



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E  
DEI TRASPORTI



E.N.A.C.  
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE  
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE - "AMERIGO VESPUCCI"

Opera

PROJECT REVIEW - PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento Completo





VBT1-ELABORATI GENERALI E SPECIALISTICI OPERE CIVILI  
Ponte su Rampa di accesso A11  
Relazione di calcolo

Livello di Progetto

SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PROGETTUALE A LIVELLO MINIMO DI PROGETTO DI  
FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

LIV PSA	REV 01	DATA EMISSIONE MARZO 2024	SCALA -	CODICE FILE COMPLETO FLR-MPL-PSA-VBT1-007-OC-RC
				TITOLO RIDOTTO Rel Calc Pon A11

01	03/24	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	TAE, SITECO	A. BURCHI	L. TENERANI
00	10/22	EMISSIONE PER DIBATTITO PUBBLICO	TAE, SITECO	D. VESTRINI	L.TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p><b>ACCOUNTABLE MANAGER</b> Dott. Vittorio Fantì</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p><b>DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>
<p><b>POST HOLDER PROGETTAZIONE</b> Ing. Lorenzo Tenerani</p>		<p>SUPPORTO SPECIALISTICO</p>  <p>Ing. Andrea Burchi</p>
<p><b>POST HOLDER MANUTENZIONE</b> Ing. Nicola D'ippolito</p>	<p><b>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	
<p><b>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO</b> Geom. Luca Ermini</p>		

## Sommario

1. Generalità.....	3
2. Descrizione opera in oggetto.....	5
3. Inquadramento geologico.....	11
4. Inquadramento geotecnico.....	12
Modello geotecnico.....	12
5. Inquadramento normativo.....	13
Norme relative al calcolo strutturale, geotecnico e sismico.....	13
Norme relative ai materiali strutturali.....	14
Norme relative alla resistenza al fuoco delle strutture.....	14
Altre norme/direttive di carattere specifico.....	14
Raccomandazioni e standard specifici per il calcolo geotecnico.....	15
6. Caratteristiche dei materiali.....	16
7. Caratterizzazione sismica dell'area.....	18
8. Analisi strutturale impalcato.....	22
9. Analisi strutturale spalla S1.....	22
10. ALLEGATO: Relazione di calcolo Impalcato Ponte su Rampa di accesso A11.....	23
11. ALLEGATO: Tabulato di calcolo IS MURI.....	25

## Indice delle figure

Figura 1 – Vista satellitare dell'area di progetto .....	3
Figura 2 – Sezione tipo Ponte su Rampa di accesso A11.....	8
Figura 3 – Stralcio planimetrico Ponte su rampa di accesso A11.....	8
Figura 4 – Sezione longitudinale Ponte su rampa di accesso A11.....	9
Figura 5 – Carpenteria spalla S1.....	9
Figura 6 – Carpenteria spalla S2 .....	10

## Indice delle tabelle

Tabella 1 – Stratigrafia Ponte su Rampa di accesso A11 .....	12
Tabella 2 - Terna dei parametri ( $a_g$ , $F_0$ , $T_c^*$ ) per i periodi di ritorno associati a ciascun stato limite.....	19

## 1. Generalità

La presente relazione riguarda il progetto della variante alla viabilità locale, che collega Sesto Fiorentino con Osmannoro, interessata dalla realizzazione della nuova pista dell'Aeroporto Internazionale "Amerigo Vespucci" di Firenze, delle sue opere accessorie e di quelle di compensazione. La realizzazione di tale viabilità ricade fra le opere previste nel Master Plan al 2035 del nuovo aeroporto.

La nuova pista aeroportuale interrompe la Via dell'Osmannoro e il Fosso Reale, che attualmente corre parallelo a Via dell'Osmannoro, per il tratto a Nord dell'Autostrada A11 Firenze-Mare, per poi deviare verso Ovest a sud di essa. La risoluzione di tale interferenza richiede la realizzazione di una nuova viabilità ed una serie di opere d'arte per gli attraversamenti idraulici.

L'intervento in progetto ricade per la maggior parte nel territorio del Comune di Sesto Fiorentino e, per una piccola porzione, nel territorio del Comune di Firenze, come è mostrato in Figura 1.

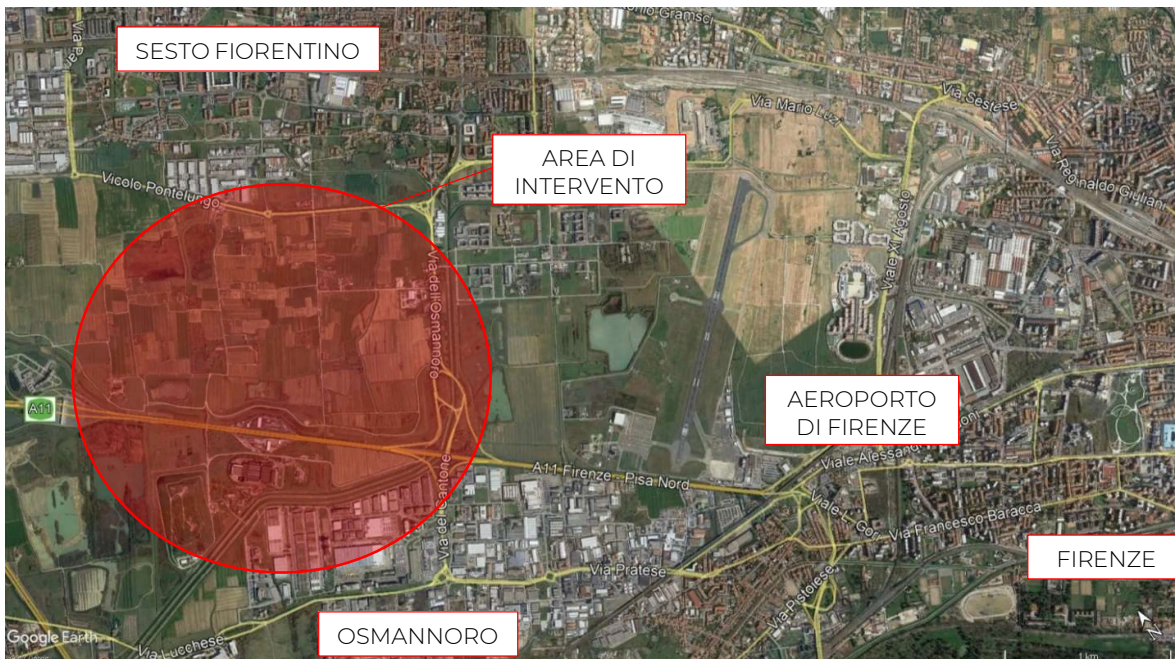


Figura 1 – Vista satellitare dell'area di progetto

Il presente documento costituisce la Relazione di calcolo relativa al Ponte sulla rampa di accesso A11 parte integrante della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale (o Masterplan) al 2035 dell'aeroporto di Firenze, qui sviluppata e dettagliata ad un livello tecnico ritenuto congruo con le finalità della presente fase procedurale, comunque non inferiore a quello del progetto di fattibilità tecnica ed economica di cui all'art. 41 del D. Lgs. n. 36/2023.

Il citato approfondimento tecnico viene previsto ad integrazione della Sezione Generale della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035, predisposta in aderenza alle normative e/o regolamenti specifici del settore aeronautico, rispetto alla quale si pone l'obiettivo di elaborare ulteriori elementi tecnici di studio, dettaglio, analisi e progettazione, ritenuti necessari ai fini del compiuto espletamento dei procedimenti amministrativi (di compatibilità ambientale e di autorizzazione) ai quali risulta per legge assoggettato lo strumento del Piano di Sviluppo Aeroportuale, così integrato in modo da rafforzarne la valenza e la funzione progettuale, strettamente interconnessa con quella pianificatoria e programmatica di investimento.

Le informazioni di seguito riportate vanno, pertanto, analizzate in stretta correlazione rispetto ai più ampi ed estesi aspetti tecnico-economici trattati all'interno dei documenti afferenti alla Sezione Generale del Masterplan, con i quali esse si relazionano secondo un processo capillare di progressivo approfondimento e dettaglio, ritenuto utile per una più completa, consapevole e piena visione dell'insieme delle previsioni di trasformazione dello scalo aeroportuale e delle aree circostanti, e per una più esauriente analisi e comprensione della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale.

La citata Project Review costituisce la nuova formulazione tecnica delle previsioni progettuali e di investimento che ENAC prevede di attuare, nel medio-lungo periodo (orizzonte 2035, coerente con quello del Piano Nazionale degli Aeroporti in fase di aggiornamento), relativamente all'infrastruttura aeroportuale di Firenze, redatta dal Gestore aeroportuale di intesa con l'Ente regolatore in attuazione degli obblighi di miglioramento, ottimizzazione e sviluppo dell'aeroporto insiti nel contratto di concessione che lega lo stesso Gestore alle Istituzioni dello Stato (Ministero delle Infrastrutture e ENAC) per la gestione totale dell'infrastruttura aeroportuale (bene dello Stato). Ne consegue che l'insieme documentale di cui la presente relazione costituisce

parte integrante deve essere visto e analizzato nella propria autonomia e indipendenza sostanziale, per quanto inevitabilmente consequenziale rispetto al precedente Masterplan 2014-2029 col quale risultano ancora sussistenti più elementi di dialogo che, tuttavia, ci si pone l'obiettivo di non assurgere a valenza prodromica e a funzionalità necessaria per una completa illustrazione, definizione e comprensione del nuovo Piano di Sviluppo Aeroportuale 2035.

Si auspica, infine, di aver esaurientemente e correttamente tradotto e trasferito, all'interno della documentazione di cui al nuovo Masterplan 2035, quel prezioso bagaglio di esperienza e quell'insieme di utili risultanze derivanti dal dialogo costruttivo e dialettico che, nell'ultimo decennio, ha visto in più momenti la partecipazione di ENAC, del Gestore aeroportuale, degli Enti/Amministrazioni interessati, delle Istituzioni nazionali e regionali, dei vari stakeholders e della cittadinanza attiva intorno ai temi relativi al trasporto aereo, alla multimodalità della mobilità, al ruolo della rete aeroportuale territoriale toscana e al futuro dello scalo aeroportuale di Firenze, che ENAC vede sempre più strategico, integrato e funzionale alla rete nazionale ed europea dei trasporti

## 2. Descrizione opera in oggetto

Il ponte sul ramo di collegamento alla discarica e alla rampa di immissione sull'Autostrada A11 scavalca il Nuovo Fosso Reale ("Ponte su Rampa di accesso A11").

L'impalcato è idoneo per il transito dei carichi mobili di 1ª categoria (N.T.C. 2018 al punto 5.1.3.3.4).

Gli indirizzi progettuali per la definizione delle caratteristiche geometriche e fisiche delle opere d'arte, relativi alla presente emissione del progetto, sono stati oggetto di preventiva concertazione con gli enti territoriali preposti.

La quota di imposta dell'impalcato è stata determinata tenendo conto del livello di piena relativo ad un tempo di ritorno pari a 200 anni previsto dal progetto idraulico; è stato quindi assunto un franco di sicurezza pari ad almeno 1,50 m, rispetto a tale livello. Inoltre, la quota di imposta è stata ulteriormente incrementata per tenere conto anche dell'eventuale futuro adeguamento delle arginature del Fosso Reale nel tratto in cui esso non viene deviato; ciò impedirà la tracimazione delle acque in tutto il suo percorso.

Per la definizione della posizione delle spalle, sono state condotte le seguenti valutazioni:

- È stata verificata la compatibilità idraulica della posizione delle spalle con l'onda di piena con  $Tr=200$  anni; in tal senso, la distanza minima tra le spalle è tale da non interferire in alcun modo con la sezione idraulica del canale corrispondente alla piena duecentennale;
- In prima istanza, è stato ipotizzato di evitare qualsiasi interferenza delle spalle con gli argini in terra, posizionando le stesse oltre gli argini, ad una distanza dal piede degli stessi pari a 6 m; in questa posizione, per consentire l'inerbimento e la manutenzione degli argini, era stata ipotizzata, inizialmente, una luce sulla sommità degli argini pari a 3,4 m. In tale ipotesi, considerato che la luce dell'impalcato era pari a 63,50 m, dal quale risultava un'altezza della sezione dell'impalcato pari ad almeno 3,20 m, la quota dell'estradosso dell'impalcato risultava pari a 47,30 m. Volendo mantenere un limite di velocità pari a 40 km/h e quindi una velocità di progetto pari a 50 km/h, il valore minimo del raggio del raccordo verticale previsto dal D.M. 19/4/2006 sarebbe pari a 1500 m, incompatibile con l'andamento altimetrico del tracciato. Inoltre tale soluzione richiederebbe una pendenza della livelletta superiore al 7% per raccordarsi alla rampa autostradale, pendenza inammissibile con i valori limiti previsti dal D.M. 19/4/2006. In considerazione di ciò, in seconda istanza, è stata valutata la possibilità di lasciare inalterata la posizione delle spalle e ridurre la luce sulla sommità dell'argine a quella strettamente necessaria per poter ispezionare le travi dell'impalcato, pari a 1,00 m; in tale ipotesi, la quota dell'estradosso dell'impalcato risultava comunque pari a 44,90 m. Tuttavia anche in questa seconda ipotesi, il raggio altimetrico minimo previsto dal D.M. 19/04/2006 risultava incompatibile con l'andamento altimetrico. Inoltre, considerato anche la larghezza dell'impalcato in corrispondenza della biforcazione con la rampa dell'A11, che risulta pari a 13,30 m e le difficoltà di inerbimento degli argini al disotto delle opere d'arte, con la necessità di prevedere comunque la protezione dell'intero argine con una mantellata in pietrame, si è optato per utilizzare la possibilità di deroga prevista dalla circolare esplicativa delle NTC 2018 al punto 5.1.2.4, quando gli elementi del ponte fanno parte di un progetto unitario e quindi soddisfano i requisiti di compatibilità idraulica di cui al punto

appena menzionato, posizionando le spalle in corrispondenza degli argini e provvedendo a raccordare le spalle agli argini con muri di transizione (Figura 3)

In definitiva, anche se le spalle del ponte in progetto interessano i corpi arginali dei corsi d'acqua, non è pregiudicata la sicurezza dell'opera stessa ed è comunque garantita la compatibilità idraulica. Infatti, come già accennato, è previsto un graduale raccordo delle scarpate arginali con le spalle dei ponti e un rivestimento in scogliera intasata con calcestruzzo di tutta la superficie in ombra del ponte compreso i tratti di raccordo. Inoltre la posizione planimetrica delle spalle non limita la sezione idraulica, che risulta essere verificata con i franchi richiesti per un tempo di ritorno pari a 200 anni, come sopra dichiarato. In definitiva, gli accorgimenti presi fanno in modo da garantire la compatibilità idraulica.

Il ponte sul ramo di collegamento alla Rampa di immissione sull'autostrada A11 è composto da un impalcato di larghezza pari a 11,60 m e luce di calcolo pari a 36,00 m. È presente una corsia per senso di marcia e le banchine. L'impalcato è costituito da 5 travi a cassone in c.a.p. di lunghezza pari a 36,60 m e di altezza pari a 1,40 m. La soletta ha spessore 25 cm ed è gettata in opera con l'ausilio di predalles prefabbricate.

L'analisi strutturale delle spalle del ponte è stata limitata alla spalla S1, di dimensioni inferiori.

La parte in elevazione della spalla ha una larghezza  $L=11.66$ , spessore  $s=1.80$  m, altezza  $h=5.45$  m.

Il muro paraghiaia ha spessore  $s=0.50$  m e altezza  $h=1.95$  m.

La fondazione ha dimensioni  $6.60 \times 12.08 \times 1.80$  m e fonda su 4x6 pali  $\varnothing 600$ ,  $L=15.00$ m, disposti a maglia  $1.80 \times 2.00$  m.

Di seguito si riportano alcune immagini relative all'opera in oggetto:



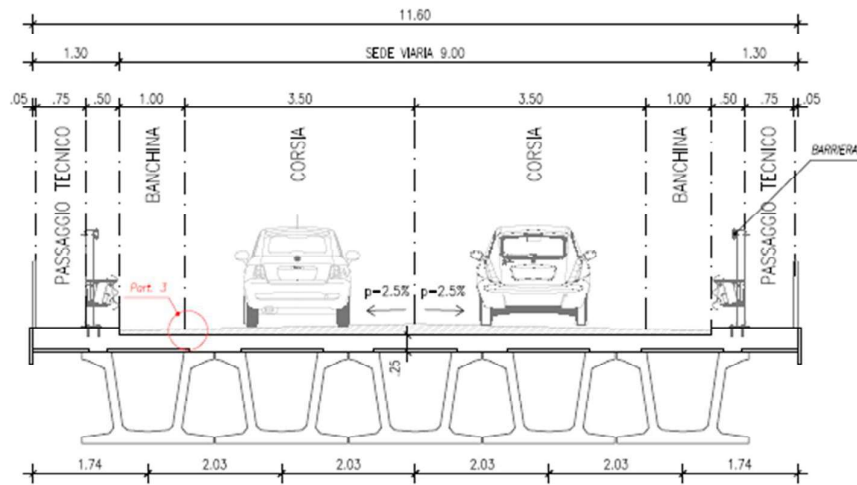


Figura 2 – Sezione tipo Ponte su Rampa di accesso A11

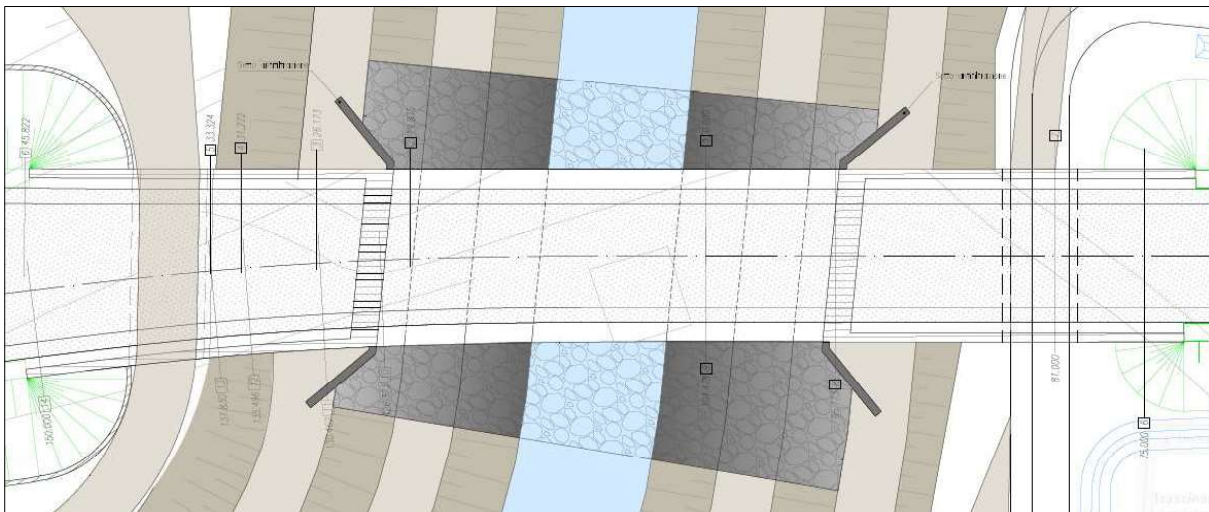


Figura 3 – Stralcio planimetrico Ponte su rampa di accesso A11

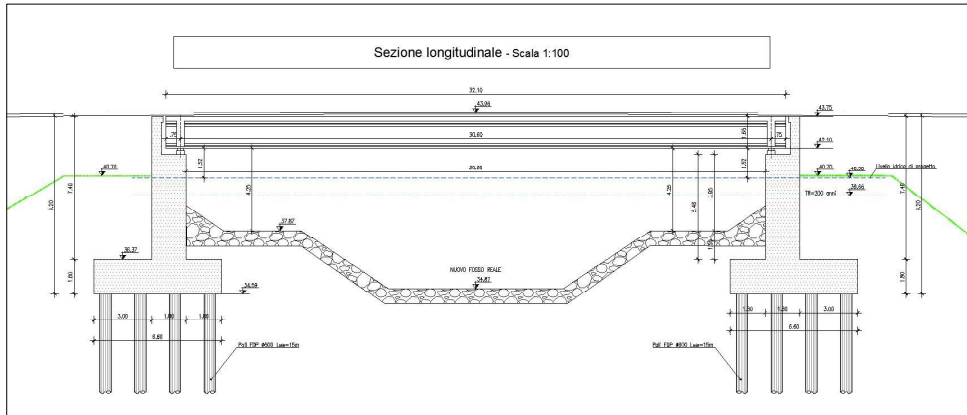


Figura 4 – Sezione longitudinale Ponte su rampa di accesso A11

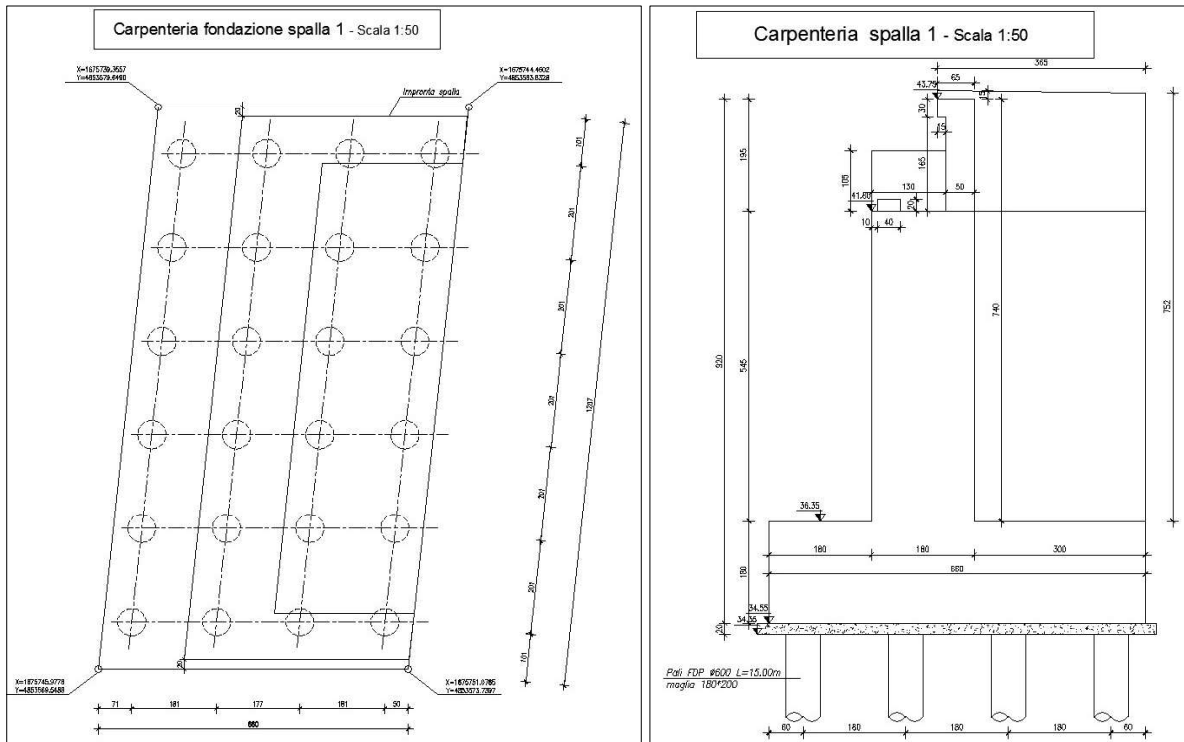


Figura 5 – Carpenteria spalla S1

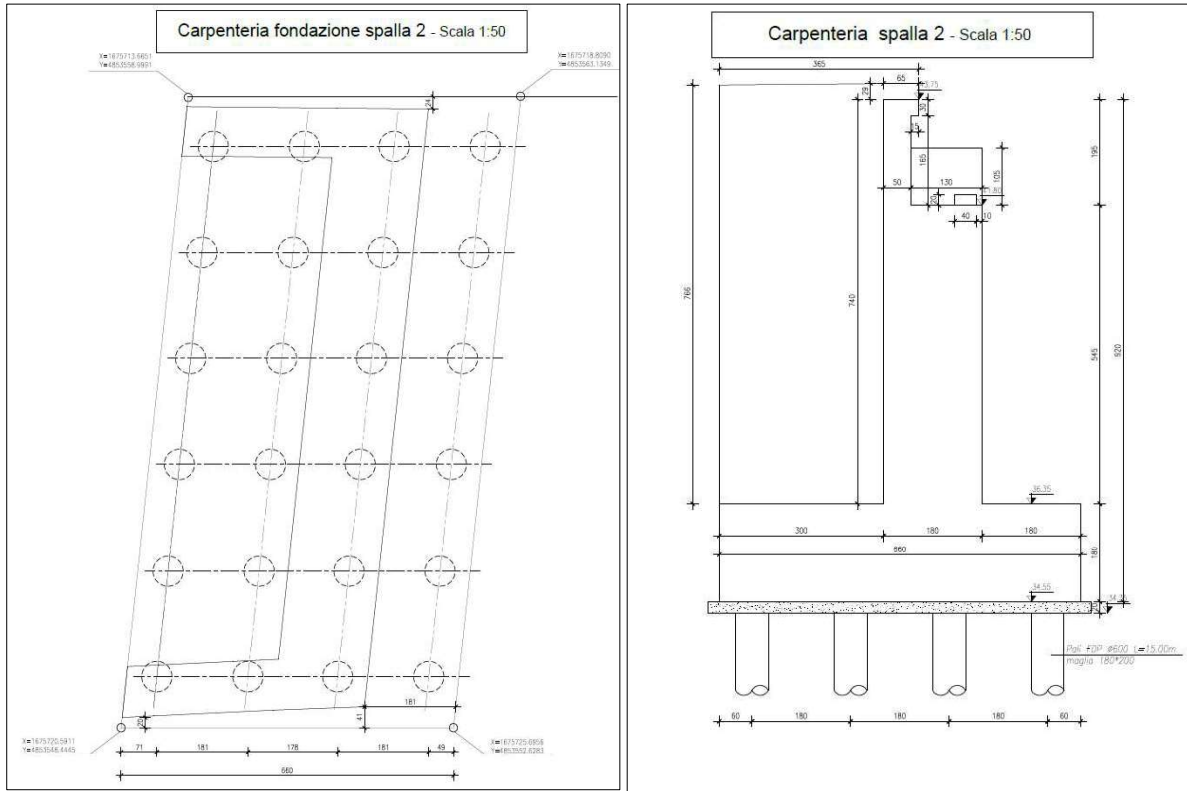


Figura 6 – Carpenteria spalla S2

### 3. Inquadramento geologico

Nella zona in studio affiorano i Depositi Olocenici, in particolare i Depositi alluvionali recenti terrazzati (bna1 e bna2), i Depositi alluvionali attuali (b), i Depositi antropici, terreni di riporto, bonifica per colmata (h5) e i Depositi antropici, discariche per inerti e rifiuti solidi (h1), come riportato nella relazione geologica del progetto in esame e, in particolare, nella carta geologica ripresa dalla Carta Geologica della Regione Toscana – Servizio Geologico Regionale (Progetto Carg).

Il modello geologico del sottosuolo è stato definito distintamente per i diversi interventi. In particolar modo è opportuno, in questa relazione, riassumere la stratificazione geologica per la viabilità principale (Tratto A-B).

Seppure nello spessore di terreno limitato ai primi 2÷3 m esistono frequenti eteropie/variazioni litologiche sia verticali che orizzontali, il sottosuolo dell'area in oggetto può essere suddiviso, ai fini della modellazione geologica, in tre strati individuati mediante l'analisi litologica e stratigrafica, integrando i dati dei sondaggi con le analisi granulometriche e le prove penetrometriche (in particolare sulla base delle caratteristiche geomeccaniche evidenziate dalle CPT). Dall'alto verso il basso è possibile schematizzare la seguente successione:

- Da 0,00 a 0,30÷1,00 m dal p.c.: terreno di riporto (limo e sabbia o limo sabbioso con ghiaia e ciottoli/ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa) o argilla con limo (limo con argilla) debolmente sabbiosa;
- Da 0,30÷1,00 m a 1,40÷3,40 dal p.c.: limo con argilla in prevalenza debolmente sabbioso, a tratti ghiaioso, subordinatamente argilla con limo e talvolta debolmente sabbiosa;
- Da 1,40÷3,40 m (almeno) a 10,00 m da p.c.: argilla con limo, talora debolmente sabbiosa, subordinatamente limo con argilla debolmente sabbioso.

## 4. Inquadramento geotecnico

### Modello geotecnico

Il modello geotecnico del terreno, utilizzato per le verifiche delle fondazioni delle opere d'arte principali e per il calcolo dei cedimenti, deriva dall'interpretazione delle indagini geologiche effettuate in sito e delle prove di laboratorio su campioni di terreno indisturbati.

Al fine di determinare i parametri geotecnici di progetto sono state utilizzate le correlazioni ricavate dalla letteratura specifica.

Ai fini dei calcoli e delle verifiche geotecniche è possibile distinguere un diverso modello geotecnico per le diverse opere previste in progetto:

Così come riportato nella relazione geologica, nel sito in esame (Ponte su rampa di accesso A11), è presente la seguente stratigrafia:

- Strato 1: terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa
- Strato 2: limo con argilla debolmente sabbioso
- Strato 3: limo con argilla e argilla con limo, talora debolmente sabbiosi

Di seguito si riportano quindi i parametri geotecnici relativi a tale stratigrafia:

Tabella 1 – Stratigrafia Ponte su Rampa di accesso A11

Strato	Da [m]	A [m]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]	$\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_d$ [kPa]
1	0	-1.5	27.89	3.29	78.42	19.40	8531.79
2	-1.50	-3.00	17.56	4.70	64.00	19.15	7087.17
3	-3.00	-20.00	20.64	15.58	78.40	19.52	12610.34

La falda è stata considerata a circa 9.40 m dalla quota di progetto stradale.

## 5. Inquadramento normativo

Per quanto riguarda gli aspetti contrattuali, si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti legislativi:

### Norme relative al calcolo strutturale, geotecnico e sismico

- D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- C.M. 21 febbraio 2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (Gazzetta ufficiale 11/02/2019 n. 35)”;
- *Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale*
- UNI EN 1990:2006 “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- *Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture*
- UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1991-1-2:2004 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
- UNI EN 1991-1-3:2015 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve
- UNI EN 1991-1-4:2010 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche
- UNI EN 1991-1-6:2005 Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione
- UNI EN 1991-1-7:2014 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali
- UNI EN 1991-2:2005 Parte 2: Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1991-3:2006 Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari
- *Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo*
- UNI EN 1992-1-1:2015 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi
- *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio*
- UNI EN 1993-1-1:2014 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-5:2017 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
- UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
- UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica
- UNI EN 1993-2:2007 Parte 2: Ponti di acciaio
- UNI EN 1993-5:2007 Parte 5: Pali e palancole
- *Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica*
- UNI EN 1997-1:2013 Parte 1: Regole generali

- UNI EN 1997-2:2007 Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
- *Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica*
- UNI EN 1998-1:2016 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- UNI EN 1998-2:2011 Parte 2: Ponti
- UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

#### Norme relative ai materiali strutturali

- UNI EN 206-1:2016 «Calcestruzzo, Parte 1 Specificazione, prestazione, produzione e conformità»;
- UNI 11104:2017 «Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 206-1»;
- UNI EN 197-1-2011 «Cemento: Parte 1 - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni»;
- UNI EN 10025-1:2005 «Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali», Parte 1 «Condizioni tecniche generali di fornitura»;
- UNI EN 10025-2:2005 «Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali», Parte 2 «Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali».

#### Norme relative alla resistenza al fuoco delle strutture

- UNI EN 1992-1-2:2019 «Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio».
- UNI EN 1993-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1994-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1996-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI 9503:2007 «Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio».
- D.M. del 16 febbraio 2007 «Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione».

#### Altre norme/direttive di carattere specifico

- D.M. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e successive istruzioni (superato dalla normativa DM17/1/2018)

e circolare esplicativa);

- Legge Quadro in materia di Lavori Pubblici 11 febbraio 1994 n. 109 e s.m.i.;
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554 "Regolamento di Attuazione della legge quadro in materia di Lavori Pubblici 11 febbraio 1994 n. 109 e s.m.i.";
- Legge 21 dicembre 2001, n. 443 "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive" pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 299 del 27 dicembre 2001, Suppl. Ordinario n.279;
- Dlgs 190/2002 - "Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443, per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 199 del 26 agosto 2002 – Supplemento Ordinario n. 174;
- C.M.L.P. n. 2535 e applicazione delle norme 25/11/1962 n. 1684, legge 2 febbraio 1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- O.P.C.M. n. 2788 (12/06/1998) "Individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale";
- O.P.C.M. n. 3274 (20/03/2003) "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- D.L. 5 Febbraio 1997, N.22 – Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio. (G.U. 15-2-1997, n.38-suppl) modificato ed integrato ai sensi del D.L. 8 Novembre 1997, N.389 (G.U. 8-11-1997, n.261);
- D. L. 5 Febbraio 1998 – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli artt.31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22 (G.U. 16-4-1998, n.88 – suppl.).
- Manuale RFI di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II - SEZIONI 2 - PONTI e STRUTTURE (RFI DTC\_SI\_PS\_MA\_IFS\_001\_C)

#### Raccomandazioni e standard specifici per il calcolo geotecnico

- AGI giugno 1975 «Raccomandazioni nella programmazione delle indagini geotecniche».
- Raccomandazioni AICAP maggio 1993 «Ancoraggi nei terreni e nelle rocce».
- Reccomandations T.A. 95 Comité Français de la Mécanique des Sol et des Travaux de Fondations «Tirants d’ancrage – Reccomandations concernant la conception, le calcul, l’exécution et le contrôle».
- AGI dicembre 1984 «Raccomandazioni sui pali di fondazione».
- EN 12715 «Execution of special geotechnical works - grouting».
- EN 12716 «Execution of special geotechnical works – jet grouting».
- Raccomandazioni AFTES
- ACI Standard ACI/89 «Building code requirements for reinforced concrete».



## 6. Caratteristiche dei materiali

E' previsto l'impiego dei seguenti materiali:

**Calcestruzzo per magrone:  $R_{ck} \geq 15$  N/mm<sup>2</sup>**

**Calcestruzzo per travi prefabbricate: C45/55**

$$R_{ck} = 55 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 45.65 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 25.87 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} \approx 36416 \text{ N/mm}^2$$

**Calcestruzzo per soletta e traversi gettati in opera C32/40**

$$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 33.20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 18.81 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} \approx 33643 \text{ N/mm}^2$$

**Calcestruzzo per strutture di fondazione: e pali C28/35**

$$R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 29.05 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 16.46 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} \approx 32588 \text{ N/mm}^2$$

**Calcestruzzo per strutture in elevazione: C32/40**

$$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = 33.20 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 18.81 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} \approx 33643 \text{ N/mm}^2$$

Acciaio da cemento armato: B450C ad aderenza migliorata

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

Acciaio per trefoli da precompresso

$$f_{p(l)k} = 1670 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ptk} = 1860 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{pyd} = 1452 \text{ N/mm}^2$$

In accordo con quanto previsto dalla norme NTC2018 per le verifiche allo SLE si è tenuto conto delle seguenti limitazioni sulle tensioni:

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60  $f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45  $f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80  $f_{yk}$

## 7. Caratterizzazione sismica dell'area

Con riferimento alle problematiche di natura sismica, si rileva che il presente progetto esecutivo è stato elaborato sulla base del DM 14/1/08.

È ben noto che l'azione sismica dipende dalla categoria del terreno, così come definita dalle NTC 2018, che a sua volta si determina mediante il calcolo della velocità media delle onde sismiche di taglio nei primi 30 metri di terreno sotto il piano di fondazione. La categoria di terreno influenza in vario modo i parametri sismici attraverso coefficienti moltiplicativi che valgono solamente nel caso di suolo rigido (categoria A, ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi).

Per stabilire i parametri sismici di progetto occorre partire dalla probabilità di superamento dell'evento sismico (PVR), lo stato limite al quale si intende riferirsi e la vita di riferimento dell'opera in progetto (VR) per ricavare il tempo di ritorno dell'evento sismico (TR). Nel caso specifico si assume come riferimento lo stato limite di salvaguardia vita (SLV), con una PVR del 10% da cui, con una VR = 75 anni, deriva un TR = 712 anni. Si tratta ora di definire la terna dei parametri ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$ ), che in un certo senso si possono definire indipendenti e tabulati per la maglia sismica di riferimento.



Figura 7 – Individuazione della maglia di riferimento

Tabella 2 - Terna dei parametri ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$ ) per i periodi di ritorno associati a ciascun stato limite

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	45	0.054	2.579	0.265
SLD	75	0.065	2.594	0.277
SLV	712	0.151	2.399	0.307
SLC	1462	0.189	2.399	0.314

Nella Tabella 2 - sono riportati i valori della terna di parametri ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c^*$ ) per i periodi di ritorno associati a ciascun stato limite.

Ciascuno dei parametri viene calcolato mediante interpolazione lineare dei parametri associati ad ogni nodo del reticolo attorno al sito. Per lo specifico tempo di ritorno  $T_R$ , i valori dei parametri sono i seguenti:

- $a_g = 1,481 \text{ m/sec}^2$
- $a_g/g = 0,151$
- $F_0 = 2,399$
- $T_c^* = 0,307 \text{ sec}$

Con questi valori, possono essere determinati i periodi fondamentali  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$  che separano i vari rami dello spettro di risposta dell'accelerazione orizzontale.

$$T_B = \frac{T_C}{3} \quad T_C = C_C \cdot T_c^* \quad T_D = 4.0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1.60$$

Dove  $C_C$  è tabulato in funzione della categoria del sottosuolo e vale 1.0 nel caso di sottosuolo rigido (categoria A).

Le espressioni che definiscono i rami dello spettro di risposta sono le seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * F_0 * \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta * F_0} * \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * F_0 \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * F_0 * \left[ \frac{T_C}{T} \right] \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g * S * \eta * F_0 * \left[ \frac{T_C * T_D}{T^2} \right]
 \end{aligned}$$

Il coefficiente S è il prodotto del fattore di amplificazione stratigrafica  $S_s$  e delle condizioni topografiche  $S_T$ ; si può cautelativamente assumere un valore:

$$S_T = 1.00 \quad (\text{categoria topografica T1})$$

Il coefficiente  $S_s$  si ricava da formule che dipendono dalla categoria di sottosuolo, da  $F_0$  e dall'accelerazione attesa  $a_g/g$ . Il valore di S, per la categoria di suolo D, nel caso specifico della coppia di valori  $a_g$  e  $F_0$  pari a quelli sopra ipotizzati per il tracciato in progetto è pari a 1.800.

All'interno delle suddette relazioni, il parametro  $\eta$  altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ( $\xi$ ) diversi dal 5% (valore per il quale si ha  $\eta = 1$ ). Si possono assumere valori di  $5\% \leq \xi \leq 28\%$ ; in corrispondenza dell'estremo superiore ( $\xi = 28\%$ ) si ha  $\eta \geq 0.55$ , considerando la seguente legge di variazione di  $\eta$ :

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5+\xi}}$$

Assumendo uno smorzamento del 5% ( $\eta = 1$ ), nelle figure seguenti si riportano le ordinate dello spettro di risposta  $S_e(T)$  in accelerazione orizzontale per lo stato limite di collasso, considerando il sottosuolo di categoria D e categoria topografica T1.

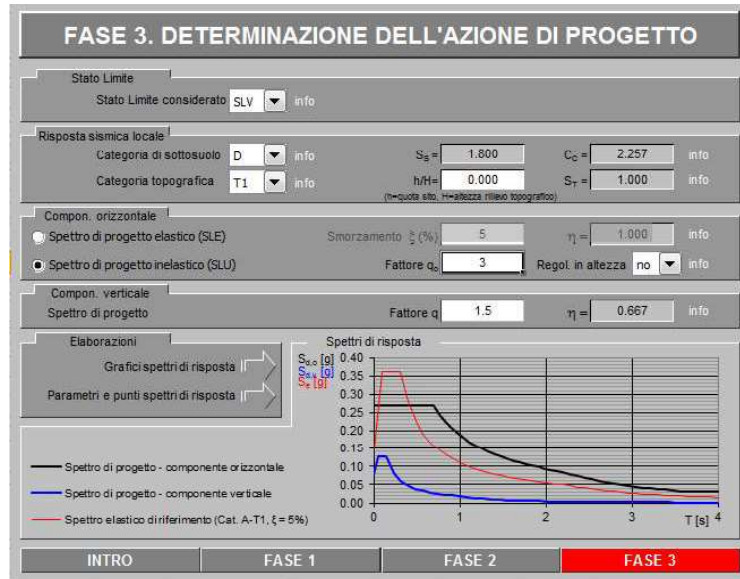
Categoria di sottosuolo D

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.151 g
$F_0$	2.399
$T_C$	0.307 s
$S_S$	1.800
$C_C$	2.257
$S_T$	1.000
$q$	2.400

**Parametri dipendenti**

$S$	1.800
$\eta$	0.417
$T_B$	0.231 s
$T_C$	0.692 s
$T_D$	2.202 s



## 8. Analisi strutturale impalcato

L'analisi strutturale dell'impalcato è stata eseguita secondo quanto previsto dal D.M. 14 Gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" e la relativa Circolare 21 febbraio 2019 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2018", come meglio specificato relazione di calcolo riportata in allegato.

I carichi da traffico sono quelli previsti per i ponti di 1ª categoria (N.T.C. 2018 al punto 5.1.3.3.4).

## 9. Analisi strutturale spalla S1

Per l'analisi strutturale della spalla è stato utilizzato il software IS MURI prodotto dalla CDM DOLMEN e omnia IS srl, pensato per i muri di sostegno.

Nell'analisi è stato analizzato un tratto di spalla di larghezza unitaria per cui, ai fini del calcolo, tutte le azioni provenienti dall'impalcato, sono state divise per la larghezza del muro di spalla pari a  $L=11.66$  m.

Le azioni dovute al peso proprio della spalla ed alla spinta del terreno, sia in fase statica sia in fase sismica, sono determinate automaticamente dal programma.

In allegato è riportato il tabulato di calcolo IS MURI.

## 10.ALLEGATO: Relazione di calcolo Impalcato Ponte su Rampa di accesso A11



# IMPALCATO SU RAMPA A11

## F1 extra urbana

### Luce:30 m

## Relazione di calcolo dell'impalcato

### Sommario

1	UNITA' DI MISURA E CONVENZIONI DI SEGNO .....	4
2	SISTEMA DI RIFERIMENTO .....	4
3	MODALITA' DI COSTRUZIONE DELL'IMPALCATO.....	5
3.1	Modalità di costruzione delle travi .....	5
4	SOVRACCARICHI ADOTTATI E NORME DI CALCOLO .....	6
5	METODO ED IPOTESI DI CALCOLO .....	7
5.1	Parametri per la determinazione dell'azione sismica.....	8
5.2	Spettro di risposta in accelerazione .....	8
5.2.1	Forze orizzontali .....	9
5.2.2	Forze verticali .....	9
	DATI IMPALCATO .....	10
5.3	Dati geometrici.....	10
5.4	Traversi in testata .....	10
5.5	Trave prefabbricata UH140.....	11
5.6	Geometria getto in opera .....	12
5.7	Parametri dei materiali .....	12
6	RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI .....	13
6.1	Parametri di Massonnet.....	13
6.2	Coefficienti.....	13
7	ANALISI DEI CARICHI .....	14
7.1	Valori caratteristici delle azioni permanenti.....	14
7.1.1	Fase 1 .....	14
7.1.2	Fase 2 .....	14
7.2	Valori caratteristici delle azioni variabili .....	15
8	APPLICAZIONE DEL METODO DI MASSONNET.....	15
8.1	peso cordoli .....	15
8.2	Lineari per trave .....	15

8.3	Carichi mobili per massimo effetto sulla trave 1.....	16
8.4	Carichi mobili per calcolo M max trasv. soletta (effetto globale).....	17
8.5	Carichi mobili per calcolo M min trasv. soletta (effetto globale).....	18
9	METODO SEMIPROBABILISTICO AGLI STATI LIMITE - COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE .....	19
10	TRAVE 1 - SOLLECITAZIONI .....	21
10.1	Valori caratteristici.....	21
10.1.1	Prima fase - al taglio trefoli ed in opera .....	21
10.1.2	Seconda fase - carichi permanenti .....	21
10.1.3	Seconda fase - carichi da traffico.....	22
10.2	Valori di combinazione .....	25
10.2.1	Stati Limite Ultimi.....	25
10.2.2	Stati Limite di Esercizio .....	27
11	SOLLECITAZIONI SULLA SOLETTA .....	32
11.1	Valori caratteristici momenti flettenti .....	33
11.1.1	Effetto globale .....	33
11.1.2	Effetto locale .....	37
11.2	Valori di combinazione .....	38
11.2.1	Stati Limite Ultimi.....	38
11.2.2	Stati Limite di Esercizio .....	40
12	REAZIONI MASSIME AGLI APPOGGI .....	44
12.1	Valori caratteristici reazioni verticali .....	44
12.1.1	Carichi di 1a fase .....	44
12.1.2	Carichi permanenti di 2a fase .....	44
12.1.3	Carichi da traffico.....	44
12.2	Valori caratteristici reazioni orizzontali .....	45
12.2.1	Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione.....	45
12.3	Azione sismica caratteristica .....	45
12.4	Combinazioni .....	45
12.4.1	Combinazioni SLU P/T .....	45
12.4.2	SLE Rare .....	46
12.4.3	SLE Frequenti.....	46
12.4.4	SLE Quasi permanenti.....	46
14	TRAVE N. 1 - VERIFICA ELEMENTO PRECOMPRESSO .....	48
14.1	Oggetto della relazione.....	48
14.2	Normative, convenzioni ed ipotesi di base.....	48
14.2.1	Sistema di riferimento .....	48
14.2.2	Normativa .....	48
14.2.3	Unità di misura .....	48
14.2.4	Modello di calcolo.....	48
14.2.5	Codice di calcolo .....	49
14.3	Dati di calcolo .....	49
14.3.1	Dati geometrici .....	49
14.3.2	Armature trave prefabbricata.....	50

14.3.3	Materiali - resistenze di calcolo .....	51
14.3.4	Cadute di tensione .....	56
14.4	Stati limite di esercizio .....	57
14.4.1	Stato Limite delle tensioni in esercizio - procedimento di calcolo .....	57
14.4.2	Stato limite di fessurazione travi prefabbricate .....	57
14.4.3	Stato Limite di deformazione .....	58
14.5	Stati limite ultimi.....	58
14.5.1	Stato Limite Ultimo per sollecitazioni flettenti .....	58
14.5.2	Stato Limite Ultimo per sollecitazioni taglianti e torcenti .....	59
14.5.3	Stato Limite Ultimo per scorrimento tra i getti.....	59
14.6	Verifica delle sezioni.....	60
14.6.1	Verifica sezione X=0,00 - Sezione all'appoggio.....	60
14.6.2	Verifica sezione X=37,00 .....	66
14.6.3	Verifica sezione X=137,00 .....	71
14.6.4	Verifica sezione X=1780,00 - Sezione di mezzeria.....	76
15	Soletta in c.a. - Verifica sezione .....	81
15.1	Dati generali .....	81
15.1.1	Normativa di calcolo .....	81
15.2	Dati sezione .....	81
15.2.1	Geometria .....	81
15.2.2	Parametri geometrici .....	81
15.2.3	Dati dei materiali .....	82
15.3	Parametri di sollecitazione .....	83
15.3.1	Stati Limite Ultimi .....	83
15.3.2	Stati Limite di Esercizio .....	83
15.4	Verifiche.....	83
15.4.1	Stati Limite Ultimi.....	83
15.4.2	Stati Limite di Esercizio .....	84
16	Verifiche a fatica .....	86
16.1	CALCESTRUZZO.....	87
16.2	ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE .....	87

## 1 UNITA' DI MISURA E CONVENZIONI DI SEGNO

Ove non sia diversamente specificato, le grandezze contenute nella presente relazione sono espresse nelle seguenti unità di misura:

lunghezza : cm  
forza : daN

I diametri delle barre di armatura lenta sono sempre espressi in millimetri, i diametri dei trefoli di precompressione, invece, sono espressi in pollici (1"=25.4 mm).

