + q \cdot N_3 \cdot I_{1q} \cdot I_{2q} \cdot s_{1q} \cdot d_{1q} \cdot b_{1q}$$
 [Capacità portante del terreno]

q _{lim} (Capacità Portante)	87733,671 daN/m ²	877,34 kN/m ²	877,34 kPa	8,77 kg/cm ²
	P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		238,43 kPa	2,38 kg/cm ²

	VERIFICHE	
R _k (Resistenza caratteristica)	11932,40 daN	119,32 kN
R _d (Resistenza di progetto)	10847,64 daN	108,48 kN
VERIFICA SLU (V _d /R _k <1)	0,12	VERIFICATO

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A _g		g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)
β _s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.I NTC 2018]
g	9,80665 m/s ²		accelerazione di gravità
K _s	0,000		Coefficiente Statico Orizzontale
K _v	0,000		Coefficiente Statico Verticale
K _{u,v}	0,172		Coefficiente di Spinta Attiva

CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE	Albero	827,67 daN	Albero,ha	0,00 daN	Gru,va	827,67 daN
	Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond.,ha	0,00 daN	Base/fond.,va	4,50 daN
			Braccio delle forze:			
			b1,h	5,60 m	b1,v	0,10 m
			b2,h	0,03 m	b2,v	0,10 m

Spinta attiva	Se=1/2*γ*H ² *(1+kv)*k _{u,v}	=	20086,09 daN
---------------	--	---	--------------

Calcolo Momento Ribaltante	M _{RB}	/	daN*m
Calcolo Momento Stabilizzante	M _{STAB}	/	daN*m

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M_{1,100} ≥ M_{u,100})
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/		
Ed	/	daN
Ed	/	daN
φ ₁	/	°
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE	
yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M₁₀₀ [Momento Ribaltante alla base] 64,54 daNm

MOMENTO STABILIZZANTE	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - FAVOREVOLE	
yG1	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M₁₀₀ [Momento Stabilizzante alla base] 0,41 daNm

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M_{1,100} ≥ M₁₀₀) 0,01 VERIFICATO

SCORRIMENTO

μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc...	0,7
F _s [Forza di Attrito]	517,8131226 daN	
F _v [Azione del Vento]	10,24 daN	

VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F_s/F_h) 50,55 VERIFICATO

ANCORAGGI

Numero di ancoraggi previsto	3	
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	2,87	daN
F _v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN
F _u [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	4,92	daN
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello	
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN
Coefficiente sicurezza	2,50	
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	401,44	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2a

Caratteristiche sezione	MONTANTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{el,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{el,y} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{el,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _i (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
c _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz14SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz14SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	1,20	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	0,60	d _{FvertSLA} (m)	1,20
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,71
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l ₀ (m)	2,40
N _{cr} (daN)	3850,26
λ	1,59
α	0,21
Φ	1,91
χ	0,34
N _{b,Rd} (daN)	3278,67
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,04
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione	CORRENTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{el,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{el,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{el,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _i (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
c _a	2	d _{FvertSLA} (m)	1,20
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

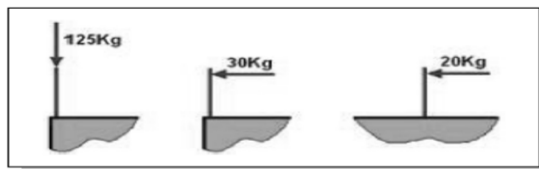
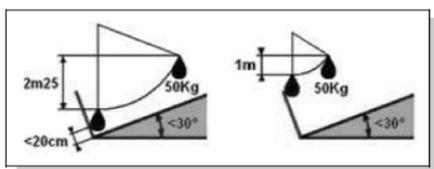
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2a



Inclinazione falda 1 (α_1)	33	°
Inclinazione falda 2 (α_2)	33	°
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C	
Altezza parapetto	120	cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30	daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30	daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20	daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20	daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125	daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20	daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2	
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	120	cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60	cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20	cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100	cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	120	cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	120	cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	60	cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10	cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100	J
Energia resistente in sommità	500	J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225	cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100	cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	1885,70
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	7394,83
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	9985,42
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,11
Verifica	Soddisfatta

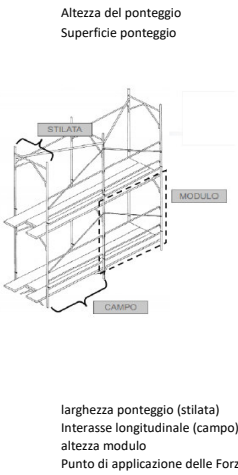
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	303,46
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	1209,82
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	1799,37
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,61
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2b

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
12,20
21,60
6,00
1,00
3,00
S235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
6,10

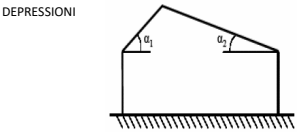


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	4	178,04
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	4	33,91
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	2	9,89
PESO TOTALE TELAIO PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	221,84	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	1397,73	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α ₁ Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q _r [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	9,12
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrato area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	201,36
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	348,23
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	696,46
Momento alla base per azione del vento	20,83

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2b

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	402,71 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	6,10 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	12,20

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

		Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
Tipologia di azioni sulla costruzione		EQU - SFAVOREVOLE	
yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1	
yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2	
yQi	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q	
		Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	
Tipologia di azioni sulla costruzione		M2	
		Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	
yφ'	1,25	tanyφ'	Tangente dell'angolo di resistenza al taglio
yC'	1,25	c' ₁	Coesione efficace
ycu	1,4	c _{sk}	Resistenza non drenata
γY	1	γY	Peso dell'unità di volume
Tipologia di azioni sulla costruzione		R2	
Ys	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali	

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo		1850,00 daN/m ³		18,50 kN/m ³	
γ _{lim}	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)			
φ _u (°)	0,00	daN/cm ²		0,00 Kpa	coesione efficace
C'	0,05	m			
H _{plata} (Altezza piastra)	0,20	m			
B _{plata} (Base piastra)	1,00	m			
L _{plata} (Lunghezza piastra)	0,20	m			
Veriche su lato minore	0,10	m			
b ₁ (braccio per momento stabilizzante)	0,00	m			
Z _{plata} (Profondità di posa piastra)	Tavolato in Abete				
Materiale Piastra	450,00	daN/m ³		4,50 kN/m ³	
Y _{plata}	4,5	daN		0,05 kN	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	1	m ³			
Ulteriori Zavorre [Volume]					
Materiale Zavorre	0,00	daN/m ³			
Y _{zavorre}	0,00	daN			
Peso Zavorre [G1]	RETTANGOLARE				
Forma Plinto/Base	0,00				
α ^{int} (Inclinazione del piano)	APPROCCIO				
	A				
	M				
	R				

N ₁ [Azione agente alla base dell'Ponteggio]		888,55 daN		8,89 kN	
M ₁ [Momento Ribaltante alla base]		46,87 daNm			
e (eccentricità)	0,052747157	m			
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)	408,88	kPa		4,09 kg/cm ²	4,09 daN/cm ²
Y _s		1850 daN/m ³			
tanφ _d (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]		0,800		φ _d (°)	38,66 °
e	0,053				
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)	0,095	m			
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)	1,000	m			
q _u (Sovraccarico ai lati della fondazione)	0,000	daN/m ²			
C _{sk}	0,000				
e (numero di eulero)	2,718				
K _p (coefficiente di spinta passiva)	4,33				

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N ₁	53,44	1g*(45+q/2)*e ^{-m'²}	Prandtl-Reissner
	N ₂	65,55	(N ₁ -1)*ctgφ'	Prandtl-Reissner
	N ₃	87,11	2(N ₁ +1)tgφ'	Caquot e Kerisel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	I ₁	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	I ₂	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	I ₃	1,00	(1-(a/δ')) ²	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E ₁	1		
	E ₂	1		
	E ₃	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s ₁	1,04	1+0,1K _p B'/L	
	s ₂	1,08	1+0,2K _p B'/L	
	s ₃	1,04	1+0,1K _p B'/L	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d ₁	1,02	1+0,1(K _p) ^{1/3} L ² /B'	
	d ₂	1,00	1+0,2(K _p) ^{1/3} L ² /B'	
	d ₃	1,02	1+0,1(K _p) ^{1/3} L ² /B'	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b ₁	1,00		
	b ₂	1,00		
	b ₃	1,00		

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_1 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 + c \cdot N_2 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 + q \cdot N_3 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot d_3$$
 [Capacità portante del terreno]

q _{lim} (Capacità Portante)	85520,873 daN/m ²	855,21 kN/m ²	855,21 kPa	8,55 kg/cm ²
	P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		408,88 kPa	4,09 kg/cm ²

VERIFICHE	
R _k (Resistenza caratteristica)	8082,21 daN
R _d (Resistenza di progetto)	7347,46 daN
VERIFICA SLU (V _d /R _d <1)	0,12

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A _g		E		accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)	
Suolo				Categoria del Suolo (da relazione geologica)	
β _s	0,28			Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.I NTC 2018]	
E		9,80665 m/s ²		accelerazione di gravità	
K _s	0,000			Coefficiente Statico Orizzontale	
K _p	0,000			Coefficiente Statico Verticale	
K _{s,u}	0,172			Coefficiente di Spinta Attiva	

CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE		Albero	412,96 daN	Albero, ha	0,00 daN	Gru, va	412,96 daN
		Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond., ha	0,00 daN	Base/fond., va	4,50 daN
				Braccio delle forze:			
				b1,h	6,10 m	b1,v	0,10 m
				b2,h	0,03 m	b2,v	0,10 m

Spinta attiva	Se=1/2*γ*H ² *(1+kv)*k _{s,u}	=	23815,66 daN
---------------	--	---	--------------

Calcolo Momento Ribaltante	M _{RB}	/	daN*m
Calcolo Momento Stabilizzante	M _{STA}	/	daN*m

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M_{STA} ≥ M_{RB})
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/		
Ed	/	
Nd	/	
Φ'_{u}	/	
Rd	/	

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione		Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
yG1 yG2 yQi	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
		1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
		1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M₁₀₀ [Momento Ribaltante alla base] 70,30 daNm

MOMENTO STABILIZZANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione		Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
yG1 yG2 yQi	EQU - FAVOREVOLE	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
		0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
		0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M₁₅₀ [Momento Stabilizzante alla base] 0,41 daNm

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M_{STA} ≥ M_{RB}) 0,01 VERIFICATO

SCORRIMENTO

μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.,	0,7
F ₁ [Forza di Attrito]	256,5429992 daN	
F ₂ [Azione del Vento]	10,24 daN	

VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F_a/F_h) 25,04 VERIFICATO

ANCORAGGI

Numero di ancoraggi previsto	1	
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	9,37	daN
F ₁ [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN
F ₂ [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	11,42	daN
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello	
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN
Coefficiente sicurezza	2,50	
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	57,61	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2b

Caratteristiche sezione		MONTANTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{pl,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{pl,y} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{pl,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
C _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz4SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz4SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	2,20	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	1,10	d _{FvertSLA} (m)	2,20
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6873,58	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6873,58
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,77
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
I ₀ (m)	4,40
N _{cr} (daN)	1145,53
λ̄	2,91
α	0,21
Φ	5,03
χ	0,11
N _{b,Rd} (daN)	1065,21
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,12
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione		CORRENTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{pl,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{pl,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{pl,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
C _a	2	d _{FvertSLA} (m)	2,20
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

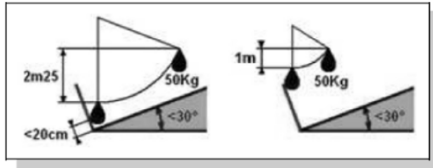
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2b



Inclinazione falda 1 (α_1)	33	°
Inclinazione falda 2 (α_2)	33	°
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C	
Altezza parapetto	220	cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30	daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30	daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20	daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20	daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125	daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20	daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2	
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	220	cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60	cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20	cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100	cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	220	cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	220	cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	110	cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10	cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100	J
Energia resistente in sommità	500	J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225	cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100	cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	6239,38
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	23506,17
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	30450,45
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparatetto}$	0,04
Verifica	Soddisfatta

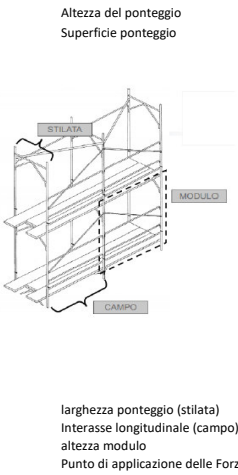
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	1017,30
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	4025,07
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	5328,47
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparatetto}$	0,21
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2c

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
12,20
108,00
6,00
5,00
4,00
5235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
6,10

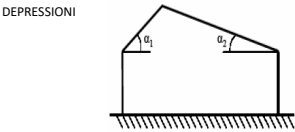


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	17	756,66
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	17	144,13
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	6	29,67
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	930,46	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	28247,21	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α _t Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q _r [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	45,60
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrata area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	1041,84
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	1188,72
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	2377,43
Momento alla base per azione del vento	20,83

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2c

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	2083,69 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	6,10 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	12,20