Le forze corrispondenti ai carichi agenti sull'impalcato sono assunte positive se dirette verso il basso. Le tensioni di trazione hanno segno positivo: tale convenzione è valida sia per il calcestruzzo sia per l'acciaio.

## 2 SISTEMA DI RIFERIMENTO

Si considera l'impalcato come un piano in cui un sistema di assi ortogonali x,y individua ogni punto di esso. L'asse x è diretto longitudinalmente all'asse delle travi, l'asse y ortogonalmente. L'origine di questo sistema di riferimento è posizionata in corrispondenza dell'intersezione tra l'asse di simmetria delle travi prefabbricate e l'asse degli appoggi che fa riferimento alla spalla sinistra: da tale punto le grandezze x sono assunte positive.

Le grandezze y, perciò, rappresentano le eccentricità dei carichi ed hanno segno negativo verso destra e positivo verso sinistra.

L'asse delle z, ortogonale al piano x,y , ha lo zero sul fondo delle travi prefabbricate ed ha valori positivi verso l'alto.

### 3 MODALITA' DI COSTRUZIONE DELL'IMPALCATO

L'impalcato viene realizzato con travi prefabbricate in c.a.p. e getto in opera di traversi e soletta collaboranti. Le travi sono autoportanti, non necessitano di alcun rompitratta o puntellamento provvisorio durante l'esecuzione dell'impalcato.

Si distinguono due fasi successive di lavoro:

#### *PRIMA FASE*

Le travi semplicemente appoggiate agli estremi resistono da sole al peso proprio ed a quello della soletta gettata in opera.

#### *SECONDA FASE*

Il sistema misto travi precomprese - soletta gettata in opera, divenuto solidale dopo la maturazione del calcestruzzo, resiste al peso delle sovrastrutture e dei carichi accidentali.

#### **3.1 Modalità di costruzione delle travi**

Le travi vengono costruite in uno stabilimento di prefabbricazione e successivamente trasportate a piè d'opera e varate.

Il sistema di precompressione è del tipo a fili aderenti.

I trefoli che costituiscono l'armatura di precompressione vengono tesati sino alla tensione  $\sigma_{spi}$  prevista nella presente relazione.

Disposta l'armatura lenta per gli sforzi di taglio (staffe), ultimata la tesatura e fissata la cassetatura, si procede al getto del calcestruzzo.

La maturazione del calcestruzzo avviene con ciclo termico a vapore opportunamente tarato in funzione del mix-design e della resistenza  $R_{ckj}$  che è richiesta al momento del taglio dei trefoli.

Una volta raggiunta la resistenza  $R_{ckj}$  si procede all'allentamento delle armature di precompressione ed allo stoccaggio del manufatto.

## 4 SOVRACCARICHI ADOTTATI E NORME DI CALCOLO

I calcoli sono svolti con riferimento, ove applicabili, alle seguenti norme:

- Legge n°1086 del 5 novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica."
- D.M.LL.PP. 17 gennaio 2018: "Norme tecniche per le costruzioni."
- Circolare Ministero LL.PP. del 21 febbraio 2019, n°617: "Istruzioni per l'applicazione delle *Norme tecniche per le costruzioni*."
- UNI EN 1990:2006 - "Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale."
- UNI EN 1991-1-1: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici."
- UNI EN 1991-1-3: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve."
- UNI EN 1991-1-4: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento."
- UNI EN 1991-1-5: 2004 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche."
- UNI EN 1991-1-6: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione."
- UNI EN 1991-1-7: 2006 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali."
- UNI EN 1991-2: 2005 - "Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti."
- UNI EN 1992-1-1: 2005 - "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici."
- UNI EN 1992-2: 2006 - "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi."

## 5 METODO ED IPOTESI DI CALCOLO

L'impalcato viene realizzato con travi in semplice appoggio collaboranti tra loro grazie all'azione della soletta. Esso, quindi, si presenta come una lastra appoggiata sui lati opposti caratterizzata da una forte ortotropia.

Per la ricerca delle sollecitazioni nei vari elementi componenti l'impalcato si ricorre al metodo di Massonnet che permette, mediante l'ausilio di opportuni coefficienti, di risolvere la ripartizione dei carichi e conoscere le sollecitazioni.

Questo metodo fu proposto da Guyon nel 1946 per un grigliato di travi prive di rigidità torsionale, ripreso da Massonnet nel 1950 per tener conto della torsione, infine esteso da Bares; questi ultimi Autori hanno sistemato in modo definitivo la materia in un libro ("Les calculs des grillages de pontres ed dalles orthotropes selon la Method Guyon - Massonnet - Bares", Dunod, Parigi, 1966) che fornisce un gran numero di tabelle direttamente utilizzabili dal progettista e che ne ha agevolato una larga diffusione.

Nel grigliato ortotropo il procedimento di Massonnet trae origine dallo studio di un graticcio appoggiato in corrispondenza degli estremi delle travi principali longitudinali e libero sugli altri estremi; graticcio che si suppone equivalente ad una piastra ortotropa.

Se si osserva un graticcio di travi si constata che si tratta di una struttura a travi bidirezionali a direzioni per lo più ortogonali.

Il comportamento dell'impalcato dipende essenzialmente dalle rigidità flessionali e torsionali dei due ordini di travi e dalla loro reciproca influenza.

Si può, pertanto, pensare di assimilare l'impalcato ad una piastra ortotropa nella quale la caratterizzazione di comportamento nelle due direzioni sia data dalle rigidità flessionali e torsionali anziché dai legami costitutivi dei materiali.

Il metodo di Massonnet considera l'impalcato reale come una lastra rettangolare di larghezza teorica

$$2 \cdot B = n \cdot i$$

$n = n.\text{travi}$  ,  $i = \text{interasse travi}$

e lunghezza pari alla luce di calcolo; tiene conto della differente deformabilità della lastra in senso longitudinale e in senso trasversale.

Si considera una condizione di carico

$$p(x;e) = P_m \text{ sen } (\pi x/l)$$

variabile con legge sinusoidale ed agente parallelamente all'asse  $x$  con eccentricità  $e$ ; per tale carico la deformata ha una legge  $w(x,y;e)$  che si ottiene integrando l'equazione di Huber. Esprimendo in serie di Levy, la deformata assume la forma

$$w(x,y;e) = w(1/2,y;e) \text{ sen } (\pi x/l)$$

considerando una condizione di carico avente la stessa legge di variazione e lo stesso  $P_m$  ma distribuito su tutta la larghezza dell'impalcato

$$p(x;e) = (P_m/2b) \text{ sen } (\pi x/l)$$

si avrà una deformata cilindrica che può assumere la forma

$$w(x) = w(1/2) \text{ sen } (\pi x/l)$$

Si può, quindi, definire per una trave di ordinata  $y$  e carico di eccentricità  $e$ , il coefficiente di ripartizione trasversale (adimensionale)

$$K(y;e) = w(x,y;e) / w(x) = w(1/2,y;e) / w(1/2)$$

Si ha, pertanto, per il carico unitario di eccentricità  $e$ , il rapporto fra il carico su una trave di ordinata  $y$  e il carico medio  $1/n$  dove  $n$  è il numero delle travi.

Il valore di  $K(y;e)$  è stato calcolato dal Massonnet e tabellato in base ai parametri dai quali dipende e precisamente

- dal rapporto  $y/b$  rappresentante la posizione della trave longitudinale presa in considerazione (e lungo la quale  $y$  ha sempre lo stesso valore);
- dal rapporto  $e/b$  che rappresenta la posizione del carico
- dal rapporto di rigidezza torsionale (compreso tra 0 e 1)
- dal rapporto adimensionale di rigidezza flessionale

## 5.1 Parametri per la determinazione dell'azione sismica

Categoria di sottosuolo D  
 Categoria topografica T1

Coeff. di combinazione sismica carichi da traffico  $\psi_E = 0.2$

$q$  Coefficiente di struttura  
 $\eta$   $1/q$   
 $a_g$  Accelerazione orizzontale massima al sito  
 $T_c^*$  Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale  
 $F_0$  Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

Forze orizzontali :

	$\eta$	$a_g/g$	$T_c^*$	$F_0$
SLU	1.00	0.166	0.310	2.389

Forze verticali :

	$\eta$
SLU	1.00

Coefficiente di struttura  $q = 1.00$

## 5.2 Spettro di risposta in accelerazione

Lo spettro di risposta elastico alle forze orizzontali, trasversali e longitudinali, viene assunto al valore massimo previsto dalla normativa, corrispondente al periodo  $T_B$ .

Valore max coeff. amplificazione topografica  $S_t = 1.00$  (Tab. 3.2.VI)

Accelerazione spettrale  $S_e(T) = a_g \cdot S_s \cdot S_t \cdot \eta \cdot F_0 \cdot f(T)$



### 5.2.1 Forze orizzontali

Valori per SLU :

<b>S<sub>s</sub></b>	<b>C<sub>c</sub></b>	<b>T<sub>B</sub></b>	<b>T<sub>C</sub></b>	<b>T<sub>D</sub></b>
1.800	2.245	0.232	0.696	2.264

Spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_{e,SLU,y} = 0.7138$

Forza sismica totale esercitata sugli appoggi  $F_{E,SLU,y} = \pm 504509.90$

### 5.2.2 Forze verticali

$T_B = 0.050$

$T_C = 0.150$

$T_D = 1.000$

Valori per SLU

$S_s = 1.000$

Fattore di amplificazione spettrale massima  $F_v = 1.314$

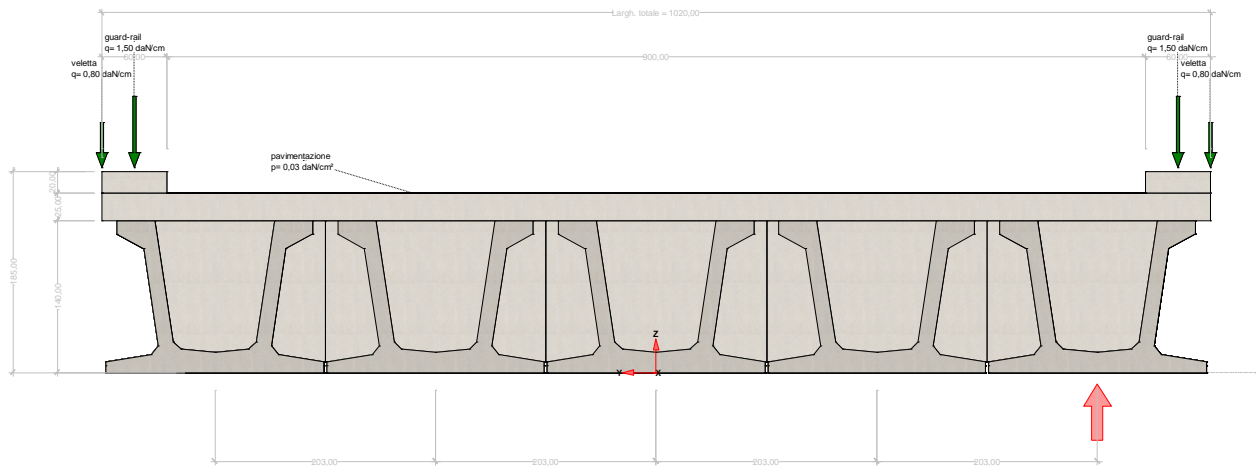
Spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_{ve} = 0.2049$

## DATI IMPALCATO

Tipo di impalcato: travi prefabbricate più soletta collaborante

### 5.3 Dati geometrici

Luce di calcolo	3060,00
Larghezza cordolo sinistro	60,00
Larghezza carreggiata	900,00
Larghezza cordolo destro	60,00
Larghezza fuori tutto impalcato	1020,00
Numero travi	5
Tipo trave	UH140
Interasse travi	203,00
Larghezza travi	200,00
Lunghezza retrotrave	74,00
Lunghezza ringrosso	0,00
Lunghezza svasatura	0,00
Eccentricità travi-soletta	0,00
Spessore medio soletta	25,00
Spessore minimo soletta	20,00
Luce di calcolo soletta	129,00
Larghezza marciapiede sinistro	0,00
Dist. marciapiede sinistro	0,00
Larghezza marciapiede destro	0,00
Dist. marciapiede destro	0,00
Spessore medio cordoli	20,00



### 5.4 Traversi in testata

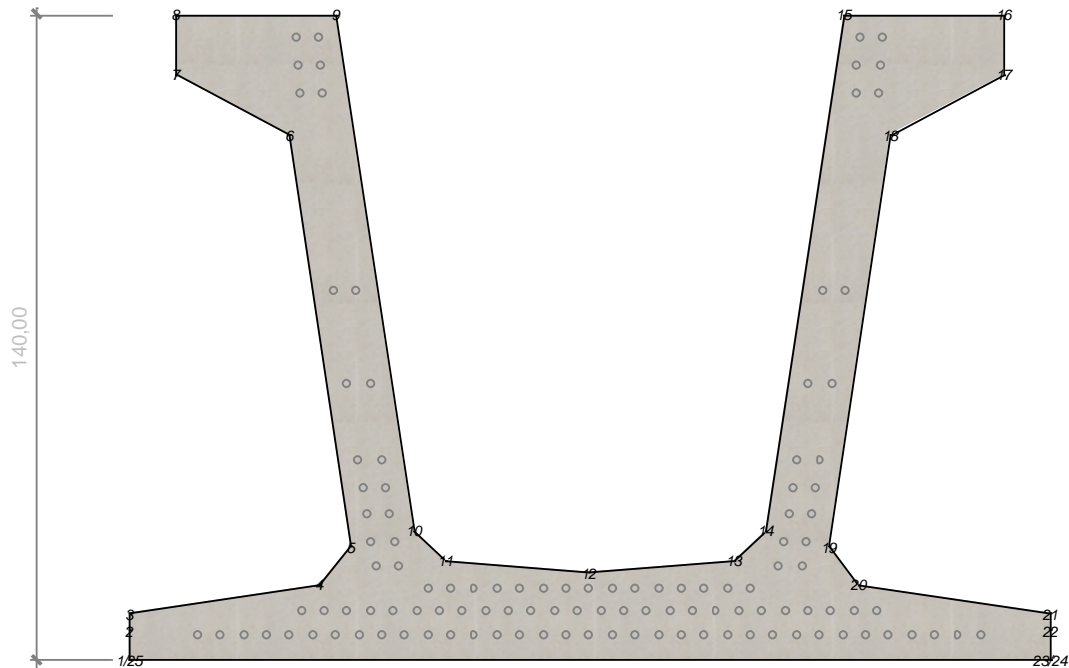
Altezza sezione traversi	130,00
Spessore sezione traversi	40,00
<b>n.</b>	<b>X [cm]</b>
1	0,00
2	3060,00

## 5.5 Trave prefabbricata UH140

Per la descrizione geometrica delle sezioni della trave viene utilizzato un sistema di riferimento x,y locale, avente asse x allineato con l'asse Y globale ma di direzione discorde, ed asse y concorde con asse Z globale.

Vertice n.	x	y
1	-100,00	0,00
2	-100,00	6,50
3	-100,00	10,27
4	-58,60	16,50
5	-51,90	24,70
6	-65,30	114,00
7	-90,00	127,00
8	-90,00	140,00
9	-55,00	140,00
10	-38,20	28,10
11	-31,30	21,60
12	0,00	19,00
13	31,30	21,60
14	38,20	28,10
15	55,00	140,00
16	90,00	140,00
17	90,00	127,00
18	65,30	114,00
19	51,90	24,70
20	58,60	16,50
21	100,00	10,27
22	100,00	6,50
23	100,00	0,00
24	100,00	0,00
25	-100,00	0,00
26	0,00	0,00

Altezza della sezione	140,00	[cm]
Spessore complessivo anime	28,40	[cm]
Area sezione di calcestruzzo	7810,62	[cm <sup>2</sup> ]
Ordinata y baricentro	53,45	[cm]
Ascissa x baricentro	0,00	[cm]
J baricentro	18555108,84	[cm <sup>4</sup> ]
Coefficiente torsionale	15184000,00	[cm <sup>4</sup> ]



## 5.6 Geometria getto in opera

La geometria del volume di calcestruzzo gettato in opera viene descritta nel sistema di riferimento X,Y,Z globale dell'impalcato.

Vertice n.	x	y
1	510,00	140,00
2	510,00	165,00
3	0,00	165,00
4	-510,00	165,00
5	-510,00	140,00
6	-65,30	114,00

Lunghezza in direz. X	3208,00	[cm]
Altezza della sezione	25,00	[cm]
Area sezione	25500,00	[cm <sup>2</sup> ]
Z baricentro	152,50	[cm]
J baricentrico	1328125,00	[cm <sup>4</sup> ]

## 5.7 Parametri dei materiali

Di seguito sono riportati i soli parametri dei materiali necessari per la determinazione delle sollecitazioni e delle deformazioni agenti sugli elementi costitutivi l'impalcato. Per una descrizione completa dei materiali utilizzati e delle loro caratteristiche si rimanda ai capitoli relativi alle verifiche.

Ritiro differenziale trave - soletta	0,00000	[-]
Coeff. omogen. E cls soletta / E cls trave	0,92	[-]
Modulo elastico trave e soletta (calcolo frecce)	350000,00	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Peso specifico trave prefabbricata	0,0025	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Peso specifico calcestruzzo getto in opera	0,0025	[daN/cm <sup>3</sup> ]

## 6 RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI

### 6.1 Parametri di Massonnet

Eccentricità trave verificata (n.1)	Y	-406,00	[cm]
Luce di calcolo travi principali	L	3060,00	[cm]
Interasse traversi	L1	1,00	[cm]
Semilarghezza teorica impalcato	B	507,50	[cm]
Interasse travi	B1	203,00	[cm]

TRAVE			
area sezione cls trave+soletta	Ap	12502,62	[cm <sup>2</sup> ]
quota baricentro	Dp	90,62	[cm]
momento d'inerzia flessionale	Jp	47555836,12 89	[cm <sup>4</sup> ]
coefficiente di torsione	Cp	15184000,00 00	[cm <sup>4</sup> ]

TRAVERSO			
area sezione cls traverso+soletta	Ae	20,00	[cm <sup>2</sup> ]
quota baricentro da base sezione	De	10,00	[cm]
momento d'inerzia flessionale	Je	666,6667	[cm <sup>4</sup> ]
coefficiente di torsione	Ce	666,6667	[cm <sup>4</sup> ]

Larghezza soletta collaborante con il traverso = 1,00 [cm]

Coeff. omogen. E cls soletta / E cls trave = 0,92 [-]

Teta = 0,733                      Radice alfa = 1,000

### 6.2 Coefficienti

Si calcolano i coefficienti d'influenza della 1<sup>a</sup> trave che ha una eccentricità Y = 406 [cm] e che risulta essere la più sollecitata:

Y	507,50	380,63	253,75	126,88	0,00	-126,88	-253,75	-380,63	-507,50
K <sub>0</sub>	-0,478	-0,375	-0,245	-0,022	0,382	1,056	2,041	3,258	4,471
K <sub>1</sub>	0,202	0,272	0,375	0,538	0,784	1,131	1,576	2,048	2,391
K <sub>α</sub>	0,202	0,272	0,375	0,538	0,784	1,131	1,576	2,048	2,391

Vengono riportati di seguito i coefficienti μ<sub>a</sub> relativi alla sezione Y = 0,00 del traverso, ed alla prima armonica.

Y	507,50	380,63	253,75	126,88	0,00	-126,88	-253,75	-380,63	-507,50
μ <sub>a</sub>	-0,034	-0,028	-0,015	0,018	0,102	0,018	-0,015	-0,028	-0,034

## 7 ANALISI DEI CARICHI

Le azioni da considerare nella progettazione dei ponti stradali sono:

- le azioni permanenti;
- le distorsioni, ivi comprese quelle dovute a presollecitazioni di progetto e quelle di origine termica;
- le azioni variabili da traffico;
- le azioni variabili di vento e neve;
- le azioni eccezionali;
- le azioni sismiche.

La viscosità deve essere considerata associata a quelle azioni per le quali dà effetto.

### 7.1 Valori caratteristici delle azioni permanenti

1. Peso proprio degli elementi strutturali e non strutturali:  $g_1$
2. Carichi permanenti portati:  $g_2$  (pavimentazione stradale, marciapiedi, sicurvia, parapetti, attrezzature stradali, rinfianchi e simili).
3. Altre azioni permanenti:  $g_3$  (spinta delle terre, spinte idrauliche, ecc.).

#### 7.1.1 Fase 1

Pesi gravanti sulla trave singola:

Lunghezza trave in asse	3208,00	[cm]
Peso trave (sezione filante)	19,53	[daN/cm]
Peso totale trave prefabbricata	62641,20	[daN]
Peso soletta gravante sulla trave	12,84	[daN/cm]
Peso trasverso in testata	1815,84	[daN]

#### 7.1.2 Fase 2

##### 7.1.2.1 Pavimentazione

La larghezza della carreggiata viene suddivisa in 20 intervalli uguali e per ciascuno di essi si determina il valore del coefficiente  $K_\alpha$  di Massonnet in corrispondenza del proprio baricentro. Si procede poi alla somma di tali effetti in modo da ottenere la porzione del carico pavimentazione agente sulla trave considerata

Peso pavimentazione per unità di superficie	0,03	[daN/cm <sup>2</sup> )
Carico gravante sulla trave da verificare	5,21	[daN/cm]

##### 7.1.2.2 Peso dei cordoli

I cordoli in calcestruzzo non hanno funzione strutturale.

Il loro peso viene applicato al modello di calcolo come carico lineare uniforme distribuito su tutta la luce e posizionato nella sezione trasversale con eccentricità pari alla distanza tra il proprio baricentro e l'asse dell'impalcato.

	peso lineare [daN/cm]	ecc.Y [cm]	peso totale [daN]
cordolo sinistro	3,00	480,00	9180,00
cordolo destro	3,00	-480,00	9180,00

### 7.1.2.3 Carichi lineari di 2a fase sull'impalcato (extra2)

A questi carichi viene applicato il metodo di Massonnet calcolandone il relativo coefficiente di ripartizione trasversale per la trave in esame.

n.	Descrizione	q [daN/cm]	ecc.Y	X'i	Rif.X'i	X'f	Rif.X'f
1	guard-rail	1,50	480,00	0,00	Appoggio iniziale	0,00	Appoggio finale
2	guard-rail	1,50	-480,00	0,00	Appoggio iniziale	0,00	Appoggio finale
3	veletta	0,80	510,00	0,00	Appoggio iniziale	0,00	Appoggio finale
4	veletta	0,80	-510,00	0,00	Appoggio iniziale	0,00	Appoggio finale

## 7.2 Valori caratteristici delle azioni variabili

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo dei ponti è quello massimo compatibile con la larghezza della carreggiata, comprese le eventuali banchine di rispetto e per sosta di emergenza, nonché gli eventuali marciapiedi non protetti e di altezza inferiore a 20 cm, tenuto conto che la larghezza di ingombro convenzionale è stabilita per ciascuna colonna in 3.00 m. In ogni caso il numero delle colonne non deve essere inferiore a 2, a meno che la larghezza della sede stradale sia inferiore a 5,40 m.

La disposizione dei carichi ed il numero delle colonne sulla carreggiata saranno volta per volta quelli che determinano le condizioni più sfavorevoli di sollecitazione per la struttura, membratura o sezione considerata.

Categoria ponte : *Stradale 1a categoria*

Numero assi per corsia: 2

corsia	Nome	Q [daN]	p [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\alpha_Q$	$\alpha_q$
1	Corsia 1	30000,00	0,09	1,00	1,00
2	Corsia 2	20000,00	0,03	1,00	1,00
3	Corsia 3	10000,00	0,03	1,00	1,00

Carico folla sui marciapiedi= 0,05 [daN/cm<sup>2</sup>]

## 8 APPLICAZIONE DEL METODO DI MASSONNET

### 8.1 peso cordoli

Descrizione	[daN/cm]	ecc.Y	K Massonnet	$\mu$ Massonnet
cordolo sinistro	3,00	480,00	0,216	-0,033
cordolo destro	3,00	-480,00	2,325	-0,033

### 8.2 Lineari per trave

Vengono considerati concentrati in direzione y e uniformemente distribuiti in direzione x.

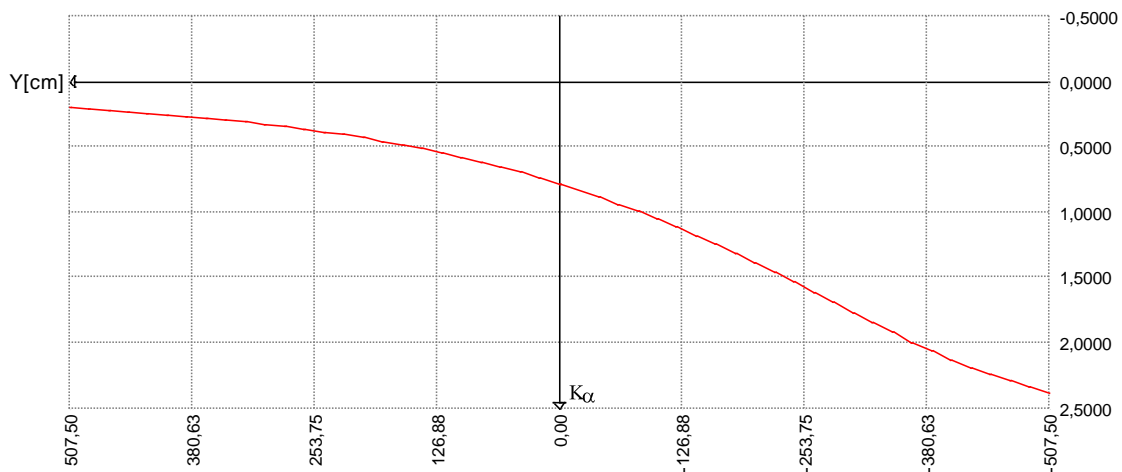
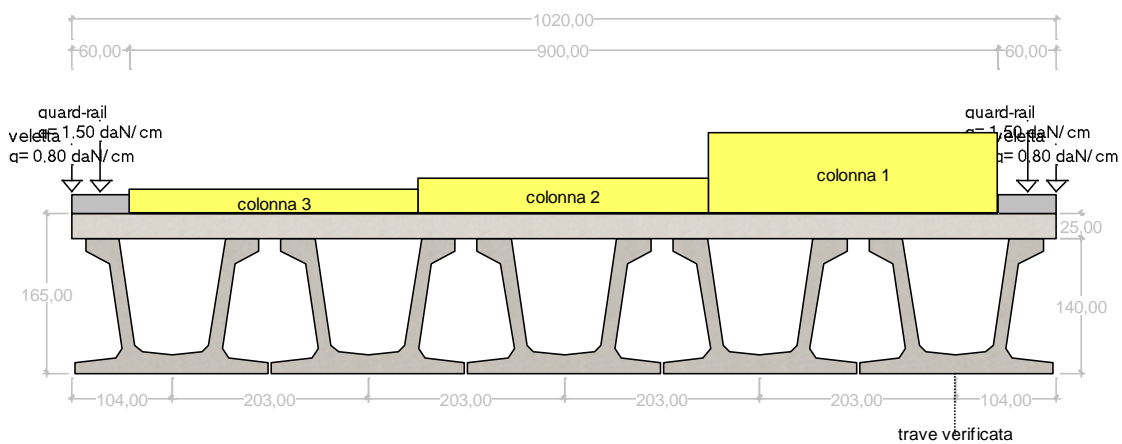
n.	Descrizione	q [daN/cm]	ecc.Y	K Massonnet	$\mu$ Massonnet
1	guard-rail	1,50	480,00	0,216	-0,033
2	guard-rail	1,50	-480,00	2,325	-0,033
3	veletta	0,80	510,00	0,201	-0,034
4	veletta	0,80	-510,00	2,396	-0,034

### 8.3 Carichi mobili per massimo effetto sulla trave 1

Descrizione	Q- $\alpha$ [daN]	q- $\alpha$ [daN/cm]	ecc.Y	Larghezza	K $\alpha$
Corsia 1	30000,00	27,00	-300,00	300,00	1,752
Corsia 2	20000,00	7,50	0,00	300,00	0,784
Corsia 3	10000,00	7,50	300,00	300,00	0,332

Le colonne di carico vengono posizionate in direzione x in modo da generare la massima sollecitazione nella specifica sezione di verifica.

Diagramma di ripartizione trasversale - coeff. K $\alpha$  di Massonnet





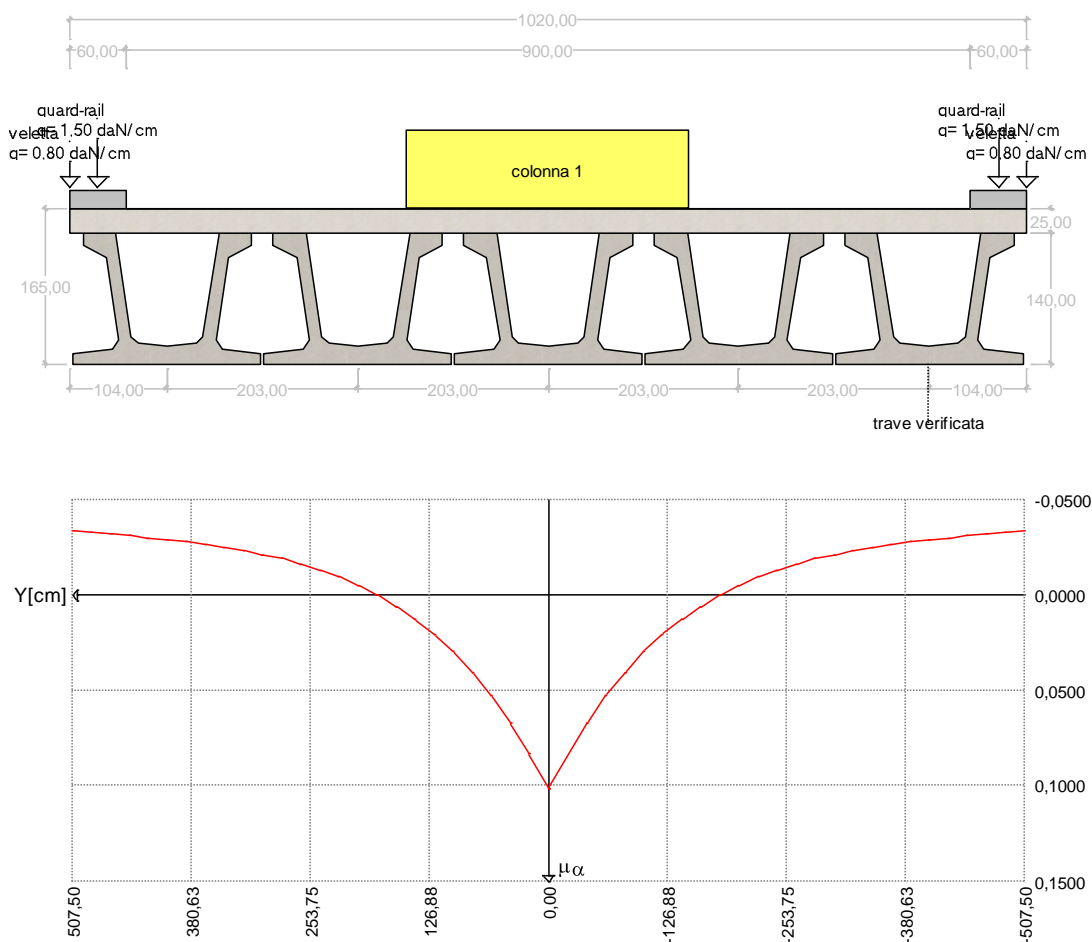
#### 8.4 Carichi mobili per calcolo M max trasv. soletta (effetto globale)

La ricerca del massimo momento flettente (che tende le fibre inferiori) viene effettuata spostando i carichi mobili in senso longitudinale in modo da individuare la posizione più sfavorevole per il singolo traverso o per la soletta e in senso trasversale in modo da individuare la posizione più sfavorevole per la singola sezione del traverso o della soletta.

A titolo esemplificativo si riporta il diagramma del coefficiente di influenza del traverso/soletta in corrispondenza della sezione di eccentricità  $Y=0$

Descrizione	$Q \cdot \alpha$ [daN]	$q \cdot \alpha$ [daN/cm]	ecc. Y	Larghezza	$\mu$
Corsia 1	30000,00	27,00	0,00	300,00	0,102

Diagramma coeff.  $\mu$  di influenza del traverso, configurazione del carico per M max



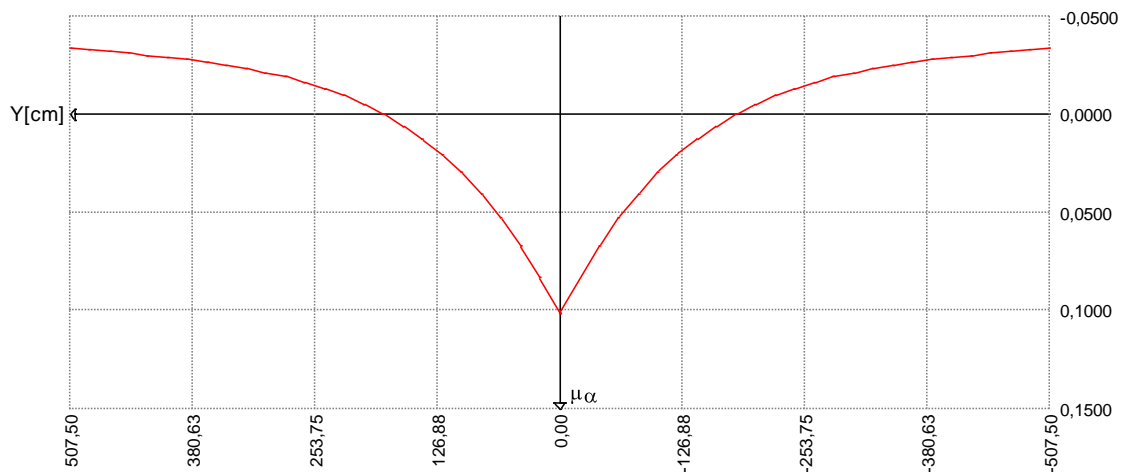
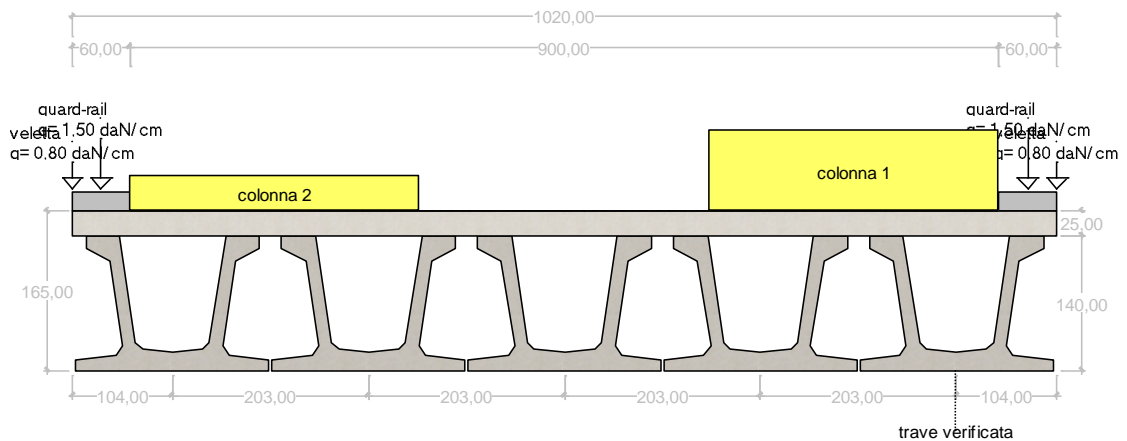
## 8.5 Carichi mobili per calcolo M min trasv. soletta (effetto globale)

La ricerca del minimo momento flettente (che tende le fibre superiori) viene effettuata spostando i carichi mobili in senso longitudinale in modo da individuare la posizione più sfavorevole per il singolo traverso o per la soletta, e in senso trasversale in modo da individuare la posizione più sfavorevole per la singola sezione del traverso o della soletta.

A titolo esemplificativo si riporta il diagramma del coefficiente di influenza del traverso/soletta in corrispondenza della sezione di eccentricità  $Y=0$

Descrizione	$Q \cdot \alpha$ [daN]	$q \cdot \alpha$ [daN/cm]	ecc.Y	Larghezza	$\mu$
Corsia 1	30000,00	27,00	-300,00	300,00	-0,021
Corsia 2	20000,00	7,50	300,00	300,00	-0,021

Diagramma coeff.  $\mu$  di influenza del traverso, configurazione del carico per M min



## 9 METODO SEMIPROBABILISTICO AGLI STATI LIMITE - COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

Le combinazioni di carico considerate sono quelle indicate dal D.M. 17 gennaio 2018 al punto 5.1.3.12.

I carichi di interesse ai fini del dimensionamento e della verifica dell'impalcato, secondo la definizione riportata dalla suddetta normativa, sono:

- Azioni permanenti:
  - peso proprio degli elementi strutturali:  $g_1$ ;
  - carichi permanenti portati:  $g_2$ (pavimentazione stradale; marciapiedi, sicurvia, parapetti, attrezzature stradali, rinfianchi e simili);
  - altre azioni permanenti:  $g_3$ (spinta delle terre, spinte idrauliche, ecc.);
- Deformazioni impresse:
  - distorsioni e presollecitazioni di progetto:  $\varepsilon_1$ ;
- Effetti reologici:
  - ritiro e viscosità:  $\varepsilon_2$ ;
  - variazioni termiche:  $\varepsilon_3$ ;
  - cedimenti vincolari:  $\varepsilon_4$ ;
- Azioni variabili da traffico;
- Azioni variabili di vento e neve;
- Azioni eccezionali;
- Azioni sismiche.

I coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU (A1 STR) valgono:

	$\gamma_{sup.}$	$\gamma_{inf.}$
Coeff. sicurezza carichi permanenti strutturali	1,35	1,00
Coeff. sicurezza carichi permanenti non strutturali	1,50	0,00
Coeff. sicurezza carichi traffico	1,35	0,00
Coeff. sicurezza carichi variabili	1,50	0,00

I coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali da utilizzare nelle combinazioni di carico agli SLE valgono:

Carico	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
gruppo 1 - Schema 1 - carichi distribuiti	0,40	0,40	0,00
gruppo 1 - Schema 1 - carichi tandem	0,75	0,75	0,00
gruppi 2 - frenatura/centrifuga	0,00	0,00	0,00
gruppo 3 - Schema 5	0,00	0,00	0,00
gruppo 4 - Schema 5 (folla)	0,00	0,75	0,00
gruppo 5 - veicoli speciali	0,00	0,00	0,00
gruppo 1 - Schema 2 (asse singolo)	0,00	0,75	0,00
vento a ponte scarico	0,60	0,20	0,00
termico	0,60	0,60	0,50

I coefficienti  $\psi$  si riferiscono ai gruppi di azioni 1,2a,2b come specificato dalla tabella 5.1.IV del D.M. 17 gennaio 2018

Ai fini delle verifiche degli stati limite vengono prese in considerazione le seguenti combinazioni delle azioni:

Verifiche agli stati limite ultimi

situazioni persistenti e transitorie EQU/STR/GEO

$$F_d = \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Verifiche agli stati limite di esercizio

combinazione caratteristica (rara):

$$F_d = G_1 + G_2 + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

combinazione frequente:

$$F_d = G_1 + G_2 + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

combinazione quasi permanente:

$$F_d = G_1 + G_2 + P + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$F_d = E + G_1 + G_2 + P + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

## 10 TRAVE 1 - SOLLECITAZIONI

### 10.1 Valori caratteristici

#### 10.1.1 Prima fase - al taglio trefoli ed in opera

Sez.X	Descrizione	peso trave		peso soletta+traversi	
		M [daN-cm]	V [daN]	M [daN-cm]	V [daN]
0,00	appoggio	0,00	29875,63	0,00	19650,94
100,00		2880802,58	27922,98	1894870,91	18366,56
200,00		5578444,24	25970,32	3669266,26	17082,19
300,00		8077993,40	24017,67	5313364,69	15797,81
400,00		10378952,33	22065,01	6826838,81	14513,44
500,00		12496750,36	20112,36	8219837,38	13229,06
600,00		14401524,28	18159,70	9472717,64	11944,69
700,00		16122639,57	16207,04	10604794,98	10660,31
800,00		17646160,07	14254,39	11606902,76	9375,94
900,00		18970592,63	12301,73	12478058,86	8091,56
1000,00		20111864,28	10349,08	13228739,40	6807,19
1100,00		21040609,55	8396,42	13839629,02	5522,81
1200,00		21785198,47	6443,76	14329388,33	4238,44
1300,00		22332690,32	4491,11	14689505,47	2954,06
1400,00		22680596,50	2538,45	14918343,54	1669,69
1500,00		22845715,07	585,80	15026951,59	385,31
1530,00	mezzeria	22854860,67	0,00	15032967,19	0,00

#### 10.1.2 Seconda fase - carichi permanenti

Sez.X	Descrizione	peso cordoli		
		M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	2332,83	-389865,23
100,00		224946,90	2180,36	-386265,02
200,00		435591,71	2027,89	-376640,18
300,00		630768,51	1875,41	-360920,57
400,00		810438,43	1722,94	-339838,30
500,00		975806,27	1570,47	-314588,76
600,00		1124540,16	1418,00	-285641,50
700,00		1258933,11	1265,52	-254544,62
800,00		1377896,90	1113,05	-222092,54
900,00		1481314,95	960,58	-189249,61
1000,00		1570430,92	808,11	-156687,60
1100,00		1642951,81	655,63	-125023,81
1200,00		1701092,89	503,16	-94394,84
1300,00		1743843,68	350,69	-64894,06
1400,00		1771009,87	198,21	-36336,94
1500,00		1783903,12	45,74	-8341,39
1530,00	mezzeria	1784617,25	0,00	0,00

Sez.X	Descrizione	permanenti portati		
		M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	9778,38	-93826,29
100,00		942894,88	9139,27	-92977,64
200,00		1825840,67	8500,16	-90707,90
300,00		2643950,22	7861,05	-86997,83
400,00		3397060,63	7221,94	-82015,37
500,00		4090221,95	6582,83	-76038,29
600,00		4713659,87	5943,72	-69168,64
700,00		5276985,81	5304,61	-61768,64
800,00		5775638,40	4665,50	-54019,15
900,00		6209128,95	4026,39	-46143,44
1000,00		6582670,41	3387,28	-38301,06
1100,00		6886651,37	2748,17	-30632,72
1200,00		7130357,45	2109,06	-23178,34
1300,00		7309553,09	1469,95	-15962,44
1400,00		7423423,77	830,84	-8948,55
1500,00		7477467,55	191,73	-2055,54
1530,00	mezzeria	7480460,93	0,00	0,00

### 10.1.3 Seconda fase - carichi da traffico

Sez.X	Descrizione	Tandem-TS		
		M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	28061,37	61162,18
100,00		2703853,49	27125,99	430014,00
200,00		5232228,19	26190,61	614875,23
300,00		7570818,76	25255,23	686929,77
400,00		9719148,36	24319,85	366306,44
500,00		11691999,16	23384,47	394180,91
600,00		13460760,50	22449,09	341100,24
700,00		15053566,21	21513,71	188791,47
800,00		16457064,63	20578,33	83644,36
900,00		17669825,23	19642,96	46273,87
1000,00		18707107,03	18707,58	62422,13
1100,00		19540776,22	17772,20	109050,27
1200,00		20198012,93	16836,82	195621,31
1300,00		20666419,19	15901,44	162307,87
1400,00		20943610,80	14966,06	134701,83
1500,00		21045681,24	12952,25	85537,33
1530,00	mezzeria	21037606,44	-13750,07	69196,79

Sez.X	Descrizione	Distribuito-UDL		
		M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	17035,64	244328,62
100,00		1642686,52	15942,09	232397,40
200,00		3180931,32	14882,68	202784,30
300,00		4606220,14	13860,17	161227,39
400,00		5918269,16	12874,68	118490,38
500,00		7125876,47	11923,32	83244,26
600,00		8212013,53	11011,65	64511,33
700,00		9193425,07	10134,21	62317,58
800,00		10062164,43	9293,59	75886,47
900,00		10817380,19	8490,06	99686,21
1000,00		11468154,24	7720,67	127308,66
1100,00		11997741,84	6990,88	153360,91
1200,00		12422320,11	6295,41	175193,29
1300,00		12734510,01	5636,67	192209,30
1400,00		12932892,51	5015,12	205729,74
1500,00		13027046,14	4414,79	217289,33
1530,00	mezzeria	13032261,13	3931,43	219625,43

Sez.X	Descrizione	Folla marciapiedi
-------	-------------	-------------------

		M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	0,00	0,00
100,00		0,00	0,00	0,00
200,00		0,00	0,00	0,00
300,00		0,00	0,00	0,00
400,00		0,00	0,00	0,00
500,00		0,00	0,00	0,00
600,00		0,00	0,00	0,00
700,00		0,00	0,00	0,00
800,00		0,00	0,00	0,00
900,00		0,00	0,00	0,00
1000,00		0,00	0,00	0,00
1100,00		0,00	0,00	0,00
1200,00		0,00	0,00	0,00
1300,00		0,00	0,00	0,00
1400,00		0,00	0,00	0,00
1500,00		0,00	0,00	0,00
1530,00	mezzeria	0,00	0,00	0,00

Sez.X		gruppo1 (tab. 5.1.IV)		
		M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	45097,00	305490,80
100,00		4346540,01	43068,08	662411,40
200,00		8413159,51	41073,28	817659,53
300,00		12177038,90	39115,40	848157,15
400,00		15637417,52	37194,53	484796,82
500,00		18817875,64	35307,79	477425,17
600,00		21672774,04	33460,74	405611,56
700,00		24246991,28	31647,92	251109,06
800,00		26519229,06	29871,92	159530,83
900,00		28487205,42	28133,02	145960,08
1000,00		30175261,27	26428,25	189730,80
1100,00		31538518,06	24763,08	262411,18
1200,00		32620333,04	23132,23	370814,60
1300,00		33400929,21	21538,11	354517,17
1400,00		33876503,30	19981,18	340431,57
1500,00		34072727,39	17367,03	302826,65
1530,00	mezzeria	34069867,57	-9818,64	288822,22

### 10.1.3.1 Azione sismica caratteristica

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0.00	appoggio	0.00	14477.12	-86586.17
100.00		1395895.80	13568.55	-71048.57
200.00		2702894.58	12661.37	-62249.63
300.00		3913749.29	11755.71	-57018.89
400.00		5028218.37	10851.56	-66568.38
500.00		6053790.41	9948.81	-60472.36
600.00		6975971.35	9047.69	-56076.56
700.00		7809013.70	8147.97	-54520.12
800.00		8546153.55	7249.76	-50035.86
900.00		9186666.19	6353.07	-42249.03
1000.00		9738281.81	5457.78	-32176.82
1100.00		10186747.89	4564.11	-21139.63
1200.00		10545833.80	3671.85	-8894.43
1300.00		10809258.79	2781.09	-2039.31
1400.00		10975815.00	1891.86	4671.72
1500.00		11053655.36	959.30	10279.12
1530.00	mezzeria	11057404.23	-402.35	11835.50
1600.00		11031445.15	-1359.02	-8116.46
1700.00		10921174.29	-2247.37	-2159.88

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
1800.00		10715484.06	-3137.21	5021.87
1900.00		10412683.49	-4028.59	13455.30
2000.00		10020985.89	-4921.37	25535.17
2100.00		9526621.89	-5815.76	36384.40
2200.00		8942394.59	-6711.56	45726.87
2300.00		8262989.50	-7608.86	52249.32
2400.00		7486232.50	-8507.70	55368.27
2500.00		6620578.47	-9407.93	56486.73
2600.00		5652499.61	-10309.77	62967.74
2700.00		4594315.88	-11213.03	65338.03
2800.00		3441195.93	-12117.79	58642.50
2900.00		2190482.49	-13024.08	65424.15
3000.00		850872.04	-13931.77	75412.47
3060.00	appoggio	0.00	-14477.12	86586.17

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0.00	appoggio	0.00	-12629.11	99104.72
100.00		-1217781.19	-11803.68	98193.18
200.00		-2358136.07	-10978.25	95756.08
300.00		-3414752.71	-10152.82	91775.08
400.00		-4387420.72	-9327.39	86434.62
500.00		-5282662.42	-8501.95	80036.52
600.00		-6087853.96	-7676.52	72697.90
700.00		-6815408.79	-6851.09	64810.19
800.00		-7459435.78	-6025.66	56573.19
900.00		-8019303.73	-5200.22	48230.25
1000.00		-8501745.38	-4374.79	39951.70
1100.00		-8894347.27	-3549.36	31892.84
1200.00		-9209102.05	-2723.93	24089.85
1300.00		-9440539.38	-1898.49	16566.88
1400.00		-9587607.29	-1073.06	9278.65
1500.00		-9657406.69	-247.63	2130.25
1530.00	mezzeria	-9661272.74	0.00	0.00
1600.00		-9637261.12	577.80	-4979.57
1700.00		-9539215.85	1403.23	-12170.48
1800.00		-9358063.53	2228.67	-19543.69
1900.00		-9092331.39	3054.10	-27179.79
2000.00		-8749172.94	3879.53	-35079.58
2100.00		-8316595.51	4704.96	-43250.29
2200.00		-7805750.19	5530.40	-51566.33
2300.00		-7212008.22	6355.83	-59894.79
2400.00		-6533476.03	7181.26	-68015.64
2500.00		-5777517.53	8006.69	-75732.34
2600.00		-4932350.45	8832.13	-82692.40
2700.00		-4008705.08	9657.56	-88723.25
2800.00		-3002373.46	10482.99	-93546.92
2900.00		-1911041.21	11308.42	-96904.37
3000.00		-742282.66	12133.86	-98791.17
3060.00	appoggio	0.00	12629.11	-99104.72



## 10.2 Valori di combinazione

### 10.2.1 Stati Limite Ultimi

#### 10.2.1.1 Prima fase - al taglio dei trefoli

$$E_d = E\{ \gamma_{G1,sup} \cdot G_{1k,1} \}$$

$$E_d = E\{ \gamma_{G1,inf} \cdot G_{1k,1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]
0,00	appoggio	0,00	40332,11
100,00		3889083,48	37696,02
200,00		7530899,73	35059,94
300,00		10905291,09	32423,85
400,00		14011585,65	29787,77
500,00		16870612,98	27151,68
600,00		19442057,78	24515,59
700,00		21765563,42	21879,51
800,00		23822316,10	19243,42
900,00		25610300,06	16607,34
1000,00		27151016,78	13971,25
1100,00		28404822,89	11335,17
1200,00		29410017,93	8699,08
1300,00		30149131,93	6063,00
1400,00		30618805,28	3426,91
1500,00		30841715,34	790,83
1530,00	mezzeria	30854061,91	0,00

#### 10.2.1.2 Prima fase - al getto soletta

$$E_d = E\{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G_{1k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G_{2k,i} \}$$

$$E_d = E\{ \sum \gamma_{G1,inf} \cdot G_{1k,i} + \sum \gamma_{G2,inf} \cdot G_{2k,i} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]
0,00	appoggio	0,00	66860,87
100,00		6447159,20	62490,88
200,00		12484409,18	58120,89
300,00		18078333,42	53750,90
400,00		23227818,05	49380,91
500,00		27967393,45	45010,91
600,00		32230226,59	40640,92
700,00		36082036,64	36270,93
800,00		39491634,83	31900,94
900,00		42455679,51	27530,95
1000,00		45009814,97	23160,96
1100,00		47088322,07	18790,96
1200,00		48754692,17	14420,97
1300,00		49979964,31	10050,98
1400,00		50758569,06	5680,99
1500,00		51128100,00	1311,00
1530,00	mezzeria	51148567,61	0,00

### 10.2.1.3 Seconda fase - Persistenti Transitorie (P/T)

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G2_{k,i} \}$$

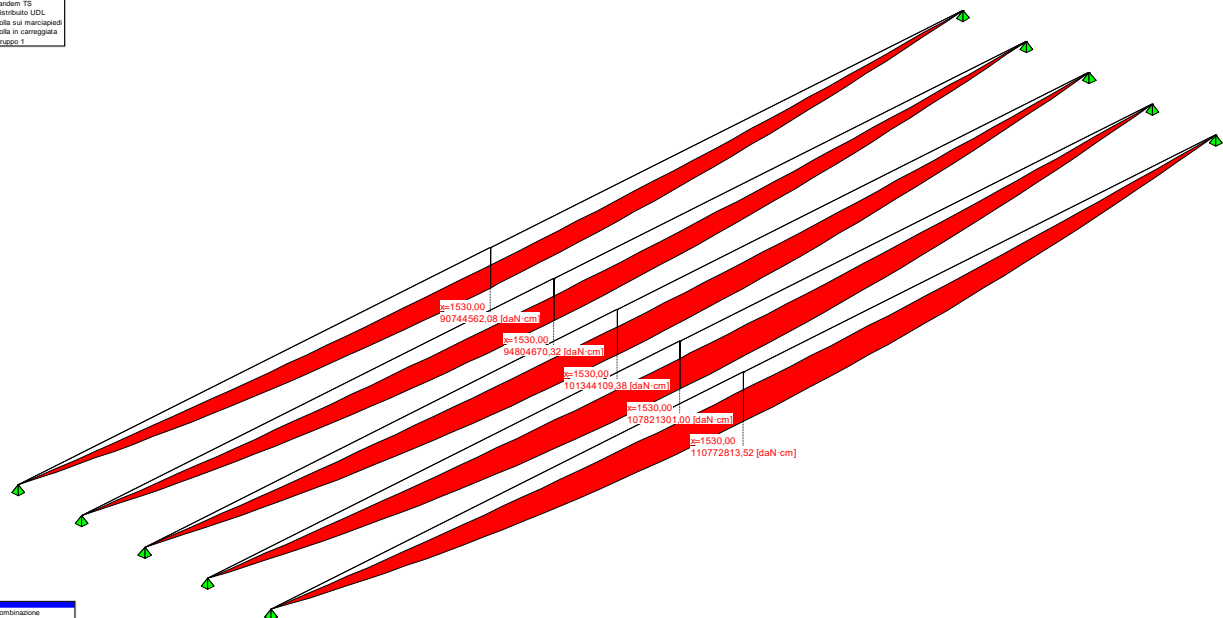
$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,inf} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,inf} \cdot G2_{k,i} \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G2_{k,i} + \gamma_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,inf} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,inf} \cdot G2_{k,i} + \gamma_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	145558,72	-667057,48
100,00		14033008,84	137285,18	-660924,23
200,00		27168984,34	129057,71	727200,18
300,00		39334798,76	120880,08	784091,58
400,00		50528014,53	112752,40	-581804,76
500,00		60824196,94	104670,81	-538752,26
600,00		70077090,57	96642,80	-489368,97
700,00		78430513,26	88661,00	-436288,19
800,00		85816212,47	80728,90	-380853,66
900,00		92226875,43	72846,89	-324702,14
1000,00		97740505,04	65010,96	-268979,85
1100,00		102213283,46	57228,49	229231,28
1200,00		105784153,34	49492,34	406204,86
1300,00		108389737,34	41805,79	413704,12
1400,00		110017847,50	34169,44	423245,68
1500,00		110750752,50	25105,84	400474,59
1530,00	mezzeria	110772813,52	-13255,17	389909,99

- peso trave
- peso sfilati+traversi
- fase 1 - lineari per trave
- peso corredi
- permanenti portali
- Traffico: tandem TS
- Traffico: distribuito L/DL
- Traffico: folle sui marciapiedi
- Traffico: folle in carregiata
- Traffico: gruppo 1



- misura combinazione
- S.L.U. Persistenti e transitorie
- S.L.U. Situazioni Accidentali
- S.L.E. Stato Offese
- S.L.E. Frequente 2fase
- S.L.C. Qualif permanente 2fase
- S.L.U. Sismica

- Trave 1
- Trave 2
- Trave 3
- Trave 4
- Trave 5
- Sfilata
- Appoggio

## 10.2.2 Stati Limite di Esercizio

### 10.2.2.1 Prima fase - al taglio dei trefoli

$$E_d = E\{ G_{1,k,1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]
0,00	appoggio	0,00	29875,63
100,00		2880802,58	27922,98
200,00		5578444,24	25970,32
300,00		8077993,40	24017,67
400,00		10378952,33	22065,01
500,00		12496750,36	20112,36
600,00		14401524,28	18159,70
700,00		16122639,57	16207,04
800,00		17646160,07	14254,39
900,00		18970592,63	12301,73
1000,00		20111864,28	10349,08
1100,00		21040609,55	8396,42
1200,00		21785198,47	6443,76
1300,00		22332690,32	4491,11
1400,00		22680596,50	2538,45
1500,00		22845715,07	585,80
1530,00	mezzeria	22854860,67	0,00

### 10.2.2.2 Prima fase - al getto soletta

$$E_d = E\{ \sum G_{1,k,i} + \sum G_{2,k,i} \}$$

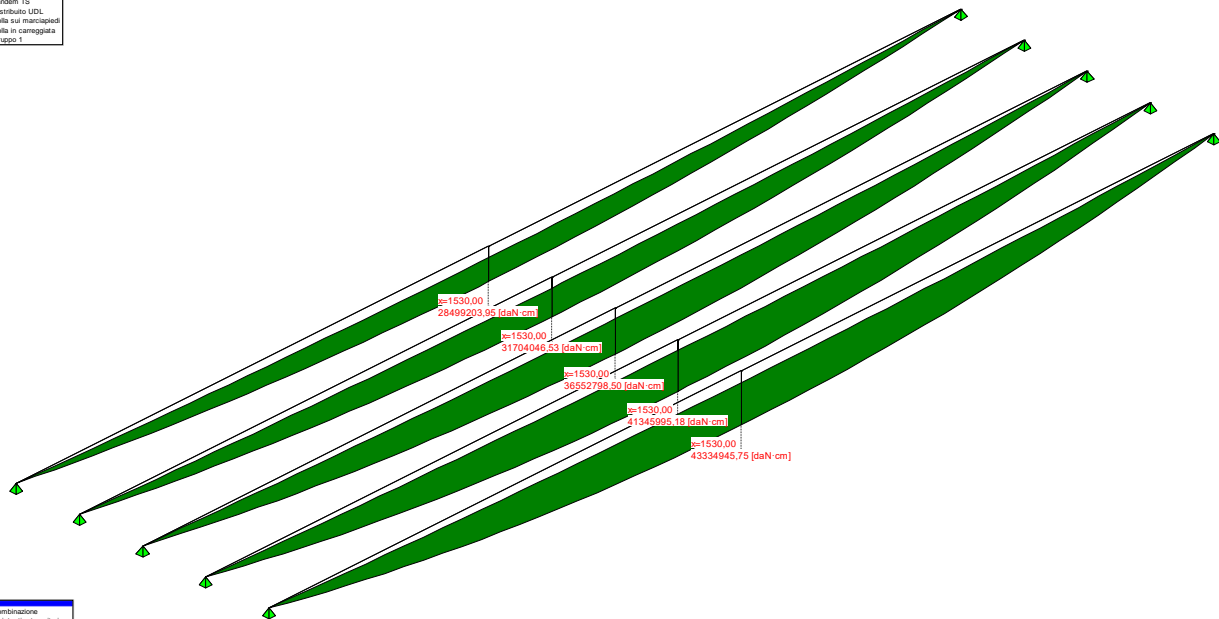
Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]
0,00	appoggio	0,00	49526,57
100,00		4775673,48	46289,54
200,00		9247710,50	43052,51
300,00		13391358,09	39815,48
400,00		17205791,15	36578,45
500,00		20716587,74	33341,42
600,00		23874241,92	30104,39
700,00		26727434,55	26867,36
800,00		29253062,83	23630,33
900,00		31448651,49	20393,29
1000,00		33340603,68	17156,26
1100,00		34880238,57	13919,23
1200,00		36114586,80	10682,20
1300,00		37022195,78	7445,17
1400,00		37598940,04	4208,14
1500,00		37872666,66	971,11
1530,00	mezzeria	37887827,86	0,00

### 10.2.2.3 Seconda fase - combinazione Caratteristica (Rara)

$$E_d = E \{ \sum G_{1k,2^{a}fase} + \sum G_{2k,2^{a}fase} + Q_{k,gruppo 1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	57208,21	-178200,72
100,00		5514381,78	54387,71	183168,75
200,00		10674591,89	51601,33	350311,44
300,00		15451757,63	48851,87	400238,75
400,00		19844916,58	46139,41	62943,14
500,00		23883903,86	43461,09	86798,11
600,00		27510974,07	40822,46	50801,43
700,00		30782910,19	38218,06	-65204,20
800,00		33672764,36	35650,47	-116580,86
900,00		36177649,32	33119,99	-89432,98
1000,00		38328362,60	30623,64	-5257,86
1100,00		40068121,25	28166,89	106754,65
1200,00		41451783,37	25744,45	253241,42
1300,00		42454325,98	23358,75	273660,67
1400,00		43070936,94	21010,24	295146,08
1500,00		43334098,05	17604,51	292429,72
1530,00	mezzeria	43334945,75	-9818,64	288822,22

- peso trave
- peso soletta+traversi
- Falso T+lineari per trave
- peso cordoli
- permanenti portati
- Traffico: tandem TS
- Traffico: distribuito UDL
- Traffico: folia sul marciapiedi
- Traffico: folia in carreggiata
- Traffico: gruppo 1



- nessuna combinazione
- S.L.U. Persistenti e transitorie
- S.L.U. Situazioni Accidentali
- S.L.E. Rara 2^fase
- S.L.E. Frequente 2^fase
- S.L.E. Quasi permanente 2^fase
- S.L.U. Sismica

- Trave 1
- Trave 2
- Trave 3
- Trave 4
- Trave 5
- Spina
- Appoggio

#### 10.2.2.4 Seconda fase - combinazione Frequente

$$E_d = E\{ \sum G1_{k,2^{a}fase} + \sum G2_{k,2^{a}fase} + \Psi_1 \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	39971,49	-340088,43
100,00		3852806,50	38040,96	-63773,19
200,00		7457976,05	36124,07	74922,06
300,00		10795320,86	34221,96	131769,88
400,00		13864167,99	32334,64	-99727,69
500,00		16685378,18	30460,98	-61693,67
600,00		19218575,82	28603,20	-73180,42
700,00		21503463,59	26759,10	-149792,62
800,00		23521199,54	24929,74	-183023,83
900,00		25269764,90	23115,21	-160813,17
1000,00		26770693,30	21314,34	-97248,59
1100,00		27984282,09	19529,31	-12524,46
1200,00		28948888,08	17758,00	99220,12
1300,00		29647015,17	16001,39	117758,12
1400,00		30075298,74	14259,65	138032,77
1500,00		30256450,05	11717,57	140671,80
1530,00	mezzeria	30256187,46	-8739,98	139747,76

#### 10.2.2.5 Seconda fase - combinazione Quasi Permanente

$$E_d = E\{ \sum G1_{k,2^{a}fase} + \sum G2_{k,2^{a}fase} + \Psi_2 \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [daN-cm]	V [daN]	T [daN-cm]
0,00	appoggio	0,00	12111,21	-483691,51
100,00		1167841,78	11319,63	-479242,65
200,00		2261432,38	10528,05	-467348,08
300,00		3274718,73	9736,47	-447918,40
400,00		4207499,06	8944,88	-421853,67
500,00		5066028,22	8153,30	-390627,05
600,00		5838200,03	7361,72	-354810,13
700,00		6535918,91	6570,14	-316313,26
800,00		7153535,30	5778,55	-276111,69
900,00		7690443,90	4986,97	-235393,05
1000,00		8153101,33	4195,39	-194988,66
1100,00		8529603,19	3403,81	-155656,53
1200,00		8831450,34	2612,22	-117573,18
1300,00		9053396,77	1820,64	-80856,50
1400,00		9194433,64	1029,06	-45285,49
1500,00		9261370,67	237,47	-10396,93
1530,00	mezzeria	9265078,18	0,00	0,00

#### 10.2.2.6 Combinazione sismica

$$E_d = E\{ \sum G1_{k,i} + \sum G2_{k,i} + \Psi_{2,E} \cdot Q_{k,gruppo 1} \pm E_{SLU} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0.00	appoggio	0.00	79522.03	-570277.68
100.00		7667948.37	74366.14	-550291.23
200.00		14848223.73	69218.46	-529597.72
300.00		21501070.14	64079.69	-504937.29
400.00		27625162.40	58949.83	-488422.05
500.00		33261581.66	53828.19	-451099.41

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
600.00		38330816.02	48716.13	-410886.69
700.00		42911052.17	43612.31	-370833.38
800.00		46965184.57	38517.36	-326147.55
900.00		50489237.62	33431.35	-277642.08
1000.00		53525617.67	28353.57	-227165.47
1100.00		55996138.01	23285.33	-176796.16
1200.00		57976334.95	18225.36	-126467.61
1300.00		59431753.34	13174.24	-82895.81
1400.00		60355767.18	8132.08	-40613.78
1500.00		60793101.92	3050.85	43340.06
1530.00	mezzeria	60816762.49	-402.35	55760.58
1600.00		60667134.10	-5110.89	-26381.02
1700.00		60051891.48	-10147.84	57239.50
1800.00		58913195.51	-15193.61	100406.98
1900.00		57241769.79	-20248.38	146109.27
2000.00		55082671.06	-25311.36	196744.93
2100.00		52360363.03	-30383.85	247472.22
2200.00		49145081.20	-35464.65	297402.04
2300.00		45407671.21	-40554.25	344572.44
2400.00		41136206.28	-45652.87	387326.09
2500.00		36377068.34	-50759.71	426106.76
2600.00		31056046.30	-55876.02	466557.10
2700.00		25240725.26	-61000.67	498361.63
2800.00		18904601.26	-66134.11	515208.55
2900.00		12033097.12	-71276.57	538376.58
3000.00		4673919.97	-76427.26	557573.65
3060.00	appoggio	0.00	-79522.03	570277.68

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0.00	appoggio	0.00	49008.67	-384586.79
100.00		4725734.07	45805.49	-381049.47
200.00		9151006.82	42602.31	-371592.01
300.00		13251324.11	39399.13	-356143.32
400.00		17025869.48	36195.95	-335419.05
500.00		20499953.53	32992.77	-310590.53
600.00		23624588.00	29789.58	-282112.23
700.00		26447944.67	26586.40	-251503.07
800.00		28947162.36	23383.22	-219538.50
900.00		31119791.66	20180.04	-187162.80
1000.00		32991959.63	16976.86	-155036.96
1100.00		34515494.49	13773.68	-123763.69
1200.00		35736935.09	10570.50	-91428.96
1300.00		36635053.17	7367.32	-44453.95
1400.00		37205766.39	4164.14	532.17
1500.00		37476630.64	960.95	-8266.68
1530.00	mezzeria	37491633.29	383.93	0.00
1600.00		37398453.54	-2242.23	19323.75
1700.00		37017978.06	-5445.41	17112.64
1800.00		36314996.54	-8648.59	63220.59
1900.00		35283793.69	-11851.77	105474.18
2000.00		33952129.51	-15054.95	136130.17
2100.00		32273465.16	-18258.13	167837.53
2200.00		30291073.60	-21461.31	200108.84
2300.00		27986992.48	-24664.49	232428.33
2400.00		25353873.55	-27867.68	263942.17
2500.00		22420293.29	-31070.86	293887.69
2600.00		19140529.34	-34274.04	320896.96

---

<b>Sez.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Mmin</b>	<b>Vmin</b>	<b>Tmin</b>
2700.00		15556221.71	-37477.22	344300.35
2800.00		11651040.98	-40680.40	363019.13
2900.00		7416005.97	-43883.58	376048.07
3000.00		2880509.64	-47086.76	383370.01
3060.00	appoggio	0.00	-49008.67	384586.79

## **11 SOLLECITAZIONI SULLA SOLETTA**

L'impalcato del ponte oggetto di studio è completato in opera con una soletta collaborante.

La soletta ha il compito di sopportare localmente i carichi sia permanenti sia accidentali, trasferirli alle strutture principali e collaborare con le travi stesse per riportare i carichi sugli appoggi. La soletta, inoltre, funge da traverso: ne segue che bisognerà tenere conto anche dei momenti indotti dalla ripartizione trasversale di tutti i carichi eccentrici ed in particolare di quelli mobili. La verifica verrà condotta considerando la somma del momento dovuto agli effetti locali e il momento dovuto agli effetti di ripartizione.



## 11.1 Valori caratteristici momenti flettenti

### 11.1.1 Effetto globale

#### 11.1.1.1 Carichi permanenti

Sez.	Descrizione	peso cordoli [daN-cm/cm]	Perm Portati [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	40,59	-4,43
-500,00		39,99	-4,36
-480,00		36,88	-7,84
-460,00		23,43	-16,89
-440,00		-3,15	-22,35
-420,00		-25,68	-23,92
-400,00		-44,70	-25,11
-380,00		-60,66	-25,99
-360,00		-73,99	-26,61
-340,00		-85,04	-27,01
-320,00		-94,14	-27,24
-300,00		-101,58	-27,31
-280,00		-107,60	-27,28
-260,00		-112,42	-27,15
-240,00		-116,24	-26,96
-220,00		-119,22	-26,73
-200,00		-121,52	-26,47
-180,00		-123,25	-26,19
-160,00		-124,54	-25,91
-140,00		-125,47	-25,64
-120,00		-126,12	-25,40
-100,00		-126,57	-25,17
-80,00		-126,86	-24,98
-60,00		-127,05	-24,83
-40,00		-127,15	-24,72
-20,00		-127,21	-24,65
0,00	asse travi	-127,23	-24,63
20,00		-127,21	-24,65
40,00		-127,15	-24,72
60,00		-127,05	-24,83
80,00		-126,86	-24,98
100,00		-126,57	-25,17
120,00		-126,12	-25,40
140,00		-125,47	-25,64
160,00		-124,54	-25,91
180,00		-123,25	-26,19
200,00		-121,52	-26,47
220,00		-119,22	-26,73
240,00		-116,24	-26,96
260,00		-112,42	-27,15
280,00		-107,60	-27,28
300,00		-101,58	-27,31
320,00		-94,14	-27,24
340,00		-85,04	-27,01
360,00		-73,99	-26,61
380,00		-60,66	-25,99
400,00		-44,70	-25,11
420,00		-25,68	-23,92
440,00		-3,15	-22,35
460,00		23,43	-16,89
480,00		36,88	-7,84
500,00		14,40	-3,18
507,50	estremità sx	0,00	-2,55

### 11.1.1.2 Carichi da traffico

Sez.	Descrizione	Tandem-TS	
		Mmax [daN-cm/cm]	Mmin [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	73,25	-97,05
-500,00		72,17	-95,61
-480,00		105,93	-121,50
-460,00		215,57	-196,01
-440,00		356,47	-258,76
-420,00		530,69	-310,36
-400,00		700,68	-351,21
-380,00		786,64	-381,52
-360,00		713,64	-401,28
-340,00		414,32	-416,46
-320,00		372,96	-436,39
-300,00		368,16	-438,72
-280,00		405,78	-431,81
-260,00		443,60	-414,93
-240,00		474,72	-387,20
-220,00		500,56	-347,49
-200,00		522,17	-319,22
-180,00		540,33	-406,28
-160,00		555,61	-414,14
-140,00		568,45	-411,67
-120,00	579,13	-354,47	
-100,00	587,90	-426,12	
-80,00	594,89	-481,46	
-60,00	600,24	-521,34	
-40,00	604,01	-546,32	
-20,00	606,26	-556,66	
0,00	asse travi	607,01	-552,36
20,00		606,26	-556,66
40,00		604,01	-546,32
60,00		600,24	-521,34
80,00		594,89	-481,46
100,00		587,90	-426,12
120,00		579,13	-354,47
140,00		568,45	-411,67
160,00		555,61	-414,14
180,00		540,33	-406,28
200,00		522,17	-319,22
220,00		500,56	-347,49
240,00		474,72	-387,20
260,00		443,60	-414,93
280,00		405,78	-431,81
300,00		368,16	-438,72
320,00		372,96	-436,39
340,00		414,32	-416,46
360,00		488,21	-401,28
380,00		596,29	-381,52
400,00	657,90	-351,21	
420,00	530,69	-310,36	
440,00	356,47	-258,76	
460,00	215,57	-196,01	
480,00	105,93	-121,50	
500,00	25,98	-34,42	
507,50	estremità sx	0,00	0,00

Sez.	Descrizione	Distribuito-UDL	
		Mmax [daN-cm/cm]	Mmin [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	22,39	-70,07
-500,00		22,06	-70,07
-480,00		38,02	-130,45
-460,00		92,67	-181,86
-440,00		172,77	-224,82
-420,00		279,58	-259,73
-400,00		387,60	-286,80
-380,00		441,96	-306,12
-360,00		590,23	-317,61
-340,00		1014,85	-324,55
-320,00		1290,14	-341,50
-300,00		1551,54	-354,90
-280,00		1635,18	-364,56
-260,00		1660,38	-370,20
-240,00		1681,43	-371,48
-220,00		1699,21	-367,92
-200,00		1714,33	-369,61
-180,00		1727,26	-380,55
-160,00		1738,32	-389,61
-140,00		1747,74	-418,76
-120,00		1755,68	-444,33
-100,00		1762,27	-463,05
-80,00		1767,58	-474,89
-60,00		1771,66	-479,70
-40,00		1774,56	-477,15
-20,00		1776,29	-466,76
0,00	asse travi	1776,88	-466,76
20,00		1776,29	-477,15
40,00		1774,56	-479,70
60,00		1771,66	-474,89
80,00		1767,58	-463,05
100,00		1762,27	-444,33
120,00		1755,68	-418,76
140,00		1747,74	-389,61
160,00		1738,32	-380,55
180,00		1727,26	-369,61
200,00		1714,33	-367,92
220,00		1699,21	-371,48
240,00		1681,43	-370,20
260,00		1660,38	-364,56
280,00		1635,18	-354,90
300,00		1551,54	-341,50
320,00		1290,14	-324,55
340,00		1014,85	-317,61
360,00		779,57	-306,12
380,00		580,59	-286,80
400,00		414,81	-259,73
420,00		279,58	-224,82
440,00		172,77	-181,86
460,00		92,67	-130,45
480,00		38,02	-70,07
500,00		7,94	0,00
507,50	estremità sx	0,00	0,00

Sez.	Descrizione	gruppo 1 (tab.5.1.IV)	
		Mmax [daN-cm/cm]	Mmin [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	95,65	-170,03
-500,00		94,23	-167,52
-480,00		143,95	-212,98
-460,00		308,25	-343,94
-440,00		529,24	-454,59
-420,00		810,27	-546,02
-400,00		1088,28	-618,94
-380,00		1228,60	-673,74
-360,00		1303,87	-710,46
-340,00		1429,17	-735,82
-320,00		1663,10	-764,95
-300,00		1919,70	-783,19
-280,00		2040,96	-788,70
-260,00		2103,98	-780,57
-240,00		2156,15	-757,63
-220,00		2199,76	-718,39
-200,00		2236,50	-687,39
-180,00		2267,59	-777,34
-160,00		2293,93	-795,76
-140,00		2316,18	-804,29
-120,00		2334,82	-775,50
-100,00		2350,17	-871,83
-80,00		2362,47	-945,21
-60,00		2371,90	-996,45
-40,00		2378,57	-1025,94
-20,00		2382,55	-1033,65
0,00	asse travi	2383,89	-1019,12
20,00		2382,55	-1033,65
40,00		2378,57	-1025,94
60,00		2371,90	-996,45
80,00		2362,47	-945,21
100,00		2350,17	-871,83
120,00		2334,82	-775,50
140,00		2316,18	-804,29
160,00		2293,93	-795,76
180,00		2267,59	-777,34
200,00		2236,50	-687,39
220,00		2199,76	-718,39
240,00		2156,15	-757,63
260,00		2103,98	-780,57
280,00		2040,96	-788,70
300,00		1919,70	-783,19
320,00		1663,10	-764,95
340,00		1429,17	-735,82
360,00		1267,77	-710,46
380,00		1176,88	-673,74
400,00		1072,70	-618,94
420,00		810,27	-546,02
440,00		529,24	-454,59
460,00		308,25	-343,94
480,00		143,95	-212,98
500,00		33,92	-60,31
507,50	estremità sx	0,00	0,00

### 11.1.2 Effetto locale

Il momento massimo trasversale dato dall'effetto locale dei carichi sulla soletta viene determinato servendosi di uno schema semplificato di trave semi incastrata e prendendo il momento in mezzzeria.

I carichi permanenti considerati sono il peso proprio della soletta (G1) e della pavimentazione (G2).

La ricerca del massimo momento flettente generato dai carichi mobili viene condotta considerando il carico LM2 illustrato nella Normativa al punto 5.1.3.3.5.

Tale schema, considerato autonomamente e assunto a riferimento solo per verifiche locali, è costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico (di dimensioni 35,00x60,00 [cm]) poste ad un interasse di 200,00 [cm]: il carico totale asse è pari a 40000,00 [daN]

I carichi concentrati da considerarsi ai fini delle verifiche locali si assumono uniformemente distribuiti sulla superficie della rispettiva impronta. La diffusione attraverso la pavimentazione e lo spessore della soletta si considera avvenire attraverso una diffusione a 45°, fino al piano medio della struttura della soletta sottostante

Il momento minimo dato dall'effetto locale, invece, viene valutato come uno schema statico di trave perfettamente incastrata.

Luce Soletta	129,00
Carico per ruota - schema 2	20000,00
Interasse ruote	200,00
Dimensioni impronta ruota LX x BY	35,00x60,00
Larghezza impronta a metà spessore soletta	80,00
Lunghezza influenza	200,00

Momento flettente trasversale [daN·cm/cm] (positivo tende le fibre inferiori):

	M max	M min
effetto locale permanenti strutturali	130,01	-86,67
effetto locale permanenti non strutturali	62,40	-41,60
effetto locale LM2	1522,11	-1405,78

#### 11.1.2.1 Azione sismica caratteristica

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-507.50	estremità dx	11.33	0.44
-500.00		11.16	0.43
-480.00		11.85	-2.78
-460.00		13.97	-12.75
-440.00		16.46	-23.85
-420.00		23.04	-32.54
-400.00		30.29	-39.67
-380.00		32.59	-45.36
-360.00		32.82	-49.73
-340.00		35.61	-53.11
-320.00		43.28	-56.22
-300.00		52.26	-58.50
-280.00		56.00	-59.96
-260.00		57.62	-60.58
-240.00		59.01	-60.39
-220.00		60.24	-59.34
-200.00		61.33	-58.49
-180.00		62.30	-62.47

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-160.00		63.18	-63.44
-140.00		63.95	-63.92
-120.00		64.63	-62.82
-100.00		65.22	-66.82
-80.00		65.70	-69.85
-60.00		66.08	-71.95
-40.00		66.35	-73.16
-20.00		66.52	-73.47
0.00	mezzeria	66.57	-72.88
20.00		66.52	-73.47
40.00		66.35	-73.16
60.00		66.08	-71.95
80.00		65.70	-69.85
100.00		65.22	-66.82
120.00		64.63	-62.82
140.00		63.95	-63.92
160.00		63.18	-63.44
180.00		62.30	-62.47
200.00		61.33	-58.49
220.00		60.24	-59.34
240.00		59.01	-60.39
260.00		57.62	-60.58
280.00		56.00	-59.96
300.00		52.26	-58.50
320.00		43.28	-56.22
340.00		35.61	-53.11
360.00		31.34	-49.73
380.00		30.47	-45.36
400.00		29.65	-39.67
420.00		23.04	-32.54
440.00		16.46	-23.85
460.00		13.97	-12.75
480.00		11.85	-2.78
500.00		3.69	-0.17
507.50	estremità sx	-0.52	-0.52

## 11.2 Valori di combinazione

Nelle combinazioni seguenti vengono sommati effetti globali ed effetti locali.

Nei grafici sono riportati solo gli effetti globali.

### 11.2.1 Stati Limite Ultimi

#### 11.2.1.1 Persistenti/Transitorie (P/T)

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G2_{k,i} \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,inf} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,inf} \cdot G2_{k,i} \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G2_{k,i} + \gamma_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,inf} \cdot G1_{k,i} + \sum \gamma_{G2,inf} \cdot G2_{k,i} + \gamma_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

<b>Sez.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Mmax [daN-cm/cm]</b>	<b>Mmin [daN-cm/cm]</b>
-507,50	estremità dx	2318,85	-2038,88
-500,00		2383,61	-2117,38
-480,00		2556,32	-2326,72
-460,00		2746,39	-2535,24
-440,00		3000,66	-2728,70
-420,00		3347,29	-2884,89
-400,00		3695,14	-3010,80
-380,00		3861,69	-3107,65
-360,00		3944,39	-3176,14
-340,00		4098,02	-3225,90
-320,00		4401,19	-3277,84
-300,00		4737,46	-3312,63
-280,00		4893,08	-3328,14
-260,00		4971,84	-3323,49
-240,00		5037,40	-3297,38
-220,00		5092,60	-3248,09
-200,00		5139,49	-3208,94
-180,00		5179,53	-3332,30
-160,00		5213,78	-3358,49
-140,00		5242,96	-3370,85
-120,00		5267,61	-3332,50
-100,00		5288,06	-3462,82
-80,00		5304,56	-3561,98
-60,00		5317,27	-3631,18
-40,00		5326,30	-3670,97
-20,00		5331,70	-3681,35
0,00	asse travi	5333,52	-3661,72
20,00		5331,70	-3681,35
40,00		5326,30	-3670,97
60,00		5317,27	-3631,18
80,00		5304,56	-3561,98
100,00		5288,06	-3462,82
120,00		5267,61	-3332,50
140,00		5242,96	-3370,85
160,00		5213,78	-3358,49
180,00		5179,53	-3332,30
200,00		5139,49	-3208,94
220,00		5092,60	-3248,09
240,00		5037,40	-3297,38
260,00		4971,84	-3323,49
280,00		4893,08	-3328,14
300,00		4737,46	-3312,63
320,00		4401,19	-3277,84
340,00		4098,02	-3225,90
360,00		3895,66	-3176,14
380,00		3791,87	-3107,65
400,00		3674,11	-3010,80
420,00		3347,29	-2884,89
440,00		3000,66	-2728,70
460,00		2746,39	-2535,24
480,00		2556,32	-2326,72
500,00		2384,43	-2143,96
507,50	estremità sx	2320,14	-2081,04

## 11.2.2 Stati Limite di Esercizio

### 11.2.2.1 Combinazioni Rare

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,2^a \text{ fase}} + \sum G_{2k,2^a \text{ fase}} + Q_{k,\text{gruppo 1}} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [daN-cm/cm]	Mmin [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	1710,08	-1506,31
-500,00		1758,47	-1564,04
-480,00		1887,51	-1718,00
-460,00		2029,30	-1871,46
-440,00		2218,26	-2014,15
-420,00		2475,20	-2129,67
-400,00		2733,00	-2222,81
-380,00		2856,47	-2294,45
-360,00		2917,79	-2345,12
-340,00		3031,64	-2381,93
-320,00		3256,24	-2420,38
-300,00		3505,33	-2446,14
-280,00		3620,60	-2457,64
-260,00		3678,93	-2454,21
-240,00		3727,47	-2434,89
-220,00		3768,33	-2398,40
-200,00		3803,03	-2369,43
-180,00		3832,66	-2460,84
-160,00		3858,00	-2480,27
-140,00		3879,59	-2489,46
-120,00		3897,82	-2461,07
-100,00		3912,94	-2557,63
-80,00		3925,15	-2631,11
-60,00		3934,54	-2682,38
-40,00		3941,22	-2711,87
-20,00		3945,21	-2719,57
0,00	asse travi	3946,55	-2705,03
20,00		3945,21	-2719,57
40,00		3941,22	-2711,87
60,00		3934,54	-2682,38
80,00		3925,15	-2631,11
100,00		3912,94	-2557,63
120,00		3897,82	-2461,07
140,00		3879,59	-2489,46
160,00		3858,00	-2480,27
180,00		3832,66	-2460,84
200,00		3803,03	-2369,43
220,00		3768,33	-2398,40
240,00		3727,47	-2434,89
260,00		3678,93	-2454,21
280,00		3620,60	-2457,64
300,00		3505,33	-2446,14
320,00		3256,24	-2420,38
340,00		3031,64	-2381,93
360,00		2881,69	-2345,12
380,00		2804,75	-2294,45
400,00		2717,42	-2222,81
420,00		2475,20	-2129,67
440,00		2218,26	-2014,15
460,00		2029,30	-1871,46
480,00		1887,51	-1718,00
500,00		1759,66	-1583,14
507,50	estremità sx	1711,97	-1536,60



### 11.2.2.2 Combinazioni Frequenti

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,2^{a}fase} + \sum G_{2k,2^{a}fase} + \Psi_1 \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [daN-cm/cm]	Mmin [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	1352,11	-1145,73
-500,00		1380,91	-1182,70
-480,00		1457,69	-1281,29
-460,00		1539,28	-1382,25
-440,00		1644,95	-1480,52
-420,00		1794,25	-1559,24
-400,00		1944,74	-1622,92
-380,00		2014,10	-1672,29
-360,00		2004,72	-1707,84
-340,00		1938,62	-1734,76
-320,00		2008,39	-1762,71
-300,00		2101,84	-1778,33
-280,00		2157,52	-1784,10
-260,00		2191,27	-1779,64
-240,00		2219,40	-1764,38
-220,00		2243,14	-1737,54
-200,00		2263,37	-1717,28
-180,00		2280,70	-1785,19
-160,00		2295,58	-1796,32
-140,00		2308,31	-1799,52
-120,00		2319,10	-1768,39
-100,00		2328,08	-1832,23
-80,00		2335,35	-1881,05
-60,00		2340,96	-1915,54
-40,00		2344,95	-1936,07
-20,00		2347,34	-1942,76
0,00	asse travi	2348,15	-1935,43
20,00		2347,34	-1942,76
40,00		2344,95	-1936,07
60,00		2340,96	-1915,54
80,00		2335,35	-1881,05
100,00		2328,08	-1832,23
120,00		2319,10	-1768,39
140,00		2308,31	-1799,52
160,00		2295,58	-1796,32
180,00		2280,70	-1785,19
200,00		2263,37	-1717,28
220,00		2243,14	-1737,54
240,00		2219,40	-1764,38
260,00		2191,27	-1779,64
280,00		2157,52	-1784,10
300,00		2101,84	-1778,33
320,00		2008,39	-1762,71
340,00		1938,62	-1734,76
360,00		1911,37	-1707,84
380,00		1926,79	-1672,29
400,00		1923,53	-1622,92
420,00		1794,25	-1559,24
440,00		1644,95	-1480,52
460,00		1539,28	-1382,25
480,00		1457,69	-1281,29
500,00		1367,88	-1207,56
507,50	estremità sx	1331,45	-1185,16

### 11.2.2.3 Combinazioni Quasi Permanenti

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,2^a \text{ fase}} + \sum G_{2k,2^a \text{ fase}} + \psi_2 \cdot Q_{k, \text{gruppo 1}} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [daN-cm/cm]	Mmin [daN-cm/cm]
-507,50	estremità dx	243,12	-77,57
-500,00		237,21	-83,48
-480,00		221,45	-99,23
-460,00		198,95	-121,74
-440,00		166,91	-153,78
-420,00		142,81	-177,87
-400,00		122,60	-198,08
-380,00		105,76	-214,93
-360,00		91,81	-228,88
-340,00		80,36	-240,33
-320,00		71,03	-249,65
-300,00		63,52	-257,17
-280,00		57,53	-263,15
-260,00		52,84	-267,85
-240,00		49,21	-271,48
-220,00		46,46	-274,23
-200,00		44,43	-276,26
-180,00		42,97	-277,72
-160,00		41,96	-278,73
-140,00		41,30	-279,39
-120,00		40,89	-279,79
-100,00		40,67	-280,02
-80,00		40,57	-280,12
-60,00		40,54	-280,15
-40,00		40,54	-280,15
-20,00		40,55	-280,13
0,00	asse travi	40,56	-280,13
20,00		40,55	-280,13
40,00		40,54	-280,15
60,00		40,54	-280,15
80,00		40,57	-280,12
100,00		40,67	-280,02
120,00		40,89	-279,79
140,00		41,30	-279,39
160,00		41,96	-278,73
180,00		42,97	-277,72
200,00		44,43	-276,26
220,00		46,46	-274,23
240,00		49,21	-271,48
260,00		52,84	-267,85
280,00		57,53	-263,15
300,00		63,52	-257,17
320,00		71,03	-249,65
340,00		80,36	-240,33
360,00		91,81	-228,88
380,00		105,76	-214,93
400,00		122,60	-198,08
420,00		142,81	-177,87
440,00		166,91	-153,78
460,00		198,95	-121,74
480,00		221,45	-99,23
500,00		203,63	-117,06
507,50	estremità sx	189,86	-130,82

### 11.2.2.4 Combinazione sismica

$$E_d = E \{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + \psi_{2,E} \cdot Q_{k, \text{gruppo 1}} \pm E_{SLU} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-507.50	estremità dx	60.15	53.82
-500.00		53.94	44.51
-480.00		48.49	7.97
-460.00		39.04	-35.80
-440.00		25.51	-88.52
-420.00		29.36	-129.27
-400.00		38.00	-163.02
-380.00		34.33	-190.46
-360.00		50.26	-212.16
-340.00		126.52	-229.04
-320.00		179.93	-243.31
-300.00		233.67	-256.29
-280.00		248.16	-266.21
-260.00		250.12	-273.29
-240.00		252.10	-277.68
-220.00		254.13	-279.47
-200.00		256.21	-280.11
-180.00		258.31	-286.13
-160.00		260.39	-290.21
-140.00		262.39	-293.56
-120.00		264.25	-298.55
-100.00		265.93	-307.70
-80.00		267.37	-314.44
-60.00		268.54	-318.85
-40.00		269.39	-320.95
-20.00		269.92	-320.73
0.00	mezzeria	270.10	-318.08
20.00		269.92	-320.73
40.00		269.39	-320.95
60.00		268.54	-318.85
80.00		267.37	-314.44
100.00		265.93	-307.70
120.00		264.25	-298.55
140.00		262.39	-293.56
160.00		260.39	-290.21
180.00		258.31	-286.13
200.00		256.21	-280.11
220.00		254.13	-279.47
240.00		252.10	-277.68
260.00		250.12	-273.29
280.00		248.16	-266.21
300.00		233.67	-256.29
320.00		179.93	-243.31
340.00		126.52	-229.04
360.00		86.65	-212.16
380.00		59.94	-190.46
400.00		42.81	-163.02
420.00		29.36	-129.27
440.00		25.51	-88.52
460.00		39.04	-35.80
480.00		48.49	7.97
500.00		16.50	5.87
507.50	estremità sx	-3.07	-3.07

## 12 REAZIONI MASSIME AGLI APPOGGI

Il calcolo delle reazioni degli appoggi è condotto secondo quanto indicato nel D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" e la relativa Circolare 21 marzo 2019.