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
	EQU - SFAVOREVOLE		
	yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
Tipologia di azioni sulla costruzione	yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
	yQi	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno			
Tipologia di azioni sulla costruzione	M2		
	yφ'	1,25	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale
	yC'	1,25	tanyφ'
Tipologia di azioni sulla costruzione	ycu	1,4	Ciesione efficace
	yv	1	Ciesione non drenata
	yv	1,1	Peso dell'unità di volume
Coefficienti parziali per fondazioni superficiali			
Tipologia di azioni sulla costruzione	R2		
	yv	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo	1850,00 daN/m ³	18,50 kN/m ³	
φ _u (°)	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
c'	0,00 daN/cm ²	0,00 Kpa	coesione efficace
H _{plata} (Altezza piastra)	0,05 m		
B _{plata} (Base piastra)	0,20 m		
L _{plata} (Lunghezza piastra)	1,00 m		
Veriche su lato minore	0,20 m		
b ₁ (braccio per momento stabilizzante)	0,10 m		
Z _{plata} (Profondità di posa piastra)	0,00 m		
Materiale Piastra	Tavolato in Abete		
Y _{massa}	450,00 daN/m ³	4,50 kN/m ³	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	4,5 daN	0,05 kN	
Ulteriori Zavorre [Volume]	1 mc		
Materiale Zavorre			
Y _{massa}	0,00 daN/m ³		
Peso Zavorre [G1]	0,00 daN		
Forma Plinto/Base	RETTANGOLARE		
α ^{int} (Inclinazione del piano)	0,00		
APPROCCIO	A		
	M		
	R		

N ₁ [Azione agente alla base del Ponteggio]	2737,62 daN	27,38 kN	
M ₁ [Momento Ribaltante alla base]	46,87 daNm		
e (eccentricità)	0,017120125 m		
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)	267,50 kPa	2,68 Kg/cm ²	2,68 daN/cm ²
PARAMETRI GEOTECNICI			
Y _s	1850 daN/m ³		
tanφ _u (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]	0,800	φ _u (°)	38,66 °
e	0,017		
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)	0,166 m		
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)	1,000 m		
q _u (Sovraccarico ai lati della fondazione)	0,000 daN/m ²		
c _u	0,000		
e (numero di eulero)	2,718		
K _p (coefficiente di spinta passiva)	4,33		

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N ₁	53,44	1g*(45+q/2)*e ^{-m₁}	Prandtl-Reissner
	N ₂	65,55	(N ₁ -1)*ctgφ'	Prandtl-Reissner
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	I ₁	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	I ₂	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E ₁	1		
	E ₂	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s ₁	1,07	1+0,1K _p B'/L	
	s ₂	1,14	1+0,2K _p B'/L	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d ₁	1,03	1+0,1(K _p) ^{1/3} L ₁ /B'	
	d ₂	1,00	1+0,2(K _p) ^{1/3} L ₂ /B'	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b ₁	1,00		
	b ₂	1,00		

$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_1 \cdot i_{1y} \cdot i_{2y} \cdot s_1 \cdot d_1 \cdot b_1 + c' \cdot N_2 \cdot i_{1c} \cdot i_{2c} \cdot s_2 \cdot d_2 \cdot b_2 + q \cdot N_3 \cdot i_{1q} \cdot i_{2q} \cdot s_3 \cdot d_3 \cdot b_3$ [Capacità portante del terreno]				
q _{lim} (Capacità Portante)	89335,429 daN/m ²	893,35 kN/m ²	893,35 kPa	8,93 kg/cm ²
VERIFICHE				
R _k (Resistenza caratteristica)	14808,22 daN	148,08 kN		
R _d (Resistenza di progetto)	13462,02 daN	134,62 kN		
VERIFICA SLU (V _d /R _d <1)	0,20	VERIFICATO		
VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA				
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)				
	267,50 kPa			2,68 kg/cm ²

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M _{1,128} ≥ M _{1,128})				
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]				
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/				
Ed	/	daN		
φ _u	/	°		
Rd	/	daN		
VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)				
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]				
MOMENTO RIBALTANTE				
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni			
	EQU - SFAVOREVOLE			
yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1		
yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2		
yQi	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q		
M _{1,128} [Momento Ribaltante alla base]	70,30 daNm			
MOMENTO STABILIZZANTE				
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni			
	EQU - FAVOREVOLE			
yG1	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1		
yG2	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2		
yQi	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q		
M _{1,128} [Momento Stabilizzante alla base]	0,41 daNm			
VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M _{1,128} ≥ M _{1,128})	0,01	VERIFICATO		
SCORRIMENTO				
μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.	0,7		
F _s [Forza di Attrito]	1315,557533 daN			
F _v [Azione del Vento]	10,24 daN			
VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F _s /F _v)	128,42	VERIFICATO		
ANCORAGGI				
Numero di ancoraggi previsto	5			
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO		
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56			
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	1,87	daN		
F _v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN		
F _u [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	3,92	daN		
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello			
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN		
Coefficiente sicurezza	2,50			
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	838,51	VERIFICATO		

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2c

Caratteristiche sezione	MONTANTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{el,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{el,x} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{el,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
c _s	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz14SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz14SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	2,20	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	1,10	d _{FvertSLA} (m)	2,20
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6873,58	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6873,58
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,77
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l ₀ (m)	4,40
N _{cr} (daN)	1145,53
λ̄	2,91
α	0,21
Φ	5,03
χ	0,11
N _{b,Rd} (daN)	1065,21
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,12
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione	CORRENTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{el,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{el,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{el,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
c _s	2	d _{FvertSLA} (m)	2,20
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

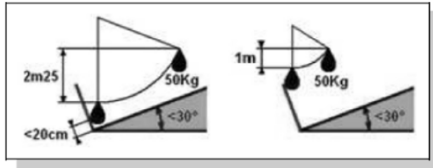
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 2c



Inclinazione falda 1 (α_1)	33	°
Inclinazione falda 2 (α_2)	33	°
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C	
Altezza parapetto	220	cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30	daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30	daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20	daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20	daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125	daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20	daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2	
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	220	cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60	cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20	cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100	cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	220	cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	220	cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	110	cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10	cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100	J
Energia resistente in sommità	500	J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225	cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100	cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	6239,38
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	23506,17
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	30450,45
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparatetto}$	0,04
Verifica	Soddisfatta

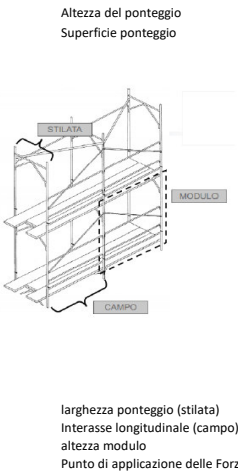
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	1017,30
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	4025,07
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	5328,47
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparatetto}$	0,21
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 3

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI		
h	12,10	m
S	129,60	m ²
Numero moduli in altezza	6,00	
Numero moduli in orizzontale	6,00	
Numero piani provvisti di ripiano	3,00	
Tipo Acciaio	S235	
Diametro tubazione principale	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
Peso tubazioni principali	2,90	daN/m ³
Peso lineare tubazioni principali	1,68	daN/m
Diametro traversi	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
Peso traversi	7850,00	daN/m ³
Peso lineare traversi	0,73	daN/m
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)	235	N/mm ²
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)	360	N/mm ²
Y	7850	daN/m ³
E	210000	N/mm ²
Materiale ripiani e fermapiedi	Lamiera	
Peso ripiani e fermapiedi	7850	daN/m ³
Spessore	0,003	m
s	1,05	m
c	1,80	m
h	2,00	m
h'	6,05	m

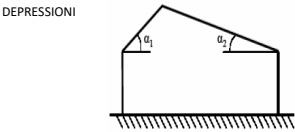


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m ²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	21	934,70
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	21	178,04
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	6	29,67
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	1142,41	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	41526,85	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_v]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α ₁ Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _e [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m ³]	1,25
q ₁ [N/m ²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α ₁	1
z [m]	5
S [m ²]	54,72
c _e (z)	1,4
c _d	1
α ₁	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_n]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrato area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	960,83
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	1107,70
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	2215,40
Momento alla base per azione del vento	20,66

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 3

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	1921,65 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	6,05 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	12,10

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno		
yφ'	M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	tanyφ'
yC'	1,25	C ₁	Tangente dell'angolo di resistenza al taglio
yCu	1,25	C _u	Coesione efficace
yV	1,4	C _u	Resistenza non drenata
Tipologia di azioni sulla costruzione	1	YV	Peso dell'unità di volume
Ys	R2	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo	1850,00 daN/m ³	18,50 kN/m ³	
Y _{lim}	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
φ ₁ (°)	0,00 daN/cm ²	0,00 Kpa	coesione efficace
C'	0,05 m		
H _{plata} (Altezza piastra)	0,20 m		
B _{plata} (Base piastra)	1,00 m		
L _{plata} (Lunghezza piastra)	0,20 m		
Veriche su lato minore	0,10 m		
b ₁ (braccio per momento stabilizzante)	0,00 m		
Z _{plata} (Profondità di posa piastra)	Tavolato in Abete		
Materiale Piastra	450,00 daN/m ³	4,50 kN/m ³	
Y _{pietra}	4,5 daN	0,05 kN	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	1 mc		
Ulteriori Zavorre [Volume]	0,00 daN/m ³		
Materiale Zavorre	0,00 daN		
Y _{zavorre}	RETANGOLARE		
Peso Zavorre [G1]	0,00		
Forma Plinto/Base			
α ^{int} (Inclinazione del piano)			
APPROCCIO			
A			
M			
R			

N ₁ [Azione agente alla base del Ponteggio]	AZIONI DI CALCOLO	2559,38 daN	25,59 kN	
M ₁ [Momento Ribaltante alla base]		46,48 daNm		
e (eccentricità)		0,018162295 m		
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		260,48 kPa	2,60 Kg/cm ²	2,60 daN/cm ²
Y _s	PARAMETRI GEOTECNICI	1850 daN/m ³		
tanφ ₁ (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]		0,800	φ ₁ (°)	38,66 °
e		0,018		
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)		0,164 m		
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)		1,000 m		
q ₀ (Sovraccarico ai lati della fondazione)		0,000 daN/m ²		
C _u		0,000		
e (numero di eulero)		2,718		
K _p (coefficiente di spinta passiva)		4,33		

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N ₁	53,44	$\frac{1}{2} \left[\frac{65 + q_0}{2} \right] e^{-\frac{q_0}{65}}$	Prandtl-Reissner
	N ₂	65,55	$\frac{1}{2} (N_1 + 1) \tan \phi_1$	Prandtl-Reissner
	N ₃	87,11	$2(N_1 + 1) \tan \phi_1$	Caquot e Kerisel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	I ₁	1,00	$\frac{1}{1 + (q_0/90)^2}$	Meyerhof - Vesic
	I ₂	1,00	$\frac{1}{1 + (q_0/90)^2}$	Meyerhof - Vesic
	I ₃	1,00	$\frac{1}{1 + (q_0/9)^2}$	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E ₁	1		
	E ₂	1		
	E ₃	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s ₁	1,07	$1 + 0,1 K_p B'/L$	
	s ₂	1,14	$1 + 0,2 K_p B'/L$	
	s ₃	1,07	$1 + 0,1 K_p B'/L$	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d ₁	1,03	$1 + 0,1 (K_p)^{1/2} B'/B$	
	d ₂	1,00	$1 + 0,2 (K_p)^{1/2} B'/B$	
	d ₃	1,03	$1 + 0,1 (K_p)^{1/2} B'/B$	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b ₁	1,00		
	b ₂	1,00		
	b ₃	1,00		

$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_1 \cdot I_1 \cdot E_1 \cdot s_1 \cdot d_1 \cdot b_1 + c \cdot N_2 \cdot I_2 \cdot E_2 \cdot s_2 \cdot d_2 \cdot b_2 + q_0 \cdot N_3 \cdot I_3 \cdot E_3 \cdot s_3 \cdot d_3 \cdot b_3$ [Capacità portante del terreno]

q _{lim} (Capacità Portante)	89222,798 daN/m ²	892,23 kN/m ²	892,23 kPa	8,92 kg/cm ²
	P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		260,48 kPa	2,60 kg/cm ²
	VERIFICHE			
R _k (Resistenza caratteristica)	14603,58 daN	146,04 kN		
R _d (Resistenza di progetto)	13275,98 daN	132,76 kN		
VERIFICA SLU (V _d /R _k <1)	0,19	VERIFICATO		

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A _g		g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)		
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)		
β _s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.I NTC 2018]		
E		9,80665 m/s ²	accelerazione di gravità		
K _s		0,000	Coefficiente Statico Orizzontale		
K _v		0,000	Coefficiente Statico Verticale		
K _{u,v}		0,172	Coefficiente di Spinta Attiva		
CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE					
Albero	1931,90 daN	Albero, ha	0,00 daN	Gru, va	1931,90 daN
Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond., ha	0,00 daN	Base/fond., va	4,50 daN
Braccio delle forze:					
		b1,h	6,05 m	b1,v	0,10 m
		b2,h	0,03 m	b2,v	0,10 m
Spinta attiva	Se=1/2*γ*H ² *(1+kv)*k _{u,v}		=	23428,42	daN
Calcolo Momento Ribaltante		M _{rib}	/	daN*m	
Calcolo Momento Stabilizzante		M _{stab}	/	daN*m	

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M_{1,stab} ≥ M_{1,rib})
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/		
Ed	/	daN
φ ₁	/	°
φ ₂	/	°
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG1	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
yQi			
M _{1,rib} [Momento Ribaltante alla base]		69,73 daNm	
MOMENTO STABILIZZANTE	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - FAVOREVOLE	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG1	0,8	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yG2	0	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
yQi			
M _{1,stab} [Momento Stabilizzante alla base]		0,41 daNm	
VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M _{1,stab} ≥ M _{1,rib})	0,01	VERIFICATO	
SCORRIMENTO			
μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.	0,7	
F ₁ [Forza di Attrito]	1213,474994 daN		
F ₂ [Azione del Vento]	10,24 daN		
VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F _a /F _h)	118,45	VERIFICATO	
ANCORAGGI			
Numero di ancoraggi previsto	4		
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO	
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56		
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	2,32	daN	
F _v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN	
F _u [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	4,37	daN	
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello		
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN	
Coefficiente sicurezza	2,50		
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	601,86	VERIFICATO	

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 3

Caratteristiche sezione		MONTANTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{pl,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{pl,y} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{pl,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
C _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz4SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz4SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	2,10	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	1,05	d _{FvertSLA} (m)	2,10
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6795,33	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6795,33
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,77
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
I ₀ (m)	4,20
N _{cr} (daN)	1257,23
λ	2,78
α	0,21
Φ	4,64
χ	0,12
N _{b,Rd} (daN)	1164,50
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,11
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione		CORRENTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{pl,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{pl,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{pl,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
C _a	2	d _{FvertSLA} (m)	2,10
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	62,50
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

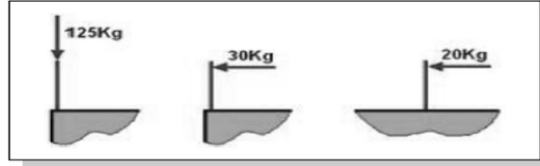
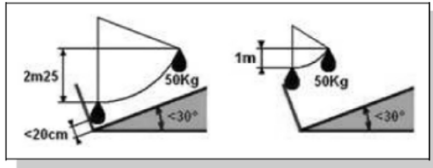
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 3



Inclinazione falda 1 (α_1)	33 °
Inclinazione falda 2 (α_2)	33 °
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C
Altezza parapetto	210 cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30 daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30 daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20 daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20 daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125 daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20 daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30 mm
Spessore tubazione principale	2,90 mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90 mm
Spessore traversi	2,30 mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	210 cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60 cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20 cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100 cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	210 cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	210 cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	105 cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10 cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100 J
Energia resistente in sommità	500 J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225 cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100 cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	200,00
$Inflessione_{permanente}$ (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	5696,12
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	21559,18
$E_{plasticaparaketto}$ (J)	27960,20
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparaketto}$	0,04
Verifica	Soddisfatta

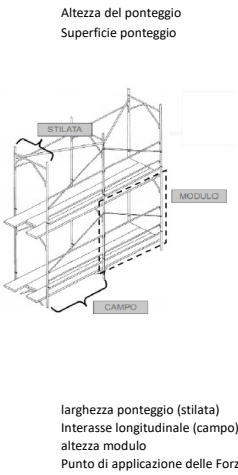
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	1000,00
$Inflessione_{permanente}$ (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	927,22
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	3672,15
$E_{plasticaparaketto}$ (J)	4885,46
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparaketto}$	0,23
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4a

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
11,20
54,00
5,00
3,00
3,00
5235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
5,60

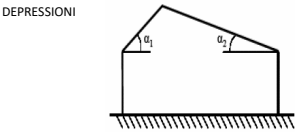


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	9	400,59
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	9	76,30
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	6	29,67
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	506,56	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	7765,11	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_v]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α _t Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q _r [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	22,80
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_n]

Zona	NON CONSIDERARE		
Inclinazione falda 1 (α1)	33	*	
Inclinazione falda 2 (α2)	33	*	
a ₁ [m] quota livello mare	0,4	m s.l.m.	
q _{sk}	0,00	daN/m²	Carico Neve al suolo
μ _i falda 1	0,72		Coefficiente di forma della copertura falda 1
μ _i falda 2	0,72		Coefficiente di forma della copertura falda 2
μ _i Caso 1	0,72		
μ _i Caso 2	0,54		
μ _i Caso 3	0,54		
μ _i di calcolo	0,72		Coefficiente di forma della copertura medio
C _e	Normale	1	Coefficiente di esposizione
Ct	1		Coefficiente Termico
q _s	0	daN/m²	Carico neve sul ponteggio

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrato area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE	
yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Qi
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	433,19	daN
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00	daN
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12	daN
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75	daN
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	580,07	daN
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	1160,13	daN
Momento alla base per azione del vento	19,12	daNm

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4a**DATI STRUTTURA**

Tipologia dell'opera		Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]		866,39
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]		0,00
Azioni Variabili Qy [Vento] [Stilata]		10,24
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]		0,00
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]		283,50
Punto di applicazione delle Forze		5,60
Verifiche Sismiche	NO	
Altezza Struttura	11,20	

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni			
Tipologia di azioni sulla costruzione		EQU – SFAVOREVOLE	
yG1	1,1		Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5		Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQ	1,5		Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno			
Tipologia di azioni sulla costruzione		M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale
y ϕ'	1,25		tany ϕ' Tangente dell'angolo di resistenza al taglio
y c'	1,25		C _s Coesione efficace
y c_u	1,4		C _{uh} Resistenza non drenata
y γ	1		y γ Peso dell'unità di volume
Tipologia di azioni sulla costruzione		R2	
y $_s$	1,1		Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo					
Y _{norma}		1850,00	daN/m ³	18,50	kN/m ³
Φ _i (°)		45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)		
c'		0,00	daN/cm ²	0,00	Kpa
H _{piastro} (Altezza piastra)		0,05	m		
B _{piastro} (Base piastra)		0,20	m		
L _{piastro} (Lunghezza piastra)		1,00	m		
Veriche su lato minore		0,20	m		
b _i (braccio per momento stabilizzante)		0,10	m		
Z _{piastro} (Profondità di posa piastra)		0,00	m		
Materiale Piastra		Tavolato in Abete			
Y _{avvoria}		450,00	daN/m ³	4,50	kN/m ³
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]		4,5	daN	4,5	kN
Ulteriori Zavorre [Volume]			mc		
Materiale Zavorre					
Y _{avvoria}		0,00	daN/m ³		
Peso Zavorre [G1]			0,00	daN	
Forma Plinto/Base		RETTANGOLARE			
α ^{pl} (Inclinazione del piano)			0,00		
APPROCCIO					
A		1			
M		1			
R		1			

N [Azione agente alla base dell'Ponteggio]	1398,59 daN	13,99 kN
M _x [Momento Ribaltante alla base]	43,03 daNm	
e [eccentricità]	0,030764351 m	
P _{max} [Pressione massima trasmessa al terreno]	235,64 kPa	2,36 Kg/cm ²
PARAMETRI GEOTECNICI		
V _a	1850 daN/m ³	
tanφ _d [°] [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]	0,800	φ _d [°]
e	0,031	38,66 °
B' [Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico]	0,138 m	
L' [Lunghezza Ridotta per carico eccentrico]	1,000 m	
q ₀ [Sovraccarico ai lati della fondazione]	0,000 daN/m ²	
c _{ad}	0,000	
e [numero di eulero]	2,718	
K _p [coefficiente di spinta passiva]	4,33	

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N_1	53.44	$\text{tg}^2(45^\circ + \varphi/2) \cdot \gamma/2$	Prandtl-Reissner
	N_2	65.55	$[N_1 - 1] \cdot \text{ctg}^2 \beta$	Prandtl-Reissner
	N_3	87.11	$2(N_1 - 1) \text{tg} \beta$	Caquot e Kiersel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	i_1	1.00	$(1 - u/90)^\beta$	Meyerhof - Vesic
	i_2	1.00	$(1 - u/90)^\beta$	Meyerhof - Vesic
	i_3	1.00	$(1 - u/6)^\beta$	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E_1	1		
	E_2	1		
	E_3	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s_1	1.06	$1 + 0.1K_1 B'/L$	
	s_2	1.12	$1 + 0.2K_2 B'/L$	
	s_3	1.06	$1 + 0.1K_3 B'/L$	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d_1	1.03	$1 + 0.1(K_1)^{1/2} z/B'$	
	d_2	1.00	$1 + 0.2(K_2)^{1/2} z/B'$	
	d_3	1.03	$1 + 0.1(K_3)^{1/2} z/B'$	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b_1	1.00		
	b_2	1.00		
	b_3	1.00		

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot b_{\gamma} + c \cdot N_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot b_q \text{ [Capacità portante del terreno]}$$

q_{lim} (Capacità Portante)	87865,846 daN/m ²	878,66 kN/m ²	878,66 kPa	8,79 kg/cm ²
	P_{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		235,64 kPa	2,36 kg/cm ²
R_k (Resistenza caratteristica)	12166,90 daN	121,67 kN		
R_d (Resistenza di progetto)	11060,82 daN	110,61 kN		
VERIFICA SLU ($V_d/R_d < 1$)	0,13	VERIFICATO		

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A_h		g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)
β_s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.i NTC 2018]
g		9,80665 m/s ²	accelerazione di gravità
K_h		0,000	Coefficiente Statico Orizzontale
K_v		0,000	Coefficiente Statico Verticale
K_{ah}		0,172	Coefficiente di Spinta Attiva

CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE					
Albero	876,63 daN	Albero,ha	0,00 daN	Gru,va	876,63 daN
Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond,ha	0,00 daN	Base/fond,va	4,50 daN
Braccio delle forze:					
b1,h			5,60 m	b1,v	0,10 m
b2,h			0,03 m	b2,v	0,10 m

Spinta attiva	$S_{en} 1/2 \cdot \gamma \cdot H_2^2 \cdot (1 + k_v) \cdot k_{a, \alpha}$	=	20086,09	daN
Calcolo Momento Ribaltante	M_{rib}	/		daN*m
Calcolo Momento Stabilizzante	M_{stab}	/		daN*m

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA ($M_{STAB} \geq M_{KIN}$)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA

Ed	/	daN
Nd	/	daN
Φ_K	/	*
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA ($R_d \geq E_d$)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE		Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
Tipologia di azioni sulla costruzione		EQU - SFAVOREVOLE	
yG1		1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2		1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQj		1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Qj

M_{rib} [Momento Ribaltante alla base] 64,54 daNm

MOMENTO STABILIZZANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
	EQU - FAVOREVOLE	
yG1	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQj	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M_{STAB} [Momento Stabilizzante alla base]	0,41 daNm
--	-----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA ($M_{STAB} \geq M_{RIB}$)	0,01	VERIFICATO
--	------	------------

SCORRIMENTO

μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc...	0,7
F_a [Forza di Attrito]	548,6582061 daN	
F_h [Azione del Vento]	10,24 daN	

VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (Fa/Fh)	53,56	VERIFICATO
--	-------	------------

ANCORAGGI

Numero di ancoraggi previsto	3	
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	
For(Trazione dovuta a destabilizzazione delle sfilate di ogni ancoraggio)	3,87	daN
F ₁ [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN
F _{wind} [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	4,92	daN
Tipologia di ancoraggio	ancoraggio a tassello	
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN
Coefficiente sicurezza	2,50	
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	401,44	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4a

Caratteristiche sezione	MONTANTE		
Tipo	TUBOLARE	J_y (cm ⁴)	10,70
$\varnothing_{esterno}$ (mm)	48,30	J_x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	$W_{pl,y}$ (cm ³)	4,43
$\varnothing_{interno}$ (mm)	42,5	$W_{pl,y}$ (cm ³)	5,99
$\varnothing_{medio}$ (mm)	45,4	$W_{pl,x}$ (cm ³)	4,43
P_D (daN/m)	3,25	$W_{pl,x}$ (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ_y (cm)	1,61
A_y (cm ²)	2,63	ρ_x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J_w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J_t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f_{yk} (N/mm ²)	235,00	γ_{Rd}	1,10
f_{tk} (N/mm ²)	360,00	γ_{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ_{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ_{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	