I valori delle reazioni degli appoggi qui riportate sono da intendersi come valori caratteristici.

### 12.1 Valori caratteristici reazioni verticali

#### 12.1.1 Carichi di 1a fase

Trave	peso trave [daN]	peso soletta+traversi [daN]
1	31320,60	22417,22
2	31320,60	22166,59
3	31320,60	22166,59
4	31320,60	22166,59
5	31320,60	22417,22

#### 12.1.2 Carichi permanenti di 2a fase

Trave	peso cordoli [daN]	permanenti portati [daN]+extra2
1	2445,66	10164,16
2	1644,65	10015,16
3	1361,42	9967,10
4	1644,65	10015,16
5	2445,66	10164,16

#### 12.1.3 Carichi da traffico

Trave	Tandem-TS [daN]	Distribuito-UDL [daN]	Folla Marciapiedi [daN]
1	28061,37	17035,64	0,00
2	27674,11	15749,53	0,00
3	24708,96	12715,49	0,00
4	20433,81	10241,16	0,00
5	16920,97	8560,10	0,00

Riepilogo pesi complessivi impalcato [daN] :

Peso totale travi	313206,00
Peso totale traversi	18158,40
Peso totale soletta	204510,00
Peso totale cordoli	19084,11
Peso totale pavimentazione	86710,47
Peso totale baraccature	13940,99

**Peso strutturale complessivo impalcato -  $G_1 = 554958,51$  [daN]**

**Peso non strutturale complessivo impalcato -  $G_2 = 100651,47$  [daN]**

## 12.2 Valori caratteristici reazioni orizzontali

### 12.2.1 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione

La forza di frenamento o di accelerazione è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale numero 1 ed è pari a:

$$180 \text{ kN} \leq 0,60 \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,10 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN} \quad (\text{ponti di 1}^{\text{a}} \text{ categoria})$$

La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, si assume uniformemente distribuita sulla larghezza caricata e include gli effetti di interazione.

Trattandosi di un ponte di 1<sup>a</sup> categoria la forza vale [daN] :

limitazione inferiore frenatura	18000,00
limitazione superiore frenatura	90000,00
Azione di Frenamento - valore di confronto	44262,00

**Azione longitudinale totale di frenamento = 44262,00 [daN]**

Azione longitudinale di frenamento q3 :		
Forza totale sull'impalcato Fxq	44262,00	[daN]

## 12.3 Azione sismica caratteristica

Azione verticale [daN]

Trave	valori massimi		valori minimi	
	Permanenti	Traff. $\psi_E=0.20$	Permanenti	Traff. $\psi_E=0.20$
1	13594.13	1848.01	-13594.13	0.00
2	13348.13	1779.43	-13348.13	0.00
3	13280.25	1533.60	-13280.25	0.00
4	13348.13	1257.01	-13348.13	0.00
5	13594.13	1044.18	-13594.13	0.00

Azione orizzontale [daN]

	trasversale su ogni spalla		longitudinale intero impalcato	
	Permanenti	Traff. $\psi_E=0.20$	Permanenti	Traff. $\psi_E=0.20$
	233998.08	25997.97	467996.17	36367.80

## 12.4 Combinazioni

### 12.4.1 Combinazioni SLU P/T

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,inf} \cdot G_{1k,i} + \sum \gamma_{G2,inf} \cdot G_{2k,i} \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G_{1k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G_{2k,i} + \gamma_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo 1} + \psi_0 \cdot \gamma_W \cdot W_k \}$$

$$E_d = E \{ \sum \gamma_{G1,sup} \cdot G_{1k,i} + \sum \gamma_{G2,sup} \cdot G_{2k,i} + \gamma_W \cdot W_k + \psi_0 \cdot \gamma_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo 1} \}$$

Trave	Rz max [daN]	Rz min [daN]
1	151974,88	91093,93
2	148072,64	89450,72
3	139519,29	88996,29
4	130861,94	89450,72
5	125493,37	91093,93

#### 12.4.2 SLE Rare

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + Q_{k,gruppo\ 1} + \psi_{0,W} \cdot W_k \}$$

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + W_k + \psi_{0,W} \cdot Q_{k,gruppo\ 2} \}$$

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + Q_{k,gruppo\ 2} + \psi_{0,W} \cdot W_k \}$$

Trave	Rz max [daN]	Rz min [daN]
1	111444,64	66347,63
2	108570,64	65147,00
3	102240,16	64815,72
4	95821,98	65147,00
5	91828,70	66347,63

#### 12.4.3 SLE Frequenti

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + \psi_{1,W} \cdot Q_{k,gruppo\ 1} + \psi_{2,W} \cdot W_k \}$$

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + \psi_{1,W} \cdot W_k + \psi_{2,W} \cdot Q_{k,gruppo\ 2} \}$$

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + \psi_{1,W} \cdot Q_{k,gruppo\ 2} + \psi_{2,W} \cdot W_k \}$$

Trave	Rz max [daN]	Rz min [daN]
1	94207,91	66347,63
2	92202,39	65147,00
3	88433,63	64815,72
4	84568,83	65147,00
5	82462,40	66347,63

#### 12.4.4 SLE Quasi permanenti

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + \psi_{2,W} \cdot Q_{k,gruppo\ 1} + \psi_{2,W} \cdot W_k \}$$

$$E_d = E\{ \sum G_{1k,i} + \sum G_{2k,i} + \psi_{2,W} \cdot Q_{k,gruppo\ 2} + \psi_{2,W} \cdot W_k \}$$

Trave	Rz max [daN]	Rz min [daN]
1	66347,63	66347,63
2	65147,00	65147,00
3	64815,72	64815,72
4	65147,00	65147,00
5	66347,63	66347,63

##### 12.4.4.1 Combinazione sismica

Azione verticale [daN]

Trave	Rz vert.max	Rz vert. min
1	90809.17	52753.51
2	88959.29	51798.87

---

<b>Trave</b>	<b>Rz vert.max</b>	<b>Rz vert. min</b>
3	87114.45	51535.47
4	85887.14	51798.87
5	86082.15	52753.51

## Azione orizzontale [daN]

	<b>reazioni massime</b>	<b>reazioni minime</b>
Reazione longitudinale totale	504363.97	-504363.97
Reazione trasversale su ogni pila	259996.05	-259996.05

## 14 TRAVE N. 1 - VERIFICA ELEMENTO PRECOMPRESSO

### 14.1 Oggetto della relazione

La presente relazione espone la verifica di una struttura lineare continua soggetta a forze esterne contenute nel piano verticale longitudinale alla struttura stessa e vincolata nel medesimo piano.

La struttura è in calcestruzzo armato precompresso, realizzata per fasi utilizzando travi prefabbricate in c.a.p. e getto successivo eseguito in opera per realizzare traversi di collegamento e soletta collaborante.

### 14.2 Normative, convenzioni ed ipotesi di base

#### 14.2.1 Sistema di riferimento

Il sistema di riferimento delle grandezze geometriche e delle forze è una terna sinistrogira con l'asse X parallelo all'asse longitudinale della struttura, l'asse Z contenuto nel piano verticale e l'asse Y ortogonale a tale piano e orientato verso l'osservatore che veda le X positive a destra e le Z positive in alto.

I carichi agenti sulla struttura e le reazioni dei vincoli sono positivi se sono diretti verso l'alto e verso destra. I momenti flettenti sulla trave sono positivi quando tendono la fibra inferiore della sezione.

Tensioni e deformazioni sono positive se di trazione, sia per il calcestruzzo che per l'acciaio.

#### 14.2.2 Normativa

Sono rispettate le seguenti normative:

- Legge 05/11/1971 n. 1086: *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.*

- D.M. 17/01/2018: *Norme tecniche per le costruzioni - NTC 2018*

#### 14.2.3 Unità di misura

Ove non sia diversamente specificato, le grandezze contenute nella presente relazione sono espresse nelle seguenti unità di misura:

lunghezza	[cm]
forza	[daN]
angolo	[rad]

I diametri delle barre di armatura lenta sono sempre espressi in [mm], i diametri dei trefoli di precompressione sono invece espressi in [inch] ( = 25.4 [mm] ).

#### 14.2.4 Modello di calcolo

Il codice di calcolo TCAP riceve le combinazioni di carico della struttura dal programma di calcolo delle sollecitazioni ed esegue le verifiche nelle situazioni agli Stati Limite Ultimi e agli Stati Limite di Esercizio inserendo nelle combinazioni l'effetto della precompressione.

Per valutare l'effetto della precompressione nelle varie sezioni viene assunto un modello di calcolo appropriato che riproduce le condizioni iperstatiche della struttura reale.

La struttura è considerata lineare e rettilinea, soggetta a deformazione longitudinale assiale generata dalla precompressione e deformazione trasversale per inflessione nel piano verticale. Essa viene schematizzata come una struttura a telaio piano che discretizza i tratti a sezione (e quindi baricentro) costante con aste orizzontali e i



tratti a geometria variabile con aste inclinate.

Le forze di precompressione sono rappresentate da forze longitudinali e da coppie di trasporto delle forze stesse alla quota del baricentro locale.

Per il calcolo dei momenti flettenti resistenti a rottura viene utilizzata la procedura FindLim ed. TCAP/1.0 05/10 - SIGMAcSOFT che tiene conto, oltre al contributo del calcestruzzo, del contributo delle armature lente (stesso stato deformativo del calcestruzzo) e del contributo delle armature di precompressione nello stato deformativo effettivo (pretensione).

#### 14.2.5 Codice di calcolo

La verifica è stata condotta con il codice di calcolo automatico TCAP ed. alfa 8.32 - 10/2015 sviluppato da SIGMAcSOFT - Padova.

Procedura di calcolo tensionale per flessione: PREFLErett vers. TCAP/3.0 09/11 - SIGMAcSOFT

Procedura di calcolo a rottura per flessione: FindLim ed. TCAP/1.0 05/10 - SIGMAcSOFT

Procedura di calcolo a rottura per taglio: VrdCalc ed. TCAP/1.0 06/10 - SIGMAcSOFT

Modello iperstatico: TRSP ed. TCAP/1.0 04/10 - SIGMAcSOFT

### 14.3 Dati di calcolo

#### 14.3.1 Dati geometrici

##### 14.3.1.1 Schemi statici

L'impalcato viene realizzato con travi prefabbricate in c.a.p. e getto eseguito in opera di traversi e soletta collaborante. Si distinguono due fasi successive di lavoro:

PRIMA FASE: Le travi semplicemente appoggiate agli estremi resistono al peso proprio ed a quello del getto eseguito in opera.

SECONDA FASE: Il sistema misto, travi prefabbricate e soletta gettata in opera, divenuto solidale dopo la maturazione del calcestruzzo, resiste al peso delle sovrastrutture e dei carichi accidentali.

##### 14.3.1.1.1 Prima fase

Nella prima fase i prefabbricati sono soggetti alle seguenti condizioni di vincolo:

In opera al momento del getto di 2a fase:

Sbalzo sinistro = 74,00

Sbalzo destro = 74,00

##### 14.3.1.1.2 Seconda fase

In seconda fase la struttura è vincolata sugli appoggi definitivi:

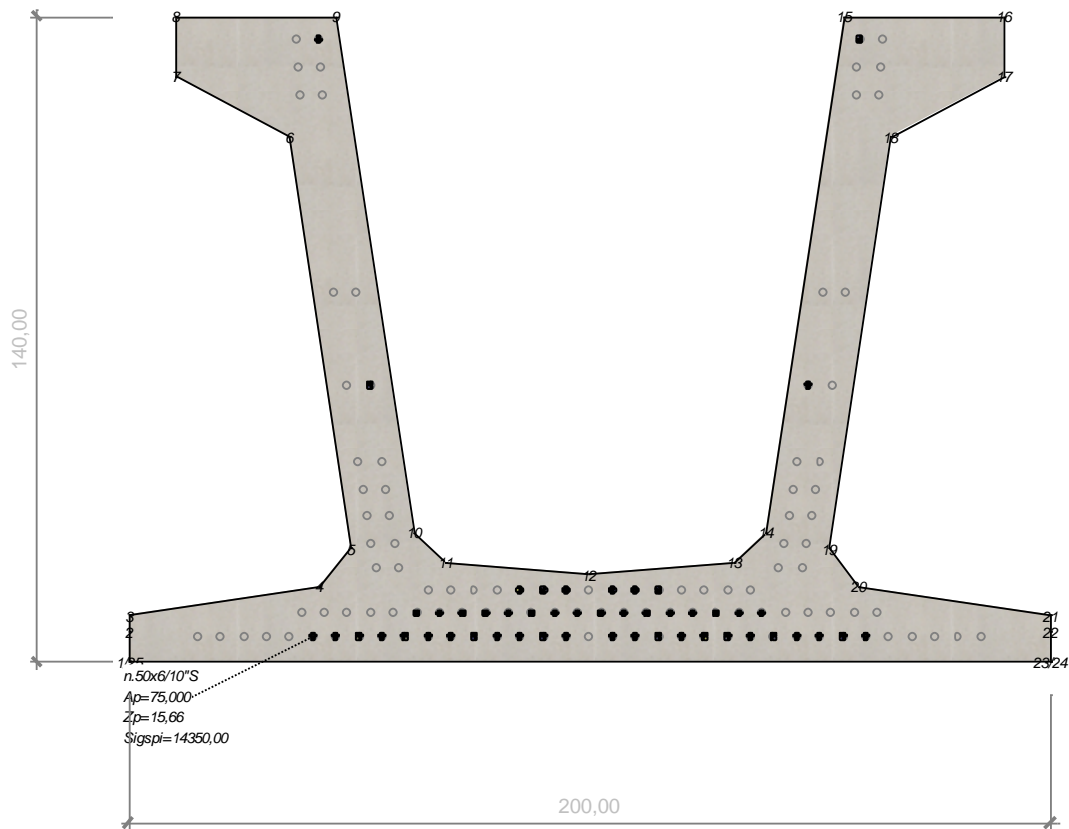
appoggio	descrizione	X	luce campata
1	Spalla iniziale	0,00	
2	Spalla finale	3060,00	3060,00

### 14.3.2 Armature trave prefabbricata

#### 14.3.2.1 Armature di precompressione pretesate

trefoli :	6/10"S	
area trefolo =	150,000	[mm <sup>2</sup> ]
acciaio :	prec.fpk=1860	
tensione di tesatura =	14350,00	[daN/cm <sup>2</sup> ]
area totale A <sub>p</sub> =	75,000	[cm <sup>2</sup> ]
precompressione totale N <sub>p</sub> =	1076250,00	[daN]
quota baricentro Z <sub>g,p</sub> =	15,66	[cm]

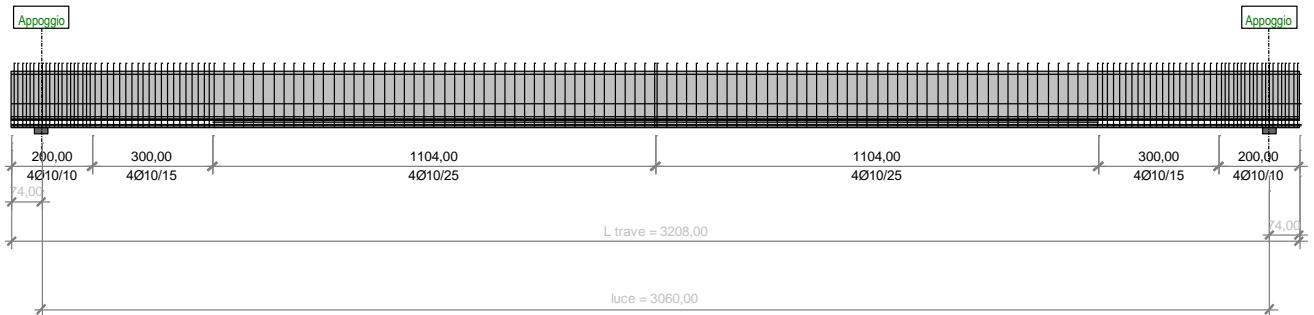
quota Z	n. trefoli	n. guaine	L guaine
135,00	2		
129,00			
123,00			
80,00			
60,00	2		
43,50			
37,50			
31,50			
25,50			
20,50			
15,50	6	6	500,00
10,50	16	12	300,00
5,50	24	10	100,00
N. trefoli=	50	L tot guaine=	7600,00



### 14.3.2.2 Armatura lenta

Armatura trasversale :

pos.		armatura	x iniziale	x finale	
P1-S1		4Ø10/10,00	0,00	200,00	trave+colleg. con soletta
P1-S1	(simmetrica)		3008,00	3208,00	
P1-S2		4Ø10/15,00	200,00	500,00	trave+colleg. con soletta
P1-S2	(simmetrica)		2708,00	3008,00	
P1-S3		4Ø10/25,00	500,00	1604,00	trave+colleg. con soletta
P1-S3	(simmetrica)		1604,00	2708,00	



armatura longit. appoggio :

n. barre	Ø	lunghezza	quota z
12	16	200,00	6,00

### 14.3.3 Materiali - resistenze di calcolo

In questo paragrafo non valgono le convezioni di segno precedentemente riportate: per il calcestruzzo tutte le grandezze sono indicate con segno positivo e contestualmente viene specificato se si tratta di valori di compressione o di trazione.

#### 14.3.3.1 Calcestruzzo delle travi prefabbricate

Ai fini del calcolo le caratteristiche rilevanti del calcestruzzo sono date dalla resistenza a rottura, dal modulo elastico e dall'entità dei fenomeni differiti nel tempo.

Le travi prefabbricate in c.a.p. sono precomprese a trefoli aderenti e devono perciò rispettare delle limitazioni tensionali già in fase iniziale, al rilascio dei trefoli.

Data l'entità delle sollecitazioni iniziali si raccomanda di eseguire il trasferimento della precompressione con opportuna gradualità. Nel seguito della relazione si indicherà sinteticamente tale operazione come "taglio dei trefoli".

Calcestruzzo	C45/55
resistenza caratteristica $R_{ck28,cub}$	550,00
resistenza al taglio dei trefoli $R_{ckj,cub}$	400,00
coefficiente sicurezza verifiche a rottura	1,500
modulo elastico	364161,00
peso specifico	0,0025
ritiro totale	-0,00030
% ritiro prima del taglio trefoli	25,5%
% ritiro taglio trefoli-getto soletta	25,5%
% ritiro da getto soletta a t=inf.	49%
coeff. di viscosità	2,300
% viscosità taglio trefoli-getto soletta	33%
% viscosità da getto soletta a t=inf.	67%



Resistenza caratteristica cilindrica a compressione :

a tempo infinito	$f_{ck}$	$= 0.83 \cdot R_{ck}$	$= 0.83 \cdot 550,00 = 456,50$	daN/cm <sup>2</sup>
al taglio dei trefoli	$f_{ckj}$	$= 0.83 \cdot R_{ckj}$	$= 0.83 \cdot 400,00 = 332,00$	daN/cm <sup>2</sup>

Resistenza di calcolo a compressione :

a tempo infinito	$f_{cd}$	$= \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	$= 0.85 \cdot 456,50 / 1,5 = 258,68$	daN/cm <sup>2</sup>
al taglio dei trefoli	$f_{cdj}$	$= \alpha_{cc} \cdot f_{ckj} / \gamma_c$	$= 0.85 \cdot 332,00 / 1,5 = 188,13$	daN/cm <sup>2</sup>

Nel calcolo a rottura delle sezioni si utilizza il diagramma parabola-rettangolo con tensione massima a tempo infinito pari a :

$$f_{cd} = 258,68 \text{ daN/cm}^2$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione (formazione delle fessure) :

a tempo infinito	$f_{ct}$	$= f_{ctm} / 1.2$	$= 38,32 / 1.2 = 31,93$
al taglio dei trefoli	$f_{ctj}$	$= f_{ctmj} / 1.2$	$= 30,99 / 1.2 = 25,82$

Nelle condizioni di esercizio la massima tensione di compressione nel calcestruzzo deve rispettare le seguenti limitazioni:

al taglio dei trefoli :

$\sigma_{cj}$	$< 0.70 \cdot f_{ckj}$	$= 232,40$	daN/cm <sup>2</sup>
---------------	------------------------	------------	---------------------

a cadute avvenute :

$\sigma_c$	$< 0.6 \cdot f_{ck}$	$= 273,90$	daN/cm <sup>2</sup>	(per comb. caratteristica rara)
$\sigma_c$	$< 0.45 \cdot f_{ck}$	$= 205,43$	daN/cm <sup>2</sup>	(per comb. quasi permanente)

#### 14.3.3.2 Calcestruzzo gettato in opera

Calcestruzzo	C32/40
resistenza caratteristica $R_{ck,cub}$	400,00
coefficiente sicurezza del materiale	1,5
modulo elastico	336427,00
peso specifico	0,0025
coeff. di omogeneizzazione con cls travi	0,924

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione :

a tempo infinito	$f_{ck}$	$= 0.83 \cdot R_{ck}$	$= 0.83 \cdot 400,00 = 332,00$	daN/cm <sup>2</sup>
------------------	----------	-----------------------	--------------------------------	---------------------

Resistenza di calcolo a compressione :

a tempo infinito	$f_{cd}$	$= \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	$= 0.85 \cdot 332,00 / 1,5 = 188,13$	daN/cm <sup>2</sup>
------------------	----------	---	--------------------------------------	---------------------

Nel diagramma parabola-rettangolo la tensione massima è pari a :

$$f_{cd} = 188,13$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione (formazione delle fessure) :

a tempo infinito	$f_{ct}$	$= f_{ctm} / 1.2$	$= 30,99 / 1.2 = 25,82$
------------------	----------	-------------------	-------------------------

Nelle condizioni di esercizio la massima tensione di compressione del calcestruzzo deve rispettare le seguenti limitazioni:

$\sigma_c$	$< 0.6 \cdot f_{ck}$	$= 199,20$	daN/cm <sup>2</sup>	(per comb. caratteristica rara)
$\sigma_c$	$< 0.45 \cdot f_{ck}$	$= 149,40$	daN/cm <sup>2</sup>	(per comb. quasi permanente)



### 14.3.3.3 Acciaio per c.a.p.

Acciaio prec.fpk=1860 :

tensione all'1% deform. residua $f_{p(1)k}$	16740,00
Modulo elastico	2060000,00
coeff. di omogeneizzazione a cls travi	6
coefficiente di sicurezza	1,15
% rilassam. prima del taglio trefoli	41,4%
% rilassam. taglio trefoli-getto soletta	25,9%
% rilassam. da getto soletta a t=inf.	32,7%

In base al punto 4.1.8.1.5 del D.M. 14/01/2018 le tensioni iniziali all'atto della tesatura dei cavi pre-tesi deve rispettare la più restrittiva delle seguenti limitazioni:

$\sigma_{spi}$	$\leq 0.80 \cdot f_{ptk}$	$= 0.80 \cdot 18414,00 = 14731,20$	daN/cm <sup>2</sup>
$\sigma_{spi}$	$\leq 0.90 \cdot f_{p(1)k}$	$= 0.90 \cdot 16740,00 = 15066,00$	daN/cm <sup>2</sup>

E' ammessa una sovratensione iniziale pari a  $0.05 f_{p(1)k}$ .

La tensione massima in esercizio nella combinazione caratteristica (rara) deve rispettare la seguente limitazione (4.1.8.1.2 e 4.1.2.2.5.2 D.M.17/01/2018):

$\sigma_{sp}$	$\leq 0.80 \cdot f_{p(1)k}$	13392,00	daN/cm <sup>2</sup>
---------------	-----------------------------	----------	---------------------

Nel calcolo a rottura si utilizza il diagramma triangolo-rettangolo con tensione massima pari a:

$f_{ptd}$	$= f_{p(1)k} / \gamma_s$	$= 16740,00 / 1,15 = 14556,52$	daN/cm <sup>2</sup>
-----------	--------------------------	--------------------------------	---------------------

### 14.3.3.4 Acciaio per armatura lenta

Questo tipo di acciaio costituisce l'armatura destinata ad assorbire gli sforzi di taglio (staffe) ed altri sforzi locali di trazione nel calcestruzzo.

tipo acciaio	B450C
tensione di snervamento $f_{yk}$	4500,00
coefficiente sicurezza verifiche a rottura	1,15
modulo elastico	2100000,00
coeff. di omogeneizzazione a cls travi	6

La tensione massima consentita (4.1.2.2.5.2 D.M. 17/01/2018) nella combinazione rara deve rispettare la seguente limitazione:

$\sigma_s$	$\leq 0.80 \cdot f_{yk}$	$= 0.80 \cdot 4500,00 = 3600,00$	daN/cm <sup>2</sup>
------------	--------------------------	----------------------------------	---------------------

Nel calcolo a rottura si utilizza il diagramma triangolo-rettangolo con tensione massima pari a:

$f_{yd}$	$= f_{yk} / \gamma_s$	$= 4500,00 / 1,15 = 3913,04$	daN/cm <sup>2</sup>
----------	-----------------------	------------------------------	---------------------

### 14.3.4 Cadute di tensione

#### 14.3.4.1 Rilassamento dell'acciaio da precompressione

La valutazione del rilassamento dell'acciaio da precompressione avviene con la formulazione indicata dalla normativa e con i dati forniti dal produttore.

Ad una temperatura costante di 20 [°C] la caduta di tensione  $\Delta\sigma_{pr}$  per rilassamento al tempo  $t$  è:

classe	tipo	caduta
2	trecce e trefoli stabilizzati	$\Delta\sigma_{pr} = \sigma_{pi} \cdot [0.66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9.1\mu} \cdot (t/1000)^{0.75(1-\mu)} \cdot 10^{-5}]$

dove:

- $\sigma_{pi}$  è la tensione iniziale nel cavo;
- $\rho_{1000}$  è la perdita per rilassamento (in percentuale) a 1000 ore dopo la messa in tensione, a 20 [°C] e a partire da una tensione iniziale pari a 0.7 della resistenza  $f_p$  del campione provato:

Acciaio	classe	$\rho_{1000}$
1	2	2.5

- $\mu = \sigma_{pi}/f_{pk}$ ;
- $f_{pk}$  è la resistenza caratteristica a trazione dell'acciaio;
- $t$  è il tempo misurato in ore dalla messa in tensione.

La caduta finale per rilassamento può essere valutata con le formule sopra scritte ed inserendo un tempo di 500000 ore. Si ottiene così:

Armatura	classe	$\mu$	$\Delta\sigma_{pr}/\sigma_{pi}$	
Trave 1 - gruppo 1	2	0,779	0,055	5,55%

#### 14.3.4.2 Ritiro del calcestruzzo

L'accorciamento dovuto al ritiro viene assunto pari a :

prefabbricati	$\epsilon_{cs1} = -0,00030$
getto in opera	$\epsilon_{cs2} = -0,00030$

e la conseguente caduta di tensione nell'acciaio da precompressione viene calcolata in base al modulo elastico dell'acciaio stesso:

Armatura	$\Delta\sigma_{ps}$		
Trave 1 - gruppo 1	$-0,00030 \cdot 2060000,00 =$	-618,00	4,31%

#### 14.3.4.3 Viscosità del calcestruzzo

Il valore della deformazione lenta del calcestruzzo (viscosità) si assume, ai fini del calcolo delle cadute di tensione nell'acciaio, secondo quanto indicato dalle norme (11.2.10.7 D.M.17/01/2018), pari a :

$$\phi_{inf,1} = 2,3 \quad (\text{cavi pretesi nei prefabbricati})$$



#### 14.3.4.4 Sviluppo nel tempo delle cadute di tensione

Per i cavi pretesi, che agiscono sugli elementi prefabbricati, i valori totali dei fenomeni differiti esposti ai paragrafi precedenti vengono ripartiti nelle diverse fasi tenendo conto delle diverse condizioni ambientali e tensionali.

	% rilassamento	% ritiro	% viscosità
dalla posa in tensione al taglio trefoli	41,40	25,50	0,00
dal taglio trefoli al getto in opera	25,90	25,50	33,00
dal getto in opera a tempo infinito	32,70	49,00	67,00

### 14.4 Stati limite di esercizio

#### 14.4.1 Stato Limite delle tensioni in esercizio - procedimento di calcolo

Per valutare lo stato tensionale nelle sezioni di verifica distingueremo le seguenti fasi :

##### PRIMA FASE

- a) al manifestarsi della precompressione
- b) prima del getto in opera
- c) subito dopo il getto in opera

##### SECONDA FASE

- d) impalcato scarico
- e) impalcato carico

In tutte le fasi la determinazione dello stato tensionale degli elementi da verificare avviene in base alla combinazione caratteristica (rara) :

$$S = G_1 + G_2 + P + Q$$

dove:

- $G_1$  = permanenti strutturali
- $G_2$  = permanenti non strutturali
- $P$  = precompressione
- $Q$  = azioni variabili

#### 14.4.2 Stato limite di fessurazione travi prefabbricate

Per garantire la durabilità della struttura il calcolo di verifica tensionale agli Stati Limite di esercizio viene condotto con opportune limitazioni che preservano le travi principali da una eccessiva fessurazione.

A questo scopo, facendo riferimento alla normativa (tab. 4.1.IV) ed adottando le limitazioni relative alle armature *sensibili* nel caso di ambiente molto aggressivo, andrebbero verificate le seguenti condizioni:

classi di esposizione	comb. rare	comb. frequenti	comb. quasi perm.
XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4	<nessuna verifica>	formazione fessure	decompressione

Per una maggiore tutela della durabilità dell'opera vengono invece rispettate nelle verifiche le seguenti limitazioni:

classi di esposizione	comb. rare	comb. frequenti	comb. quasi perm.
XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4	formazione fessure	decompressione	<nessuna verifica>
	$\sigma_{traz.} \leq f_{ctm}/1.2$		

### 14.4.3 Stato Limite di deformazione

Viene valutata l'entità delle deformazioni significative degli elementi inflessi nelle varie fasi.

La valutazione di tali deformazioni viene fatta assumendo per il modulo elastico del calcestruzzo il valore:

$$E_{travi} = 364161,00$$

$$E_{soletta} = 336427,00$$

e, per determinare gli effetti sotto l'azione dei carichi permanenti, viene assunto un coefficiente di viscosità pari a:

$$\varphi_{inf} = 2,3$$

L'effetto della viscosità viene poi ridotto moltiplicando tutte le deformazioni conseguenti per il valore 0,5

Le frecce calcolate sono positive se rappresentano uno spostamento verso l'alto, negative se verso il basso.

#### 14.4.3.1 Prima fase

UH140 :

	accorciamento [cm]	rotaz. testata sinistra [rad]	rotaz. testata destra [rad]	frecchia in mezzeria [cm]
al taglio trefoli	-0,9908	0,00432	-0,00432	3,3221
al getto soletta	-0,1372	-0,00311	0,00311	1,8893
dopo maturazione	-0,1388	-0,00312	0,00312	1,8912

#### 14.4.3.2 Seconda fase

Spostamenti X in asse appoggi [cm] :

	dopo maturazione soletta	postesi e cambio vincoli	t=inf.
Spalla iniziale	0,0000	0,0000	0,0000
Spalla finale	0,0000	0,0000	-0,4902

Rotazioni in asse appoggi [rad] :

	dopo maturazione soletta	postesi e cambio vincoli	t=inf.
Spalla iniziale	0,00000	0,00000	0,00482
Spalla finale	0,00000	0,00000	-0,00482

Frecce in mezzeria [cm] :

campata	X	dopo maturazione soletta	postesi e cambio vincoli	t=inf. comb. rara max	t=inf. comb. rara min
1	1530,00	1,8912	1,8912	2,7490	0,4182

## 14.5 Stati limite ultimi

### 14.5.1 Stato Limite Ultimo per sollecitazioni flettenti

Il calcolo dei momenti ultimi delle sezioni viene eseguito tenendo conto del diagramma  $\sigma-\varepsilon$  parabola-rettangolo per il calcestruzzo, con deformazione limite pari a -0.0035 in compressione, e deformazione indefinita a trazione con tensione nulla (sezione fessurata).

Per gli acciai si utilizza un diagramma tensioni-deformazioni linearmente elastico fino alla tensione di rottura e lineare orizzontale fino alla deformazione 0.01, sia in trazione che in compressione.

Si rimanda al capitolo dei materiali per i valori dei moduli elastici e delle tensioni di calcolo.

Nel calcolo del momento ultimo si tiene conto del delta di deformazione  $\varepsilon_{sp}$  dell'acciaio da precompressione rispetto agli altri materiali.

### 14.5.2 Stato Limite Ultimo per sollecitazioni taglianti e torcenti

Per valutare i tagli e momenti torcenti resistenti viene utilizzata la formulazione indicata dalle norme:

$$V_{Rd} = [0.18/\gamma_c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \quad (\text{taglio ultimo in assenza di armatura trasversale})$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot 0.5 \cdot f_{cd} \cdot (\cotan\alpha + \cotan\theta) / (1 + \cotan^2\theta) \quad (\text{taglio ultimo per rottura delle bielle compresse})$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot (A_{sw}/s) \cdot f_{yd} \cdot (\cotan\alpha + \cotan\theta) \cdot \sin\alpha \quad (\text{taglio ultimo per rottura delle staffe})$$

$$T_{Rcd} = 2 \cdot A_k \cdot 0.5 \cdot f_{cd} \cdot \cotan\theta / (1 + \cotan^2\theta) \quad (\text{momento torcente ultimo per rottura delle bielle compresse})$$

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A_k \cdot (A_{sw,parete}/s) \cdot f_{yd} \cdot \cotan\theta \quad (\text{momento torcente ultimo per rottura delle staffe})$$

Dove:

d: altezza utile della sezione

$b_w$ : larghezza minima della sezione

$A_{sw}$ : area armatura trasversale nella sezione

$A_{sw,parete}$ : area armatura trasversale minima nelle pareti

s: passo staffe

$\alpha$ : inclinazione risp. all'orizzontale delle armature trasversali (90 [deg])

$\theta$ : inclinazione bielle compresse in cls

$\alpha_c$ : coeff. maggiorativo dovuto alla presenza dello sforzo assiale

$A_{sl}$ : area acciaio in zona tesa

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_{cls}$$

$$\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d)$$

$A_k$ : area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico della sezione

Nel modello a traliccio a rottura si considerano inclinate a 45 [deg] le bielle compresse di calcestruzzo in sezioni non precomprese, mentre si tiene conto dell'effetto benefico della precompressione valutando una minore inclinazione delle bielle in base alla tensione principale di trazione presente nella sezione a quota baricentrica. L'inclinazione così determinata viene comunque limitata come indicato nelle norme citate.

### 14.5.3 Stato Limite Ultimo per scorrimento tra i getti

Viene calcolato lo sforzo di scorrimento di progetto  $S_{Edi}$  tra il calcestruzzo delle travi prefabbricate e quello gettato in opera, e viene confrontato con quello ultimo di interfaccia  $S_{Rdi}$ , utilizzando le indicazioni della normativa EN1991-1-1-6.2.5

$$S_{Edi} = \beta \cdot V_{Ed}/z$$

in cui:

- $\beta$  è il rapporto tra la forza longitudinale nell'ultimo getto di calcestruzzo e la forza longitudinale totale in zona compressa o tesa, entrambe calcolate nella sezione considerata, assunto = 1.0
- $V_{Ed}$  è la forza di taglio trasversale di 2ª fase
- z è il braccio della coppia interna della sezione composta

$$S_{Rdi} = b_i \cdot (c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n) + A_{sw}/s \cdot f_{yd} \cdot \mu \leq 0.5 \cdot b_i \cdot v \cdot f_{cd}$$

in cui:

Larghezza superficie contatto / spess. tot. anime	$b_i/b_w$	1,000	[-]
Fattore di coesione tra le superfici	$c$	0,350	[-]
Resistenza a trazione di progetto	$f_{ctd}$	30,99	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di attrito tra le superfici	$\mu$	0,600	[-]
Compressione normale alle superfici di contatto	$\sigma_n$	1,40	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Area complessiva staffa di collegamento	$A_{sw}$	<variabile>	[cm <sup>2</sup> ]
Passo staffe di collegamento	$s$	<variabile>	[cm]
Resistenza calcestruzzo più debole	$f_{cd}$	188,13	[daN/cm <sup>2</sup> ]

## 14.6 Verifica delle sezioni

### 14.6.1 Verifica sezione X=0,00 - Sezione all'appoggio

#### 14.6.1.1 Prima fase: sola trave

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	non reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	
25	-100,00	0,00	fine prefabb.

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
7810,623	18555108,8433	53,45

<nessuna armatura di precompressione attiva>

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	6,00	24,127	armatura longit. appoggio 12Ø16

Sezione ideale (n=15,000)	A <sub>id</sub>	J <sub>f,id</sub>	Z <sub>g,id</sub>
	8172,535	19333935,2825	51,35

Sollecitazioni	M <sub>esterno</sub>
in trasporto	2943538,91
dopo getto 2a fase	0,00

#### 14.6.1.1.1 Tensioni nei materiali in prima fase

Tensioni sul calcestruzzo	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
in trasporto	0,00	0,00
dopo getto 2a fase	0,00	0,00

Tensioni sugli acciai	$\sigma_{sp}$	$\sigma_{long,max}$	pos.	$\sigma_{long,min}$	pos.
in trasporto	0,00	0,00		0,00	
dopo getto 2a fase	0,00	0,00		0,00	

#### 14.6.1.1.2 Verifica a rottura per taglio dopo getto 2a fase

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	bw	Staffe:	$A_{sw}$
	0,785	28,40		0,31416

d	K	$A_{sl}$	$\rho_l$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
134,00	1,386	24,127	0,0063	0,00	1,000

$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$
19437,86	148255,86	221500,19

$$V_{Ed,max} = 66860,87 < 148255,86$$

#### 14.6.1.2 Seconda fase: trave + getto in opera

Tensioni sul calcestruzzo dopo 28gg dal getto :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
trave prefabbricata	0,00	0,00
getto in opera	0,00	0,00

Cadute di tensione da maturazione soletta a t=inf. :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	48,9%	301,97	2,1%
rilassamento acciaio	32,6%	259,57	1,8%
viscosità cls	100,0%	1049,97	7,3%

#### 14.6.1.2.1 Verifiche in esercizio

##### 14.6.1.2.1.1 Verifica tensionale

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	non reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	

n.	Y	Z	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	fine prefabb.
25	-100,00	0,00	
26	-104,00	165,00	getto in opera
27	101,50	165,00	(m=0,924)
28	101,50	140,00	non reag.trazione
29	-104,00	140,00	
30	-104,00	165,00	

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
12556,859	47765418,1322	90,89

<nessuna armatura di precompressione attiva>

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	6,00	24,127	armatura longit. appoggio 12Ø16

Sezione ideale (n=15,000)	A <sub>id</sub>	J <sub>f, id</sub>	Z <sub>g, id</sub>
	12918,770	50300409,8344	88,51

Tensioni sul cls - UH140 :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{e,min}$	$\sigma_{i,max}$	$\sigma_{i,min}$
t=inf.-senza carichi	0,00	0,00	0,00	0,00
t=inf.-SLE Rare	0,00	0,00	0,00	0,00
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensioni sul cls - getto in opera :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{e,min}$	$\sigma_{i,max}$	$\sigma_{i,min}$
t=inf.-senza carichi	0,00	0,00	0,00	0,00
t=inf.-SLE Rare	0,00	0,00	0,00	0,00
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensioni sugli acciai	$\sigma_{sp}$	$\sigma_{sl,max}$	pos.	$\sigma_{sl,min}$	pos.
t=inf.-senza carichi	0,00	0,00		0,00	
t=inf.-SLE Rare	0,00	0,00		0,00	
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0,00	0,00		0,00	

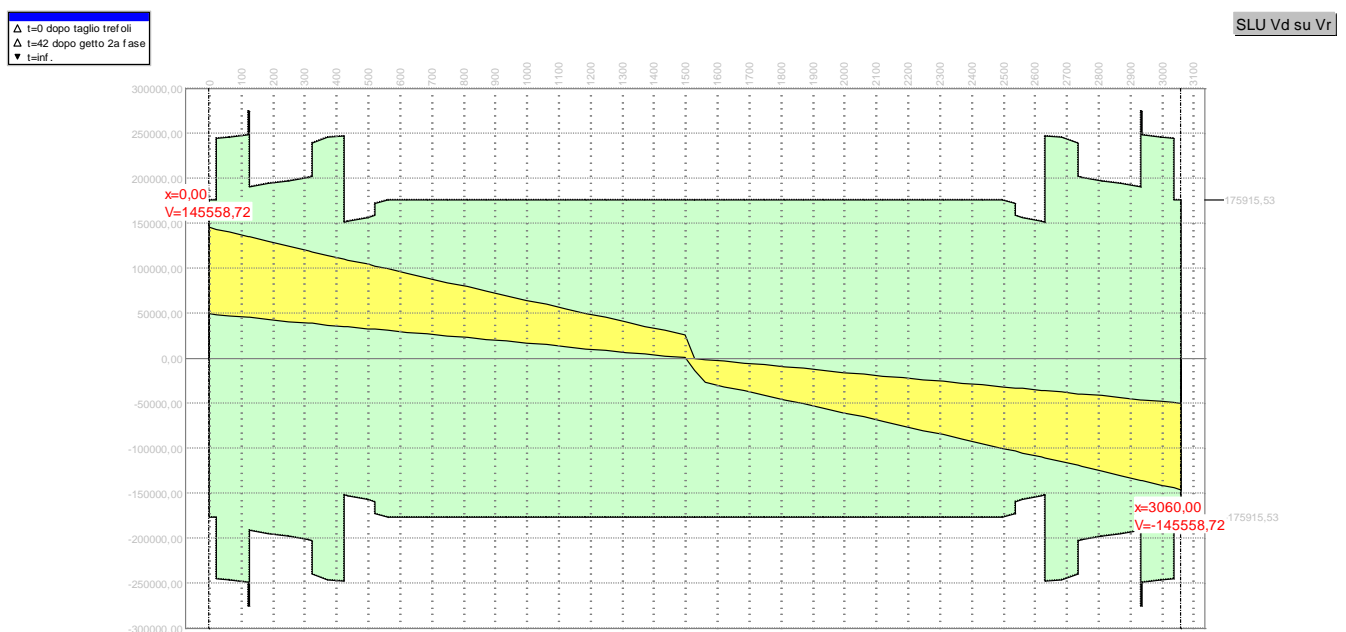
14.6.1.2.1.2 Verifica rottura per taglio  $t=inf$ .

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	bw	Staffe:	$A_{sw}$
	0,785	28,40		0,31416

d	K	$A_{sl}$	$\rho_l$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
159,00	1,355	24,127	0,0053	0,00	1,000

$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$
21288,26	175915,53	262824,85

$$V_{Ed,max} = 145558,72 < 175915,53$$

14.6.1.2.1.3 Verifica rottura per torsione  $t=inf$ .

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	$f_{cd}$	Staffe parete:	$A_{sw}$
	0,785	129,34		0,15708

$A_k$	$t_{min}$	$u_k$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
15157,000	14,00	501,00	0,00	1,000

$T_{Rcd}$	$T_{Rsd}$
27446042,983	18632786,028

$$T_{Ed,max} = 667057,485 < 18632786,028$$

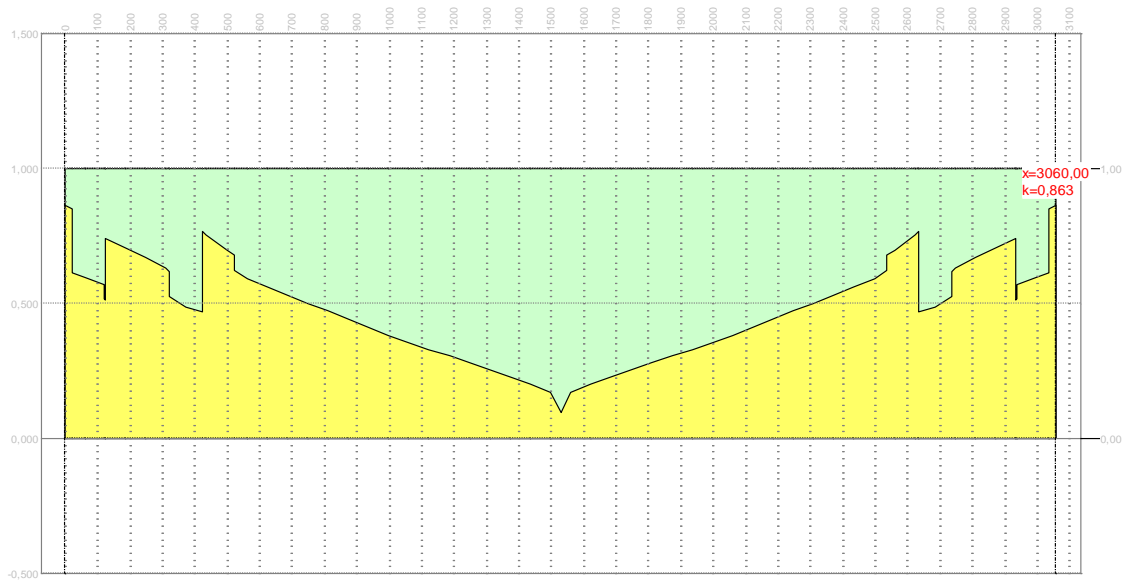
14.6.1.2.1.4 Verifica a taglio/torsione  $t=inf$ .

L'azione combinata di taglio e torsione impegna i materiali (bielle di calcestruzzo e staffe di acciaio) in misura superiore a quella delle azioni singole dei due parametri di sollecitazione.