Carichi			
P_{vento} (daN/m ²)	20,00	$F_{orizz2SLU\&SLE}$ (daN)	20,00
C_s	2	$d_{forizz2SLU\&SLE}$ (m)	0,20
$L_{affvento}$ (m)	0,0483	$F_{orizz3SLE}$ (daN)	30,00
$F_{orizzventoSLU}$ (daN/m)	1,932	$d_{forizz3SLE}$ (m)	0,60
$L_{comenta}$ (m)	1,80	$F_{orizz4SLU}$ (daN)	20,00
$F_{orizzventoSLU}$ (daN)	3,48	$d_{forizz4SLU}$ (m)	1,00
$d_{1forizzventoSLU}$ (m)	1,20	$F_{vertSLA}$ (daN)	125,00
$d_{2forizzventoSLU}$ (m)	0,60	$d_{FvertSLA}$ (m)	1,20
$d_{3forizzventoSLU}$ (m)	0,10	γ_{SLU}	1,5
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ (daN)	30,00	γ_{SLA}	1
$d_{forizz1SLU\&SLE}$ (m)	1,00	γ_{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N_{Ed} (daN)	0,00	N_{Ed} (daN)	125,00
$V_{x,Ed}$ (daN)	30,00	$V_{x,Ed}$ (daN)	0,00
$V_{y,Ed}$ (daN)	90,65	$V_{y,Ed}$ (daN)	0,00
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	6091,12	$M_{x,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	3000,00	$M_{y,Ed}$ (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	8836,47
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$M_{y,c,Rd}$ (daNcm)	12787,19
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	3000,00
$M_{x,c,Rd}$ (daNcm)	12787,19
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	6091,12
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd}+M_{x,Ed}/M_{x,c,Rd}$	0,71
$V_{Ed} \leq 0,5 V_{c,Rd}$	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
$V_{c,Rd}$ (daN)	3247,87
V_{Ed} (daN)	30,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
$V_{c,Rd}$ (daN)	3247,87
V_{Ed} (daN)	90,65
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	9720,12
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l_0 (m)	2,40
N_{cr} (daN)	3850,26
λ	1,59
α	0,21
Φ	1,91
χ	0,34
$N_{b,Rd}$ (daN)	3278,67
N_{uEd} (daN)	125,00
$N_{uEd}/N_{b,Rd}$	0,04
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione	CORRENTE		
Tipo	TUBOLARE	J_y (cm ⁴)	1,36
$\varnothing_{esterno}$ (mm)	26,90	J_x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	$W_{pl,y}$ (cm ³)	1,01
$\varnothing_{interno}$ (mm)	22,3	$W_{pl,y}$ (cm ³)	1,40
$\varnothing_{medio}$ (mm)	24,6	$W_{pl,x}$ (cm ³)	1,01
P_D (daN/m)	1,40	$W_{pl,x}$ (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ_y (cm)	0,87
A_y (cm ²)	1,13	ρ_x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J_w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J_t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f_{yk} (N/mm ²)	235,00	γ_{Rd}	1,10
f_{tk} (N/mm ²)	360,00	γ_{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ_{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ_{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni	
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio	
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno	

Carichi			
P_{vento} (daN/m ²)	20,00	$F_{vertSLA}$ (daN)	125,00
C_s	2	$d_{FvertSLA}$ (m)	1,20
$L_{affvento}$ (m)	0,0269	γ_{SLU}	1,5
$F_{orizzventoSLU}$ (daN/m)	1,076	γ_{SLA}	1
$L_{comenta}$ (m)	1,80	γ_{SLE}	1
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ (daN)	30,00		
$d_{forizz1SLU\&SLE}$ (m)	0,90		

Azioni

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N_{Ed} (daN)	0,00	N_{Ed} (daN)	0,00
$V_{x,Ed}$ (daN)	0,00	$V_{x,Ed}$ (daN)	62,50
$V_{y,Ed}$ (daN)	23,95	$V_{y,Ed}$ (daN)	0,00
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	2090,37	$M_{x,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	0,00	$M_{y,Ed}$ (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	3797,41
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$M_{y,c,Rd}$ (daNcm)	2982,20
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{x,c,Rd}$ (daNcm)	2982,20
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	2090,37
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd}+M_{x,Ed}/M_{x,c,Rd}$	0,70
$V_{Ed} \leq 0,5 V_{c,Rd}$	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
$V_{c,Rd}$ (daN)	1395,75
V_{Ed} (daN)	0,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
$V_{c,Rd}$ (daN)	1395,75
V_{Ed} (daN)	23,95
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	4177,16
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,01
Verifica	Soddisfatta

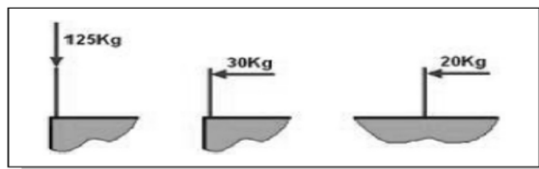
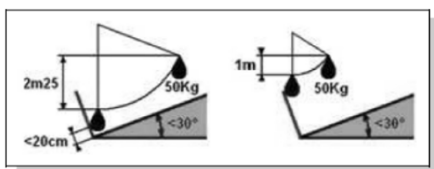
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
$M_{y,c,Rd}$ (daNcm)	3280,42
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	2812,50
$M_{x,c,Rd}$ (daNcm)	3280,42
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd}+M_{x,Ed}/M_{x,c,Rd}$	0,86
$V_{Ed} \leq 0,5 V_{c,Rd}$	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
$V_{c,Rd}$ (daN)	1535,32
V_{Ed} (daN)	0,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
$V_{c,Rd}$ (daN)	1535,32
V_{Ed} (daN)	0,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4a



Inclinazione falda 1 (α_1)	33 °
Inclinazione falda 2 (α_2)	33 °
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C
Altezza parapetto	120 cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30 daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30 daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20 daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20 daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125 daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20 daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30 mm
Spessore tubazione principale	2,90 mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90 mm
Spessore traversi	2,30 mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	120 cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60 cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20 cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100 cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	120 cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	120 cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	60 cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10 cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100 J
Energia resistente in sommità	500 J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225 cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100 cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	1885,70
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	7394,83
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	9985,42
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparatetto}$	0,11
Verifica	Soddisfatta

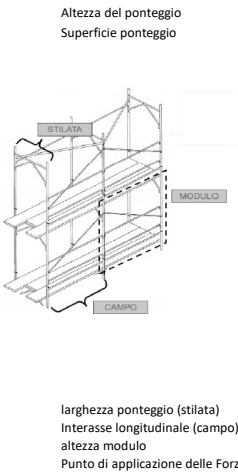
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cineticaimpatto}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{puntoapplicazione}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	303,46
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	1209,82
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	1799,37
$E_{cineticaimpatto}/E_{plasticaparatetto}$	0,61
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4b

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
11,60
18,00
5,00
1,00
3,00
5235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
5,80

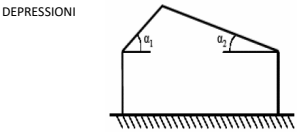


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	3	133,53
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	3	25,43
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	3	14,84
PESO TOTALE TELAIO PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	173,80	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	924,56	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α ₁ Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q ₁ [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	7,60
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrata area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	158,66
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	305,54
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	611,07
Momento alla base per azione del vento	19,81

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4b

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	317,33 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	5,80 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	11,60

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno		
yφ'	M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	tanyφ'
yC'	1,25	1,25	Coesione efficace
yCu	1,4	1,4	Coesione efficace
yV	1	1	Resistenza non drenata
Tipologia di azioni sulla costruzione	R2	YY	Peso dell'unità di volume
Ys	1,1	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo	1850,00 daN/m ³	18,50 kN/m ³	
φ _u (°)	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
C'	0,00 daN/cm ²	0,00 Kpa	coesione efficace
H _{plata} (Altezza piastra)	0,05 m		
B _{plata} (Base piastra)	0,20 m		
L _{plata} (Lunghezza piastra)	1,00 m		
Veriche su lato minore	0,20 m		
b ₁ (braccio per momento stabilizzante)	0,10 m		
Z _{plata} (Profondità di posa piastra)	0,00 m		
Materiale Piastra	Tavolato in Abete		
Y _{massa}	450,00 daN/m ³	4,50 kN/m ³	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	4,5 daN	0,05 kN	
Ulteriori Zavorre [Volume]	1 mc		
Materiale Zavorre			
Y _{zavorre}	0,00 daN/m ³		
Peso Zavorre [G1]	0,00 daN		
Forma Plinto/Base	RETTANGOLARE		
α ^{int} (Inclinazione del piano)	0,00		
APPROCCIO	A		
	M		
	R		

N ₁ [Azione agente alla base dell'Ponteggio]	794,63 daN	7,95 kN	
M ₁ [Momento Ribaltante alla base]	44,56 daNm		
e (eccentricità)	0,056080778 m		
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)	437,01 kPa	4,37 Kg/cm ²	4,37 daN/cm ²
Y _s	1850 daN/m ³		
tanφ _u (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]	0,800	φ _u (°)	38,66 °
e	0,056		
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)	0,088 m		
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)	1,000 m		
q _u (Sovraccarico ai lati della fondazione)	0,000 daN/m ²		
C _u	0,000		
e (numero di eulero)	2,718		
K _p (coefficiente di spinta passiva)	4,33		

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N ₁	53,44	1g*(45+q/2)*e ^{-m₁}	Prandtl-Reissner
	N ₂	65,55	(N ₁ -1)*ctgφ'	Prandtl-Reissner
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	I ₁	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	I ₂	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E ₁	1		
	E ₂	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s ₁	1,04	1+0,1K _p B'/L	
	s ₂	1,08	1+0,2K _p B'/L	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d ₁	1,02	1+0,1(K _p) ^{1/3} L ₁ /B'	
	d ₂	1,00	1+0,2(K _p) ^{1/3} L ₂ /B'	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b ₁	1,00		
	b ₂	1,00		

$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_1 \cdot i_1 \cdot s_1 \cdot d_1 \cdot b_1 + c \cdot N_2 \cdot i_2 \cdot s_2 \cdot d_2 \cdot b_2 + q \cdot N_3 \cdot i_3 \cdot s_3 \cdot d_3 \cdot b_3$ [Capacità portante del terreno]				
q _{lim} (Capacità Portante)	85167,716 daN/m ²	851,68 kN/m ²	851,68 kPa	8,52 kg/cm ²
VERIFICHE				
R _k (Resistenza caratteristica)	7481,00 daN	74,81 kN		
R _d (Resistenza di progetto)	6800,91 daN	68,01 kN		
VERIFICA SLU (V _d /R _d <1)	0,12	VERIFICATO		

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A _g		8	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)			
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)			
β _s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.I NTC 2018]			
g		9,80665 m/s ²	accelerazione di gravità			
K _s		0,000	Coefficiente Statico Orizzontale			
K _v		0,000	Coefficiente Statico Verticale			
K _{u,v}		0,172	Coefficiente di Spinta Attiva			
CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE						
Albero		327,57 daN	Albero,ha	0,00 daN	Gru,va	327,57 daN
Base/Fondazione		4,50 daN	Base/fond.,ha	0,00 daN	Base/fond.,va	4,50 daN
Braccio delle forze:						
b1,h		5,80 m	b1,v		0,10 m	
b2,h		0,03 m	b2,v		0,10 m	
Spinta attiva		Se=1/2*γ*H ² *(1+kv)*k _{u,v}	=	21539,83	daN	
Calcolo Momento Ribaltante		M _{RB}	/	daN*m		
Calcolo Momento Stabilizzante		M _{STA}	/	daN*m		

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M_{STA} ≥ M_{RB})
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/		
Ed	/	daN
φ _u	/	°
φ _u	/	°
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE		
yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1	
yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2	
yQi	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q	
M _{1,1} [Momento Ribaltante alla base]	66,85 daNm		
MOMENTO STABILIZZANTE	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - FAVOREVOLE		
yG1	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1	
yG2	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2	
yQi	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q	
M _{1,2} [Momento Stabilizzante alla base]	0,41 daNm		
VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M _{1,2} ≥ M _{1,1})	0,01	VERIFICATO	
SCORRIMENTO			
μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.	0,7	
F _s [Forza di Attrito]	202,7526269 daN		
F _v [Azione del Vento]	10,24 daN		
VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F _s /F _v)	19,79	VERIFICATO	
ANCORAGGI			
Numero di ancoraggi previsto	1		
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO	
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56		
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	8,91	daN	
F _v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN	
F _u [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	10,96	daN	
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello		
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00	daN	
Coefficiente sicurezza	2,50		
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	60,03	VERIFICATO	

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4b

Caratteristiche sezione	MONTANTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{el,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{el,x} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{el,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _i (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
c _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz4SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz4SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	1,60	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	0,80	d _{Forizz4SLU} (m)	1,60
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6404,10	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6404,10
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,74
V _{Ed} < 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l ₀ (m)	3,20
N _{cr} (daN)	2165,77
λ	2,12
α	0,21
Φ	2,95
χ	0,20
N _{b,Rd} (daN)	1947,19
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,06
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione	CORRENTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{el,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{el,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{el,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _i (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
c _a	2	d _{FvertSLA} (m)	1,60
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} < 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	62,50
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

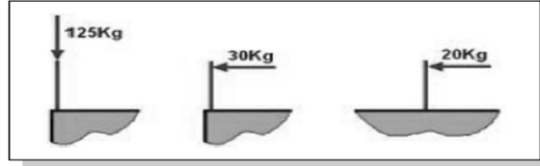
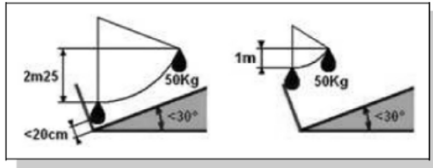
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} < 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4b



Inclinazione falda 1 (α_1)	33	°
Inclinazione falda 2 (α_2)	33	°
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C	
Altezza parapetto	160	cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30	daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30	daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiEDE]	20	daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20	daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125	daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20	daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2	
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	160	cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60	cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20	cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100	cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	160	cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	160	cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	80	cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10	cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100	J
Energia resistente in sommità	500	J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225	cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50	Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100	cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	3334,81
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	12893,86
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	16933,56
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,06
Verifica	Soddisfatta