Viene perciò eseguita la verifica secondo il punto 4.1.2.1.4 - *Sollecitazioni composte - b)* nella combinazione più sfavorevole.

$$T_{Ed}/T_{Rd} + V_{Ed}/V_{Rd} = |-667057,485/18632786,028| + |145558,719/175915,530| = 0,863$$

SLU V+T



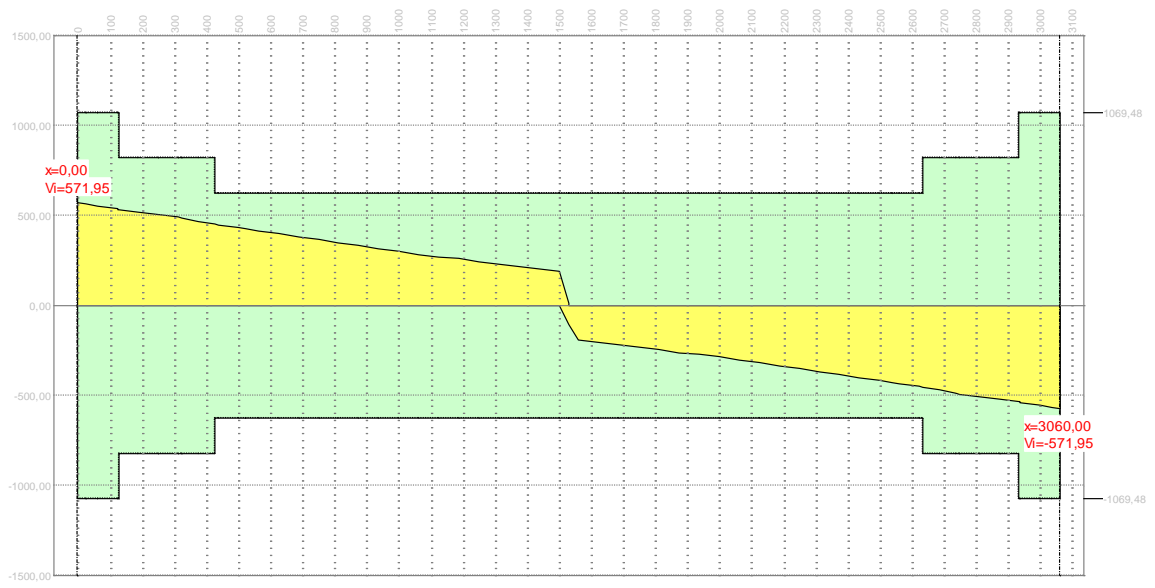
#### 14.6.1.2.1.5 Forze di scorrimento tra i getti

Con riferimento ad una area di interfaccia tra i getti di 28,400 [cm<sup>2</sup>] (lunghezza unitaria), gli sforzi di scorrimento tra i getti alla sezione X=0,00 risultano:

max valore di progetto scorrimento interfaccia	571,95	[daN/cm]
min valore di progetto scorrimento interfaccia	0,00	[daN/cm]
scorrimento ultimo per coesione ed attrito	±331,89	[daN/cm]
staffe di collegamento	0,3142	[cm <sup>2</sup> /cm]
scorrimento ultimo per coesione, attrito, staffe	±1069,48	[daN/cm]



SLU V interfaccia



## 14.6.2 Verifica sezione X=37,00

### 14.6.2.1 Prima fase: sola trave

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	
25	-100,00	0,00	fine prefabb.

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
7810,623	18555108,8433	53,45

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	135,00	3,000
2	60,00	3,000
3	15,50	0,000
4	10,50	6,000
5	5,50	21,000

Z <sub>g,p</sub>	A <sub>p</sub>
23,14	33,000

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	6,00	24,127	armatura longit. appoggio 12Ø16

Sezione ideale (n=6,000)	A <sub>ld</sub>	J <sub>f,ld</sub>	Z <sub>g,ld</sub>
	8153,388	19337365,9750	51,87

Cadute di tensione prima del taglio trefoli :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	25,5%	157,59	1,1%
rilassamento acciaio	41,4%	329,56	2,3%

Sollecitazioni	M <sub>esterno</sub>	N <sub>precomp.</sub>	M <sub>precomp.</sub>
t=0 dopo taglio trefoli	1082839,34	-457474,017	-13868625,320

Sollecitazioni	M <sub>esterno</sub>	N <sub>precomp.</sub>	M <sub>precomp.</sub>
in trasporto	4351230,05	-434343,518	-13167409,037
dopo getto 2a fase	1795085,56	-434231,937	-13164026,394

#### 14.6.2.1.1 Tensioni nei materiali in prima fase

Tensioni sul calcestruzzo	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{l,max}$
t=0 dopo taglio trefoli	-1,13	-88,47
in trasporto	0,00	0,00
dopo getto 2a fase	-4,57	-81,94

Tensioni sugli acciai	$\sigma_{sp}$	$\sigma_{long,max}$	pos.	$\sigma_{long,min}$	pos.
t=0 dopo taglio trefoli	13418,63 *	0,00		0,00	
in trasporto	0,00	0,00		0,00	
dopo getto 2a fase	12747,01	0,00		0,00	

Cadute di tensione dal taglio trefoli al getto soletta :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	25,5%	157,59	1,1%
rilassamento acciaio	25,9%	206,17	1,4%
viscosità cls	24,3%	337,16	2,3%

Cadute di tensione durante maturazione soletta :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	0,1%	0,85	0,0%
rilassamento acciaio	0,1%	0,73	0,0%
viscosità cls	0,1%	1,80	0,0%

#### 14.6.2.1.2 Verifica a rottura per flessione dopo getto 2a fase

Presollecitazione armature pretese :  $\varepsilon_{sp,z=23,14}=0,00639$

fless.	Z asse neutro	Mr	$\varepsilon_{sup}$	Z <sub>Esup</sub>	$\varepsilon_{inf}$	Z <sub>Einf</sub>
(+)	84,61	58797116,080	-0,00350	140,00	0,00500	5,50
(-)	14,92	-8507536,484	0,01000	135,00	-0,00124	0,00

$$M_{d,max} = 2423365,508 < 58797116,080 \quad K_r=24,263$$

#### 14.6.2.1.3 Verifica a rottura per taglio dopo getto 2a fase

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	bw	Staffe:	A <sub>sw</sub>
	0,381	28,40		0,31416

d	K	A <sub>sl</sub>	$\rho_l$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
135,00	1,385	36,127	0,0094	-55,61	1,215

V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>
54306,04	373404,93	186982,70

$$V_{Ed,max} = 65243,98 < 186982,70$$

### 14.6.2.2 Seconda fase: trave + getto in opera

Tensioni sul calcestruzzo dopo 28gg dal getto :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
trave prefabbricata	-4,57	-81,92
getto in opera	0,00	0,00

Cadute di tensione da maturazione soletta a t=inf. :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	48,9%	301,97	2,1%
rilassamento acciaio	32,6%	259,57	1,8%
viscosità cls	75,6%	1049,97	7,3%

#### 14.6.2.2.1 Verifiche in esercizio

##### 14.6.2.2.1.1 Verifica tensionale

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	
2	-100,00	6,50	prefabb.:
3	-100,00	10,27	reag.trazione
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	fine prefabb.
25	-100,00	0,00	
26	-104,00	165,00	getto in opera
27	101,50	165,00	(m=0,924)
28	101,50	140,00	non reag.trazione
29	-104,00	140,00	
30	-104,00	165,00	

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
12556,859	47765418,1322	90,89

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	135,00	3,000
2	60,00	3,000
3	15,50	0,000
4	10,50	6,000
5	5,50	21,000

Z <sub>g,p</sub>	A <sub>p</sub>
23,14	33,000

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	6,00	24,127	armatura longit. appoggio 12Ø16

Sezione ideale (n=6,000)	A <sub>ld</sub>	J <sub>f,ld</sub>	Z <sub>g,ld</sub>
	12899,623	49960996,6507	88,90

Tensioni sul cls - UH140 :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{e,min}$	$\sigma_{i,max}$	$\sigma_{i,min}$
t=inf.-senza carichi	-3,82	-3,82	-71,76	-71,76
t=inf.-SLE Rare	-3,82	-6,05	-68,06	-71,76
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-3,82	-4,36	-70,97	-71,76

Tensioni sul cls - getto in opera :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{e,min}$	$\sigma_{i,max}$	$\sigma_{i,min}$
t=inf.-senza carichi	-0,85	-0,85	0,00	0,00
t=inf.-SLE Rare	-0,85	-3,90	0,00	-1,37
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-0,85	-1,58	0,00	-0,04

Tensioni sugli acciai	$\sigma_{sp}$	$\sigma_{sl,max}$	pos.	$\sigma_{sl,min}$	pos.
t=inf.-senza carichi	10949,41	-413,11		-413,11	
t=inf.-SLE Rare	10602,54	-392,40		-413,11	
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0,00	-408,68		-413,11	

14.6.2.2.1.2 Verifica a rottura per flessione t=inf.

presollecitazione nelle armature di precompressione :

	Z cavo risult.	$\Delta \varepsilon_{sp}$
Armature pretese	23,14	0,00549

fless.	Z asse neutro	Mr	$\varepsilon_{sup}$	Z <sub>εsup</sub>	$\varepsilon_{inf}$	Z <sub>εinf</sub>
(+)	141,30	77983493,390	-0,00174	165,00	0,01000	5,50
(-)	13,64	-8566609,592	0,01000	135,00	-0,00112	0,00

$$M_{d,max} = 5275188,857 < 77983493,390 \quad K_r=14,783$$

14.6.2.2.1.3 Verifica rottura per taglio t=inf.

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	bw	Staffe:	A <sub>sw</sub>
	0,623	28,40		0,31416

d	K	A <sub>sl</sub>	$\rho_l$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
159,50	1,354	36,127	0,0080	-30,35	1,117

V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>
45014,97	245644,35	279170,52

$$V_{Ed,max} = 142493,25 < 245644,35$$

14.6.2.2.1.4 Verifica rottura per torsione  $t=inf.$ 

<b>Calcestruzzo:</b>	$\theta$ [rad]	$f_{cd}$	<b>Staffe parete:</b>	<b>A<sub>sw</sub></b>
	0,623	129,34		0,15708

<b>A<sub>k</sub></b>	<b>t<sub>min</sub></b>	<b>u<sub>k</sub></b>	<b><math>\sigma_{cp}</math></b>	<b><math>\alpha_c</math></b>
15157,000	14,00	501,00	-30,35	1,117

<b>T<sub>Rcd</sub></b>	<b>T<sub>Rsd</sub></b>
29061585,266	25936826,478

$$T_{Ed,max} = 665756,481 < 25936826,478$$

14.6.2.2.1.5 Verifica a taglio/torsione  $t=inf.$ 

L'azione combinata di taglio e torsione impegna i materiali (bielle di calcestruzzo e staffe di acciaio) in misura superiore a quella delle azioni singole dei due parametri di sollecitazione.

Viene perciò eseguita la verifica secondo il punto 4.1.2.1.4 - *Sollecitazioni composte - b)* nella combinazione più sfavorevole.

$$T_{Ed}/T_{Rd} + V_{Ed}/V_{Rd} = |-665756,481/25936826,478| + |142493,246/245644,352| = 0,606$$

## 14.6.2.2.1.6 Forze di scorrimento tra i getti

Con riferimento ad una area di interfaccia tra i getti di 28,400 [cm<sup>2</sup>] (lunghezza unitaria), gli sforzi di scorrimento tra i getti alla sezione X=37,00 risultano:

max valore di progetto scorrimento interfaccia	560,10	[daN/cm]
min valore di progetto scorrimento interfaccia	0,00	[daN/cm]
scorrimento ultimo per coesione ed attrito	±331,89	[daN/cm]
staffe di collegamento	0,3142	[cm <sup>2</sup> /cm]
scorrimento ultimo per coesione, attrito, staffe	±1069,48	[daN/cm]

### 14.6.3 Verifica sezione X=137,00

#### 14.6.3.1 Prima fase: sola trave

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	
25	-100,00	0,00	fine prefabb.

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
7810,623	18555108,8433	53,45

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	135,00	3,000
2	60,00	3,000
3	15,50	0,000
4	10,50	6,000
5	5,50	36,000

Z <sub>g,p</sub>	A <sub>p</sub>
17,63	48,000

Sezione ideale (n=6,000)	A <sub>id</sub>	J <sub>f, id</sub>	Z <sub>g, id</sub>
	8098,623	19225521,0116	52,18

Cadute di tensione prima del taglio trefoli :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	25,5%	157,59	1,1%
rilassamento acciaio	41,4%	329,56	2,3%

Sollecitazioni	M <sub>esterno</sub>	N <sub>precomp.</sub>	M <sub>precomp.</sub>
t=0 dopo taglio trefoli	3903766,21	-665416,752	-23839899,611
in trasporto	8018434,98	-622496,508	-22302195,146
dopo getto 2a fase	6471499,63	-622290,859	-22294827,360

#### 14.6.3.1.1 Tensioni nei materiali in prima fase

Tensioni sul calcestruzzo	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
t=0 dopo taglio trefoli	5,03	-133,97
in trasporto	0,00	0,00
dopo getto 2a fase	-8,17	-117,68

Tensioni sugli acciai	$\sigma_{sp}$	$\sigma_{long,max}$	pos.	$\sigma_{long,min}$	pos.
t=0 dopo taglio trefoli	13164,03	0,00		0,00	
in trasporto	0,00	0,00		0,00	
dopo getto 2a fase	12345,33	0,00		0,00	

Cadute di tensione dal taglio trefoli al getto soletta :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	25,5%	157,59	1,1%
rilassamento acciaio	25,9%	206,17	1,4%
viscosità cls	33,5%	530,41	3,7%

Cadute di tensione durante maturazione soletta :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	0,1%	0,85	0,0%
rilassamento acciaio	0,1%	0,73	0,0%
viscosità cls	0,2%	2,70	0,0%

#### 14.6.3.1.2 Verifica a rottura per flessione dopo getto 2a fase

Presollecitazione armature pretese :  $\varepsilon_{sp,z=17,63}=0,00630$

fless.	Z asse neutro	Mr	$\varepsilon_{sup}$	$Z_{\varepsilon_{sup}}$	$\varepsilon_{inf}$	$Z_{\varepsilon_{inf}}$
(+)	64,23	68721848,556	-0,00350	140,00	0,00271	5,50
(-)	19,07	-7808508,300	0,01000	135,00	-0,00165	0,00

$$M_{d,max} = 8736524,495 < 68721848,556 \quad K_r=7,866$$

#### 14.6.3.1.3 Verifica a rottura per taglio dopo getto 2a fase

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	bw	Staffe:	$A_{sw}$
	0,381	28,40		0,20944

d	K	$A_{sl}$	$\rho_l$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
135,00	1,385	12,000	0,0031	-79,70	1,250

$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$
61295,87	248936,62	192373,68

$$V_{Ed,max} = 60873,98 < 192373,68$$



### 14.6.3.2 Seconda fase: trave + getto in opera

Tensioni sul calcestruzzo dopo 28gg dal getto :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
trave prefabbricata	-8,18	-117,63
getto in opera	0,00	0,00

Cadute di tensione da maturazione soletta a t=inf. :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spl}$
ritiro cls	48,9%	301,97	2,1%
rilassamento acciaio	32,6%	259,57	1,8%
viscosità cls	66,3%	1049,97	7,3%

#### 14.6.3.2.1 Verifiche in esercizio

##### 14.6.3.2.1.1 Verifica tensionale

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	fine prefabb.
25	-100,00	0,00	
26	-104,00	165,00	getto in opera
27	101,50	165,00	(m=0,924)
28	101,50	140,00	non reag.trazione
29	-104,00	140,00	
30	-104,00	165,00	

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
12556,859	47765418,1322	90,89

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	135,00	3,000
2	60,00	3,000
3	15,50	0,000
4	10,50	6,000
5	5,50	36,000

<b>Z<sub>g,p</sub></b>	<b>A<sub>p</sub></b>
17,63	48,000

<b>Sezione ideale (n=6,000)</b>	<b>A<sub>id</sub></b>	<b>J<sub>f, id</sub></b>	<b>Z<sub>g, id</sub></b>
	12844,859	49590565,1588	89,25

Tensioni sul cls - UH140 :

	<b>σ<sub>e,max</sub></b>	<b>σ<sub>e,min</sub></b>	<b>σ<sub>i,max</sub></b>	<b>σ<sub>i,min</sub></b>
t=inf.-senza carichi	-7,65	-7,65	-101,90	-101,90
t=inf.-SLE Rare	-7,65	-15,33	-88,45	-101,90
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-7,65	-9,30	-99,05	-101,90

Tensioni sul cls - getto in opera :

	<b>σ<sub>e,max</sub></b>	<b>σ<sub>e,min</sub></b>	<b>σ<sub>i,max</sub></b>	<b>σ<sub>i,min</sub></b>
t=inf.-senza carichi	-2,02	-2,02	0,00	0,00
t=inf.-SLE Rare	-2,02	-12,60	0,00	-6,61
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-2,02	-4,29	0,00	-1,04

<b>Tensioni sugli acciai</b>	<b>σ<sub>sp</sub></b>	<b>σ<sub>sl,max</sub></b>	<b>pos.</b>	<b>σ<sub>sl,min</sub></b>	<b>pos.</b>
t=inf.-senza carichi	10415,13	0,00		0,00	
t=inf.-SLE Rare	9939,66	0,00		0,00	
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0,00	0,00		0,00	

14.6.3.2.1.2 Verifica a rottura per flessione t=inf.

presollecitazione nelle armature di precompressione :

	<b>Z cavo risult.</b>	<b>Δε<sub>sp</sub></b>
Armature pretese	17,63	0,00532

<b>fless.</b>	<b>Z asse neutro</b>	<b>Mr</b>	<b>ε<sub>sup</sub></b>	<b>Z<sub>εsup</sub></b>	<b>ε<sub>inf</sub></b>	<b>Z<sub>εinf</sub></b>
(+)	138,27	95799016,237	-0,00201	165,00	0,01000	5,50
(-)	16,80	-8173110,616	0,01000	135,00	-0,00142	0,00

$$M_{d,max} = 19014955,547 < 95799016,237 \quad K_r = 5,038$$

14.6.3.2.1.3 Verifica rottura per taglio t=inf.

<b>Calcestruzzo:</b>	<b>θ [rad]</b>	<b>bw</b>	<b>Staffe:</b>	<b>A<sub>sw</sub></b>
	0,550	28,40		0,20944

<b>d</b>	<b>K</b>	<b>A<sub>sl</sub></b>	<b>ρ<sub>l</sub></b>	<b>σ<sub>cp</sub></b>	<b>α<sub>c</sub></b>
159,50	1,354	48,000	0,0106	-43,40	1,168

<b>V<sub>Rd</sub></b>	<b>V<sub>Rsd</sub></b>	<b>V<sub>Rcd</sub></b>
56306,73	191797,68	274443,19

$$V_{Ed,max} = 134234,77 < 191797,68$$

14.6.3.2.1.4 Verifica rottura per torsione  $t=inf.$ 

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	$f_{cd}$	Staffe parete:	$A_{sw}$
	0,550	129,34		0,10472

$A_k$	$t_{min}$	$u_k$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
15157,000	14,00	501,00	-43,40	1,168

$T_{Rcd}$	$T_{Rsd}$
28569471,671	20251322,769

$$T_{Ed,max} = 656223,870 < 20251322,769$$

14.6.3.2.1.5 Verifica a taglio/torsione  $t=inf.$ 

L'azione combinata di taglio e torsione impegna i materiali (bielle di calcestruzzo e staffe di acciaio) in misura superiore a quella delle azioni singole dei due parametri di sollecitazione.

Viene perciò eseguita la verifica secondo il punto 4.1.2.1.4 - *Sollecitazioni composte - b)* nella combinazione più sfavorevole.

$$T_{Ed}/T_{Rd} + V_{Ed}/V_{Rd} = |-656223,870/20251322,769| + |134234,766/191797,677| = 0,733$$

## 14.6.3.2.1.6 Forze di scorrimento tra i getti

Con riferimento ad una area di interfaccia tra i getti di 28,400 [cm<sup>2</sup>] (lunghezza unitaria), gli sforzi di scorrimento tra i getti alla sezione X=137,00 risultano:

max valore di progetto scorrimento interfaccia	533,08	[daN/cm]
min valore di progetto scorrimento interfaccia	0,00	[daN/cm]
scorrimento ultimo per coesione ed attrito	±331,89	[daN/cm]
staffe di collegamento	0,2094	[cm <sup>2</sup> /cm]
scorrimento ultimo per coesione, attrito, staffe	±823,62	[daN/cm]

#### 14.6.4 Verifica sezione X=1780,00 - Sezione di mezzeria

##### 14.6.4.1 Prima fase: sola trave

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	
25	-100,00	0,00	fine prefabb.

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
7810,623	18555108,8433	53,45

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	135,00	3,000
2	60,00	3,000
3	15,50	9,000
4	10,50	24,000
5	5,50	36,000

Z <sub>g,p</sub>	A <sub>p</sub>
15,66	75,000

Sezione ideale (n=6,000)	A <sub>id</sub>	J <sub>f, id</sub>	Z <sub>g, id</sub>
	8260,623	19480681,2517	51,39

Cadute di tensione prima del taglio trefoli :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	25,5%	157,59	1,1%
rilassamento acciaio	41,4%	329,56	2,3%

Sollecitazioni	M <sub>esterno</sub>	N <sub>precomp.</sub>	M <sub>precomp.</sub>
t=0 dopo taglio trefoli	22235137,23	-1039713,675	-39292880,513
in trasporto	31849217,30	-960096,835	-36283999,275
dopo getto 2a fase	36860476,37	-959760,589	-36271291,841

#### 14.6.4.1.1 Tensioni nei materiali in prima fase

Tensioni sul calcestruzzo	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
t=0 dopo taglio trefoli	-58,01	-165,22
in trasporto	0,00	0,00
dopo getto 2a fase	-127,84	-109,49

Tensioni sugli acciai	$\sigma_{sp}$	$\sigma_{long,max}$	pos.	$\sigma_{long,min}$	pos.
t=0 dopo taglio trefoli	12943,49	0,00		0,00	
in trasporto	0,00	0,00		0,00	
dopo getto 2a fase	12132,04	0,00		0,00	

Cadute di tensione dal taglio trefoli al getto soletta :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	25,5%	157,59	1,1%
rilassamento acciaio	25,9%	206,17	1,4%
viscosità cls	39,9%	697,79	4,9%

Cadute di tensione durante maturazione soletta :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	0,1%	0,85	0,0%
rilassamento acciaio	0,1%	0,73	0,0%
viscosità cls	0,2%	2,90	0,0%

#### 14.6.4.1.2 Verifica a rottura per flessione dopo getto 2a fase

Presollecitazione armature pretese :  $\varepsilon_{sp,z=15,66}=0,00621$

fless.	Z asse neutro	Mr	$\varepsilon_{sup}$	$Z_{\varepsilon_{sup}}$	$\varepsilon_{inf}$	$Z_{\varepsilon_{inf}}$
(+)	13,09	82440747,797	-0,00350	140,00	0,00021	5,50
(-)	25,56	-8057733,298	0,01000	135,00	-0,00234	0,00

$$M_{d,max} = 49761643,093 < 82440747,797 \quad K_r=1,657$$

#### 14.6.4.1.3 Verifica a rottura per taglio dopo getto 2a fase

Calcestruzzo:	$\theta$ [rad]	bw	Staffe:	$A_{sw}$
	0,381	28,40		0,12566

d	K	$A_{sl}$	$\rho_l$	$\sigma_{cp}$	$\alpha_c$
135,00	1,385	72,000	0,0188	-122,92	1,250

$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$
98787,17	149361,97	192373,68

$$V_{Ed,max} = 10924,98 < 149361,97$$

#### 14.6.4.2 Seconda fase: trave + getto in opera

Tensioni sul calcestruzzo dopo 28gg dal getto :

	$\sigma_{e,max}$	$\sigma_{i,max}$
trave prefabbricata	-127,85	-109,42
getto in opera	0,00	0,00

Cadute di tensione da maturazione soletta a t=inf. :

	%	$\Delta\sigma_{sp}$	$\Delta\sigma_{sp}/\sigma_{spi}$
ritiro cls	48,9%	301,97	2,1%
rilassamento acciaio	32,6%	259,57	1,8%
viscosità cls	60,0%	1049,97	7,3%

#### 14.6.4.2.1 Verifiche in esercizio

##### 14.6.4.2.1.1 Verifica tensionale

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-100,00	0,00	prefabb.:
2	-100,00	6,50	reag.trazione
3	-100,00	10,27	
4	-58,60	16,50	
5	-51,90	24,70	
6	-65,30	114,00	
7	-90,00	127,00	
8	-90,00	140,00	
9	-55,00	140,00	
10	-38,20	28,10	
11	-31,30	21,60	
12	0,00	19,00	
13	31,30	21,60	
14	38,20	28,10	
15	55,00	140,00	
16	90,00	140,00	
17	90,00	127,00	
18	65,30	114,00	
19	51,90	24,70	
20	58,60	16,50	
21	100,00	10,27	
22	100,00	6,50	
23	100,00	0,00	
24	100,00	0,00	fine prefabb.
25	-100,00	0,00	
26	-104,00	165,00	getto in opera
27	101,50	165,00	(m=0,924)
28	101,50	140,00	non reag.trazione
29	-104,00	140,00	
30	-104,00	165,00	

A	J <sub>f</sub>	Z <sub>g</sub>
12556,859	47765418,1322	90,89

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	135,00	3,000
2	60,00	3,000
3	15,50	9,000
4	10,50	24,000
5	5,50	36,000

<b>Z<sub>g,p</sub></b>	<b>A<sub>p</sub></b>
15,66	75,000

<b>Sezione ideale (n=6,000)</b>	<b>A<sub>id</sub></b>	<b>J<sub>f, id</sub></b>	<b>Z<sub>g, id</sub></b>
	13006,859	50541990,7126	88,29

Tensioni sul cls - UH140 :

	<b>σ<sub>e,max</sub></b>	<b>σ<sub>e,min</sub></b>	<b>σ<sub>i,max</sub></b>	<b>σ<sub>i,min</sub></b>
t=inf.-senza carichi	-127,29	-127,29	-85,19	-85,19
t=inf.-SLE Rare	-127,29	-170,57	-11,34	-85,19
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-127,29	-136,54	-69,44	-85,19

Tensioni sul cls - getto in opera :

	<b>σ<sub>e,max</sub></b>	<b>σ<sub>e,min</sub></b>	<b>σ<sub>i,max</sub></b>	<b>σ<sub>i,min</sub></b>
t=inf.-senza carichi	-3,38	-3,38	0,00	0,00
t=inf.-SLE Rare	-3,38	-62,69	0,00	-39,46
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-3,38	-16,05	0,00	-8,02

<b>Tensioni sugli acciai</b>	<b>σ<sub>sp</sub></b>	<b>σ<sub>sl,max</sub></b>	<b>pos.</b>	<b>σ<sub>sl,min</sub></b>	<b>pos.</b>
t=inf.-senza carichi	10226,58	0,00		0,00	
t=inf.-SLE Rare	10051,70	0,00		0,00	
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0,00	0,00		0,00	

14.6.4.2.1.2 Verifica a rottura per flessione t=inf.

presollecitazione nelle armature di precompressione :

	<b>Z cavo risult.</b>	<b>Δε<sub>sp</sub></b>
Armature pretese	15,66	0,00523

<b>fless.</b>	<b>Z asse neutro</b>	<b>Mr</b>	<b>ε<sub>sup</sub></b>	<b>Z<sub>εsup</sub></b>	<b>ε<sub>inf</sub></b>	<b>Z<sub>εinf</sub></b>
(+)	123,71	147036742,188	-0,00349	165,00	0,01000	5,50
(-)	21,29	-8778285,255	0,01000	135,00	-0,00187	0,00

$$M_{d,max} = 107927122,715 < 147036742,188 \quad K_r = 1,362$$

14.6.4.2.1.3 Verifica rottura per taglio t=inf.

<b>Calcestruzzo:</b>	<b>θ [rad]</b>	<b>bw</b>	<b>Staffe:</b>	<b>A<sub>sw</sub></b>
	0,381	28,40		0,12566

<b>d</b>	<b>K</b>	<b>A<sub>sl</sub></b>	<b>ρ<sub>l</sub></b>	<b>σ<sub>cp</sub></b>	<b>α<sub>c</sub></b>
159,50	1,354	75,000	0,0166	-66,81	1,250

<b>V<sub>Rd</sub></b>	<b>V<sub>Rsd</sub></b>	<b>V<sub>Rcd</sub></b>
76515,03	176468,72	227285,64

$$V_{Ed,max} = 43340,09 < 176468,72$$

14.6.4.2.1.4 Verifica rottura per torsione  $t=inf.$ 

<b>Calcestruzzo:</b>	<b><math>\theta</math> [rad]</b>	<b><math>f_{cd}</math></b>	<b>Staffe parete:</b>	<b><math>A_{sw}</math></b>
	0,381	129,34		0,06283

<b><math>A_k</math></b>	<b><math>t_{min}</math></b>	<b><math>u_k</math></b>	<b><math>\sigma_{cp}</math></b>	<b><math>\alpha_c</math></b>
15157,000	14,00	501,00	-66,81	1,250

<b><math>T_{Rcd}</math></b>	<b><math>T_{Rsd}</math></b>
23660381,882	18632786,028

$$T_{Ed,max} = 407774,263 < 18632786,028$$

14.6.4.2.1.5 Verifica a taglio/torsione  $t=inf.$ 

L'azione combinata di taglio e torsione impegna i materiali (bielle di calcestruzzo e staffe di acciaio) in misura superiore a quella delle azioni singole dei due parametri di sollecitazione.

Viene perciò eseguita la verifica secondo il punto 4.1.2.1.4 - *Sollecitazioni composte - b)* nella combinazione più sfavorevole.

$$T_{Ed}/T_{Rd} + V_{Ed}/V_{Rd} = |-407774,263/18632786,028| + |-43340,092/176468,723| = 0,267$$

## 14.6.4.2.1.6 Forze di scorrimento tra i getti

Con riferimento ad una area di interfaccia tra i getti di 28,400 [cm<sup>2</sup>] (lunghezza unitaria), gli sforzi di scorrimento tra i getti alla sezione X=1780,00 risultano:

max valore di progetto scorrimento interfaccia	0,00	[daN/cm]
min valore di progetto scorrimento interfaccia	-239,26	[daN/cm]
scorrimento ultimo per coesione ed attrito	±331,89	[daN/cm]
staffe di collegamento	0,1257	[cm <sup>2</sup> /cm]
scorrimento ultimo per coesione, attrito, staffe	±626,93	[daN/cm]



## 15 Soletta in c.a. - Verifica sezione

### 15.1 Dati generali

PRELIM - 8.32 -2014-06 proc. LIMD,LIMP 6.0 , proc. PREFLE 6.1 - SIGMAc Soft  
 Unità di misura utilizzate: Lunghezze: cm Forze: daN Angoli: rad

#### 15.1.1 Normativa di calcolo

Viene fatto riferimento alla normativa : **DM 2018**

### 15.2 Dati sezione

#### 15.2.1 Geometria

##### 15.2.1.1 Sezione C32/40

vertice	Coordinata X	Coordinata Y
1	-50,00	5,00
2	-50,00	25,00
3	50,00	25,00
4	50,00	5,00

##### 15.2.1.2 Armature longitudinali - B450

armatura	Coordinata X	Coordinata Y	Area	Ø
1	-40,00	6,60	2,01	16
2	-20,00	6,60	2,01	16
3	0,00	6,60	2,01	16
4	20,00	6,60	2,01	16
5	40,00	6,60	2,01	16
6	-40,00	20,40	2,01	16
7	-20,00	20,40	2,01	16
8	0,00	20,40	2,01	16
9	20,00	20,40	2,01	16
10	40,00	20,40	2,01	16

#### 15.2.2 Parametri geometrici

##### 15.2.2.1 Sezione di calcestruzzo

Area= 2000,000

Coordinate baricentro: x= 0,00 y= 15,00

$J_{xx} = 66666,6667$

$J_{yy} = 1666666,6667$

##### 15.2.2.2 Armature

Area totale acciaio= 20,106

Coordinate baricentro: x= 0,00 y= 13,50

##### 15.2.2.3 Sezione di c.a. (n=15)

Area= 2301,593

Coordinate baricentro: x= 0,00 y= 14,80

$J_{xx} = 81615,1691$

$J_{yy} = 1907940,9825$

### 15.2.3 Dati dei materiali

#### 15.2.3.1 Sezione: C32/40

<b>Caratteristiche meccaniche</b>		
Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	400,00
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck,cil}$	332,00
Coeff. carichi lunga durata	$\alpha_{cc}$	0,85
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma$	1,5
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	188,13
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm}$	30,99
Resist. a trazione per fessurazione	$f_{ct,eff}$	30,99
Tensione di formazione delle fessure	$\sigma_t$	25,82
Modulo elastico secante (fessur.)	$E_{cm}$	336427,78
Sezione reagente a trazione		NO

<b>Valori limite di deformazione</b>		
Compressione	$\epsilon_{inf}$	-0,0035
Trazione	$\epsilon_{sup}$	1

<b>Limitazione tensioni</b>		
Situazioni rare	$\sigma_c \leq$	199,20
Situazioni quasi permanenti	$\sigma_c \leq$	149,40

<b>Parametri per fessurazione</b>		
Fattore di durata del carico	$k_t$	0,60
Coeff. di aderenza delle armature	$k_1$	0,80

#### 15.2.3.2 Armature: B450

<b>Caratteristiche meccaniche</b>		
Valore caratt. tensione snervamento	$f_{yk}$	4500,00
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma$	1,15
Valore di calcolo tens. snervamento	$f_{yd}$	3913,04
Modulo elastico (fessurazione)	$E_s$	2000000,00

<b>Valori limite di deformazione</b>		
Compressione	$\epsilon_{s,inf}$	-0,01
Trazione	$\epsilon_{s,sup}$	0,01

<b>Limitazione tensioni</b>		
Situazioni rare	$\sigma_s \leq$	3600,00
Coefficiente di omogeneizzazione	$n =$	15,00

## 15.3 Parametri di sollecitazione

### 15.3.1 Stati Limite Ultimi

Com b	Descrizione	N	ecc. X	ecc. Y	Mx	My
1	Mmax SLU P/T y=0,00	0	0,00	0,00	-533352	0
2	Mmin SLU P/T y=-20,30	0	0,00	0,00	368165	0
3	Mmax SLU sismica y=0,00	0	0,00	0,00	-39593	0
4	Mmax SLU sismica y=-40,60	0	0,00	0,00	5540	0

### 15.3.2 Stati Limite di Esercizio

#### 15.3.2.1 Combinazioni caratteristiche (rare)

Comb	descrizione	N	Ecc. X	Ecc. Y	Mx	My
1	Mmax y=0,00	0	0,00	0,00	-394655	0
2	Mmin y=-20,30	0	0,00	0,00	271978	0

#### 15.3.2.2 Combinazioni frequenti

Comb	descrizione	N	Ecc. X	Ecc. Y	Mx	My
1	Mmax y=0,00	0	0,00	0,00	-234815	0
2	Mmin y=-20,30	0	0,00	0,00	194287	0

#### 15.3.2.3 Combinazioni quasi permanenti

Comb	descrizione	N	Ecc. X	Ecc. Y	Mx	My
1	Mmax y=-487,20	0	0,00	0,00	-22712	0
2	Mmin y=-60,90	0	0,00	0,00	28015	0

## 15.4 Verifiche

### 15.4.1 Stati Limite Ultimi

#### 15.4.1.1 Rottura per flessione

Sollecitazioni Resistenti :

Asse	Soll. Minima	Def. Limite	Soll. Massima	Def. Limite
N	-440794	-0,0035 (sez)	64627	0,01 (arm)
Mx	-689891	0,01 (arm)	559304	0,01 (arm)
My	-3108082	-0,0035 (sez)	3108082	-0,0035 (sez)

#### 15.4.1.1.1 Verifica a rottura per flessione

Comb	Descrizione	Coeff. di sicurezza
1	Mmax SLU P/T y=0,00	1,2935
2	Mmin SLU P/T y=-20,30	1,5192

## 15.4.2 Stati Limite di Esercizio

### 15.4.2.1 Limitazione delle tensioni in esercizio

#### 15.4.2.1.1 Combinazioni caratteristiche (rare)

##### 15.4.2.1.1.1 $M_{max} y=0,00$

asse neutro: da  $x=-50,00$   $y=19,16$  a  $x=50,00$   $y=19,16$

parametri riferiti all'asse neutro:  $J_{n-n} = 30659,77$   $S_{n-n} = 1893,74$   $b_{n-n} = 100,00$

Tensioni nei vertici		Tensioni nelle armature	
vertice	tensione	armatura	tensione
1	0,00	1	2424,72
2	-75,20	2	2424,72
3	-75,20	3	2424,72
4	0,00	4	2424,72
		5	2424,72
		6	-239,80
		7	-239,80
		8	-239,80
		9	-239,80
		10	-239,80

##### 15.4.2.1.1.2 $M_{min} y=-20,30$

asse neutro: da  $x=-50,00$   $y=9,75$  a  $x=50,00$   $y=9,75$

parametri riferiti all'asse neutro:  $J_{n-n} = 22172,37$   $S_{n-n} = 1605,56$   $b_{n-n} = 100,00$

Tensioni nei vertici		Tensioni nelle armature	
vertice	tensione	armatura	tensione
1	-58,31	1	-580,27
2	0,00	2	-580,27
3	0,00	3	-580,27
4	-58,31	4	-580,27
		5	-580,27
		6	1958,91
		7	1958,91
		8	1958,91
		9	1958,91
		10	1958,91

##### 15.4.2.1.1.3 Tensioni massime nei materiali

comb	Descrizione	$\sigma_{c,max}$	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	$\sigma_{s,min}$
1	$M_{max} y=0,00$	-75,20	0,00	2424,72	-239,80
2	$M_{min} y=-20,30$	-58,31	0,00	1958,91	-580,27

### 15.4.2.1.2 Combinazioni quasi permanenti

#### 15.4.2.1.2.1 $M_{max} y=-487,20$

asse neutro: da  $x=-50,00$   $y=19,16$  a  $x=50,00$   $y=19,16$

parametri riferiti all'asse neutro:  $J_{n-n} = 30659,77$   $S_{n-n} = 1893,74$   $b_{n-n} = 100,00$

Tensioni nei vertici		Tensioni nelle armature	
vertice	tensione	armatura	tensione
1	0,00	1	139,54
2	-4,33	2	139,54
3	-4,33	3	139,54
4	0,00	4	139,54
		5	139,54
		6	-13,80
		7	-13,80
		8	-13,80
		9	-13,80
		10	-13,80

#### 15.4.2.1.2.2 $M_{min} y=-60,90$

asse neutro: da  $x=-50,00$   $y=9,75$  a  $x=50,00$   $y=9,75$

parametri riferiti all'asse neutro:  $J_{n-n} = 22172,37$   $S_{n-n} = 1605,56$   $b_{n-n} = 100,00$

Tensioni nei vertici		Tensioni nelle armature	
vertice	tensione	armatura	tensione
1	-6,01	1	-59,77
2	0,00	2	-59,77
3	0,00	3	-59,77
4	-6,01	4	-59,77
		5	-59,77
		6	201,78
		7	201,78
		8	201,78
		9	201,78
		10	201,78

#### 15.4.2.1.2.3 Tensioni massime nei materiali

comb	Descrizione	$\sigma_{c,max}$	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	$\sigma_{s,min}$
1	$M_{max} y=-487,20$	-4,33	0,00	139,54	-13,80
2	$M_{min} y=-60,90$	-6,01	0,00	201,78	-59,77

### 15.4.2.2 Verifiche a fessurazione

Viene condotto il calcolo dell'ampiezza delle fessure per ogni combinazione di carico che lo richiede. A questo scopo si adotta l'espressione:

$$W_k = s_{r,max}(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

dove:

$$s_{r,max} = 3.4 \cdot c + K_1 \cdot K_2 \cdot 0.425 \cdot \sigma_{eq} / \rho_{eff}$$

$$\varepsilon_d = \varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = [\sigma_s - K_t \cdot f_{ct,eff} / \rho_{eff} \cdot (1 + E_s / E_c \cdot \rho_{eff})] / E_s \geq 0.6 \cdot \sigma_s / E_s$$

#### 15.4.2.2.1 Combinazioni frequenti

com b	A <sub>s,eff</sub>	A <sub>cls,eff</sub>	ρ <sub>eff</sub>	σ <sub>s</sub>	c	Ø <sub>eq</sub>	ε <sub>d</sub> ·10 <sup>3</sup>	K <sub>2</sub>	s <sub>r,max</sub>	W <sub>k</sub>	
1	10,05	560,00	0,0180	1442,68	0,80	16,0	0,433	0,50	17,87	0,0077	(<0,03)
2	10,05	968,21	0,0104	1399,34	3,80	16,0	0,420	0,50	39,12	0,0164	(<0,03)

#### 15.4.2.2.2 Combinazioni quasi permanenti

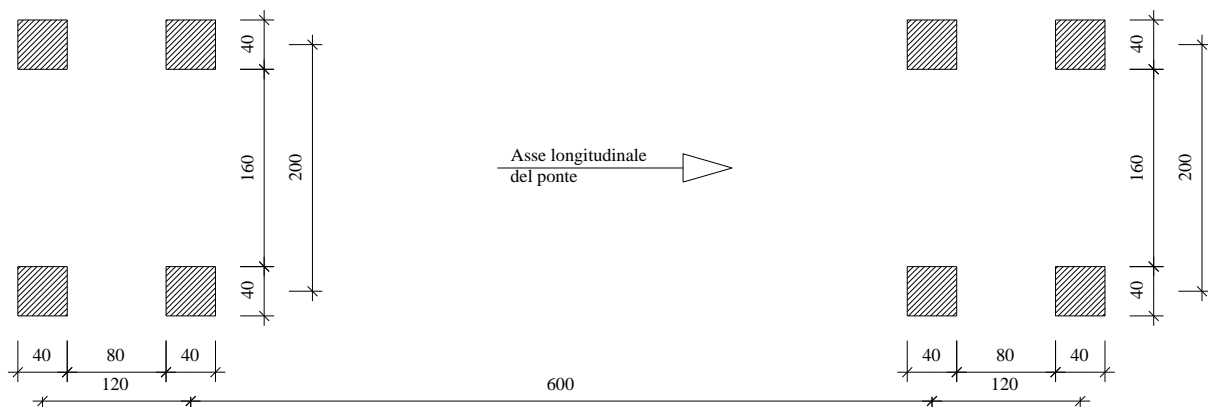
com b	A <sub>s,eff</sub>	A <sub>cls,eff</sub>	ρ <sub>eff</sub>	σ <sub>s</sub>	c	Ø <sub>eq</sub>	ε <sub>d</sub> ·10 <sup>3</sup>	K <sub>2</sub>	s <sub>r,max</sub>	W <sub>k</sub>	
1	10,05	560,00	0,0180	139,54	0,80	16,0	0,042	0,50	17,87	0,0007	(<0,02)
2	10,05	968,21	0,0104	201,78	3,80	16,0	0,061	0,50	39,12	0,0024	(<0,02)

## 16 Verifiche a fatica

La verifica a fatica viene condotta con riferimento a quanto indicato al punto 6.8 della UNI EN 1992-1-1:2005 "Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici." Al punto 6.8.5 la normativa permette di condurre una verifica a fatica con il metodo dell'intervallo equivalente di danno, invece di una verifica esplicita della riduzione di resistenza; in questo caso la verifica viene condotta determinando:

- intervalli di tensione nell'acciaio che provocano danno equivalente;
- intervalli di tensione nel calcestruzzo che provocano danno equivalente.

Trattandosi di verifica a danneggiamento nel modello si è fatto riferimento al modello di fatica semplificato n°3 (vd. punto 3.6.3.3.1 delle **NTC2018**), costituito da un veicolo di fatica simmetrico a 4 assi, ciascuno del peso di 120 kN.



## 16.1 CALCESTRUZZO

Si può ritenere che la verifica a fatica del calcestruzzo compresso sia positiva se è soddisfatta la seguente condizione:

$$\frac{\sigma_{c,max}}{f_{cd}} \leq 0,5 + 0,45 \cdot \frac{\sigma_{c,min}}{f_{cd}} \leq 0,9$$

$\sigma_{c,max}$	sforzo massimo di compressione in combinazione frequente;
$\sigma_{c,min}$	sforzo minimo di compressione nella stessa fibra;
$f_{cd}$	resistenza a compressione di calcolo.

Ai fini del calcolo dell'escursione delle tensioni si considera solo il contributo del carico mobile, in quanto i carichi permanenti (strutturali e non) non inducono cicli di fatica; pertanto  $\sigma_{c,min} = 0 \text{ N/mm}^2 = 0 \text{ daN/cm}^2$ .

Risulta quindi:

$$\sigma_{c,max}/f_{cd} \leq 0,5 \leq 0,9$$

Cautelativamente possiamo dire che la verifica a fatica risulta sempre soddisfatta se la variazione di tensione dovuta ai carichi mobili previsti nella combinazione rara (che sono significativamente maggiori di quelli dati dal modello di fatica semplificato n°3) risulta inferiore a  $0,5 \cdot f_{cd}$ .

Nel caso di trave e soletta si ottiene:

trave:	$0,5 \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 258,7 = 129,4 \text{ daN/cm}^2$
soletta:	$0,5 \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 188,1 = 94,1 \text{ daN/cm}^2$

nei casi descritti in precedenza risulta:

### TRAVE E SOLETTA

- variazione di tensione massima cls trave dovuta ai carichi mobili: 73.85 daN/cm<sup>2</sup>
- variazione di tensione massima cls soletta dovuta ai carichi mobili: 59.31 daN/cm<sup>2</sup>

La verifica a fatica risulta pertanto soddisfatta.

## 16.2 ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

Per l'armatura da precompressione si può ritenere adeguata la resistenza a fatica se è soddisfatta l'espressione:

$$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{S,equ}(N^*) \leq \frac{\Delta\sigma_{Rsk}(N^*)}{\gamma_{S,fat}}$$

Il valore del numero dei cicli di carico  $N^*$  e dell'intervallo di tensione resistente si ricavano dal prospetto 6.4N dell'EC2 mentre  $\Delta\sigma_{s,max}$  si ricava dalle variazioni tensione dovute ai carichi mobili:

$$N^* = 1 \times 10^6; \quad \Delta\sigma_{Rsk} = 1850 \text{ daN/cm}^2; \quad \Delta\sigma_{s,equ} = \Delta\sigma_{s,max} = 174.88 \text{ daN/cm}^2$$

Per cui:  $174.88 < (1850/1,35) = 1371$

## 11. ALLEGATO: Tabulato di calcolo IS MURI



Relazione di Calcolo

SPALLE

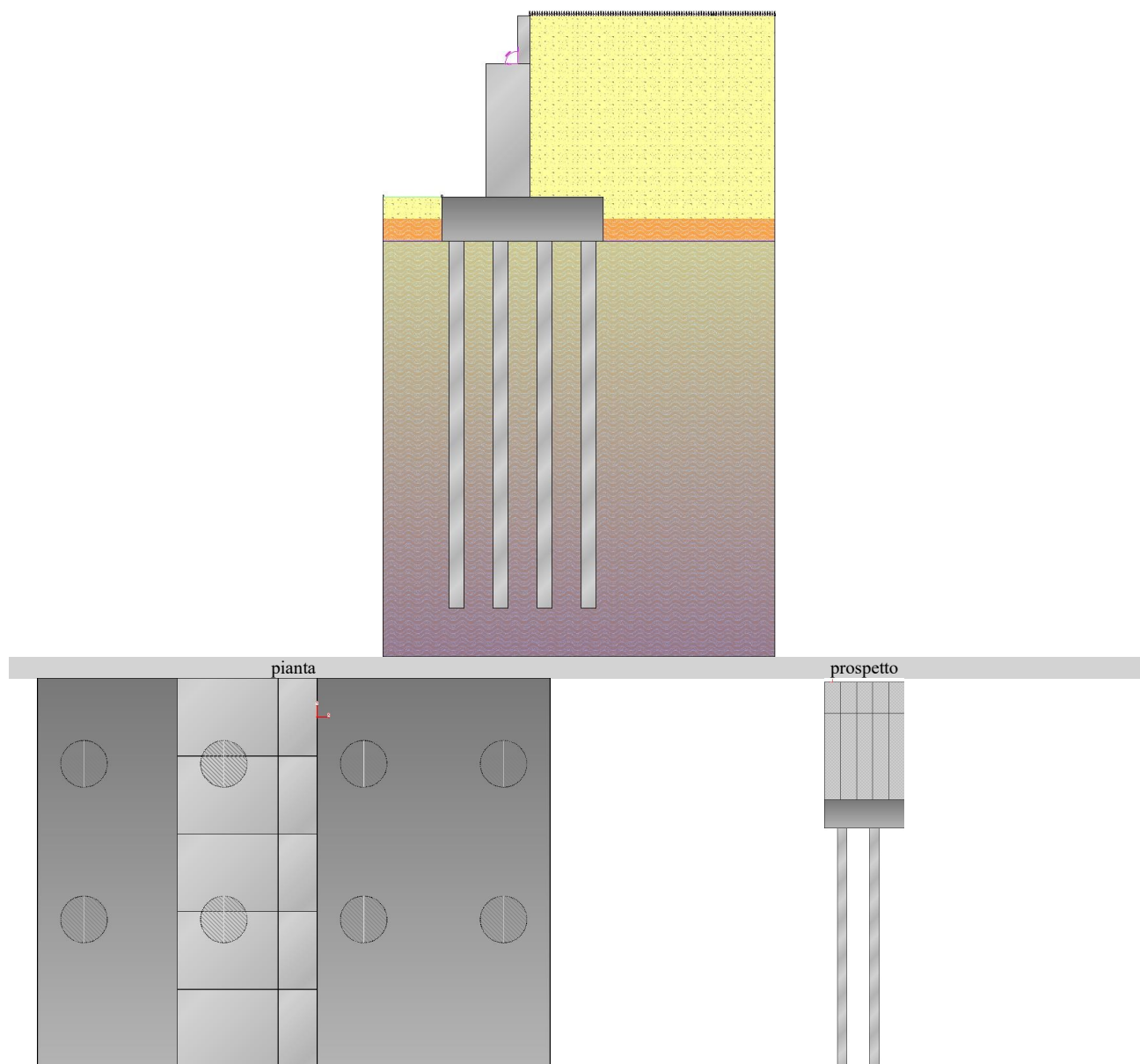


Descrizione : descrizione progetto  
Committente : committente  
Località : localita'  
Progettista : progettista  
Diretti Lavori : direttore lavori  
Impresa : impresa



Software: IS Muri  
di CDM DOLMEN e omnia IS srl, Via Drovetti 9/f, 10138 Torino - 011 4470755 - [www.omniais.it](http://www.omniais.it)

## - VERIFICA MURO CONTRO TERRA -



### - Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto  $R_d/E_d$  o  $C_d/E_d$ ) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

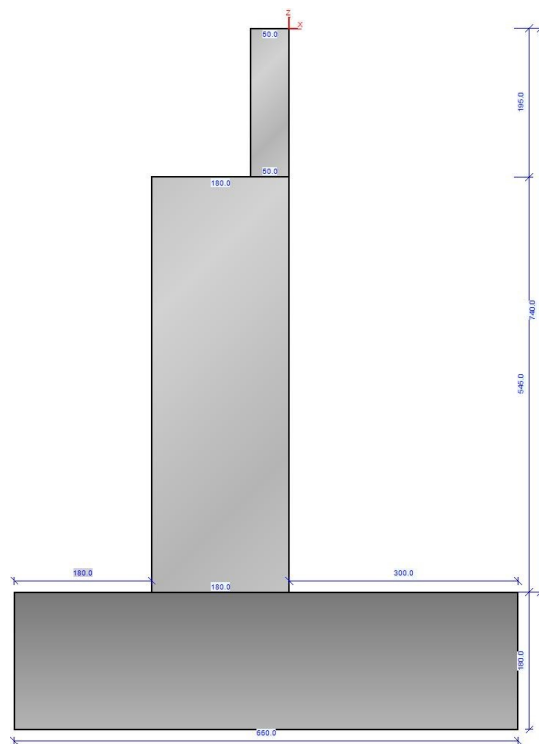
caso di carico	resistenza assiale	resistenza trasversale	stabilità globale	FS strutturale Fusto(press o-flessione)	FS strutturale Fusto(taglio)	FS strutturale Fusto(tensione cls)	FS strutturale Fusto(tensione acciaio)	FS strutturale Fusto(apertura fessure)	FS strutturale Fondazione (flessione)	FS strutturale Fondazione (taglio)	FS strutturale Fondazione (tensione cls)	FS strutturale Fondazione (tensione acciaio)
1 - STR(SLU)	2.26	38.83	---	1.86	2.98	---	---	---	1.56	1.85	---	---
2 - GEO(SLU_GEO)	1.97	30.91	1.51	2.23	3.57	---	---	---	1.92	2.33	---	---
3 - EQU(SLU_EQU)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4 - STR_SISMA_SLU(SLU)	2.01	20.16	---	1.12	1.15	---	---	---	1.25	1.57	---	---
5 - GEO_SISMA_SLU(SLU_GEO)	1.74	15.51	1.66	1.12	1.15	---	---	---	1.25	1.57	---	---
6 - EQU_SISMA_SLU(SLU_EQU)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7 - STR_SISMA_GIU(SLU)	1.87	20.16	---	1.17	1.15	---	---	---	1.24	1.47	---	---
8 - GEO_SISMA_GIU(SLU_GEO)	1.62	15.51	1.72	1.17	1.15	---	---	---	1.24	1.47	---	---
9 - EQU_SISMA_GIU(SLU_EQU)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10 - RARA(RARA)	---	---	---	---	---	5.01	3.47	---	---	---	6.6	1.46
11 - FREQ.(FREQUENTE)	---	---	---	---	---	---	---	3.22	---	---	---	---
12 - Q.PERM.(QUASI PERM)	---	---	---	---	---	4.45	---	2.74	---	---	5.8	---
13 - STR(SLU)	2.22	36.78	---	1.95	2.02	---	---	---	1.52	1.81	---	---
14 - GEO(SLU_GEO)	1.93	29.15	1.52	2.34	2.41	---	---	---	1.87	2.28	---	---
15 - EQU(SLU_EQU)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Muro Verificato!**

**[Verifiche Superate]**

### - Elementi strutturali

### - Muro e fondazione

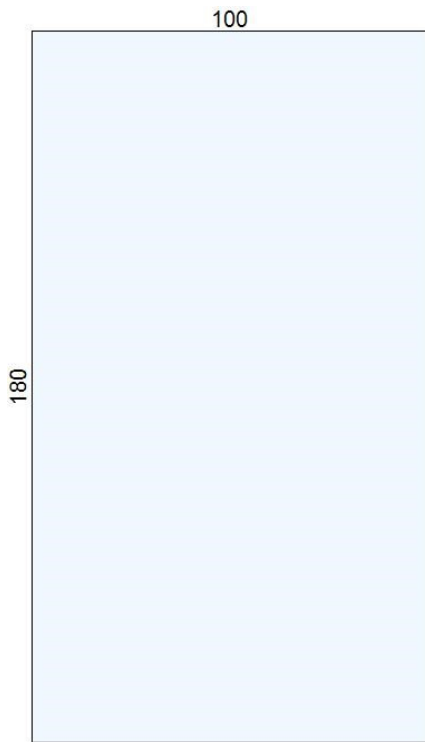


Sezione 1:  
(valle)



Sezione n. 1:  
 Area [cm<sup>2</sup>]: 5 000.0  
 Jz,g [cm<sup>4</sup>]: 1 041 667  
 Jy,g [cm<sup>4</sup>]: 4 166 667  
 Zg [cm]: 0.0  
 Yg [cm]: 25.0

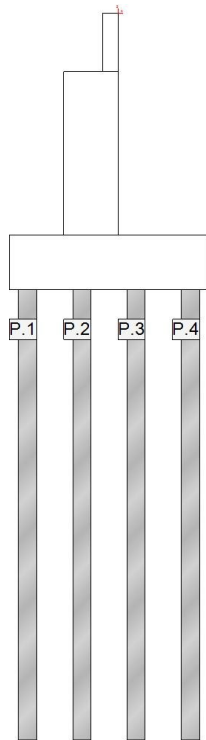
Sezione 2:  
(valle)



Sezione n. 2:  
Area [cm<sup>2</sup>]: 18 000.0  
Jz,g [cm<sup>4</sup>]: 48 600 000  
Jy,g [cm<sup>4</sup>]: 15 000 000  
Zg [cm]: 0.0  
Yg [cm]: 90.0

(monte)

**- Pali**



Fila 1:

- lunghezza = 1500 cm

- interasse = 200 cm
- scostamento iniziale = 110 cm
- dist. bordo fondazione = 60 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = infisso
- vincolo = incastro
- Ø calcestruzzo = 60 cm

Fila 2:

- lunghezza = 1500 cm
- interasse = 200 cm
- scostamento iniziale = 110 cm
- dist. bordo fondazione = 240 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = infisso
- vincolo = incastro
- Ø calcestruzzo = 60 cm

Fila 3:

- lunghezza = 1500 cm
- interasse = 200 cm
- scostamento iniziale = 110 cm
- dist. bordo fondazione = 420 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = infisso
- vincolo = incastro
- Ø calcestruzzo = 60 cm

Fila 4:

- lunghezza = 1500 cm
- interasse = 200 cm
- scostamento iniziale = 110 cm
- dist. bordo fondazione = 600 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = infisso
- vincolo = incastro
- Ø calcestruzzo = 60 cm

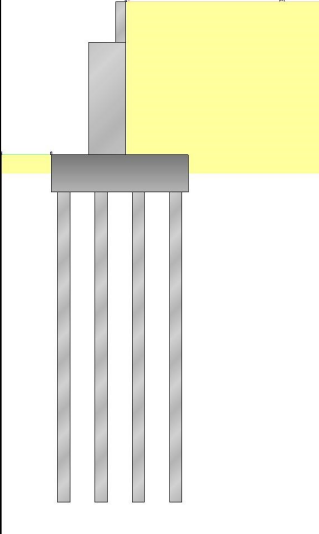
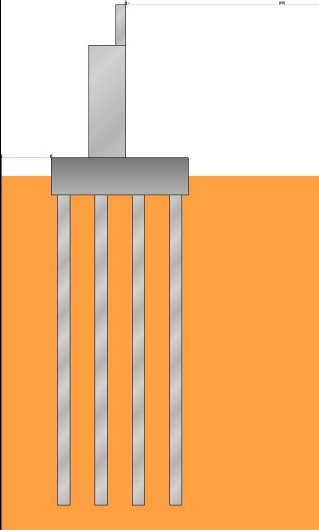
## **- Terreno**

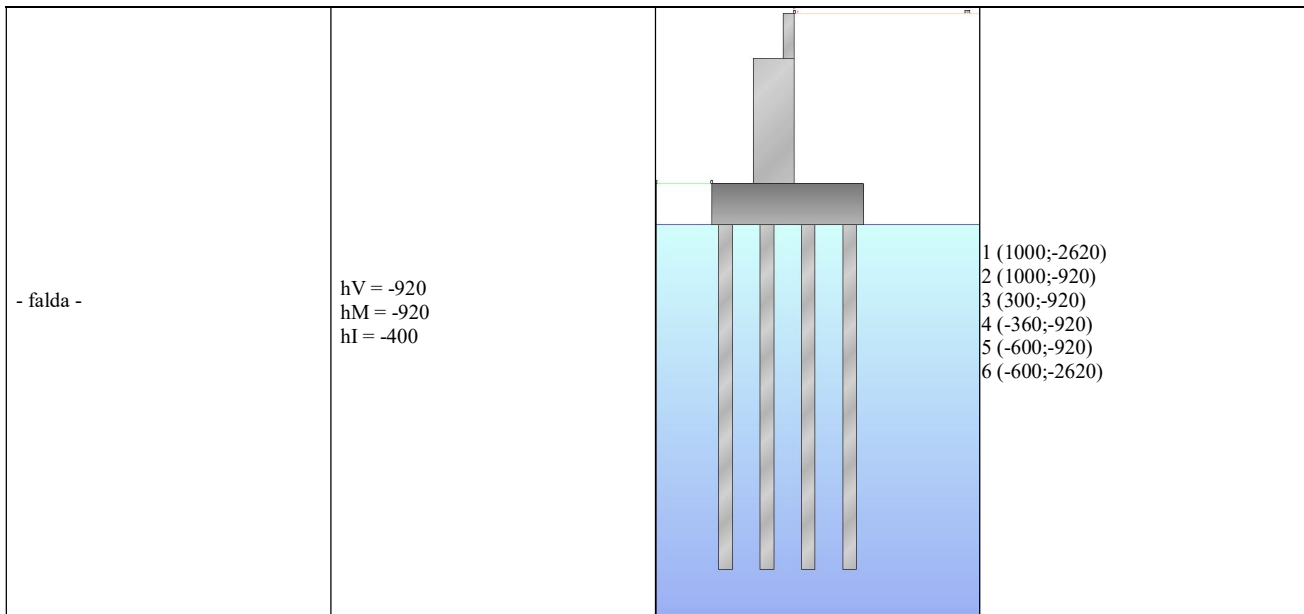
### **- Profili di Monte e Valle**

MONTE			-	VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	-	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	-	1	-360	-740
2	1000	0	-	2	-600	-740

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

## - Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
<p>- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Rilevato) <math>c' = 0</math> daN/cm<sup>2</sup> <math>\gamma = 0.0018</math> daN/cm<sup>3</sup> <math>\varphi = 35^\circ</math></p>	<p><math>h = 0</math> <math>i = 0^\circ</math></p>		<p>1 (-360;-830) 2 (-360;-740) 3 (-600;-740) 4 (-600;-830)1 (1000;-830) 2 (1000;0) 3 (0;0) 4 (0;-195) 5 (0;-740) 6 (300;-740) 7 (300;-830)</p>
<p>- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 1 (coesivo) (Argilla) <math>c' = 0</math> daN/cm<sup>2</sup> <math>\gamma = 0.00195</math> daN/cm<sup>3</sup> <math>\varphi = 23^\circ</math> <math>c_u = 0.08</math> daN/cm<sup>2</sup></p>	<p><math>h = -830</math> <math>i = 0^\circ</math></p>		<p>1 (1000;-2620) 2 (1000;-830) 3 (300;-830) 4 (300;-920) 5 (-360;-920) 6 (-360;-830) 7 (-600;-830) 8 (-600;-2620)</p>



Stratigrafia.

**- Normativa, materiali e modello di calcolo**

**- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018**

- Approccio 1; combinazione 1 (STR) e combinazione 2 (GEO) -

<b>Combinazione 1</b>		
<i>Coeff. sulle azioni</i>	<i>Coeff. proprietà terreno</i>	<i>Coeff. resistenze</i>
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1 - Scorrimento = 1 - Resistenza terreno a valle = 1 - Stabilità globale = - - -
<b>Combinazione 2</b>		
<i>Coeff. sulle azioni</i>	<i>Coeff. proprietà terreno</i>	<i>Coeff. resistenze</i>
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1 - permanenti non strutturali/favorevole = 0 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.3	- Coesione = 1.25 - Angolo di attrito = 1.25 - Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Capacità portante = 1 - Scorrimento = 1 - Resistenza terreno a valle = 1 - Stabilità globale = 1.1

**- Dati di progetto dell'azione sismica:**

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = FIRENZE [43.77722700,11.24887500]
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = IV
- SLU = SLV
- categoria di sottosuolo = cat D
- categoria topografica = categoria T1



- $ag = 1.6203 \text{ m/s}^2$
- $F_0 = 2.389$
- $\beta_m = 1$
- $\beta_s = 0.24$
- >  $k_h$  (muro) = 0.2973
- >  $k_v$  (muro) = 0.1487
- >  $k_h$  (pendio) = 0.0714
- >  $k_v$  (pendio) = 0.0357

### - Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo	Acciaio
- Descrizione = C28/35	- Descrizione = B450C
- $f_{ck} = 290.5 \text{ daN/cm}^2$	- $E = 2000000 \text{ daN/cm}^2$
- $\gamma_c = 1.5$	- $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$
- $f_{cd} = 164.6 \text{ daN/cm}^2$	- $f_{tk} = 5400 \text{ daN/cm}^2$
- $E_{cm} = 325881.1 \text{ daN/cm}^2$	- $\epsilon_{yd} = 0.1960 \%$
- $\alpha_{cc} = 0.85$	- $\epsilon_{ud} = 6.7500 \%$
- $\epsilon_{c2} = 0.2000 \%$	- $\gamma_s = 1.15$
- $\epsilon_{cu2} = 0.3500 \%$	- $f_{yd} = 3913.0 \text{ daN/cm}^2$
- $\gamma$ (p.vol.) = 0.0025 daN/cm	- $f_{ud} = 4695.7 \text{ daN/cm}^2$

Condizioni ambientali (fusto, monte) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

Condizioni ambientali (fusto, valle) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

Condizioni ambientali (fondazione) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

### - Opzioni di calcolo

**Spinte calcolate con coefficiente di spinta a riposo "k0"** (utilizzato il K0 "puro"). La spinta è calcolata tramite il coefficiente di spinta a riposo  $k_0$  definito dall'utente, la sovraspinta sismica del terreno viene calcolata con la teoria delle spinte su muro rigido di Wood (1973).

- Attrito muro terreno /  $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno /  $c' = 0$
- Attrito terreno terreno /  $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno /  $c' = 0$

**La verifica di stabilità globale** viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

- Attrito stab. globale /  $\phi'$  o  $C_u = 1$

**Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti** dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

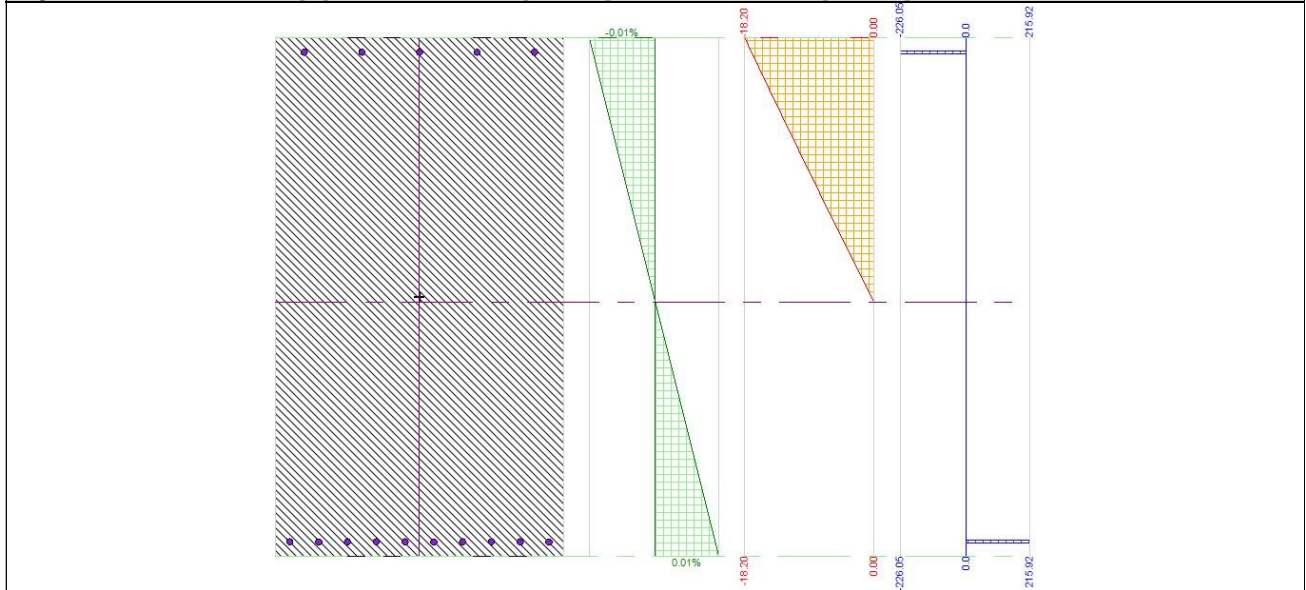
- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 2 [daN/cm<sup>3</sup>]

**La verifica delle sezioni in cemento armato** viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC08 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC08 4.1.2.1.3]. A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC08 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC08 4.1.2.2.5].

- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 20 [cm]

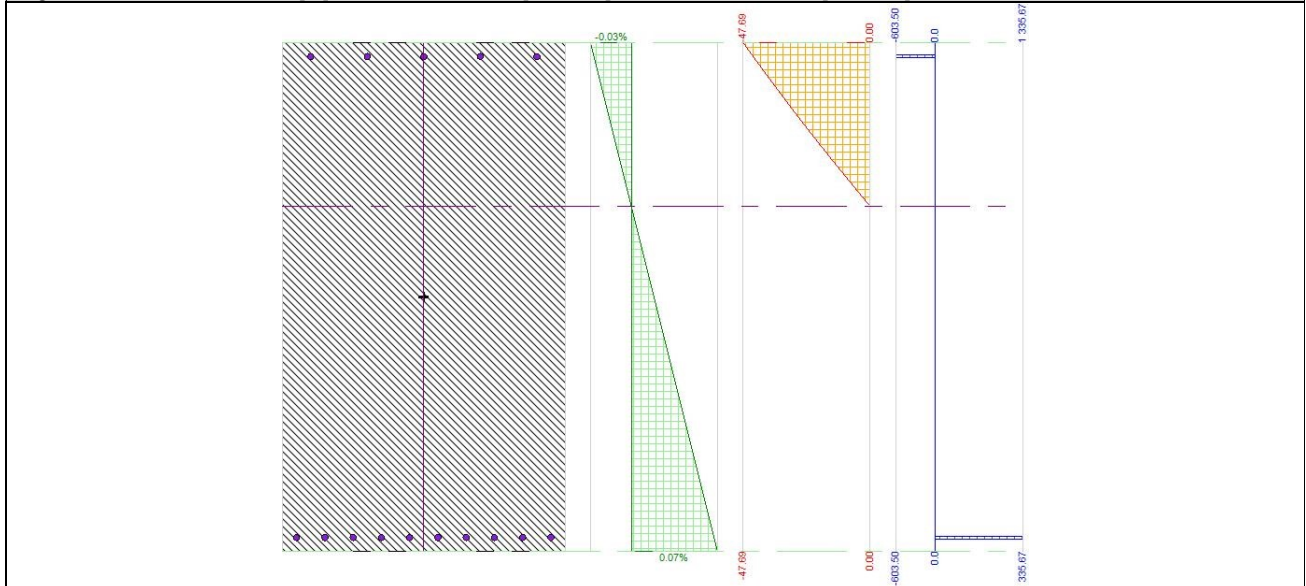
Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU\_Str (appr.1;comb.1), z = -370[cm]

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni cls [daN/cm<sup>2</sup>], blu = tensioni armature [daN/cm<sup>2</sup>].



Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU\_Str (appr.1;comb.1), z = -740[cm]

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni cls [daN/cm<sup>2</sup>], blu = tensioni armature [daN/cm<sup>2</sup>].



**- Carichi**

## **- Carichi sul Terreno**

## **- Carichi Nastriformi:**

Carico 1:

- descrizione = Traffico\_terrapieno
- tipologia = variabili da traffico distribuiti
- modello diffusione carico = carico uniforme infinitamente esteso
- estremi (xi;xf) = 0;1000 cm
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.09 daN/cm<sup>2</sup>

## **- Carichi sulla Struttura**

## **- Carichi Puntuali:**

Carico 1:

- descrizione = PP\_impalcato
- tipologia = permanente strutturale
- tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
- coord. z = 195 cm
- N = 27203.83 daN a modulo
- M = 2720383 daN\*cm a modulo
- T = 0 daN a modulo

Carico 2:

- descrizione = PP\_Portati
- tipologia = permanente non strutturale
- tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
- coord. z = 195 cm
- N = 4933.9 daN a modulo
- M = 493390 daN\*cm a modulo
- T = 0 daN a modulo

Carico 3:

- descrizione = Traffico
- tipologia = variabili da traffico tandem
- tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
- coord. z = 195 cm
- N = 11548.94 daN a modulo
- M = 1154894 daN\*cm a modulo
- T = 0 daN a modulo

Carico 4:

- descrizione = Distribuiti
- tipologia = variabili da traffico distribuiti
- tipo inserimento = sul fusto (estradosso)

- coord. z = 195 cm
- N = 6304.11 daN a modulo
- M = 630411 daN\*cm a modulo
- T = 4339.41 daN a modulo

Carico 5:

- descrizione = Frenatura
- tipologia = variabili da traffico distribuiti
- tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
- coord. z = 195 cm
- N = 0 daN a modulo
- M = 130182.3 daN\*cm a modulo
- T = 4339.41 daN a modulo

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi) i casi di tipo: tutti

### - Casi di Carico

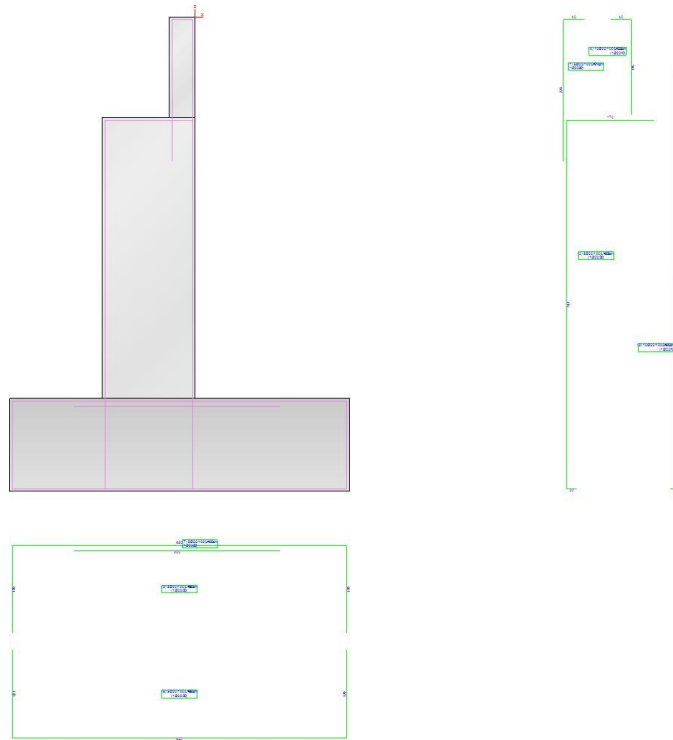
caso	coefficienti per i carichi	
STR (SLU) descr. = SLU_Str (appr.1;comb.1) coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati Car.Pun.(str) --- 3) Traffico Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura	[1.35; -] [1.30; -] [1.50; -] [1.35; -] [1.35; -] [0.00; -]
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo (appr.1;comb.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati Car.Pun.(str) --- 3) Traffico Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura	[1.15; -] [1.00; -] [1.30; -] [1.15; -] [1.15; -] [0.00; -]
EQU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ (per equilibrio) coeff. = 0.9(pp.), 0.9(ter.m.), 0.9(fld.m.)1.1(ter.cs.), 1.1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati Car.Pun.(str) --- 3) Traffico Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura	[1.35; -] [1.10; -] [1.50; -] [1.35; -] [1.35; -] [0.00; -]
STR_SISMA_SU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Su (appr.1;comb.1) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati Car.Pun.(str) --- 3) Traffico Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura	[0.00;0.00] [1.00;1.00] [1.00;1.00] [0.00;0.00] [0.00;0.00] [1.00;0.30]
GEO_SISMA_SU (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Sisma_Su (appr.1;comb.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati Car.Pun.(str) --- 3) Traffico Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura	[0.00;0.00] [1.00;1.00] [1.00;1.00] [0.00;0.00] [0.00;0.00] [1.00;0.30]
EQU_SISMA_SU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati Car.Pun.(str) --- 3) Traffico Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura	[0.00;0.00] [1.00;1.00] [1.00;1.00] [0.00;0.00] [0.00;0.00] [1.00;0.30]
STR_SISMA_GIU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Giu (appr.1;comb.1) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati	[0.00;0.00] [1.00;1.00] [1.00;1.00]

	Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.00;0.30]
GEO_SISMA_GIU (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.1;comb.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.00;0.30]
EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.00;0.30]
RARA (Caratteristica) descr. = Combinazione caratteristica (rara) - SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.00; - ] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.00; - ]
FREQ. (Frequente) descr. = Combinazione frequente - SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [0.75; - ] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [0.75; - ] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.00; - ] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.00; - ]
Q.PERM. (Quasi Perm) descr. = Combinazione quasi permanente - SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [0.00; - ] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [0.00; - ] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.00; - ] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.00; - ]
STR (SLU) descr. = dupl. [Caso 1](STR) coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [1.01; - ] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.30; - ] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.50; - ] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [1.01; - ] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [1.01; - ] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.35; - ]
GEO (SLU_GEO) descr. = dupl. [Caso 2](GEO) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [0.86; - ] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.00; - ] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.30; - ] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [0.86; - ] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.86; - ] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.15; - ]
EQU (SLU_EQU) descr. = dupl. [Caso 3](EQU) coeff. = 0.9(pp.), 0.9(ter.m.), 0.9(fld.m.)1.1(ter.cs.), 1.1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Traffico_terrapieno [1.01; - ] Car.Pun.(str) --- 1) PP_impalcato [1.10; - ] Car.Pun.(str) --- 2) PP_Portati [1.50; - ] Car.Pun.(str) --- 3) Traffico [1.01; - ] Car.Pun.(str) --- 4) Distribuiti [0.54; - ] Car.Pun.(str) --- 5) Frenatura [1.35; - ]

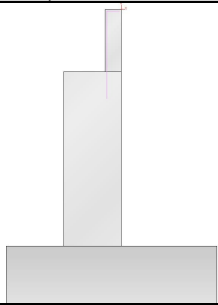
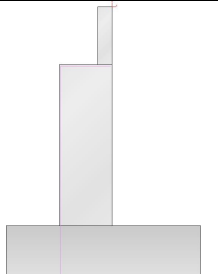
Casi di Carico

## - Armatura

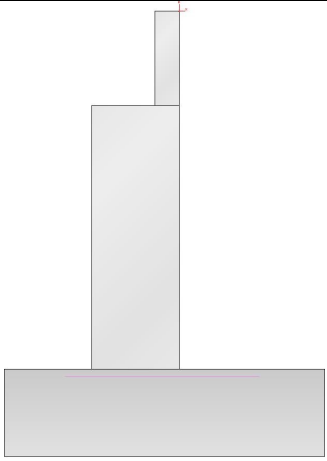
## - Muro e fondazione con esplosi



## - Ferri

Ferro (schema)	dati ferro	coordinate (x;z)
	<p>- 1 -                      gruppo = 1                      num. ferri = 5                      Ø = 22 mm                      lunghezza = 314 cm                      descrizione = ferri-tronco a valle                      tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-45;-279)                      2 (-45;-5)                      3 (-5;-5)</p>
	<p>- 2 -                      gruppo = 1                      num. ferri = 5                      Ø = 22 mm                      lunghezza = 905 cm                      descrizione = ferri-ripresa a valle                      tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-155;-915)                      2 (-175;-915)                      3 (-175;-200)                      4 (-5;-200)</p>

	<p>- 3 -          gruppo = 2          num. ferri = 10  <math>\text{\O} = 22 \text{ mm}</math>          lunghezza = 840 cm          descrizione = ferri-ripresa a monte          tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-25;-915)          2 (-5;-915)          3 (-5;-95)</p>
	<p>- 4 -          gruppo = 2          num. ferri = 10  <math>\text{\O} = 22 \text{ mm}</math>          lunghezza = 225 cm          descrizione = ferri-tronco a monte          tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-5;-190)          2 (-5;-5)          3 (-45;-5)</p>
	<p>- 5 -          gruppo = 3          num. ferri = 5  <math>\text{\O} = 20 \text{ mm}</math>          lunghezza = 990 cm          descrizione = ferri-fondazione superiore          tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (295;-915)          2 (295;-745)          3 (-355;-745)          4 (-355;-915)</p>
	<p>- 6 -          gruppo = 4          num. ferri = 5  <math>\text{\O} = 20 \text{ mm}</math>          lunghezza = 990 cm          descrizione = ferri-fondazione inferiore          tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (295;-745)          2 (295;-915)          3 (-355;-915)          4 (-355;-745)</p>

	<p>- 7 -          gruppo = 3          num. ferri = 5          Ø = 20 mm          lunghezza = 400 cm          descrizione = ferri-fondazione superiore          tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (165;-755)          2 (-235;-755)</p>
---	--	--

- Ferri

### - Armatura a Taglio (staffe)

Per la verifica a Taglio degli elementi del contrafforte sono state inserite delle staffe per campi verticali con le seguenti caratteristiche:

- tratto n° = 1
- altezza = 300
- numero bracci = 4
- passo staffe = 20 cm
- diametro staffe = 12 mm
- tratto n° = 2
- altezza = 440
- numero bracci = 0
- passo staffe = 20 cm
- diametro staffe = 8 mm

### - Armatura a Taglio in fondazione

Per la verifica a Taglio della fondazione sono state inserite delle armature con le seguenti caratteristiche:

- Mensola di VALLE
- numero bracci = 4
- passo staffe = 20 cm
- diametro staffe = 12 mm
- Mensola di MONTE
- numero bracci = 4
- passo staffe = 20 cm
- diametro staffe = 12 mm



## Computo metrico Calcestruzzo e Acciaio :

Fusto		Fondazione		Totale	
cls	acciaio	cls	acciaio	cls	acciaio
- vol. = 10.785 mc - peso = 26962.5 daN	- lung. = 167.4 m - peso = 499.7 daN - <b>Staffe:</b> - lung. = 120 m - peso = 106.5 daN - <b>Arm. a taglio in</b> <b>fondazione:</b> - lung. = 192 m - peso = 170.5 daN	- vol. = 11.88 mc - peso = 29700 daN	- lung. = 119 m - peso = 293.5 daN	- vol. = 22.665 mc - peso = 56662.5 daN - costo = 0 €	- lung. = 598.4 m - peso = 1070.2 daN - costo = 0 €
<b>costo Totale = 0 €</b>					

(costi unitari: cls = 0 € a mc; acciaio = 0 € a daN)

(Valori da intendersi a modulo di calcolo (100 cm))

### - Verifiche Geotecniche

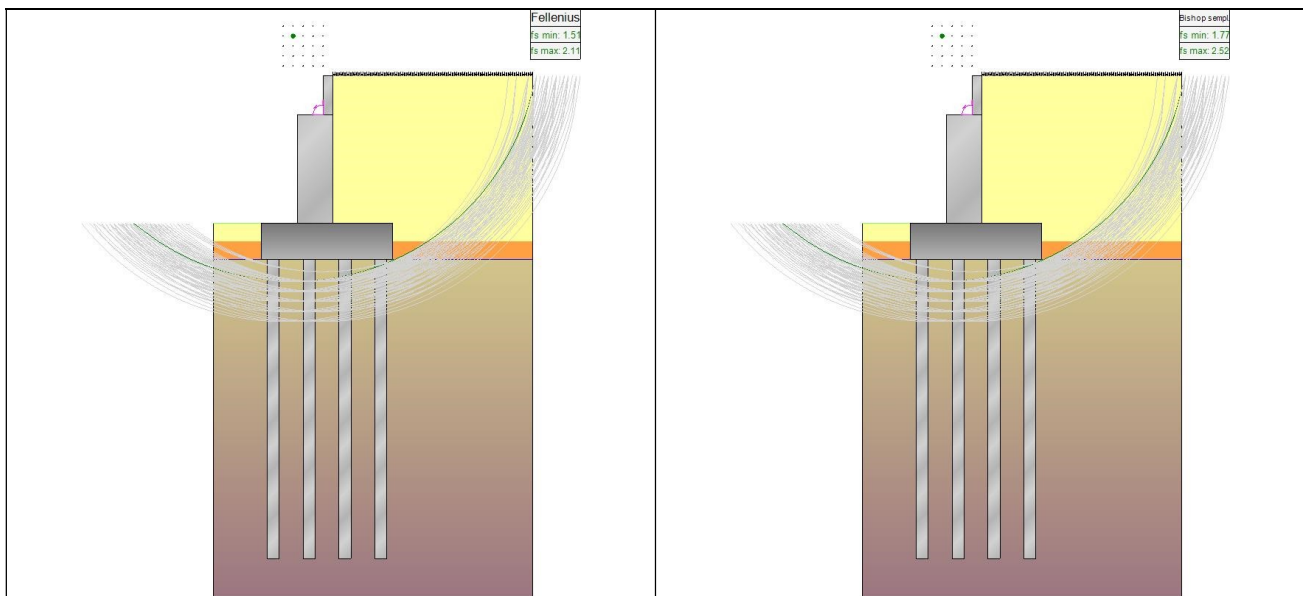
Viene valutata la portata di ogni singolo palo :

caso di carico	palo (n° fila)	N [daN]	Qtc [daN] (compressione)	fs >1;<1	Qtt [daN] (trazione)	fs >1;<1	T [daN]	Rtr [daN] (trasversale)	fs >1;<1
1 - STR (SLU)	1	-170631.2	385382.3	2.26	-148131.4	-	27998.8	1088847.3	38.89
1 - STR (SLU)	2	-131242.2	385382.3	2.94	-148131.4	-	28032.6	1088847.3	38.84
1 - STR (SLU)	3	-90671	385382.3	4.25	-148131.4	-	28021.4	1088847.3	38.86
1 - STR (SLU)	4	-52628.6	385382.3	7.32	-148131.4	-	28038.7	1088847.3	38.83
2 - GEO (SLU GEO)	1	-135186.9	265780.9	1.97	-92582.2	-	21983.5	680529.6	30.96
2 - GEO (SLU GEO)	2	-103271.3	265780.9	2.57	-92582.2	-	22010.1	680529.6	30.92
2 - GEO (SLU GEO)	3	-70414.1	265780.9	3.77	-92582.2	-	22001.1	680529.6	30.93
2 - GEO (SLU GEO)	4	-39595.5	265780.9	6.71	-92582.2	-	22013.8	680529.6	30.91
4 - STR_SISMA_SU (SLU)	1	-192146.7	385382.3	2.01	-148131.4	-	53945.4	1088847.3	20.18
4 - STR_SISMA_SU (SLU)	2	-106479.8	385382.3	3.62	-148131.4	-	54006.8	1088847.3	20.16
4 - STR_SISMA_SU (SLU)	3	-19853.9	385382.3	19.41	-148131.4	-	53972.9	1088847.3	20.17
4 - STR_SISMA_SU (SLU)	4	58525.6	385382.3	-	-148131.4	2.53	53963.2	1088847.3	20.18
5 - GEO_SISMA_SU (SLU GEO)	1	-192146.7	335115	1.74	-118505.2	-	53945.4	837574.9	15.53
5 - GEO_SISMA_SU (SLU GEO)	2	-106479.8	335115	3.15	-118505.2	-	54006.8	837574.9	15.51
5 - GEO_SISMA	3	-19853.9	335115	16.88	-118505.2	-	53972.9	837574.9	15.52

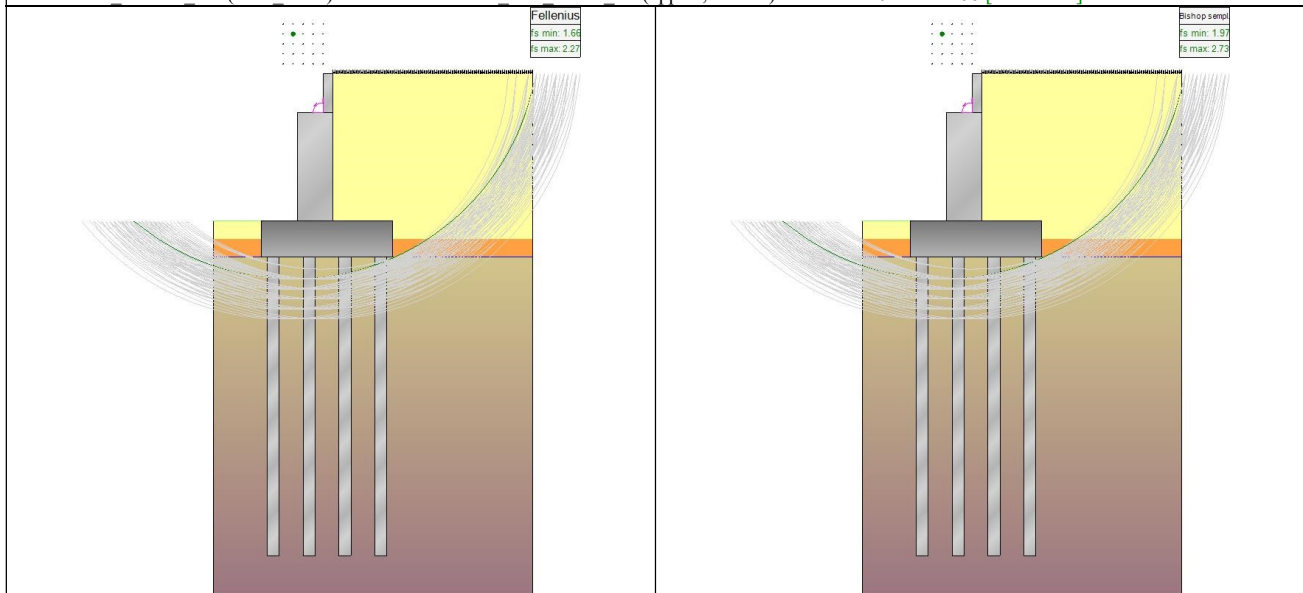
SU (SLU_GEO)									
5 - GEO_SISMA_ SU (SLU_GEO)	4	58525.6	335115	-	-118505.2	2.02	53963.2	837574.9	15.52
7 - STR_SISMA_ GIU (SLU)	1	-206594.9	385382.3	1.87	-148131.4	-	53945.4	1088847.3	20.18
7 - STR_SISMA_ GIU (SLU)	2	-124222.9	385382.3	3.1	-148131.4	-	54006.8	1088847.3	20.16
7 - STR_SISMA_ GIU (SLU)	3	-40738.2	385382.3	9.46	-148131.4	-	53972.9	1088847.3	20.17
7 - STR_SISMA_ GIU (SLU)	4	35039.8	385382.3	-	-148131.4	4.23	53963.2	1088847.3	20.18
8 - GEO_SISMA_ GIU (SLU_GEO)	1	-206594.9	335115	1.62	-118505.2	-	53945.4	837574.9	15.53
8 - GEO_SISMA_ GIU (SLU_GEO)	2	-124222.9	335115	2.7	-118505.2	-	54006.8	837574.9	15.51
8 - GEO_SISMA_ GIU (SLU_GEO)	3	-40738.2	335115	8.23	-118505.2	-	53972.9	837574.9	15.52
8 - GEO_SISMA_ GIU (SLU_GEO)	4	35039.8	335115	-	-118505.2	3.38	53963.2	837574.9	15.52
13 - STR (SLU)	1	-173964.1	385382.3	2.22	-148131.4	-	29568.8	1088847.3	36.82
13 - STR (SLU)	2	-129904.1	385382.3	2.97	-148131.4	-	29604.6	1088847.3	36.78
13 - STR (SLU)	3	-84688.9	385382.3	4.55	-148131.4	-	29591.1	1088847.3	36.8
13 - STR (SLU)	4	-42639.7	385382.3	9.04	-148131.4	-	29604.6	1088847.3	36.78
14 - GEO (SLU_GEO)	1	-138039.7	265780.9	1.93	-92582.2	-	23319.5	680529.6	29.18
14 - GEO (SLU_GEO)	2	-102143.3	265780.9	2.6	-92582.2	-	23347.7	680529.6	29.15
14 - GEO (SLU_GEO)	3	-65328.1	265780.9	4.07	-92582.2	-	23336.7	680529.6	29.16
14 - GEO (SLU_GEO)	4	-31093.7	265780.9	8.55	-92582.2	-	23346.3	680529.6	29.15

Portate dei singoli pali.