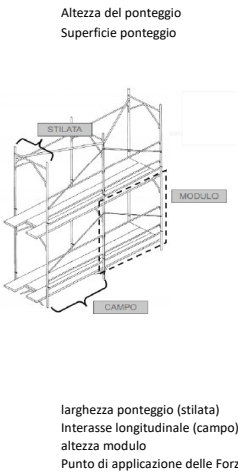
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	539,01
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	2143,50
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	2968,61
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,37
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4c

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI		
h	11,20	m
S	36,00	m ²
Numero moduli in altezza	5,00	
Numero moduli in orizzontale	2,00	
Numero piani provvisti di ripiano	3,00	
Tipo Acciaio	S235	
Diametro tubazione principale	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
Peso tubazioni principali	2,90	daN/m ³
Peso lineare tubazioni principali	1,68	daN/m
Diametro traversi	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
Peso traversi	7850,00	daN/m ³
Peso lineare traversi	0,73	daN/m
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)	235	N/mm ²
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)	360	N/mm ²
Y	7850	daN/m ³
E	210000	N/mm ²
Materiale ripiani e fermapiedi	Lamiera	
Peso ripiani e fermapiedi	7850	daN/m ³
Spessore	0,003	m
s	1,05	m
c	1,80	m
h	2,00	m
h'	5,60	m

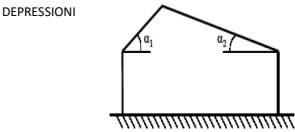


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m ²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	6	267,06
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	6	50,87
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	3	14,84
PESO TOTALE TELAIO PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	332,76	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	3438,75	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α ₁ Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m ³]	1,25
q ₁ [N/m ²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α ₁	1
z [m]	5
S [m ²]	15,20
c _e (z)	1,4
c _d	1
α ₁	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _s falda 1	0,72
μ _s falda 2	0,72
μ _s Caso 1	0,72
μ _s Caso 2	0,54
μ _s Caso 3	0,54
μ _s di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrato area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	289,81
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	436,68
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	873,36
Momento alla base per azione del vento	19,12

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4c

DATI STRUTTURA

Tipologia dell'opera	Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]	579,62 daN
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Qv [Vento] [Stilata]	10,24 daN
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]	0,00 daN
Azioni Variabili Q [Sovracarichi di esercizio] [Stilata]	283,50 daN
Punto di applicazione delle Forze	5,60 m
Verifiche Sismiche	NO
Altezza Struttura	11,20

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1 del DM 20/02/2018

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno		
yφ'	M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	tanyφ'
yC'	1,25	1,25	Coesione efficace
yCu	1,4	1,4	Coesione efficace
yV	1	1	Resistenza non drenata
Tipologia di azioni sulla costruzione	R2	1,1	Peso dell'unità di volume
Ys	1,1	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Tipologia del fondo	1850,00 daN/m ³	18,50 kN/m ³	
φ _u (°)	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
C'	0,00 daN/cm ²	0,00 Kpa	coesione efficace
H _{placca} (Altezza piastra)	0,05 m		
B _{placca} (Base piastra)	0,20 m		
L _{placca} (Lunghezza piastra)	1,00 m		
Veriche su lato minore	0,20 m		
b ₁ (braccio per momento stabilizzante)	0,10 m		
Z _{placca} (Profondità di posa piastra)	0,00 m		
Materiale Piastra	Tavolato in Abete		
Y _{massa}	450,00 daN/m ³	4,50 kN/m ³	
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	4,5 daN	0,05 kN	
Ulteriori Zavorre [Volume]	1 mc		
Materiale Zavorre			
Y _{zavorre}	0,00 daN/m ³		
Peso Zavorre [G1]	0,00 daN		
Forma Plinto/Base	RETTANGOLARE		
α ^{int} (Inclinazione del piano)	0,00		
APPROCCIO	A		
	M		
	R		

N _k [Azione agente alla base dell'Ponteggio]	1083,15 daN	10,83 kN	
M _k [Momento Ribaltante alla base]	43,03 daNm		
e (eccentricità)	0,039723868 m		
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)	267,49 kPa	2,67 Kg/cm ²	2,67 daN/cm ²
Y _s	1850 daN/m ³		
tanφ _u (°) [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]	0,800	φ _u (°)	38,66 °
e	0,040		
B' (Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico)	0,121 m		
L' (Lunghezza Ridotta per carico eccentrico)	1,000 m		
q _u (Sovraccarico ai lati della fondazione)	0,000 daN/m ²		
C _u	0,000		
e (numero di eulero)	2,718		
K _p (coefficiente di spinta passiva)	4,33		

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N _k	53,44	1g*(45+q/2)*e ^{-m'/B'}	Prandtl-Reissner
	N _k	65,55	(N _k -1)*ctgφ'	Prandtl-Reissner
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	I _k	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
	I _k	1,00	(1-(a/90)) ²	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	E _k	1		
	E _k	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s _k	1,05	1+0,1K _p B'/L	
	s _k	1,10	1+0,2K _p B'/L	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d _k	1,03	1+0,1(K _p) ^{1/3} z/B'	
	d _k	1,00	1+0,2(K _p) ^{1/3} z/B'	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b _k	1,00		
	b _k	1,00		

$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B + N_k \cdot i_{k1} \cdot s_{k1} \cdot d_{k1} \cdot b_{k1} + c \cdot N_{k2} \cdot i_{k2} \cdot s_{k2} \cdot d_{k2} \cdot b_{k2} + q \cdot N_{k3} \cdot i_{k3} \cdot s_{k3} \cdot d_{k3} \cdot b_{k3}$ [Capacità portante del terreno]				
q _{lim} (Capacità Portante)	86906,720 daN/m ²	869,07 kN/m ²	869,07 kPa	8,69 kg/cm ²
VERIFICHE				
R _k (Resistenza caratteristica)	10476,80 daN	104,77 kN		
R _d (Resistenza di progetto)	9524,37 daN	95,24 kN		
VERIFICA SLU (V _{Ed} /R _k <1)	0,11	VERIFICATO		
VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA				
P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)				
			267,49 kPa	2,67 kg/cm ²

A _g	g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)
Suolo		Categoria del Suolo (da relazione geologica)
β _s	0,28	Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.I NTC 2018]
g	9,80665 m/s ²	accelerazione di gravità
K _s	0,000	Coefficiente Statico Orizzontale
K _v	0,000	Coefficiente Statico Verticale
K _{u,v}	0,172	Coefficiente di Spinta Attiva

CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE	Albero	589,86 daN	Albero,ha	0,00 daN	Gru,va	589,86 daN
	Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond.,ha	0,00 daN	Base/fond.,va	4,50 daN
Braccio delle forze:						
	b1,h	5,60 m	b1,v			
	b2,h	0,03 m	b2,v			

Spinta attiva	Se=1/2*γ*H ² *(1+kv)*k _{u,v}	=	20086,09 daN
Calcolo Momento Ribaltante	M _{rib}	/	daN*m
Calcolo Momento Stabilizzante	M _{stab}	/	daN*m

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA (M_{stab} ≥ M_{rib})

Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISMA/		
Ed	/	daN
φ _u	/	°
φ _u	/	°
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA (Rd ≥ Ed)

Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - SFAVOREVOLE	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M_{rib} [Momento Ribaltante alla base] 64,54 daNm

MOMENTO STABILIZZANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
yG1	EQU - FAVOREVOLE	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	0,8	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	0	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M_{stab} [Momento Stabilizzante alla base] 0,41 daNm

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA (M_{stab} ≥ M_{rib}) 0,01 VERIFICATO

SCORRIMENTO

μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.	0,7
F _s [Forza di Attrito]	367,9941456 daN	
F _v [Azione del Vento]	10,24 daN	

VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (F_s/F_v) 35,92 VERIFICATO

ANCORAGGI

Numero di ancoraggi previsto	2	
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	VERIFICATO
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	
F _m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	4,30 daN	
F _v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05 daN	
F _u [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	6,35 daN	
Tipo di ancoraggio	ancoraggio a tassello	
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	658,00 daN	
Coefficiente sicurezza	2,50	
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	207,19	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4c

Caratteristiche sezione		MONTANTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{el,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{el,x} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{el,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
C _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz4SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz4SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	1,20	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	0,60	d _{FvertSLA} (m)	1,20
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,71
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
I ₀ (m)	2,40
N _{cr} (daN)	3850,26
λ̄	1,59
α	0,21
Φ	1,91
χ	0,34
N _{b,Rd} (daN)	3278,67
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,04
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione		CORRENTE	
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{el,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{el,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{el,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
C _a	2	d _{FvertSLA} (m)	1,20
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

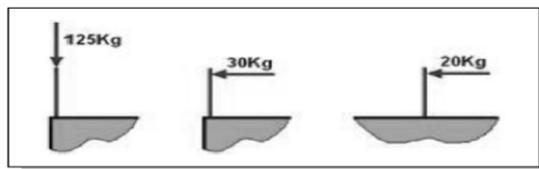
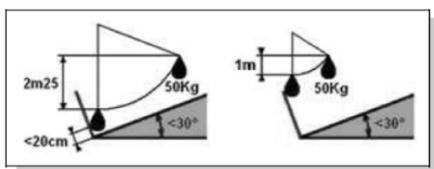
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4c



Inclinazione falda 1 (α_1)	33 °
Inclinazione falda 2 (α_2)	33 °
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C
Altezza parapetto	120 cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30 daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30 daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20 daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20 daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125 daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20 daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30 mm
Spessore tubazione principale	2,90 mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90 mm
Spessore traversi	2,30 mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	120 cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60 cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20 cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100 cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	120 cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	120 cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	60 cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10 cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100 J
Energia resistente in sommità	500 J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225 cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100 cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	200,00
Inflessione _{permanente} (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{plasticamontante}$ (J)	652,16
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	52,73
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	1885,70
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	7394,83
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	9985,42
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,11
Verifica	Soddisfatta

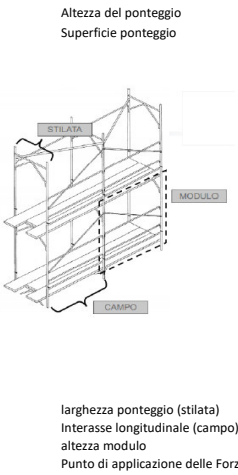
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	1000,00
Inflessione _{permanente} (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{plasticamontante}$ (J)	277,65
$E_{plasticacorrentiFila1}$ (J)	8,44
$E_{plasticacorrentiFila2}$ (J)	303,46
$E_{plasticacorrentiFila3}$ (J)	1209,82
$E_{plasticaparatetto}$ (J)	1799,37
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{plasticaparatetto}$	0,61
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4d

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI		
h	12,20	m
S	21,60	m ²
Numero moduli in altezza	6,00	
Numero moduli in orizzontale	1,00	
Numero piani provvisti di ripiano	3,00	
Tipo Acciaio	S235	
Diametro tubazione principale	48,30	mm
Spessore tubazione principale	2,90	mm
Peso tubazioni principali	2,90	daN/m ³
Peso lineare tubazioni principali	1,68	daN/m
Diametro traversi	26,90	mm
Spessore traversi	2,30	mm
Peso traversi	7850,00	daN/m ³
Peso lineare traversi	0,73	daN/m
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)	235	N/mm ²
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)	360	N/mm ²
Y	7850	daN/m ³
E	210000	N/mm ²
Materiale ripiani e fermapiedi	Lamiera	
Peso ripiani e fermapiedi	7850	daN/m ³
Spessore	0,003	m
s	1,05	m
c	1,80	m
h	2,00	m
h'	6,10	m

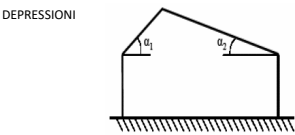


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo						
Telai	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]	
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15	
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11	
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08	
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14	
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17	
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17	
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14	
Ripiani	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Peso [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Tavolato	1,80	1,05	44,51	3	133,53	0,0054
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	3	25,43	0,36
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	3	14,84	0,21
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]				
PESO RIPIANO PER MODULO	173,80	[daN]				
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	1109,47	[daN]				

AZIONI DEL VENTO [Q_v]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α ₁ Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m ³]	1,25
q ₁ [N/m ²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α ₁	1
z [m]	5
S [m ²]	9,12
c _e (z)	1,4
c _d	1
α ₁	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α ₁)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α ₁)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_n]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α ₁)	33
Inclinazione falda 2 (α ₂)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _s falda 1	0,72
μ _s falda 2	0,72
μ _s Caso 1	0,72
μ _s Caso 2	0,54
μ _s Caso 3	0,54
μ _s di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrato area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	161,72
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	308,59
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	617,19
Momento alla base per azione del vento	20,83

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4d**DATI STRUTTURA**

Tipologia dell'opera		Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]		323,44
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]		0,00
Azioni Variabili Qy [Vento] [Stilata]		10,24
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]		0,00
Azioni Variabili Q1 [Sovraccarichi di esercizio] [Stilata]		283,50
Punto di applicazione delle Forze		6,10
Verifiche Sismiche	NO	
Altezza Struttura	12,20	

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approcio 1 del DM 20/02/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni				
Tipologia di azioni sulla costruzione		EDU – SFAVOREVOLE		
	yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1	
	yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2	
	yQl	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q	
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno				
Tipologia di azioni sulla costruzione		M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	
	y ϕ'	1,25	tan ϕ'	Tangente dell'angolo di resistenza al taglio
	y c'	1,25	c_u'	Coesione efficace
	y c_u	1,4	c_{du}	Resistenza non drenata
	y γ	1	y γ	Peso dell'unità di volume
Tipologia di azioni sulla costruzione		R2		
	y α	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali	