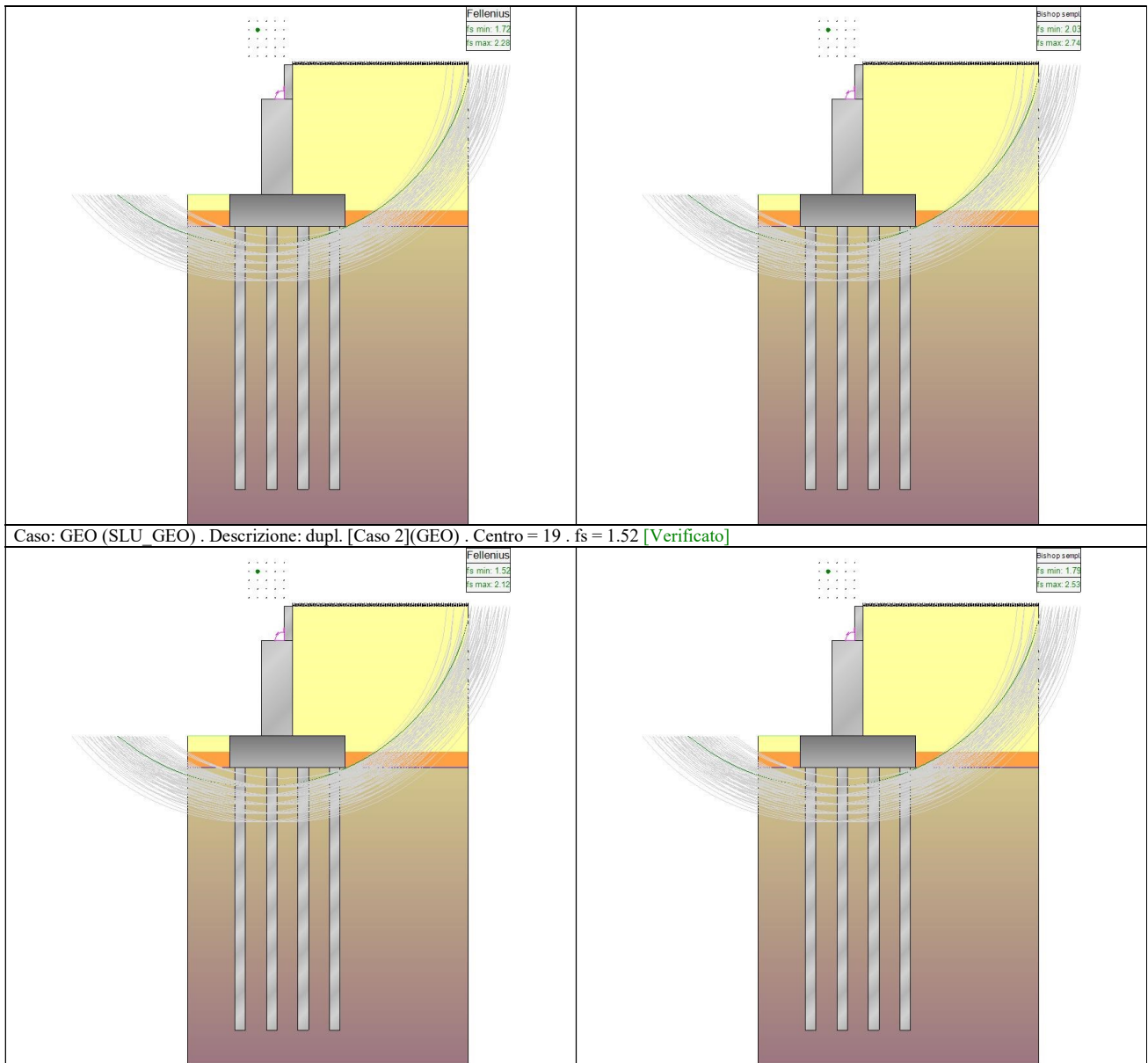
Caso: GEO (SLU\_GEO) . Descrizione: SLU\_Geo (appr.1;comb.2) . Centro = 19 . fs = 1.51 [Verificato]



Caso: GEO SISMA SU (SLU GEO) . Descrizione: SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2) . Centro = 19 . fs = 1.66 [Verificato]



Caso: GEO SISMA GIU (SLU GEO) . Descrizione: SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2) . Centro = 19 . fs = 1.72 [Verificato]



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

**- Verifiche Strutturali**

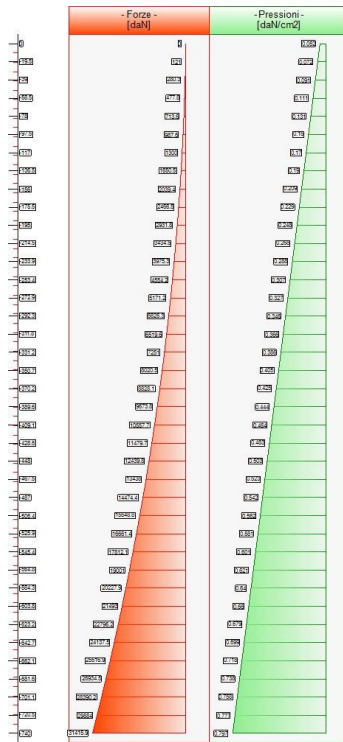
**- Diagrammi delle Spinte e Pressioni**

**- Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )**

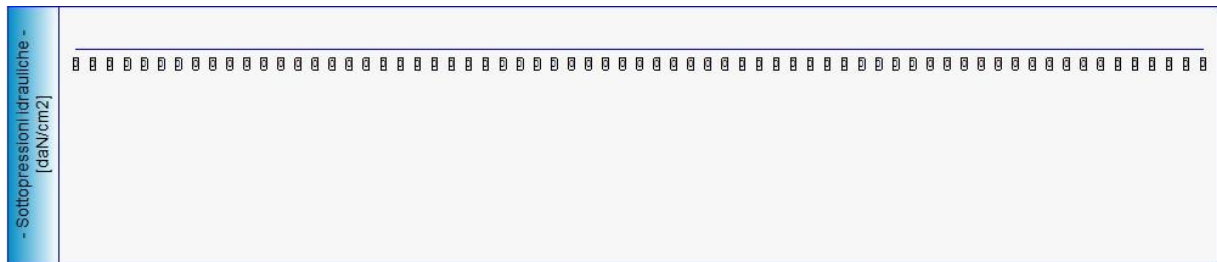
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.052	0
0	0.052	0

-19.5	0.072	121
-39	0.091	280
-58.5	0.111	478
-78	0.131	714
-97.5	0.15	988
-117	0.17	1300
-136.5	0.19	1651
-156	0.209	2039
-175.5	0.229	2466
-195	0.248	2932
-195	0.248	2932
-214.5	0.268	3434
-233.9	0.288	3975
-253.4	0.307	4554
-272.9	0.327	5171
-292.3	0.346	5826
-311.8	0.366	6520
-331.2	0.386	7251
-350.7	0.405	8020
-370.2	0.425	8828
-389.6	0.444	9674
-409.1	0.464	10558
-428.6	0.483	11480
-448	0.503	12440
-467.5	0.523	13438
-487	0.542	14474
-506.4	0.562	15549
-525.9	0.581	16661
-545.4	0.601	17812
-564.8	0.621	19001
-584.3	0.64	20228
-603.8	0.66	21493
-623.2	0.679	22796
-642.7	0.699	24138
-662.1	0.718	25517
-681.6	0.738	26934
-701.1	0.758	28390
-720.5	0.777	29884
-740	0.797	31416

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

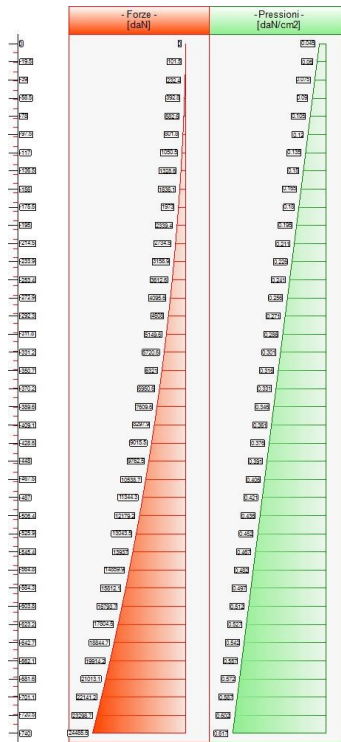
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 31 416 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 50 188 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )**

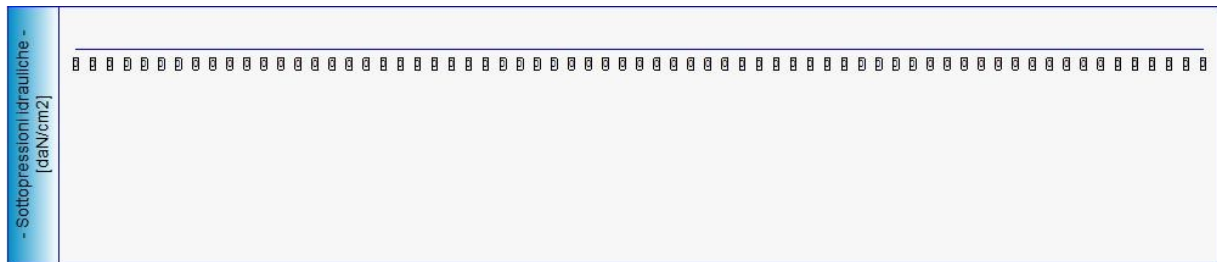
Elevazione	Pressioni	Forze
quota [cm]	[daN/cm2]	[daN]
0	0.045	0
0	0.045	0
-19.5	0.06	102
-39	0.075	232

-58.5	0.09	393
-78	0.105	583
-97.5	0.12	802
-117	0.135	1050
-136.5	0.15	1329
-156	0.165	1636
-175.5	0.18	1973
-195	0.195	2339
-195	0.195	2339
-214.5	0.211	2734
-233.9	0.226	3159
-253.4	0.241	3613
-272.9	0.256	4096
-292.3	0.271	4608
-311.8	0.286	5150
-331.2	0.301	5721
-350.7	0.316	6321
-370.2	0.331	6951
-389.6	0.346	7610
-409.1	0.361	8298
-428.6	0.376	9016
-448	0.391	9762
-467.5	0.406	10539
-487	0.421	11344
-506.4	0.436	12179
-525.9	0.452	13043
-545.4	0.467	13937
-564.8	0.482	14860
-584.3	0.497	15812
-603.8	0.512	16794
-623.2	0.527	17805
-642.7	0.542	18845
-662.1	0.557	19914
-681.6	0.572	21013
-701.1	0.587	22141
-720.5	0.602	23299
-740	0.617	24485

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 24 485 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 39 014 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

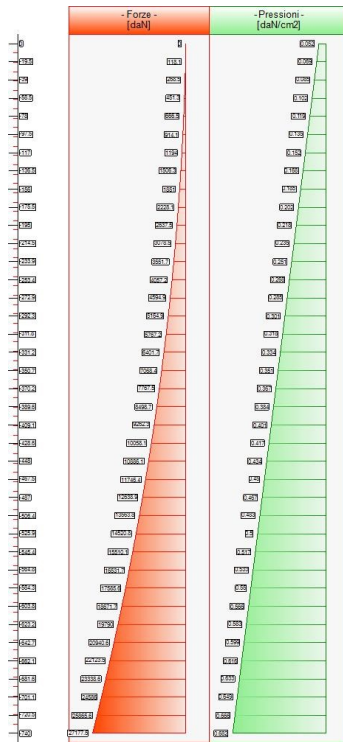
**- Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )**

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0.052	0
0	0.052	0
-19.5	0.069	118
-39	0.085	269

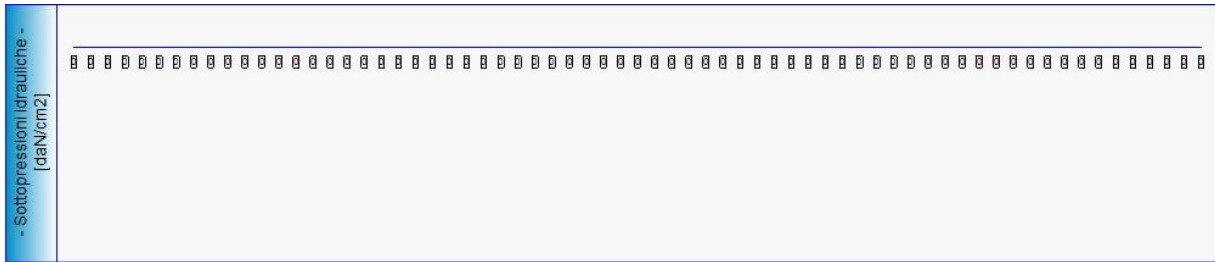


-58.5	0.102	451
-78	0.119	667
-97.5	0.135	914
-117	0.152	1194
-136.5	0.168	1506
-156	0.185	1851
-175.5	0.202	2228
-195	0.218	2638
-195	0.218	2638
-214.5	0.235	3078
-233.9	0.251	3552
-253.4	0.268	4057
-272.9	0.285	4595
-292.3	0.301	5165
-311.8	0.318	5767
-331.2	0.334	6402
-350.7	0.351	7068
-370.2	0.367	7767
-389.6	0.384	8499
-409.1	0.401	9262
-428.6	0.417	10058
-448	0.434	10886
-467.5	0.45	11746
-487	0.467	12639
-506.4	0.483	13564
-525.9	0.5	14521
-545.4	0.517	15510
-564.8	0.533	16532
-584.3	0.55	17586
-603.8	0.566	18672
-623.2	0.583	19790
-642.7	0.599	20941
-662.1	0.616	22123
-681.6	0.633	23339
-701.1	0.649	24586
-720.5	0.666	25866
-740	0.682	27177

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

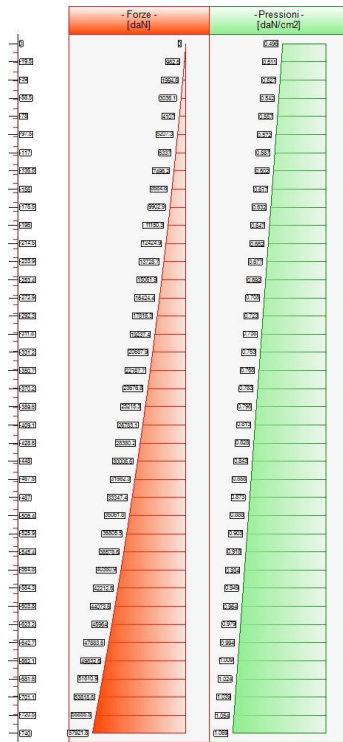
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 27 177 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 43 226 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )**

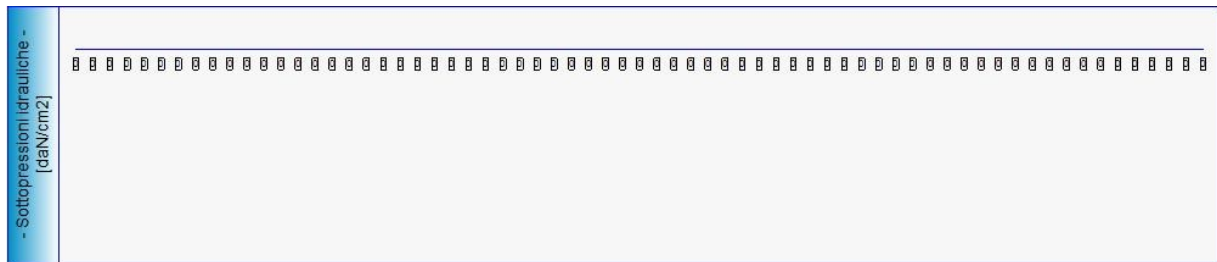
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0.496	0
0	0.496	0
-19.5	0.511	983
-39	0.527	1995

-58.5	0.542	3036
-78	0.557	4107
-97.5	0.572	5207
-117	0.587	6337
-136.5	0.602	7496
-156	0.617	8685
-175.5	0.632	9903
-195	0.647	11150
-195	0.647	11150
-214.5	0.662	12425
-233.9	0.677	13729
-253.4	0.692	15062
-272.9	0.708	16424
-292.3	0.723	17816
-311.8	0.738	19237
-331.2	0.753	20688
-350.7	0.768	22168
-370.2	0.783	23677
-389.6	0.798	25215
-409.1	0.813	26783
-428.6	0.828	28380
-448	0.843	30007
-467.5	0.858	31662
-487	0.873	33347
-506.4	0.888	35062
-525.9	0.903	36806
-545.4	0.918	38579
-564.8	0.934	40381
-584.3	0.949	42213
-603.8	0.964	44074
-623.2	0.979	45964
-642.7	0.994	47884
-662.1	1.009	49833
-681.6	1.024	51811
-701.1	1.039	53819
-720.5	1.054	55856
-740	1.069	57922

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

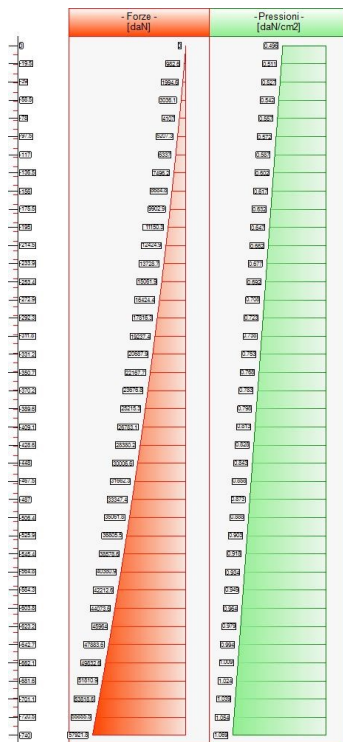
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 57 922 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 80 242 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )**

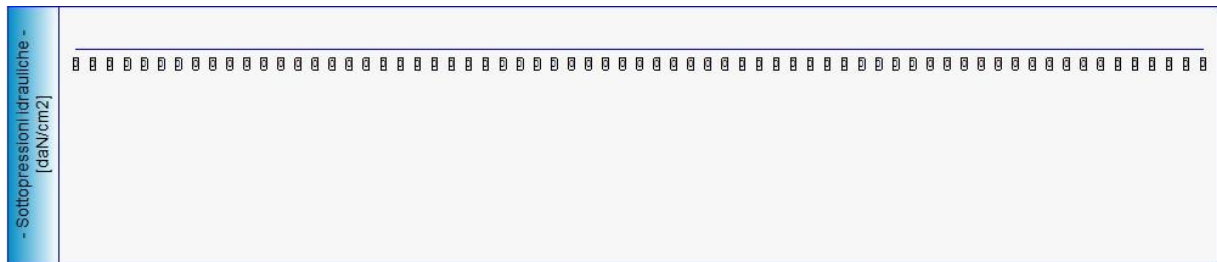
Elevazione	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
quota [cm]		
0	0.496	0
0	0.496	0
-19.5	0.511	983
-39	0.527	1995

-58.5	0.542	3036
-78	0.557	4107
-97.5	0.572	5207
-117	0.587	6337
-136.5	0.602	7496
-156	0.617	8685
-175.5	0.632	9903
-195	0.647	11150
-195	0.647	11150
-214.5	0.662	12425
-233.9	0.677	13729
-253.4	0.692	15062
-272.9	0.708	16424
-292.3	0.723	17816
-311.8	0.738	19237
-331.2	0.753	20688
-350.7	0.768	22168
-370.2	0.783	23677
-389.6	0.798	25215
-409.1	0.813	26783
-428.6	0.828	28380
-448	0.843	30007
-467.5	0.858	31662
-487	0.873	33347
-506.4	0.888	35062
-525.9	0.903	36806
-545.4	0.918	38579
-564.8	0.934	40381
-584.3	0.949	42213
-603.8	0.964	44074
-623.2	0.979	45964
-642.7	0.994	47884
-662.1	1.009	49833
-681.6	1.024	51811
-701.1	1.039	53819
-720.5	1.054	55856
-740	1.069	57922

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

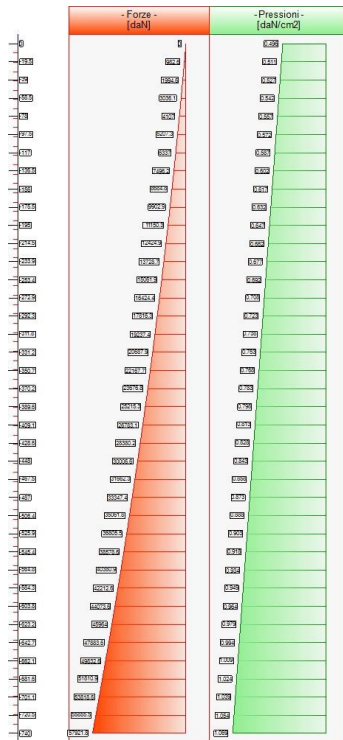
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 57 922 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 80 242 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )**

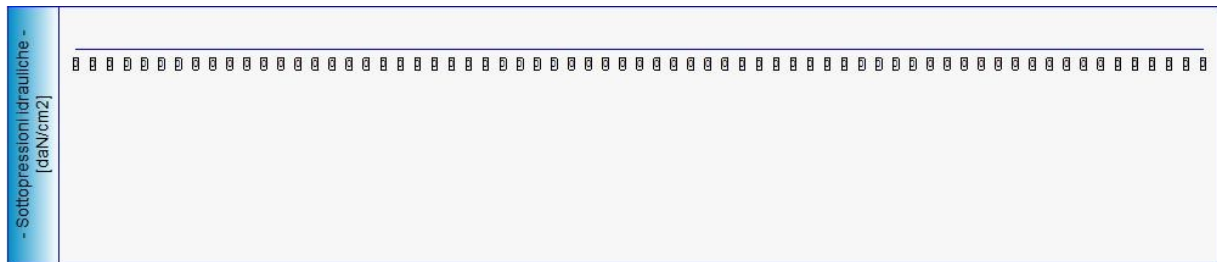
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.496	0
0	0.496	0
-19.5	0.511	983
-39	0.527	1995

-58.5	0.542	3036
-78	0.557	4107
-97.5	0.572	5207
-117	0.587	6337
-136.5	0.602	7496
-156	0.617	8685
-175.5	0.632	9903
-195	0.647	11150
-195	0.647	11150
-214.5	0.662	12425
-233.9	0.677	13729
-253.4	0.692	15062
-272.9	0.708	16424
-292.3	0.723	17816
-311.8	0.738	19237
-331.2	0.753	20688
-350.7	0.768	22168
-370.2	0.783	23677
-389.6	0.798	25215
-409.1	0.813	26783
-428.6	0.828	28380
-448	0.843	30007
-467.5	0.858	31662
-487	0.873	33347
-506.4	0.888	35062
-525.9	0.903	36806
-545.4	0.918	38579
-564.8	0.934	40381
-584.3	0.949	42213
-603.8	0.964	44074
-623.2	0.979	45964
-642.7	0.994	47884
-662.1	1.009	49833
-681.6	1.024	51811
-701.1	1.039	53819
-720.5	1.054	55856
-740	1.069	57922

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 57 922 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 80 242 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

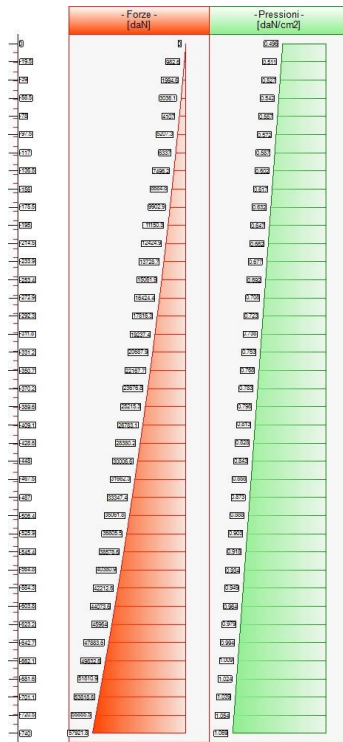
**- Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )**

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.496	0
0	0.496	0
-19.5	0.511	983
-39	0.527	1995

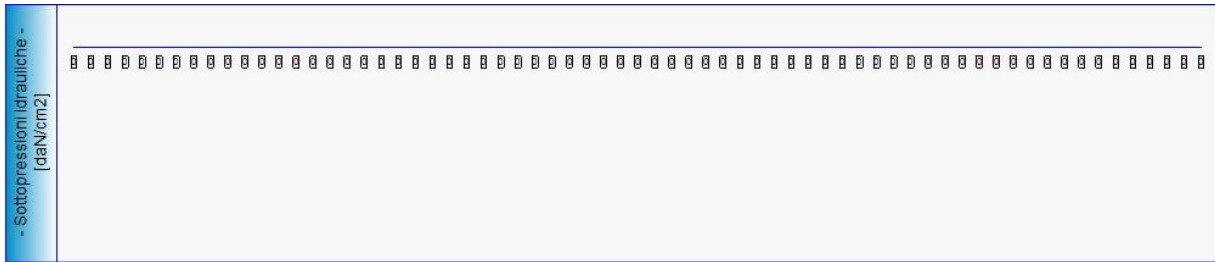


-58.5	0.542	3036
-78	0.557	4107
-97.5	0.572	5207
-117	0.587	6337
-136.5	0.602	7496
-156	0.617	8685
-175.5	0.632	9903
-195	0.647	11150
-195	0.647	11150
-214.5	0.662	12425
-233.9	0.677	13729
-253.4	0.692	15062
-272.9	0.708	16424
-292.3	0.723	17816
-311.8	0.738	19237
-331.2	0.753	20688
-350.7	0.768	22168
-370.2	0.783	23677
-389.6	0.798	25215
-409.1	0.813	26783
-428.6	0.828	28380
-448	0.843	30007
-467.5	0.858	31662
-487	0.873	33347
-506.4	0.888	35062
-525.9	0.903	36806
-545.4	0.918	38579
-564.8	0.934	40381
-584.3	0.949	42213
-603.8	0.964	44074
-623.2	0.979	45964
-642.7	0.994	47884
-662.1	1.009	49833
-681.6	1.024	51811
-701.1	1.039	53819
-720.5	1.054	55856
-740	1.069	57922

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

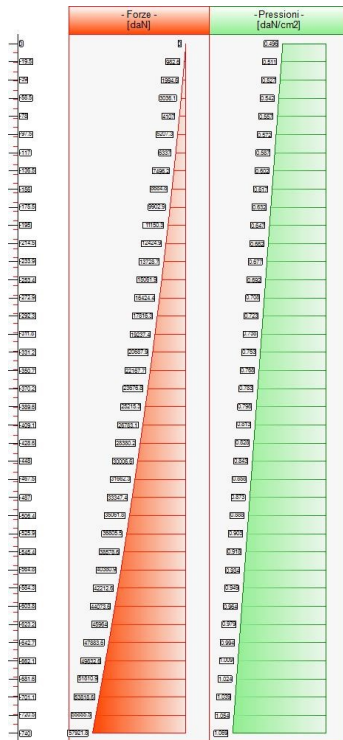
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 57 922 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 80 242 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )**

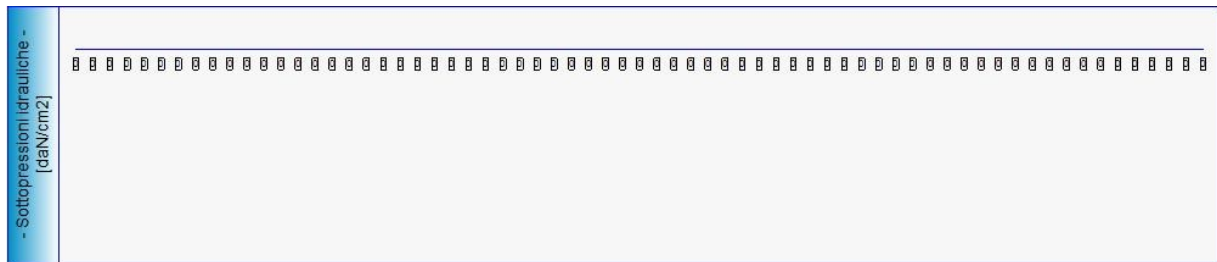
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0.496	0
0	0.496	0

-19.5	0.511	983
-39	0.527	1995
-58.5	0.542	3036
-78	0.557	4107
-97.5	0.572	5207
-117	0.587	6337
-136.5	0.602	7496
-156	0.617	8685
-175.5	0.632	9903
-195	0.647	11150
-195	0.647	11150
-214.5	0.662	12425
-233.9	0.677	13729
-253.4	0.692	15062
-272.9	0.708	16424
-292.3	0.723	17816
-311.8	0.738	19237
-331.2	0.753	20688
-350.7	0.768	22168
-370.2	0.783	23677
-389.6	0.798	25215
-409.1	0.813	26783
-428.6	0.828	28380
-448	0.843	30007
-467.5	0.858	31662
-487	0.873	33347
-506.4	0.888	35062
-525.9	0.903	36806
-545.4	0.918	38579
-564.8	0.934	40381
-584.3	0.949	42213
-603.8	0.964	44074
-623.2	0.979	45964
-642.7	0.994	47884
-662.1	1.009	49833
-681.6	1.024	51811
-701.1	1.039	53819
-720.5	1.054	55856
-740	1.069	57922

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

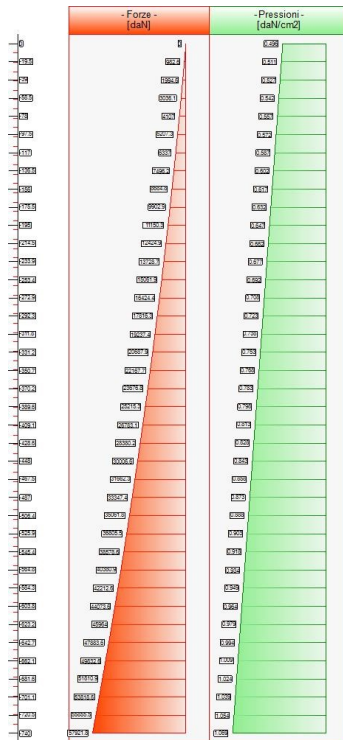
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 57 922 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 80 242 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )**

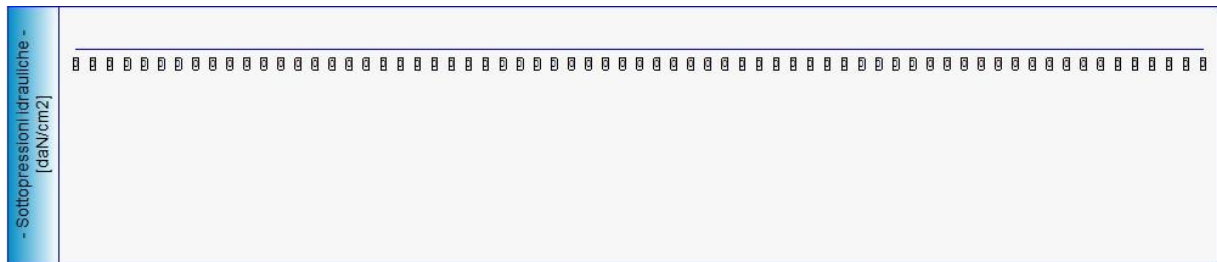
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0.496	0
0	0.496	0

-19.5	0.511	983
-39	0.527	1995
-58.5	0.542	3036
-78	0.557	4107
-97.5	0.572	5207
-117	0.587	6337
-136.5	0.602	7496
-156	0.617	8685
-175.5	0.632	9903
-195	0.647	11150
-195	0.647	11150
-214.5	0.662	12425
-233.9	0.677	13729
-253.4	0.692	15062
-272.9	0.708	16424
-292.3	0.723	17816
-311.8	0.738	19237
-331.2	0.753	20688
-350.7	0.768	22168
-370.2	0.783	23677
-389.6	0.798	25215
-409.1	0.813	26783
-428.6	0.828	28380
-448	0.843	30007
-467.5	0.858	31662
-487	0.873	33347
-506.4	0.888	35062
-525.9	0.903	36806
-545.4	0.918	38579
-564.8	0.934	40381
-584.3	0.949	42213
-603.8	0.964	44074
-623.2	0.979	45964
-642.7	0.994	47884
-662.1	1.009	49833
-681.6	1.024	51811
-701.1	1.039	53819
-720.5	1.054	55856
-740	1.069	57922

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )



Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

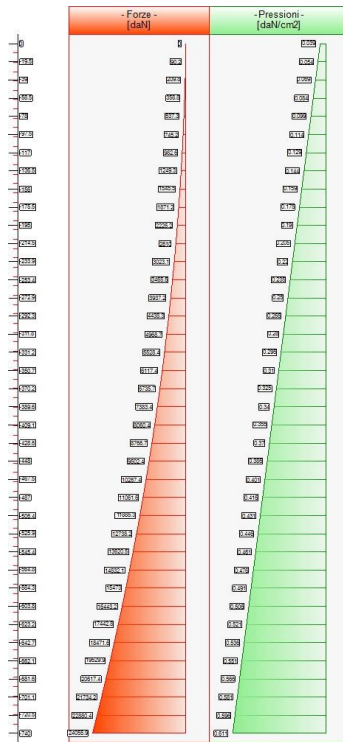
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 57 922 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 80 242 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )**

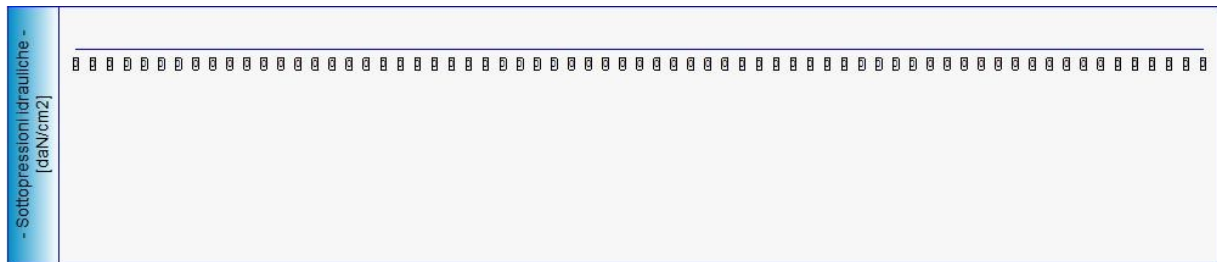
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.039	0
0	0.039	0
-19.5	0.054	90
-39	0.069	210

-58.5	0.084	359
-78	0.099	537
-97.5	0.114	745
-117	0.129	983
-136.5	0.144	1249
-156	0.159	1546
-175.5	0.175	1871
-195	0.19	2226
-195	0.19	2226
-214.5	0.205	2610
-233.9	0.22	3023
-253.4	0.235	3465
-272.9	0.25	3937
-292.3	0.265	4438
-311.8	0.28	4969
-331.2	0.295	5528
-350.7	0.31	6117
-370.2	0.325	6736
-389.6	0.34	7383
-409.1	0.355	8060
-428.6	0.37	8767
-448	0.385	9502
-467.5	0.401	10267
-487	0.416	11062
-506.4	0.431	11885
-525.9	0.446	12738
-545.4	0.461	13620
-564.8	0.476	14532
-584.3	0.491	15473
-603.8	0.506	16443
-623.2	0.521	17443
-642.7	0.536	18472
-662.1	0.551	19530
-681.6	0.566	20617
-701.1	0.581	21734
-720.5	0.596	22880
-740	0.611	24056

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 24 056 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 38 465 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

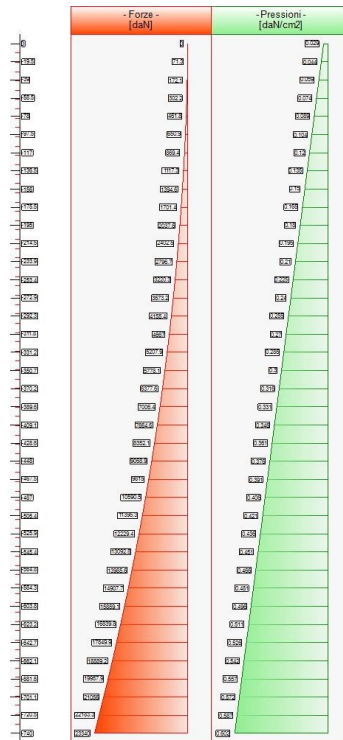
### - Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )

Elevazione	Pressioni	Forze
quota [cm]	[daN/cm²]	[daN]
0	0.029	0
0	0.029	0
-19.5	0.044	71
-39	0.059	172

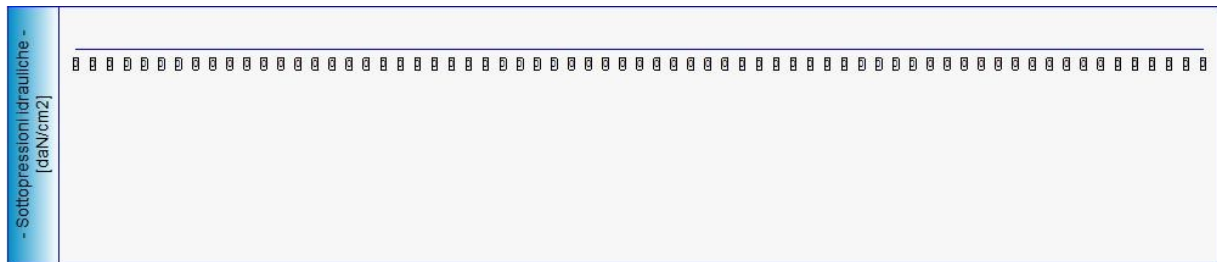


-58.5	0.074	302
-78	0.089	462
-97.5	0.104	651
-117	0.12	869
-136.5	0.135	1117
-156	0.15	1395
-175.5	0.165	1701
-195	0.18	2038
-195	0.18	2038
-214.5	0.195	2402
-233.9	0.21	2797
-253.4	0.225	3220
-272.9	0.24	3673
-292.3	0.255	4155
-311.8	0.27	4667
-331.2	0.285	5208
-350.7	0.3	5778
-370.2	0.316	6378
-389.6	0.331	7006
-409.1	0.346	7665
-428.6	0.361	8352
-448	0.376	9069
-467.5	0.391	9815
-487	0.406	10591
-506.4	0.421	11395
-525.9	0.436	12229
-545.4	0.451	13093
-564.8	0.466	13986
-584.3	0.481	14908
-603.8	0.496	15859
-623.2	0.511	16840
-642.7	0.526	17850
-662.1	0.542	18889
-681.6	0.557	19958
-701.1	0.572	21056
-720.5	0.587	22183
-740	0.602	23340

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

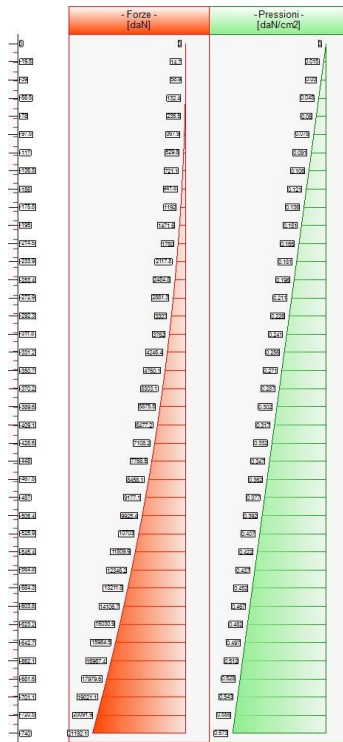
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 23 340 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 37 550 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )**

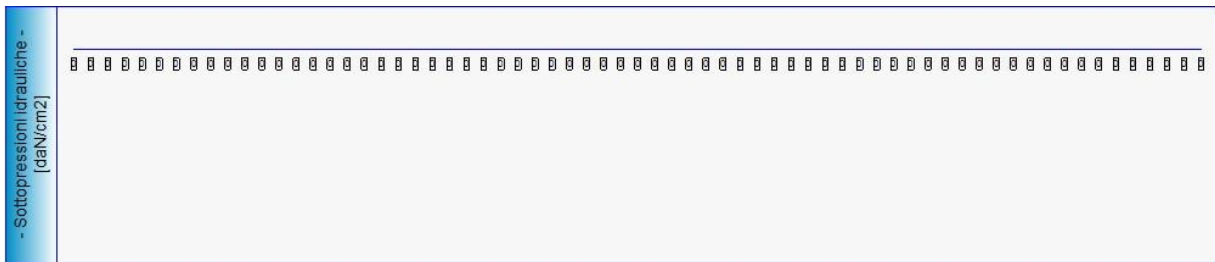
Elevazione	Pressioni	Forze
quota [cm]	[daN/cm2]	[daN]
0	0	0
0	0	0
-19.5	0.015	15
-39	0.03	59

-58.5	0.045	132
-78	0.06	235
-97.5	0.075	368
-117	0.091	530
-136.5	0.106	721
-156	0.121	942
-175.5	0.136	1192
-195	0.151	1472
-195	0.151	1472
-214.5	0.166	1780
-233.9	0.181	2118
-253.4	0.196	2485
-272.9	0.211	2881
-292.3	0.226	3307
-311.8	0.241	3762
-331.2	0.256	4246
-350.7	0.271	4760
-370.2	0.287	5303
-389.6	0.302	5875
-409.1	0.317	6477
-428.6	0.332	7108
-448	0.347	7768
-467.5	0.362	8458
-487	0.377	9177
-506.4	0.392	9925
-525.9	0.407	10703
-545.4	0.422	11510
-564.8	0.437	12346
-584.3	0.452	13212
-603.8	0.467	14107
-623.2	0.482	15031
-642.7	0.497	15984
-662.1	0.512	16967
-681.6	0.528	17980
-701.1	0.543	19021
-720.5	0.558	20092
-740	0.573	21192

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

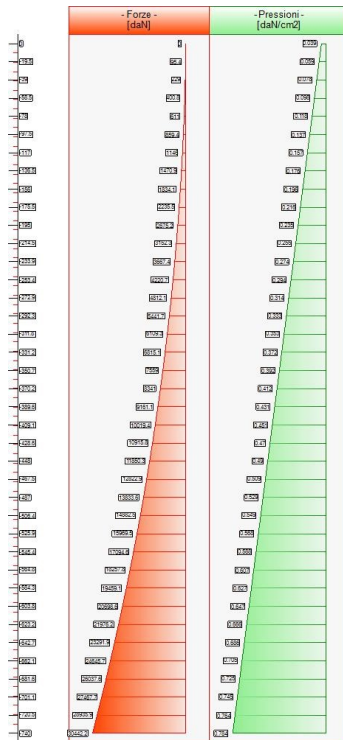
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 21 192 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 34 806 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )**

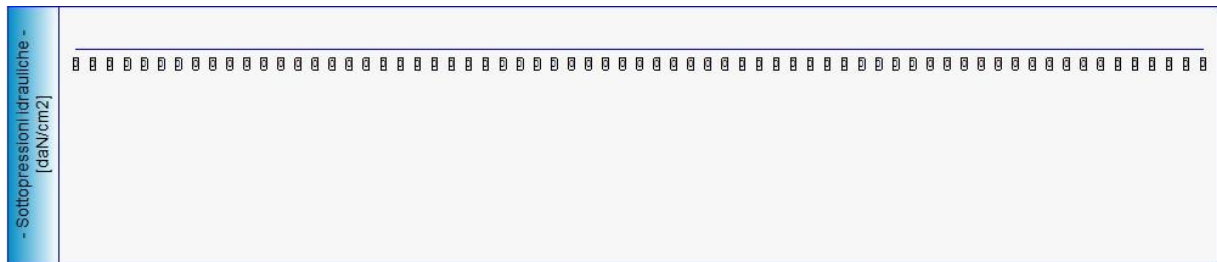
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.039	0
0	0.039	0
-19.5	0.059	95
-39	0.078	229

-58.5	0.098	401
-78	0.118	611
-97.5	0.137	859
-117	0.157	1146
-136.5	0.176	1471
-156	0.196	1834
-175.5	0.216	2236
-195	0.235	2675
-195	0.235	2675
-214.5	0.255	3152
-233.9	0.274	3667
-253.4	0.294	4221
-272.9	0.314	4812
-292.3	0.333	5442
-311.8	0.353	6109
-331.2	0.372	6815
-350.7	0.392	7559
-370.2	0.412	8341
-389.6	0.431	9161
-409.1	0.451	10019
-428.6	0.47	10916
-448	0.49	11850
-467.5	0.509	12823
-487	0.529	13834
-506.4	0.549	14882
-525.9	0.568	15969
-545.4	0.588	17095
-564.8	0.607	18258
-584.3	0.627	19459
-603.8	0.647	20699
-623.2	0.666	21976
-642.7	0.686	23292
-662.1	0.705	24646
-681.6	0.725	26038
-701.1	0.745	27468
-720.5	0.764	28936
-740	0.784	30442

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

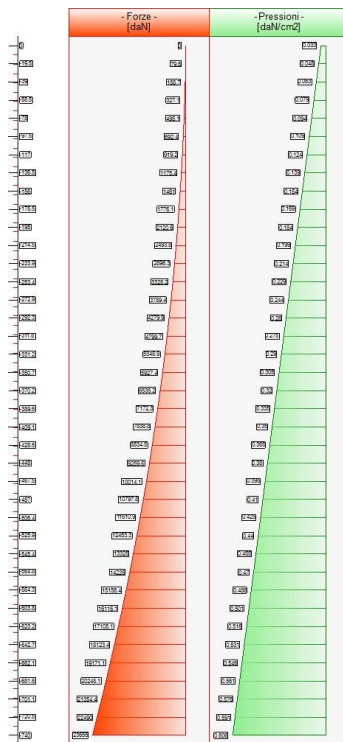
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 30 442 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 48 944 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )**

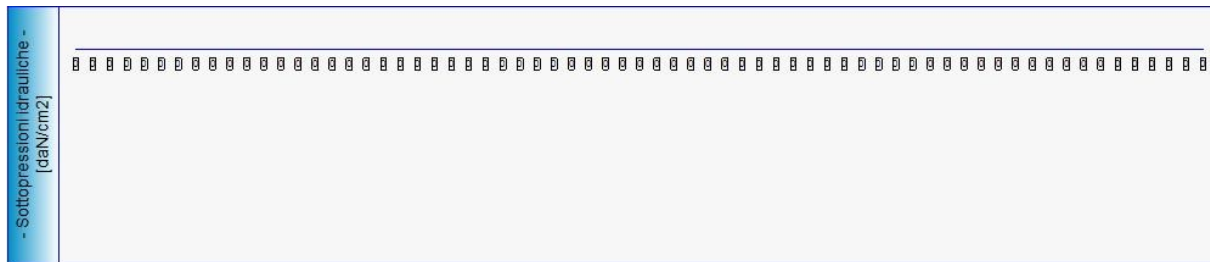
Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0.033	0
0	0.033	0
-19.5	0.048	80
-39	0.063	189

-58.5	0.079	327
-78	0.094	495
-97.5	0.109	692
-117	0.124	919
-136.5	0.139	1175
-156	0.154	1461
-175.5	0.169	1776
-195	0.184	2121
-195	0.184	2121
-214.5	0.199	2494
-233.9	0.214	2896
-253.4	0.229	3328
-272.9	0.244	3789
-292.3	0.26	4280
-311.8	0.275	4800
-331.2	0.29	5349
-350.7	0.305	5927
-370.2	0.32	6535
-389.6	0.335	7172
-409.1	0.35	7839
-428.6	0.365	8535
-448	0.38	9260
-467.5	0.395	10014
-487	0.41	10798
-506.4	0.425	11611
-525.9	0.44	12453
-545.4	0.455	13325
-564.8	0.47	14226
-584.3	0.486	15156
-603.8	0.501	16116
-623.2	0.516	17105
-642.7	0.531	18123
-662.1	0.546	19171
-681.6	0.561	20248
-701.1	0.576	21354
-720.5	0.591	22490
-740	0.606	23655