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Topologia del fondo					
Y _{avvorta}		1850,00	daN/m ³	18,50	kN/m ³
Φ _i (°)		45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)		
c'		0,00	daN/cm ²	0,00	Kpa
H _{piastro} (Altezza piastra)		0,05	m		
B _{piastro} (Base piastra)		0,20	m		
l _{piastro} (Lunghezza piastra)		1,00	m		
Veriche su lato minore		0,20	m		
l ₀ (braccio per momento stabilizzante)		0,10	m		
Z _{avvorta} (Profondità di posa piastra)		0,00	m		
Materiale Piastra		Tavolato in Abete			
Y _{avvorta}		450,00	daN/m ³	4,50	kN/m ³
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]		4,5	daN		
Ulteriori Zavorre [Volume]			mc		
Materiale Zavorre					
Y _{avvorta}		0,00	daN/m ³		
Peso Zavorre [G1]		0,00	daN		
Forma Plinto/Base		RETTANGOLOARE			
α ^{pi} (Inclinazione del piano)		0,00			
APPROCCIO					
A		1			
M		2			
R		3			

N_A [Azione agente alla base dell'Ponteggio]		801,35 daN	8,01 kN
M_k [Momento Ribaltante alla base]		46,87 daNm	
e [eccentricità]		0,0548486644 m	
P _{max} [Pressione massima trasmessa al terreno]		504,46 kPa	5,04 daN/cm ²
PARAMETRI GEOTECNICI			
V _a		1850 daN/m ³	
tanφ _d [°] [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]		0,800	φ _d [°]
e		0,058	
B' [Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico]		0,083 m	
L' [Lunghezza Ridotta per carico eccentrico]		1,000 m	
q ₀ [Sovraccarico ai lati della fondazione]		0,000 daN/m ²	
c _{ed}		0,000	
e [numero di eulero]		2,718	
K _p [coefficiente di spinta passiva]		4,33	

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N_0	53,44	$\frac{1}{2} \cdot (45^\circ + \psi) / 2 \cdot e^{-\tan \psi}$	Prandtl-Reissner
	N_1	65,55	$(N_0 - 1) \cdot \tan^2 \psi$	Prandtl-Reissner
	N_2	87,11	$2(N_0 + 1) \cdot \tan^2 \psi$	Caqnot e Kerisel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	i_1	1,00	$(1 - (e/r) \cdot 90) / 2$	Meyerhof - Vesic
	i_2	1,00	$(1 - (e/r) \cdot 90)$	Meyerhof - Vesic
	i_3	1,00	$(1 - (e/r) \cdot 90)^2$	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	β_1	1		
	β_2	1		
	β_3	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s_1	1,04	$1 + 0,1 \cdot k_1 \cdot B / l_1$	
	s_2	1,07	$1 + 0,2 \cdot k_2 \cdot B / l_2$	
	s_3	1,04	$1 + 0,1 \cdot k_3 \cdot B / l_3$	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d_1	1,02	$1 + 0,1 \cdot (k_1)^{1/3} \cdot z / B^2$	
	d_2	1,00	$1 + 0,2 \cdot (k_2)^{1/3} \cdot z / B^2$	
	d_3	1,02	$1 + 0,1 \cdot (k_3)^{1/3} \cdot z / B^2$	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b_1	1,00		
	b_2	1,00		
	b_3	1,00		

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_y \cdot i_y \cdot g_y \cdot s_y \cdot d_y \cdot b_y + c \cdot N_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot b_q \text{ [Capacità portante del terreno]}$$

q _{lim} (Capacità Portante)	84913,244 daN/m ²	849,13 kN/m ²	849,13 kPa	8,49 kg/cm ²
	P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		504,46 kPa	5,04 kg/cm ²
	VERIFICHE			
R _k (Resistenza caratteristica)	7050,07 daN	70,50 kN		
R _d (Resistenza di progetto)	6409,15 daN	64,09 kN		
VERIFICA SLU (V _d /R _d <1)	0,13	VERIFICATO		

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A_R		g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)
β_s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.i NTC 2018]
g		9,80665 m/s^2	accelerazione di gravità
K_α		0,000	Coefficiente Statico Orizzontale
K_v		0,000	Coefficiente Statico Verticale
K_{att}		0,172	Coefficiente di Spinta Attiva

CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE					
Albero	333,69 daN	Albero,ha	0,00 daN	Gru,va	333,69 daN
Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond.,ha	0,00 daN	Base/fond.,va	4,50 daN
Braccio delle forze:					
b1,h		6,10 m	b1,v	0,10 m	
b2,h		0,03 m	b2,v	0,10 m	

Spinta attiva	$S_{eq} = 1/2 \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (1 + k_v) \cdot k_{s,eq}$	=	23815,66	daN
Calcolo Momento Ribaltante	M_{rib}	/		daN*m
Calcolo Momento Stabilizzante	M_{stab}	/		daN*m

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA ($M_{STAB} \geq M_{RUB}$)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISM.

Ed	/	daN
Nd	/	daN
Φ_K	/	*
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA ($R_d \geq Ed$)
Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE		Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
Tipologia di azioni sulla costruzione		EQU - SFAVOREVOLE	
yG1		1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2		1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQj		1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Qj

M_{rib} [Momento Ribaltante alla base] 70,30 daNm

MOMENTO STABILIZZANTE

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
EQU - FAVOREVOLE		
Tipologia di azioni sulla costruzione		
yG1	0,9	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	0,8	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	0	Coefficiente parziale per le azioni variabili Qi

M_{STAB} [Momento Stabilizzante alla base]	0,41 daNm
--	-----------

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA ($M_{STAB} \geq M_{RIB}$)

SCORRIMENTO

[Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc.	0,7
Fa [Forza di Attrito]	206,6(33402) daN	
Fs [Azione del Vento]	10,24 daN	
VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (Fa/Fh)	20,17	VERIFICATO
<u>ANCORAGGI</u>		
Numero di ancoraggi previsto	1	
Area di pertinenza di ogni singolo ancoraggio	5,00	
Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	VERIFICATO
Fm[Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	9,37	daN
Fv [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN
F _{tot} [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	11,42	daN
Tipi di ancoraggio	ancoraggio a tassello	
Carico ammissibile per ogni ancoraggio	65,00	daN
Coefficiente sicurezza	2,50	
VERIFICA C.S. [Coefficiente di sicurezza ricercato]	57,61	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4d

Caratteristiche sezione		MONTANTE	
Tipo	TUBOLARE	J_y (cm ⁴)	10,70
$\varnothing_{esterno}$ (mm)	48,30	J_x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	$W_{pl,y}$ (cm ³)	4,43
$\varnothing_{interno}$ (mm)	42,5	$W_{pl,y}$ (cm ³)	5,99
$\varnothing_{medio}$ (mm)	45,4	$W_{pl,x}$ (cm ³)	4,43
P_D (daN/m)	3,25	$W_{pl,x}$ (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ_y (cm)	1,61
A_y (cm ²)	2,63	ρ_x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J_w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J_t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f_{yk} (N/mm ²)	235,00	γ_{Rd}	1,10
f_{tk} (N/mm ²)	360,00	γ_{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ_{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ_{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P_{vento} (daN/m ²)	20,00	$F_{orizz2SLU\&SLE}$ (daN)	20,00
C_s	2	$d_{forizz2SLU\&SLE}$ (m)	0,20
$L_{affvento}$ (m)	0,0483	$F_{orizz3SLE}$ (daN)	30,00
$F_{orizzventoSLU}$ (daN/m)	1,932	$d_{forizz3SLE}$ (m)	0,60
$L_{comenta}$ (m)	1,80	$F_{orizz4SLU}$ (daN)	20,00
$F_{orizzventoSLU}$ (daN)	3,48	$d_{forizz4SLU}$ (m)	1,00
$d_{1forizzventoSLU}$ (m)	1,20	$F_{vertSLA}$ (daN)	125,00
$d_{2forizzventoSLU}$ (m)	0,60	$d_{FvertSLA}$ (m)	1,20
$d_{3forizzventoSLU}$ (m)	0,10	γ_{SLU}	1,5
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ (daN)	30,00	γ_{SLA}	1
$d_{forizz1SLU\&SLE}$ (m)	1,00	γ_{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N_{Ed} (daN)	0,00	N_{Ed} (daN)	125,00
$V_{x,Ed}$ (daN)	30,00	$V_{x,Ed}$ (daN)	0,00
$V_{y,Ed}$ (daN)	90,65	$V_{y,Ed}$ (daN)	0,00
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	6091,12	$M_{x,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	3000,00	$M_{y,Ed}$ (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	8836,47
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$M_{y,c,Rd}$ (daNcm)	12787,19
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	3000,00
$M_{x,c,Rd}$ (daNcm)	12787,19
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	6091,12
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd}+M_{x,Ed}/M_{x,c,Rd}$	0,71
$V_{Ed}\leq 0,5 V_{c,Rd}$	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
$V_{c,Rd}$ (daN)	3247,87
V_{Ed} (daN)	30,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
$V_{c,Rd}$ (daN)	3247,87
V_{Ed} (daN)	90,65
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	9720,12
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l_0 (m)	2,40
N_{cr} (daN)	3850,26
λ	1,59
α	0,21
Φ	1,91
χ	0,34
$N_{b,Rd}$ (daN)	3278,67
N_{aEd} (daN)	125,00
$N_{Ed}/N_{b,Rd}$	0,04
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione		CORRENTE	
Tipo	TUBOLARE	J_y (cm ⁴)	1,36
$\varnothing_{esterno}$ (mm)	26,90	J_x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	$W_{pl,y}$ (cm ³)	1,01
$\varnothing_{interno}$ (mm)	22,3	$W_{pl,y}$ (cm ³)	1,40
$\varnothing_{medio}$ (mm)	24,6	$W_{pl,x}$ (cm ³)	1,01
P_D (daN/m)	1,40	$W_{pl,x}$ (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ_y (cm)	0,87
A_y (cm ²)	1,13	ρ_x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J_w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J_t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f_{yk} (N/mm ²)	235,00	γ_{Rd}	1,10
f_{tk} (N/mm ²)	360,00	γ_{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ_{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ_{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
	ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE		
	ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P_{vento} (daN/m ²)	20,00	$F_{vertSLA}$ (daN)	125,00
C_s	2	$d_{FvertSLA}$ (m)	1,20
$L_{affvento}$ (m)	0,0269	γ_{SLU}	1,5
$F_{orizzventoSLU}$ (daN/m)	1,076	γ_{SLA}	1
$L_{comenta}$ (m)	1,80	γ_{SLE}	1
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ (daN)	30,00		
$d_{forizz1SLU\&SLE}$ (m)	0,90		

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N_{Ed} (daN)	0,00	N_{Ed} (daN)	0,00
$V_{x,Ed}$ (daN)	0,00	$V_{x,Ed}$ (daN)	62,50
$V_{y,Ed}$ (daN)	23,95	$V_{y,Ed}$ (daN)	0,00
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	2090,37	$M_{x,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	0,00	$M_{y,Ed}$ (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	3797,41
N_{Ed} (daN)	0,00
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
$M_{y,c,Rd}$ (daNcm)	2982,20
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{x,c,Rd}$ (daNcm)	2982,20
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	2090,37
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd}+M_{x,Ed}/M_{x,c,Rd}$	0,70
$V_{Ed}\leq 0,5 V_{c,Rd}$	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
$V_{c,Rd}$ (daN)	1395,75
V_{Ed} (daN)	0,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
$V_{c,Rd}$ (daN)	1395,75
V_{Ed} (daN)	23,95
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
$N_{c,Rd}$ (daN)	4177,16
N_{Ed} (daN)	62,50
$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	0,01
Verifica	Soddisfatta

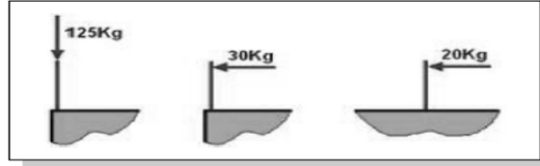
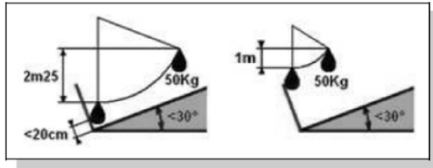
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
$M_{y,c,Rd}$ (daNcm)	3280,42
$M_{y,Ed}$ (daNcm)	2812,50
$M_{x,c,Rd}$ (daNcm)	3280,42
$M_{x,Ed}$ (daNcm)	0,00
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd}+M_{x,Ed}/M_{x,c,Rd}$	0,86
$V_{Ed}\leq 0,5 V_{c,Rd}$	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
$V_{c,Rd}$ (daN)	1535,32
V_{Ed} (daN)	0,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
$V_{c,Rd}$ (daN)	1535,32
V_{Ed} (daN)	0,00
$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4d



Inclinazione falda 1 (α_1)	33 °
Inclinazione falda 2 (α_2)	33 °
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C
Altezza parapetto	120 cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30 daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30 daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20 daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20 daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125 daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20 daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30 mm
Spessore tubazione principale	2,90 mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90 mm
Spessore traversi	2,30 mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	120 cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60 cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20 cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100 cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	120 cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	120 cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	60 cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10 cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100 J
Energia resistente in sommità	500 J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225 cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100 cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{punto\text{applicazione}}$ (mm)	200,00
$Inflessione_{\text{permanente}}$ (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{\text{plasticamontante}}$ (J)	652,16
$E_{\text{plasticacorrentiFila1}}$ (J)	52,73
$E_{\text{plasticacorrentiFila2}}$ (J)	1885,70
$E_{\text{plasticacorrentiFila3}}$ (J)	7394,83
$E_{\text{plasticaparatetto}}$ (J)	9985,42
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{\text{plasticaparatetto}}$	0,11
Verifica	Soddisfatta

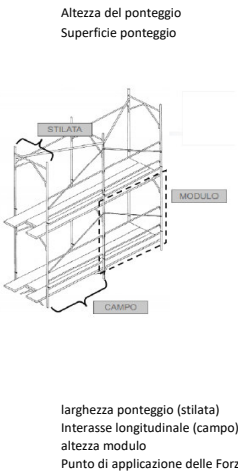
Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{punto\text{applicazione}}$ (mm)	1000,00
$Inflessione_{\text{permanente}}$ (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{\text{plasticamontante}}$ (J)	277,65
$E_{\text{plasticacorrentiFila1}}$ (J)	8,44
$E_{\text{plasticacorrentiFila2}}$ (J)	303,46
$E_{\text{plasticacorrentiFila3}}$ (J)	1209,82
$E_{\text{plasticaparatetto}}$ (J)	1799,37
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{\text{plasticaparatetto}}$	0,61
Verifica	Soddisfatta

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO PONTEGGIO METALLICO FISSO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4e

TIPOLOGIA DEL PONTEGGIO
h
S
Numero moduli in altezza
Numero moduli in orizzontale
Numero piani provvisti di ripiano
Tipo Acciaio
Diametro tubazione principale
Spessore tubazione principale
Peso tubazioni principali
Peso lineare tubazioni principali
Diametro traversi
Spessore traversi
Peso traversi
Peso lineare traversi
f _{yk} (Resistenza Caratteristica di snervamento)
f _{tk} (o FuResistenza Caratteristica di rottura)
Y
E
Materiale ripiani e fermapiedi
Peso ripiani e fermapiedi
Spessore
s
c
h
h'

TELAI PREFABBRICATI
11,20
72,00
5,00
4,00
3,00
5235
48,30
2,90
2,90
1,68
26,90
2,30
7850,00
0,73
235
360
7850
210000
Lamiera
7850
0,003
1,05
1,80
2,00
5,60

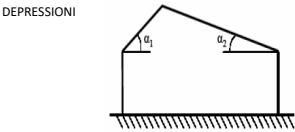


CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI G1

Composizione Modulo	Lunghezza [m]	Peso singolo elemento [daN]	Numero elementi	Peso totale modulo [daN]	Superficie colpita dal vento [m²]
Telai					
Tubi verticali	2,00	3,351	0	0,00	0,15
Archetti	1,40	1,022	2	2,04	0,11
Tubo orizzontale (stilata)	1,05	1,759	2	3,52	0,08
Correnti orizzontali	1,80	1,315	2	2,63	0,14
diagonali longitudinali	2,20	1,607	1	1,61	0,17
diagonali in pianta	2,20	1,607	0	0,00	0,17
parapetti	1,80	1,315	1	1,31	0,14
Ripiani					
Tavolato	1,80	1,05	44,51	12	534,11
Fermapiedi Longitudinale	1,80	0,2	8,48	12	101,74
Fermapiedi stilata	1,05	0,2	4,95	3	14,84
PESO TOTALE TELAI PER MODULO	11,11	[daN]			
PESO RIPIANO PER MODULO	650,69	[daN]			
PESO TOTALE PONTEGGIO [G1]	13235,99	[daN]			

AZIONI DEL VENTO [Q_w]

Descrizione Area Vento	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)
Zona del Vento	1
V _{0,0} [m/s]	25
a ₀ [m]	1000
k _s	0,4
k _a [s ⁻¹]	0,01
a ₁ [m] quota livello mare	113
α _t Coefficiente topografico [da Relazione Geologica]	1
c _a	1
V _a [m/s]	16,13
Durata dell'opera	Ponteggio
TR	15
α _r	0,93
Q [kg/m³]	1,25
q _r [N/m²]	162,6105625
V _r [m/s]	30
Zona di esposizione del sito	Zone collinose o pianeggianti con ostacoli numerosi e di altezza media maggiore di 25 metri; centri abitati pianeggianti ed intensamente edificati
Categoria	V
K _r	0,23
z ₀ [m]	0,7
z _{min} [m]	12
α _t	1
z [m]	5
S [m²]	30,40
c _e (z)	1,4
c _d	1
α _t	0,69
Presenza di schermo	Parasassi, reti e tabelloni pubblicitari
C	1,5
G	2,623188406
Tipo di falda falda 1	1,6
Inclinazione falda falda 1 (α1)	SOPRAVENTO
Aperture	0
c _p falda 1 (α1)	Parete con aperture di superficie < 1/3 della totale
c _{pe}	NEGATIVO
c _{pi}	-0,4
c _p	0,2
	-0,6



P_v (Pressione superficiale) 13,66 daN/m2 0,14 kN/m²

AZIONI DELLA NEVE [Q_s]

Zona	NON CONSIDERARE
Inclinazione falda 1 (α1)	33
Inclinazione falda 2 (α2)	33
a ₁ [m] quota livello mare	0,4
q _{sk}	0,00
μ _i falda 1	0,72
μ _i falda 2	0,72
μ _i Caso 1	0,72
μ _i Caso 2	0,54
μ _i Caso 3	0,54
μ _i di calcolo	0,72
C _e	Normale
Ct	1
q _s	0

SOVRACARICHI E CARICHI DI ESERCIZIO [Q]

Genere di lavoro	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali
Classe	3
Carico uniformemente distribuito	200,00
Carico concentrato area 500x500 mm	150,00
Carico concentrato area 200x200 mm	100,00
Carico sull'area parziale	0,00
Fattore d'area parziale	0,00

ANALISI DELLE AZIONI

Tipologia di azioni sulla costruzione	EQU - SFAVOREVOLE
γG1	1,1
γG2	1,5
γQj	1,5
Carichi permanenti strutturali alla base del ponteggio [G1]	552,10
Azione della Neve alla base del ponteggio [Qn]	0,00
Azione del Vento alla base del ponteggio [Qv]	5,12
Sovracarichi di esercizio alla base del ponteggio [Q]	141,75
N (Azione agente sul singolo montante alla base del ponteggio)	698,97
N (Azione agente su ogni stilata alla base del ponteggio)	1397,94
Momento alla base per azione del vento	19,12

VERIFICHE STRUTTURALI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4e**DATI STRUTTURA**

Tipologia dell'opera		Ponteggio
Carichi permanenti strutturali G1 [Stilata]		1104,19
Carichi permanenti non strutturali G2 [Stilata]		0,00
Azioni Variabili Qy [Vento] [Stilata]		10,24
Azioni Variabili QN [Neve] [Stilata]		0,00
Azioni Variabili Q [Sovraccarichi di esercizio] [Stilata]		283,50
Punto di applicazione delle Forze		5,60
Verifiche Sismiche	NO	
Altezza Struttura	11,20	

COEFFICIENTI SICUREZZA

Verifica secondo Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approcio 1 del DM 20/02/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni		
Tipologia di azioni sulla costruzione	EDU – SFAVOREVOLE	
yG1	1,1	Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5	Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQl	1,5	Coefficiente parziale per le azioni variabili Q
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno		
Tipologia di azioni sulla costruzione	M2	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale
y ϕ^s	1,25	tan ϕ^s Tangente dell'angolo di resistenza al taglio
y c'	1,25	c_u Coesione efficace
y c_u	1,4	c_{du} Resistenza non drenata
y v	1	y v Peso dell'unità di volume
Tipologia di azioni sulla costruzione	R2	
y s	1,1	Coefficiente parziale per fondazioni superficiali

TERRENO E BASE/FONDAZIONE

Topologia del fondo			
Y _{avvorta}	1850,00	daN/m ³	18,50 kN/m ³
Φ _i (°)	45,00	angolo di resistenza al taglio (angolo d'attrito)	
c'	0,00	daN/cm ²	0,00 Kpa
H _{piastro} (Altezza piastra)	0,05	m	
B _{piastro} (Base piastra)	0,20	m	
L _{piastro} (Lunghezza piastra)	3,00	m	
Veriche su lato minore	0,20	m	
b _i (braccio per momento stabilizzante)	0,10	m	
Z _{avvorta} (Profondità di posa piastra)	0,00	m	
Materiale Piastra	Tavolato in Abete		
Y _{avvorta}	450,00	daN/m ³	4,50 kN/m ³
Peso Piastra/Fondazione - carico permanente strutturale [G1]	4,5	daN	0,5 kN
Ulteriori Zavorre [Volume]		mc	
Materiale Zavorre	3		
Y _{avvorta}	0,00	daN/m ³	
Peso Zavorre [G1]		0,00	daN
Forma Plinto/Base	RETTANGOLARE		
α ^{pl} (Inclinazione del piano)	0,00		
APPROCCIO			
A	3		
M	1		
R	3		

N [Azione agente alla base dell'Ponteggio]	1660,18 daN	16,60 kN
M_x [Momento Ribaltante alla base]	43,03 daNm	
e [eccentricità]	0,025916921 m	
P _{max} [Pressione massima trasmessa al terreno]	229,64 kPa	2,30 daN/cm ²
PARAMETRI GEOTECNICI		
V _a	1850 daN/m ³	
tanφ _d [°] [Tangente dell'Angolo di Resistenza al taglio]	0,800	φ _d [°]
e	0,026	38,66 °
B' [Larghezza Base Ridotta per carico eccentrico]	0,148 m	
L' [Lunghezza Ridotta per carico eccentrico]	1,000 m	
q ₀ [Sovraccarico ai lati della fondazione]	0,000 daN/m ²	
c _{ad}	0,000	
e [numero di eulero]	2,718	
K _p [coefficiente di spinta passiva]	4,33	

Fattori di capacità portante	Fattore	Valore	Formula	Autore
	N_0	53,44	$\lg^2(45^\circ + \psi/2) e^{-\tan \psi}$	Prandtl-Reissner
	N_1	65,55	$(N_0 - 1) \lg \frac{1}{\psi}$	Prandtl-Reissner
	N_2	87,11	$2(N_0 + 1) \lg \frac{1}{\psi}$	Caqnot e Kerisel, Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del carico	Fattore	Valore	Formula	Autore
	λ_1	1,00	$(1 - (e/90))^\frac{1}{2}$	Meyerhof - Vesic
	λ_2	1,00	$(1 - (e/90))^\frac{1}{2}$	Meyerhof - Vesic
	λ_3	1,00	$(1 - (e/6))^\frac{1}{2}$	Meyerhof - Vesic
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna	Fattore	Valore	Formula	Autore
	β_1	1		
	β_2	1		
	β_3	1		
Fattori di forma della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	s_1	1,06	$1 + 0,1K_1 B'/L$	
	s_2	1,13	$1 + 0,2K_2 B'/L$	
	s_3	1,06	$1 + 0,1K_3 B'/L$	
Fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa	Fattore	Valore	Formula	Autore
	d_1	1,03	$1 + 0,1(K_1)^{\frac{1}{3}} z/B'$	
	d_2	1,00	$1 + 0,2(K_2)^{\frac{1}{3}} z/B'$	
	d_3	1,03	$1 + 0,1(K_3)^{\frac{1}{3}} z/B'$	
Fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione della base della fondazione	Fattore	Valore	Formula	Autore
	b_1	1,00		
	b_2	1,00		
	b_3	1,00		

$$q_{lim} = \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot b_{\gamma} + c \cdot N_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot b_q \text{ [Capacità portante del terreno]}$$

q _{lim} (Capacità Portante)	88386,712 daN/m ²	883,87 kN/m ²	883,87 kPa	8,84 kg/cm ²
	P _{max} (Pressione massima trasmessa al terreno)		229,64 kPa	2,30 kg/cm ²

VERIFICHE

R_k (Resistenza caratteristica)	13095,92 daN	130,96 kN
R_d (Resistenza di progetto)	11905,38 daN	119,05 kN
VERIFICA SLU ($V_d/R_d < 1$)	0,14	VERIFICATO

VERIFICA SLU IN PRESENZA DI SISMA

A_R		g	accelerazione orizzontale massima attesa al sito (da relazione geologica)
Suolo			Categoria del Suolo (da relazione geologica)
β_s	0,28		Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito [7.11.i NTC 2018]
g		9,80665 m/s^2	accelerazione di gravità
K_α		0,000	Coefficiente Statico Orizzontale
K_v		0,000	Coefficiente Statico Verticale
K_{att}		0,172	Coefficiente di Spinta Attiva

CALCOLO FORZE PSEUDO STATICHE

Albero	1114,44 daN	Albero_ha	0,00 daN	Gru_va	1114,44 daN
Base/Fondazione	4,50 daN	Base/fond_ha	0,00 daN	Base/fond_va	4,50 daN
Braccio delle forze:					
		b1,h	5,60 m	b1,v	0,10 m
		b2,h	0,03 m	b2,v	0,10 m

Spinta attiva	$S_e = 1/2 \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (1 + k_v) \cdot k_{d,0}$	=	20086,09	daN
---------------	--	---	----------	-----

Calcolo Momento Ribaltante	M_{RB}	/	daN*m
Calcolo Momento Stabilizzante	M_{STAB}	/	daN*m

VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN PRESENZA DI SISMA ($M_{STAB} \geq M_{RUB}$)

Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO SU PIANO DI POSA IN PRESENZA DI SISM.

Ed	/	daN
Nd	/	daN
Φ'_K	/	*
Rd	/	daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN PRESENZA DI SISMA ($R_d \geq Ed$)

Struttura Provvisoria [Punto 2.4.1 del DM 20/02/2018 - Non effettuate verifiche sismiche]

VERIFICA SLU IN ASSENZA DI SISMA

MOMENTO RIBALTANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione		Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	
		EQU - SFAVOREVOLE	
yG1	1,1		Coefficiente parziale per carichi permanenti G1
yG2	1,5		Coefficiente parziale per carichi permanenti non strutturali G2
yQi	1,5		Coefficiente parziale per le azioni variabili Q

M_{RIB} [Momento Ribaltante alla base]

MOMENTO STABILIZZANTE

Tipologia di azioni sulla costruzione

yG1

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

EQU - FAVOREVOLE
0.9

Coefficiente

Y
Y

M_{STAB} (Momento Stabilizzante alla base)	0,41 daNm
VERIFICA AL RIBALTAMENTO IN ASSENZA DI SISMA ($M_{STAB} \geq M_{rib}$)	0,01 VERIFICATO

SCORRIMENTO

μ [Coefficiente di Attrito Statico]	Materiale arido, terra, ecc...	0,7
F_a [Forza di Attrito]		698,4771831 daN
F_v [Azione del Vento]		10,24 daN

VERIFICA A SCORRIMENTO IN ASSENZA DI SISMA (Fa/Fh)[illegible]

Area di pertinenza
Numero di m

Numero di montanti compresi nell'area pertinenziale di ogni ancoraggio	5,56	
F_m [Trazione dovuta a destabilizzazione delle stilate di ogni ancoraggio]	2,15	daN
F_v [Azione del Vento sul singolo ancoraggio]	2,05	daN
$F_{m,v}$ [Azione considerata sul singolo ancoraggio]	4,20	daN
Tipi di ancoraggio	ancoraggio a tassello	

Costo ammortamento per ogni unità prodotta	2,50		
Coefficiente sicurezza			
VERIFICA C.S. (Coefficiente di sicurezza ricercato)		626,63	VERIFICATO

VERIFICHE STRUTTURALI ELEMENTI PONTEGGIO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4e

Caratteristiche sezione	MONTANTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	10,70
Ø _{esterno} (mm)	48,30	J _x (cm ⁴)	10,70
s (mm)	2,90	W _{pl,y} (cm ³)	4,43
Ø _{interno} (mm)	42,5	W _{pl,y} (cm ³)	5,99
Ø _{medio} (mm)	45,4	W _{pl,x} (cm ³)	4,43
P _D (daN/m)	3,25	W _{pl,x} (cm ³)	5,99
A (cm ²)	4,14	ρ _y (cm)	1,61
A _y (cm ²)	2,63	ρ _x (cm)	1,61
P (cm)	15,17	J _w (cm ⁶)	353,53
Altezza (m) / Luce (m)	2,00	J _t (cm ⁴)	21,31

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{orizz2SLU&SLE} (daN)	20,00
c _a	2	d _{Forizz2SLU&SLE} (m)	0,20
L _{affvento} (m)	0,0483	F _{orizz3SLE} (daN)	30,00
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,932	d _{Forizz3SLE} (m)	0,60
L _{comenta} (m)	1,80	F _{orizz4SLU} (daN)	20,00
F _{orizzventoSLU} (daN)	3,48	d _{Forizz4SLU} (m)	1,00
d _{1ForizzventoSLU} (m)	1,20	F _{vertSLA} (daN)	125,00
d _{2ForizzventoSLU} (m)	0,60	d _{FvertSLA} (m)	1,20
d _{3ForizzventoSLU} (m)	0,10	γ _{SLU}	1,5
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00	γ _{SLA}	1
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	1,00	γ _{SLE}	1

Azioni			
Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	125,00
V _{x,Ed} (daN)	30,00	V _{x,Ed} (daN)	0,00
V _{y,Ed} (daN)	90,65	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00	M _{y,Ed} (daNcm)	0,00

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	8836,47
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{y,Ed} (daNcm)	3000,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	12787,19
M _{x,Ed} (daNcm)	6091,12
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,71
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	30,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	3247,87
V _{Ed} (daN)	90,65
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,03
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	9720,12
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.3 Aste compresse

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
l ₀ (m)	2,40
N _{cr} (daN)	3850,26
λ̄	1,59
α	0,21
Φ	1,91
χ	0,34
N _{b,Rd} (daN)	3278,67
N _{Ed} (daN)	125,00
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0,04
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	16,31
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,30
Verifica	Soddisfatta

Caratteristiche sezione	CORRENTE		
Tipo	TUBOLARE	J _y (cm ⁴)	1,36
Ø _{esterno} (mm)	26,90	J _x (cm ⁴)	1,36
s (mm)	2,30	W _{pl,y} (cm ³)	1,01
Ø _{interno} (mm)	22,3	W _{pl,y} (cm ³)	1,40
Ø _{medio} (mm)	24,6	W _{pl,x} (cm ³)	1,01
P _D (daN/m)	1,40	W _{pl,x} (cm ³)	1,40
A (cm ²)	1,78	ρ _y (cm)	0,87
A _y (cm ²)	1,13	ρ _x (cm)	0,87
P (cm)	8,45	J _w (cm ⁶)	8,95
Altezza (m) / Luce (m)	1,80	J _t (cm ⁴)	2,69

Caratteristiche materiali			
Tipo	S235	v	0,30
Classe	1	G (N/mm ²)	80769,23
f _{yk} (N/mm ²)	235,00	γ _{Rd}	1,10
f _{tk} (N/mm ²)	360,00	γ _{M0}	1,10
γ (daN/m ³)	7850,00	γ _{M1}	1,10
E (N/mm ²)	210000,00	γ _{M2}	1,10

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Tipologia di azioni sulla costruzione	SLU - SFAVOREVOLE	
yf	1,5	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1,1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1,3	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLE - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno
Tipologia di azioni sulla costruzione	SLA - SFAVOREVOLE	
yf	1	Coefficiente parziale per le azioni
ym,acciaio	1	Coefficiente parziale per materiale acciaio
ym,legno	1	Coefficiente parziale per materiale legno

Carichi			
P _{vento} (daN/m ²)	20,00	F _{vertSLA} (daN)	125,00
c _a	2	d _{FvertSLA} (m)	1,20
L _{affvento} (m)	0,0269	γ _{SLU}	1,5
F _{orizzventoSLU} (daN/m)	1,076	γ _{SLA}	1
L _{comenta} (m)	1,80	γ _{SLE}	1
F _{orizz1SLU&SLE} (daN)	30,00		
d _{Forizz1SLU&SLE} (m)	0,90		

Azioni

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE	Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{Ed} (daN)	0,00	N _{Ed} (daN)	0,00
V _{x,Ed} (daN)	0,00	V _{x,Ed} (daN)	62,50
V _{y,Ed} (daN)	23,95	V _{y,Ed} (daN)	0,00
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37	M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00	M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50

Verifiche SLU

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	3797,41
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{y,Ed} (daNcm)	0,00
M _{x,c,Rd} (daNcm)	2982,20
M _{x,Ed} (daNcm)	2090,37
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,70
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

4.2.4.1.2 Taglio

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLU - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1395,75
V _{Ed} (daN)	23,95
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,02
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLE

Freccia

Combinazione	SLE - SFAVOREVOLE
Freccia (mm)	12,80
Freccia _{Limite} (mm)	55,00
Freccia/Freccia _{Limite}	0,23
Verifica	Soddisfatta

Verifiche SLA

4.2.4.1.2 Compressione

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
N _{c,Rd} (daN)	4177,16
N _{Ed} (daN)	0,00
N _{Ed} /N _{c,Rd}	0,01
Verifica	Soddisfatta

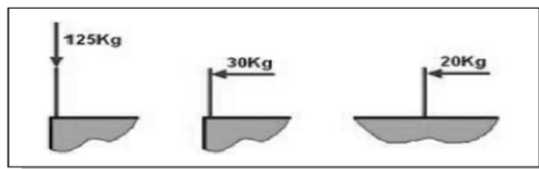
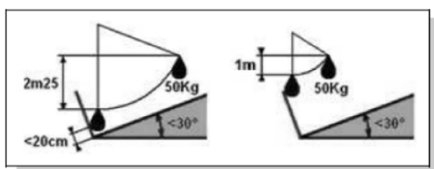
4.2.4.1.2 Presso o tenso flessione biassiale

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
M _{y,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{y,Ed} (daNcm)	2812,50
M _{x,c,Rd} (daNcm)	3280,42
M _{x,Ed} (daNcm)	0,00
M _{y,Ed} /M _{y,c,Rd} *M _{x,Ed} /M _{x,c,Rd}	0,86
V _{Ed} ≤ 0,5 V _{c,Rd}	Non soddisfatta
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	x
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

Combinazione	SLA - SFAVOREVOLE
Direzione	y
V _{c,Rd} (daN)	1535,32
V _{Ed} (daN)	0,00
V _{Ed} /V _{c,Rd}	0,00
Verifica	Soddisfatta

PROTEZIONE CADUTE DALL'ALTO - versione 3.1 - SEZIONE PONTEGGIO 4e



Inclinazione falda 1 (α_1)	33 °
Inclinazione falda 2 (α_2)	33 °
Tipologia parapetto provvisorio [UNI EN 13374]	C
Altezza parapetto	120 cm
$F_{orizz1SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata nel punto più critico]	30 daN
$F_{orizz3SLE}$ [forza orizzontale applicata a cm 60]	30 daN
$F_{orizz2SLU\&SLE}$ [forza orizzontale applicata a quota fermapiede]	20 daN
$F_{orizz//4SLU}$ [forza parallela applicata al corrente di parapetto]	20 daN
$F_{vertSLA}$ [carico accidentale con angolo 10° da verticale]	125 daN
P_{vento} [Pressione dinamica Vento]	20 daN/m ²
$L_{affvento-mont}$ [diametro elemento montante investito dal vento]	48,30 mm
Spessore tubazione principale	2,90 mm
$L_{affvento-trav}$ [diametro traverso investito dal vento]	26,90 mm
Spessore traversi	2,30 mm
c_a [coefficiente forza aerodinamica]	2
$d_{Forizz1SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz1SLU\&SLE}$]	120 cm
$d_{Forizz3SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz3SLE}$]	60 cm
$d_{Forizz2SLU\&SLE}$ [punto di applicazione $d_{Forizz2SLU\&SLE}$]	20 cm
$d_{Forizz//4SLU}$ [punto di applicazione $d_{Forizz//4SLU}$]	100 cm
$d_{FvertSLA}$ [punto di applicazione $d_{FvertSLA}$]	120 cm
$d_{1ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{1ForizzventoSLU}$]	120 cm
$d_{2ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{2ForizzventoSLU}$]	60 cm
$d_{3ForizzventoSLU}$ [punto di applicazione $d_{3ForizzventoSLU}$]	10 cm
Energia resistente fino a cm. 20	1100 J
Energia resistente in sommità	500 J
Peso sacco per simulazione forza urtante alla base	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante alla base	225 cm
Peso sacco per simulazione forza urtante in sommità	50 Kg
Distanza caduta sacco per simulazione forza urtante in sommità	100 cm

Assorbimento energia cinetica alla base

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	200,00
$Inflessione_{\text{permanente}}$ (mm)	100,00
Θ (rad)	0,46
$E_{\text{plasticamontante}}$ (J)	652,16
$E_{\text{plasticacorrentiFila1}}$ (J)	52,73
$E_{\text{plasticacorrentiFila2}}$ (J)	1885,70
$E_{\text{plasticacorrentiFila3}}$ (J)	7394,83
$E_{\text{plasticaparatetto}}$ (J)	9985,42
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{\text{plasticaparatetto}}$	0,11
Verifica	Soddisfatta

Assorbimento energia cinetica in sommità

$E_{cinetica\text{impatto}}$ (J)	1100,00
M_{Rd} (daNcm)	14065,91
$h_{\text{puntoapplicazione}}$ (mm)	1000,00
$Inflessione_{\text{permanente}}$ (mm)	200,00
Θ (rad)	0,20
$E_{\text{plasticamontante}}$ (J)	277,65
$E_{\text{plasticacorrentiFila1}}$ (J)	8,44
$E_{\text{plasticacorrentiFila2}}$ (J)	303,46
$E_{\text{plasticacorrentiFila3}}$ (J)	1209,82
$E_{\text{plasticaparatetto}}$ (J)	1799,37
$E_{cinetica\text{impatto}}/E_{\text{plasticaparatetto}}$	0,61
Verifica	Soddisfatta