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 23 655 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 37 953 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

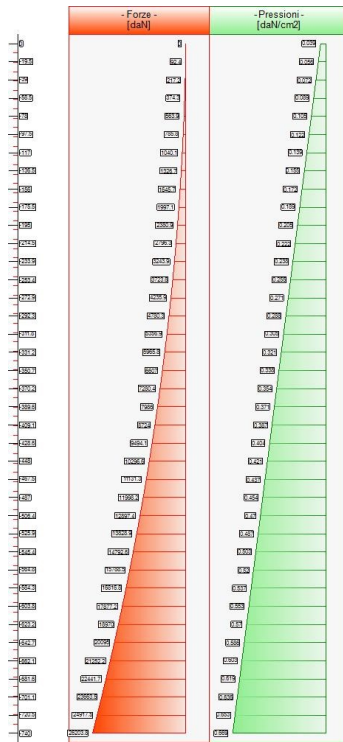
**- Caso 15 ( EQU [ SLU\_EQU ] - dupl. [Caso 3](EQU) )**

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]
0	0.039	0
0	0.039	0
-19.5	0.056	92
-39	0.072	217

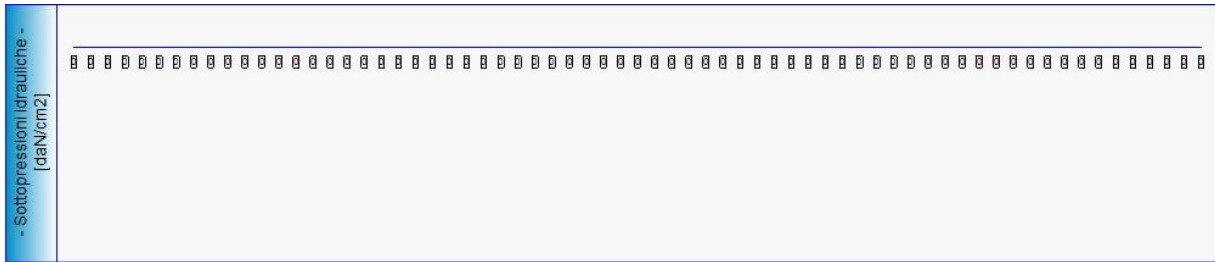


-58.5	0.089	374
-78	0.105	564
-97.5	0.122	786
-117	0.139	1040
-136.5	0.155	1327
-156	0.172	1646
-175.5	0.189	1997
-195	0.205	2381
-195	0.205	2381
-214.5	0.222	2796
-233.9	0.238	3244
-253.4	0.255	3724
-272.9	0.271	4236
-292.3	0.288	4780
-311.8	0.305	5357
-331.2	0.321	5966
-350.7	0.338	6607
-370.2	0.354	7280
-389.6	0.371	7986
-409.1	0.387	8724
-428.6	0.404	9494
-448	0.421	10297
-467.5	0.437	11131
-487	0.454	11998
-506.4	0.47	12897
-525.9	0.487	13829
-545.4	0.503	14793
-564.8	0.52	15789
-584.3	0.537	16817
-603.8	0.553	17877
-623.2	0.57	18970
-642.7	0.586	20095
-662.1	0.603	21252
-681.6	0.619	22442
-701.1	0.636	23663
-720.5	0.653	24917
-740	0.669	26204

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 15 ( EQU [ SLU\_EQU ] - dupl. [Caso 3](EQU) )



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 15 ( EQU [ SLU\_EQU ] - dupl. [Caso 3](EQU) )



Sottopressioni idrauliche, per il Caso 15 ( EQU [ SLU\_EQU ] - dupl. [Caso 3](EQU) )

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 26 204 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 41 982 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

**- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento**

**- Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )**

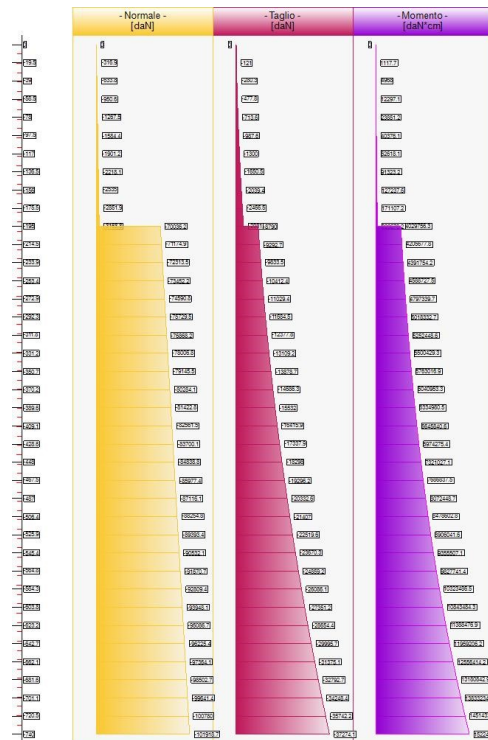
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.5	-316.9	-121	1117.7	•	6334413.1	-3347485.9	> 100	Verificato
-39	-633.8	-280.3	4968	•	6340050.8	-3353666.8	> 100	Verificato
-58.5	-950.6	-477.8	12297.1	•	6345685.6	-3359847.4	> 100	Verificato
-78	-1267.5	-713.6	23851.2	•	6351320.5	-3366027.8	> 100	Verificato
-97.5	-1584.4	-987.6	40376.1	•	6356952.4	-3372211.4	> 100	Verificato
-117	-1901.2	-1300	62618.1	•	6362584.3	-3378391.4	> 100	Verificato
-136.5	-2218.1	-1650.5	91323.2	•	6368213.3	-3384574.6	69.73	Verificato
-156	-2535	-2039.4	127237.6	•	6373842.3	-3390754.2	50.09	Verificato
-175.5	-2851.9	-2466.5	171107.2	•	6379471.2	-3396933.6	37.28	Verificato
-195	-3168.8	-2931.8	223678.2	•	6385097.1	-3403116.1	28.55	Verificato
-195	-70036.2	-8790	4029756.3	•	7513143.8	-4702471.6	1.86	Verificato
-214.5	-71174.9	-9292.7	4205677.8	•	42597140.3	-23758987.6	10.13	Verificato
-233.9	-72313.5	-9833.5	4391754.2	•	42671906.2	-23846266.2	9.72	Verificato
-253.4	-73452.2	-10412.4	4588727.5	•	34035869.1	-20975283.9	7.42	Verificato
-272.9	-74590.8	-11029.4	4797339.7	•	34109467.1	-21071849.9	7.11	Verificato
-292.3	-75729.5	-11684.5	5018332.7	•	34183189.4	-21168389.7	6.81	Verificato
-311.8	-76868.2	-12377.8	5252448.6	•	34257036.2	-21264935.7	6.52	Verificato
-331.2	-78006.8	-13109.2	5500429.3	•	34331008.1	-21361455.5	6.24	Verificato
-350.7	-79145.5	-13878.7	5763016.9	•	34405089.6	-21457981.4	5.97	Verificato
-370.2	-80284.1	-14686.3	6040953.3	•	34479281.7	-21554497.3	5.71	Verificato
-389.6	-81422.8	-15532	6334980.5	•	34553577.4	-21650987.1	5.45	Verificato
-409.1	-82561.5	-16415.9	6645840.6	•	34627986.7	-21747483.1	5.21	Verificato
-428.6	-83700.1	-17337.9	6974275.4	•	34702503.4	-21843969.1	4.98	Verificato
-448	-84838.8	-18298	7321027.1	•	34777103.8	-21940445.1	4.75	Verificato
-467.5	-85977.4	-19296.2	7686837.5	•	34851816.6	-22036911.2	4.53	Verificato
-487	-87116.1	-20332.6	8072448.7	•	34926618.5	-22133351.3	4.33	Verificato
-506.4	-88254.8	-21407	8478602.8	•	35001521.8	-22229797.5	4.13	Verificato
-525.9	-89393.4	-22519.6	8906041.6	•	35076512.2	-22326233.8	3.94	Verificato
-545.4	-90532.1	-23670.3	9355507.1	•	35151584.3	-22422660.2	3.76	Verificato
-564.8	-91670.7	-24859.2	9827741.4	•	35226751.8	-22519076.8	3.58	Verificato
-584.3	-92809.4	-26086.1	10323486.5	•	35301991.2	-22615499.5	3.42	Verificato
-603.8	-93948.1	-27351.2	10843484.3	•	35377316.8	-22711896.2	3.26	Verificato
-623.2	-95086.7	-28654.4	11388476.9	•	35452724.6	-22808283.1	3.11	Verificato
-642.7	-96225.4	-29995.7	11959206.2	•	35528200.6	-22904660.1	2.97	Verificato
-662.1	-97364.1	-31375.1	12556414.2	•	35603750.8	-23001027.2	2.84	Verificato
-681.6	-98502.7	-32792.7	13180842.9	•	35679381.5	-23097400.6	2.71	Verificato
-701.1	-99641.4	-34248.4	13833234.4	•	35755079.4	-23193748.1	2.58	Verificato
-720.5	-100780	-35742.2	14514330.5	•	35830841.3	-23290101.8	2.47	Verificato
-740	-101918.7	-37274.1	15224873.4	•	35906664.1	-23386429.6	2.36	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-316.9	-121	1117.7	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-39	-633.8	-280.3	4968	•	0	0	26153.6	93.31	Verificato
-58.5	-950.6	-477.8	12297.1	•	0	0	26153.6	54.74	Verificato
-78	-1267.5	-713.6	23851.2	•	0	0	26153.6	36.65	Verificato
-97.5	-1584.4	-987.6	40376.1	•	0	0	26153.6	26.48	Verificato
-117	-1901.2	-1300	62618.1	•	0	0	26153.6	20.12	Verificato
-136.5	-2218.1	-1650.5	91323.2	•	0	0	26153.6	15.85	Verificato
-156	-2535	-2039.4	127237.6	•	0	0	26153.6	12.82	Verificato
-175.5	-2851.9	-2466.5	171107.2	•	0	0	26153.6	10.6	Verificato
-195	-3168.8	-2931.8	223678.2	•	0	0	26153.6	8.92	Verificato
-195	-70036.2	-8790	4029756.3	•	0	0	26153.6	2.98	Verificato
-214.5	-71174.9	-9292.7	4205677.8	•	0	0	59439.3	6.4	Verificato
-233.9	-72313.5	-9833.5	4391754.2	•	0	0	59439.3	6.04	Verificato
-253.4	-73452.2	-10412.4	4588727.5	•	0	0	51925	4.99	Verificato
-272.9	-74590.8	-11029.4	4797339.7	•	0	0	51925	4.71	Verificato
-292.3	-75729.5	-11684.5	5018332.7	•	0	0	51925	4.44	Verificato
-311.8	-76868.2	-12377.8	5252448.6	•	0	0	51925	4.2	Verificato
-331.2	-78006.8	-13109.2	5500429.3	•	0	0	51925	3.96	Verificato
-350.7	-79145.5	-13878.7	5763016.9	•	0	0	51925	3.74	Verificato
-370.2	-80284.1	-14686.3	6040953.3	•	0	0	51925	3.54	Verificato

-389.6	-81422.8	-15532	6334980.5	•	0	0	51925	3.34	Verificato
-409.1	-82561.5	-16415.9	6645840.6	•	0	0	51925	3.16	Verificato
-428.6	-83700.1	-17337.9	6974275.4	•	0	0	51925	2.99	Verificato
-448	-84838.8	-18298	7321027.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.62	Verificato
-467.5	-85977.4	-19296.2	7686837.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.22	Verificato
-487	-87116.1	-20332.6	8072448.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.86	Verificato
-506.4	-88254.8	-21407	8478602.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.51	Verificato
-525.9	-89393.4	-22519.6	8906041.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.19	Verificato
-545.4	-90532.1	-23670.3	9355507.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.89	Verificato
-564.8	-91670.7	-24859.2	9827741.4	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.61	Verificato
-584.3	-92809.4	-26086.1	10323486.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.34	Verificato
-603.8	-93948.1	-27351.2	10843484.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.1	Verificato
-623.2	-95086.7	-28654.4	11388476.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.87	Verificato
-642.7	-96225.4	-29995.7	11959206.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.65	Verificato
-662.1	-97364.1	-31375.1	12556414.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.44	Verificato
-681.6	-98502.7	-32792.7	13180842.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.25	Verificato
-701.1	-99641.4	-34248.4	13833234.4	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.07	Verificato
-720.5	-100780	-35742.2	14514330.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.9	Verificato
-740	-101918.7	-37274.1	15224873.4	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.74	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-350	-585	-2925	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-340	-1170	-11700	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-330	-1755	-26325	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-320	-2340	-46800	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-310	-2925	-73125	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	-3510	-105300	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	75189.4	373054.9	•	13397598.4	-13397598.4	35.91	Verificato
-290	74604.4	1122023.9	•	13397598.4	-13397598.4	11.94	Verificato
-280	74019.4	1865143	•	13397598.4	-13397598.4	7.18	Verificato
-270	73434.4	2602412	•	13397598.4	-13397598.4	5.15	Verificato

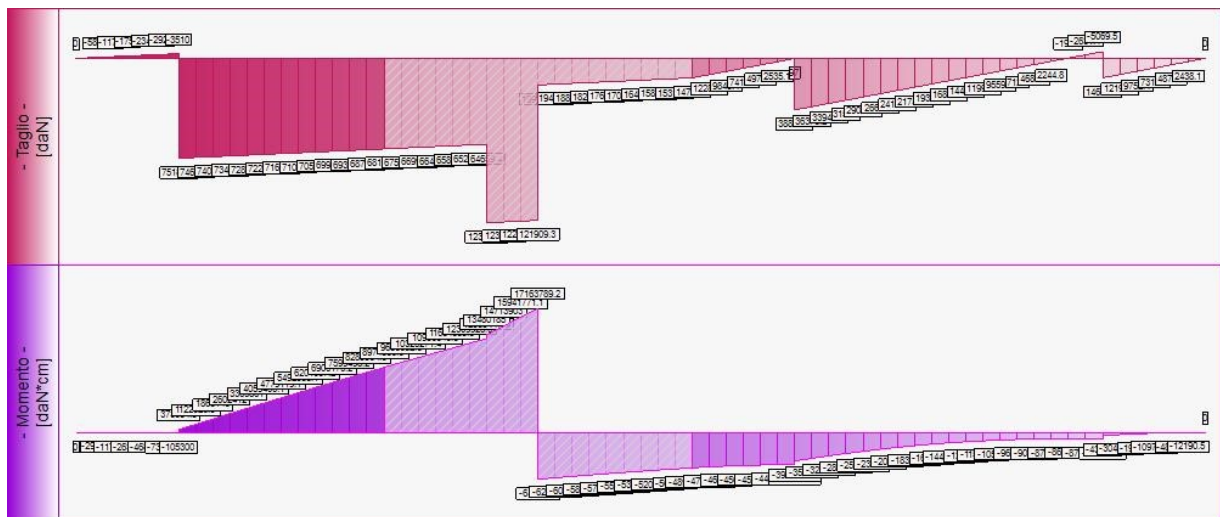
-260	72849.4	3333831	•	13397598.4	-13397598.4	4.02	Verificato
-250	72264.4	4059400.1	•	13397598.4	-13397598.4	3.3	Verificato
-240	71679.4	4779119.1	•	13397598.4	-13397598.4	2.8	Verificato
-230	71094.4	5492988.1	•	13397598.4	-13397598.4	2.44	Verificato
-220	70509.4	6201007.2	•	13397598.4	-13397598.4	2.16	Verificato
-210	69924.4	6903176.2	•	13397598.4	-13397598.4	1.94	Verificato
-200	69339.4	7599495.2	•	13397598.4	-13397598.4	1.76	Verificato
-190	68754.4	8289964.3	•	13998955.1	-24594001.3	1.69	Verificato
-180	68169.4	8974583.3	•	13998955.1	-24594001.3	1.56	Verificato
0	14725.6	-4897640.9	•	12036521.3	-22635280.5	4.62	Verificato
10	12287.5	-4762575.2	•	12036521.3	-22635280.5	4.75	Verificato
20	9849.4	-4651890.6	•	12036521.3	-22635280.5	4.87	Verificato
30	7411.3	-4565586.9	•	12036521.3	-22635280.5	4.96	Verificato
40	4973.2	-4503664.2	•	12036521.3	-22635280.5	5.03	Verificato
50	2535.1	-4466122.6	•	12036521.3	-22635280.5	5.07	Verificato
60	97	-4452961.9	•	12036521.3	-22635280.5	5.08	Verificato
60	38816.3	-3952684.2	•	13219936.6	-23816437.9	6.03	Verificato
70	36378.2	-3576711.7	•	13219936.6	-23816437.9	6.66	Verificato
80	33940.1	-3225120.2	•	13219936.6	-23816437.9	7.38	Verificato
90	31502	-2897909.7	•	13219936.6	-23816437.9	8.22	Verificato
100	29063.9	-2595080.1	•	13219936.6	-23816437.9	9.18	Verificato
110	26625.8	-2316631.6	•	13219936.6	-23816437.9	10.28	Verificato
120	24187.7	-2062564.1	•	13219936.6	-23816437.9	11.55	Verificato
130	21749.6	-1832877.6	•	12607352	-12607352	6.88	Verificato
140	19311.5	-1627572	•	12607352	-12607352	7.75	Verificato
150	16873.4	-1446647.5	•	12607352	-12607352	8.71	Verificato
160	14435.3	-1290104	•	12607352	-12607352	9.77	Verificato
170	11997.2	-1157941.5	•	12607352	-12607352	10.89	Verificato
180	9559.1	-1050159.9	•	12607352	-12607352	12.01	Verificato
190	7121	-966759.4	•	12607352	-12607352	13.04	Verificato
200	4682.9	-907739.9	•	12607352	-12607352	13.89	Verificato
210	2244.8	-873101.4	•	12607352	-12607352	14.44	Verificato
220	-193.3	-862843.8	•	12607352	-12607352	14.61	Verificato
230	-2631.4	-876967.3	•	12607352	-12607352	14.38	Verificato
240	-5069.5	-915471.8	•	12607352	-12607352	13.77	Verificato
240	14628.6	-438858	•	13804750.5	-13804750.5	31.46	Verificato
250	12190.5	-304762.5	•	13804750.5	-13804750.5	45.3	Verificato
260	9752.4	-195048	•	13804750.5	-13804750.5	70.78	Verificato
270	7314.3	-109714.5	•	13804750.5	-13804750.5	> 100	Verificato
280	4876.2	-48762	•	13804750.5	-13804750.5	> 100	Verificato
290	2438.1	-12190.5	•	13804750.5	-13804750.5	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

Fondazione, taglio							
quota	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-	
[cm]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-	
-350	-585	-2925	•	139404.8	> 100		Verificato
-340	-1170	-11700	•	139404.8	> 100		Verificato
-330	-1755	-26325	•	139404.8	79.43		Verificato
-320	-2340	-46800	•	139404.8	59.57		Verificato
-310	-2925	-73125	•	139404.8	47.66		Verificato
-300	-3510	-105300	•	139404.8	39.72		Verificato
-300	75189.4	373054.9	•	139404.8	1.85		Verificato
-290	74604.4	1122023.9	•	139404.8	1.87		Verificato
-280	74019.4	1865143	•	139404.8	1.88		Verificato
-270	73434.4	2602412	•	139404.8	1.9		Verificato
-260	72849.4	3333831	•	139404.8	1.91		Verificato
-250	72264.4	4059400.1	•	139404.8	1.93		Verificato
-240	71679.4	4779119.1	•	139404.8	1.94		Verificato
-230	71094.4	5492988.1	•	139404.8	1.96		Verificato
-220	70509.4	6201007.2	•	139404.8	1.98		Verificato
-210	69924.4	6903176.2	•	139404.8	1.99		Verificato
-200	69339.4	7599495.2	•	139404.8	2.01		Verificato
-190	68754.4	8289964.3	•	139404.8	2.03		Verificato
-180	68169.4	8974583.3	•	139404.8	2.04		Verificato
0	14725.6	-4897640.9	•	139404.8	9.47		Verificato

10	12287.5	-4762575.2	•	139404.8	11.35	Verificato
20	9849.4	-4651890.6	•	139404.8	14.15	Verificato
30	7411.3	-4565586.9	•	139404.8	18.81	Verificato
40	4973.2	-4503664.2	•	139404.8	28.03	Verificato
50	2535.1	-4466122.6	•	139404.8	54.99	Verificato
60	97	-4452961.9	•	139404.8	> 100	Verificato
60	38816.3	-3952684.2	•	139404.8	3.59	Verificato
70	36378.2	-3576711.7	•	139404.8	3.83	Verificato
80	33940.1	-3225120.2	•	139404.8	4.11	Verificato
90	31502	-2897909.7	•	139404.8	4.43	Verificato
100	29063.9	-2595080.1	•	139404.8	4.8	Verificato
110	26625.8	-2316631.6	•	139404.8	5.24	Verificato
120	24187.7	-2062564.1	•	139404.8	5.76	Verificato
130	21749.6	-1832877.6	•	139404.8	6.41	Verificato
140	19311.5	-1627572	•	139404.8	7.22	Verificato
150	16873.4	-1446647.5	•	139404.8	8.26	Verificato
160	14435.3	-1290104	•	139404.8	9.66	Verificato
170	11997.2	-1157941.5	•	139404.8	11.62	Verificato
180	9559.1	-1050159.9	•	139404.8	14.58	Verificato
190	7121	-966759.4	•	139404.8	19.58	Verificato
200	4682.9	-907739.9	•	139404.8	29.77	Verificato
210	2244.8	-873101.4	•	139404.8	62.1	Verificato
220	-193.3	-862843.8	•	139404.8	> 100	Verificato
230	-2631.4	-876967.3	•	139404.8	52.98	Verificato
240	-5069.5	-915471.8	•	139404.8	27.5	Verificato
240	14628.6	-438858	•	139404.8	9.53	Verificato
250	12190.5	-304762.5	•	139404.8	11.44	Verificato
260	9752.4	-195048	•	139404.8	14.29	Verificato
270	7314.3	-109714.5	•	139404.8	19.06	Verificato
280	4876.2	-48762	•	139404.8	28.59	Verificato
290	2438.1	-12190.5	•	139404.8	57.18	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )

## - Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Elevazione, presso-flessione

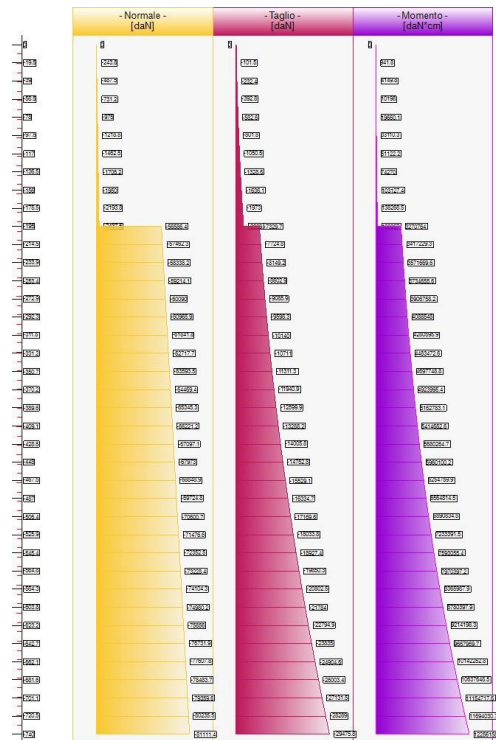
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.5	-243.8	-101.5	941.8	•	6333112.5	-3346058.5	> 100	Verificato
-39	-487.5	-232.4	4149.8	•	6337448.8	-3350814	> 100	Verificato
-58.5	-731.2	-392.8	10198	•	6341784.6	-3355567.9	> 100	Verificato
-78	-975	-582.6	19660.1	•	6346119.7	-3360323.8	> 100	Verificato
-97.5	-1218.8	-801.8	33110.3	•	6350454.1	-3365078.1	> 100	Verificato
-117	-1462.5	-1050.5	51122.2	•	6354785	-3369834.3	> 100	Verificato
-136.5	-1706.2	-1328.6	74270	•	6359118.2	-3374589	85.62	Verificato
-156	-1950	-1636.1	103127.4	•	6363450.7	-3379342.2	61.7	Verificato
-175.5	-2193.8	-1973	138268.5	•	6367779.6	-3384097.3	46.05	Verificato
-195	-2437.5	-2339.4	180267	•	6372110.7	-3388850.9	35.35	Verificato
-195	-56586.4	-7329.7	3270764	•	7305879	-4442215.1	2.23	Verificato
-214.5	-57462.3	-7724.8	3417229.3	•	41698695.8	-22654120.2	12.2	Verificato
-233.9	-58338.2	-8149.2	3571669.6	•	41755957.3	-22727985	11.69	Verificato
-253.4	-59214.1	-8602.9	3734655.6	•	33127375.9	-19767100	8.87	Verificato
-272.9	-60090	-9085.9	3906758.2	•	33182549.7	-19841475.5	8.49	Verificato
-292.3	-60965.9	-9598.3	4088548	•	33237834	-19915838.4	8.13	Verificato
-311.8	-61841.8	-10140	4280595.9	•	33293220.7	-19990188.8	7.78	Verificato
-331.2	-62717.7	-10711	4483472.6	•	33348712.3	-20064542.7	7.44	Verificato
-350.7	-63593.5	-11311.3	4697748.8	•	3340282.7	-20138884	7.11	Verificato
-370.2	-64469.4	-11940.9	4923995.4	•	33459951.3	-20213228.9	6.8	Verificato
-389.6	-65345.3	-12599.9	5162783.1	•	33515717.5	-20287561.2	6.49	Verificato
-409.1	-66221.2	-13288.2	5414682.6	•	33571566.6	-20361881	6.2	Verificato
-428.6	-67097.1	-14005.8	5680264.7	•	33627512.5	-20436204.3	5.92	Verificato
-448	-67973	-14752.8	5960100.2	•	33683533.1	-20510531.1	5.65	Verificato
-467.5	-68848.9	-15529.1	6254759.9	•	33739642.7	-20584829.4	5.39	Verificato
-487	-69724.8	-16334.7	6564814.5	•	33795841	-20659131.2	5.15	Verificato
-506.4	-70600.7	-17169.6	6890834.8	•	33852113.5	-20733436.5	4.91	Verificato
-525.9	-71476.6	-18033.8	7233391.5	•	33908467.4	-20807729.4	4.69	Verificato
-545.4	-72352.5	-18927.4	7593055.4	•	33964895.4	-20882025.8	4.47	Verificato
-564.8	-73228.4	-19850.3	7970397.2	•	34021413.1	-20956309.7	4.27	Verificato
-584.3	-74104.3	-20802.5	8365987.9	•	34078005.8	-21030581.1	4.07	Verificato
-603.8	-74980.2	-21784	8780397.9	•	34134658.3	-21104856.1	3.89	Verificato
-623.2	-75856	-22794.9	9214198.3	•	34191394.8	-21179118.5	3.71	Verificato
-642.7	-76731.9	-23835	9667959.7	•	34248200.2	-21253384.6	3.54	Verificato
-662.1	-77607.8	-24904.6	10142252.8	•	34305075.5	-21327638.2	3.38	Verificato
-681.6	-78483.7	-26003.4	10637648.5	•	34362021.8	-21401879.3	3.23	Verificato
-701.1	-79359.6	-27131.5	11154717.6	•	34419031.9	-21476124	3.09	Verificato
-720.5	-80235.5	-28289	11694030.7	•	34476107.2	-21550372.3	2.95	Verificato
-740	-81111.4	-29475.8	12256158.6	•	34533249	-21624608.1	2.82	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-243.8	-101.5	941.8	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-39	-487.5	-232.4	4149.8	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-58.5	-731.2	-392.8	10198	•	0	0	26153.6	66.58	Verificato
-78	-975	-582.6	19660.1	•	0	0	26153.6	44.89	Verificato
-97.5	-1218.8	-801.8	33110.3	•	0	0	26153.6	32.62	Verificato
-117	-1462.5	-1050.5	51122.2	•	0	0	26153.6	24.9	Verificato
-136.5	-1706.2	-1328.6	74270	•	0	0	26153.6	19.69	Verificato
-156	-1950	-1636.1	103127.4	•	0	0	26153.6	15.99	Verificato
-175.5	-2193.8	-1973	138268.5	•	0	0	26153.6	13.26	Verificato
-195	-2437.5	-2339.4	180267	•	0	0	26153.6	11.18	Verificato
-195	-56586.4	-7329.7	3270764	•	0	0	26153.6	3.57	Verificato
-214.5	-57462.3	-7724.8	3417229.3	•	0	0	59439.3	7.69	Verificato
-233.9	-58338.2	-8149.2	3571669.6	•	0	0	59439.3	7.29	Verificato
-253.4	-59214.1	-8602.9	3734655.6	•	0	0	51925	6.04	Verificato
-272.9	-60090	-9085.9	3906758.2	•	0	0	51925	5.71	Verificato
-292.3	-60965.9	-9598.3	4088548	•	0	0	51925	5.41	Verificato
-311.8	-61841.8	-10140	4280595.9	•	0	0	51925	5.12	Verificato
-331.2	-62717.7	-10711	4483472.6	•	0	0	51925	4.85	Verificato
-350.7	-63593.5	-11311.3	4697748.8	•	0	0	51925	4.59	Verificato
-370.2	-64469.4	-11940.9	4923995.4	•	0	0	51925	4.35	Verificato

-389.6	-65345.3	-12599.9	5162783.1	•	0	0	51925	4.12	Verificato
-409.1	-66221.2	-13288.2	5414682.6	•	0	0	51925	3.91	Verificato
-428.6	-67097.1	-14005.8	5680264.7	•	0	0	51925	3.71	Verificato
-448	-67973	-14752.8	5960100.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	9.45	Verificato
-467.5	-68848.9	-15529.1	6254759.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	8.98	Verificato
-487	-69724.8	-16334.7	6564814.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	8.53	Verificato
-506.4	-70600.7	-17169.6	6890834.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	8.12	Verificato
-525.9	-71476.6	-18033.8	7233391.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.73	Verificato
-545.4	-72352.5	-18927.4	7593055.4	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.37	Verificato
-564.8	-73228.4	-19850.3	7970397.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.02	Verificato
-584.3	-74104.3	-20802.5	8365987.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.7	Verificato
-603.8	-74980.2	-21784	8780397.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.4	Verificato
-623.2	-75856	-22794.9	9214198.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.12	Verificato
-642.7	-76731.9	-23835	9667959.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.85	Verificato
-662.1	-77607.8	-24904.6	10142252.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.6	Verificato
-681.6	-78483.7	-26003.4	10637648.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.36	Verificato
-701.1	-79359.6	-27131.5	11154717.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.14	Verificato
-720.5	-80235.5	-28289	11694030.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.93	Verificato
-740	-81111.4	-29475.8	12256158.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.73	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-350	-450	-2250	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-340	-900	-9000	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-330	-1350	-20250	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-320	-1800	-36000	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-310	-2250	-56250	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	-2700	-81000	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	59804.1	306874.6	•	13140751	-13140751	42.82	Verificato
-290	59354.1	902665.4	•	13140751	-13140751	14.56	Verificato
-280	58904.1	1493956.2	•	13140751	-13140751	8.8	Verificato
-270	58454.1	2080747	•	13140751	-13140751	6.32	Verificato



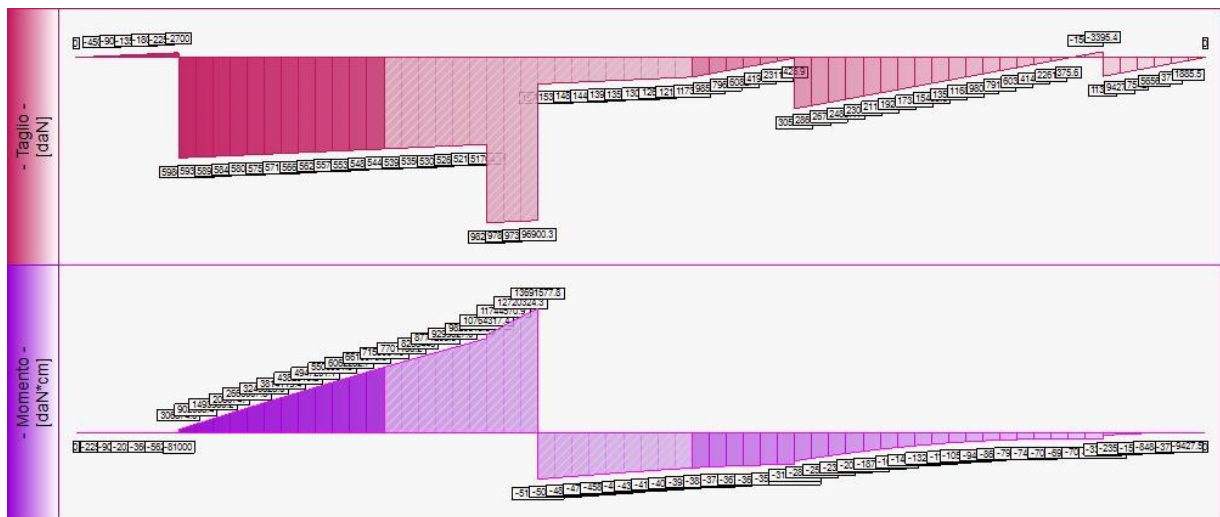
-260	58004.1	2663037.8	•	13140751	-13140751	4.93	Verificato
-250	57554.1	3240828.6	•	13140751	-13140751	4.05	Verificato
-240	57104.1	3814119.4	•	13140751	-13140751	3.45	Verificato
-230	56654.1	4382910.2	•	13140751	-13140751	3	Verificato
-220	56204.1	4947201.1	•	13140751	-13140751	2.66	Verificato
-210	55754.1	5506991.9	•	13140751	-13140751	2.39	Verificato
-200	55304.1	6062282.7	•	13140751	-13140751	2.17	Verificato
-190	54854.1	6613073.5	•	13745756.8	-24341277.5	2.08	Verificato
-180	54404.1	7159364.3	•	13745756.8	-24341277.5	1.92	Verificato
0	11738.9	-3939031.2	•	12187027.2	-22785505.7	5.78	Verificato
10	9853.4	-3831069.3	•	12187027.2	-22785505.7	5.95	Verificato
20	7967.9	-3741962.3	•	12187027.2	-22785505.7	6.09	Verificato
30	6082.4	-3671710.3	•	12187027.2	-22785505.7	6.21	Verificato
40	4196.9	-3620313.4	•	12187027.2	-22785505.7	6.29	Verificato
50	2311.4	-3587771.4	•	12187027.2	-22785505.7	6.35	Verificato
60	425.9	-3574084.4	•	12187027.2	-22785505.7	6.38	Verificato
60	30543.6	-3168826.1	•	13116115.8	-23712823.3	7.48	Verificato
70	28658.1	-2872817.4	•	13116115.8	-23712823.3	8.25	Verificato
80	26772.6	-2595663.7	•	13116115.8	-23712823.3	9.14	Verificato
90	24887.1	-2337365.1	•	13116115.8	-23712823.3	10.15	Verificato
100	23001.6	-2097921.4	•	13116115.8	-23712823.3	11.3	Verificato
110	21116.1	-1877332.7	•	13116115.8	-23712823.3	12.63	Verificato
120	19230.6	-1675599	•	13116115.8	-23712823.3	14.15	Verificato
130	17345.1	-1492720.3	•	12502043.2	-12502043.2	8.38	Verificato
140	15459.6	-1328696.7	•	12502043.2	-12502043.2	9.41	Verificato
150	13574.1	-1183528	•	12502043.2	-12502043.2	10.56	Verificato
160	11688.6	-1057214.3	•	12502043.2	-12502043.2	11.83	Verificato
170	9803.1	-949755.6	•	12502043.2	-12502043.2	13.16	Verificato
180	7917.6	-861151.9	•	12502043.2	-12502043.2	14.52	Verificato
190	6032.1	-791403.3	•	12502043.2	-12502043.2	15.8	Verificato
200	4146.6	-740509.6	•	12502043.2	-12502043.2	16.88	Verificato
210	2261.1	-708470.9	•	12502043.2	-12502043.2	17.65	Verificato
220	375.6	-695287.2	•	12502043.2	-12502043.2	17.98	Verificato
230	-1509.9	-700958.5	•	12502043.2	-12502043.2	17.84	Verificato
240	-3395.4	-725484.9	•	12502043.2	-12502043.2	17.23	Verificato
240	11313	-339390	•	13442750.8	-13442750.8	39.61	Verificato
250	9427.5	-235687.5	•	13442750.8	-13442750.8	57.04	Verificato
260	7542	-150840	•	13442750.8	-13442750.8	89.12	Verificato
270	5656.5	-84847.5	•	13442750.8	-13442750.8	> 100	Verificato
280	3771	-37710	•	13442750.8	-13442750.8	> 100	Verificato
290	1885.5	-9427.5	•	13442750.8	-13442750.8	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

Fondazione, taglio							
quota	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-	
[cm]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-	
-350	-450	-2250	•	139404.8	> 100	Verificato	
-340	-900	-9000	•	139404.8	> 100	Verificato	
-330	-1350	-20250	•	139404.8	> 100	Verificato	
-320	-1800	-36000	•	139404.8	77.45	Verificato	
-310	-2250	-56250	•	139404.8	61.96	Verificato	
-300	-2700	-81000	•	139404.8	51.63	Verificato	
-300	59804.1	306874.6	•	139404.8	2.33	Verificato	
-290	59354.1	902665.4	•	139404.8	2.35	Verificato	
-280	58904.1	1493956.2	•	139404.8	2.37	Verificato	
-270	58454.1	2080747	•	139404.8	2.38	Verificato	
-260	58004.1	2663037.8	•	139404.8	2.4	Verificato	
-250	57554.1	3240828.6	•	139404.8	2.42	Verificato	
-240	57104.1	3814119.4	•	139404.8	2.44	Verificato	
-230	56654.1	4382910.2	•	139404.8	2.46	Verificato	
-220	56204.1	4947201.1	•	139404.8	2.48	Verificato	
-210	55754.1	5506991.9	•	139404.8	2.5	Verificato	
-200	55304.1	6062282.7	•	139404.8	2.52	Verificato	
-190	54854.1	6613073.5	•	139404.8	2.54	Verificato	
-180	54404.1	7159364.3	•	139404.8	2.56	Verificato	
0	11738.9	-3939031.2	•	139404.8	11.88	Verificato	

10	9853.4	-3831069.3	•	139404.8	14.15	Verificato
20	7967.9	-3741962.3	•	139404.8	17.5	Verificato
30	6082.4	-3671710.3	•	139404.8	22.92	Verificato
40	4196.9	-3620313.4	•	139404.8	33.22	Verificato
50	2311.4	-3587771.4	•	139404.8	60.31	Verificato
60	425.9	-3574084.4	•	139404.8	> 100	Verificato
60	30543.6	-3168826.1	•	139404.8	4.56	Verificato
70	28658.1	-2872817.4	•	139404.8	4.86	Verificato
80	26772.6	-2595663.7	•	139404.8	5.21	Verificato
90	24887.1	-2337365.1	•	139404.8	5.6	Verificato
100	23001.6	-2097921.4	•	139404.8	6.06	Verificato
110	21116.1	-1877332.7	•	139404.8	6.6	Verificato
120	19230.6	-1675599	•	139404.8	7.25	Verificato
130	17345.1	-1492720.3	•	139404.8	8.04	Verificato
140	15459.6	-1328696.7	•	139404.8	9.02	Verificato
150	13574.1	-1183528	•	139404.8	10.27	Verificato
160	11688.6	-1057214.3	•	139404.8	11.93	Verificato
170	9803.1	-949755.6	•	139404.8	14.22	Verificato
180	7917.6	-861151.9	•	139404.8	17.61	Verificato
190	6032.1	-791403.3	•	139404.8	23.11	Verificato
200	4146.6	-740509.6	•	139404.8	33.62	Verificato
210	2261.1	-708470.9	•	139404.8	61.65	Verificato
220	375.6	-695287.2	•	139404.8	> 100	Verificato
230	-1509.9	-700958.5	•	139404.8	92.33	Verificato
240	-3395.4	-725484.9	•	139404.8	41.06	Verificato
240	11313	-339390	•	139404.8	12.32	Verificato
250	9427.5	-235687.5	•	139404.8	14.79	Verificato
260	7542	-150840	•	139404.8	18.48	Verificato
270	5656.5	-84847.5	•	139404.8	24.65	Verificato
280	3771	-37710	•	139404.8	36.97	Verificato
290	1885.5	-9427.5	•	139404.8	73.94	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )



10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290  
Solllecitazioni in fondazione, per il Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )

### - Caso 3 ( EQU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ (per equilibrio) )

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

**- Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )**

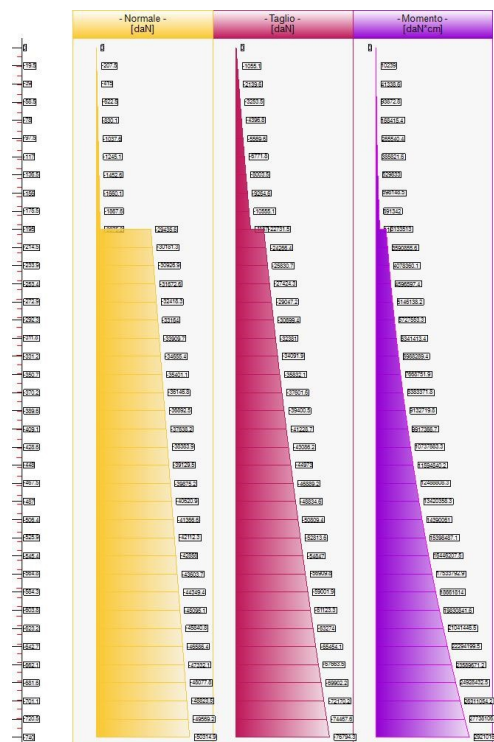
Elevazione, presso-flessione									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-	-
-19.5	-207.5	-1055.1	10239	•	6332466.6	-3345351.5	> 100	Verificato	
-39	-415	-2139.6	41338.6	•	6336158.5	-3349399.5	> 100	Verificato	
-58.5	-622.5	-3253.5	93872.8	•	6339851.2	-3353448.9	67.54	Verificato	
-78	-830.1	-4396.8	168415.4	•	6343542	-3357496.2	37.67	Verificato	
-97.5	-1037.6	-5569.6	265540.4	•	6347230.6	-3361544.9	23.9	Verificato	
-117	-1245.1	-6771.8	385821.6	•	6350923	-3365591.5	16.46	Verificato	
-136.5	-1452.6	-8003.5	529833	•	6354610.5	-3369639.6	11.99	Verificato	
-156	-1660.1	-9264.6	698148.5	•	6358298.7	-3373688.9	9.11	Verificato	
-175.5	-1867.6	-10555.1	891342	•	6361987.8	-3377736.3	7.14	Verificato	
-195	-2075.2	-11875	1109987.4	•	6365674.8	-3381785	5.73	Verificato	
-195	-29435.6	-22731.5	3133513	•	6845557.3	-3914900.6	2.18	Verificato	
-214.5	-30181.3	-24266.4	3590855.6	•	39929999.9	-20350840.5	11.12	Verificato	
-233.9	-30926.9	-25830.7	4078360.1	•	39977866.8	-20413864.2	9.8	Verificato	
-253.4	-31672.6	-27424.3	4596597.4	•	31331809.7	-17425776	6.82	Verificato	
-272.9	-32418.3	-29047.2	5146138.2	•	31381878	-17489243.1	6.1	Verificato	
-292.3	-33164	-30699.4	5727553.3	•	31431984.3	-17552696.5	5.49	Verificato	
-311.8	-33909.7	-32381	6341413.4	•	31482119.9	-17616152.4	4.96	Verificato	
-331.2	-34655.4	-34091.9	6988289.4	•	31532292.2	-17679610.8	4.51	Verificato	
-350.7	-35401.1	-35832.1	7668751.9	•	31582492.5	-17743071.6	4.12	Verificato	
-370.2	-36146.8	-37601.6	8383371.8	•	31632720	-17806518.7	3.77	Verificato	
-389.6	-36892.5	-39400.5	9132719.8	•	31682974	-17869952.3	3.47	Verificato	
-409.1	-37638.2	-41228.7	9917366.7	•	31733270.1	-17933388.3	3.2	Verificato	
-428.6	-38383.9	-43086.2	10737883.3	•	31783591.2	-17996826.7	2.96	Verificato	
-448	-39129.5	-44973	11594840.2	•	31833936.5	-18060251.6	2.75	Verificato	
-467.5	-39875.2	-46889.2	12488808.3	•	31884321.8	-18123678.9	2.55	Verificato	
-487	-40620.9	-48834.6	13420358.3	•	31934729.8	-18187108.7	2.38	Verificato	
-506.4	-41366.6	-50809.4	14390061	•	31985176.4	-18250524.9	2.22	Verificato	
-525.9	-42112.3	-52813.6	15398487.1	•	32035644.2	-18313927.4	2.08	Verificato	
-545.4	-42858	-54847	16446207.5	•	32086140.6	-18377332.5	1.95	Verificato	
-564.8	-43603.7	-56909.8	17533792.9	•	32136673.5	-18440740	1.83	Verificato	
-584.3	-44349.4	-59001.9	18661814	•	32187216.6	-18504150	1.72	Verificato	
-603.8	-45095.1	-61123.3	19830841.6	•	32237811.5	-18567546.5	1.63	Verificato	
-623.2	-45840.8	-63274	21041446.5	•	32288423.4	-18630929.3	1.53	Verificato	
-642.7	-46586.4	-65454.1	22294199.5	•	32339060.1	-18694314.7	1.45	Verificato	
-662.1	-47332.1	-67663.5	23589671.2	•	32389729.3	-18757702.5	1.37	Verificato	
-681.6	-48077.8	-69902.2	24928432.5	•	32435499.8	-18821076.7	1.3	Verificato	
-701.1	-48823.5	-72170.2	26311054.2	•	32481212.3	-18884453.5	1.23	Verificato	
-720.5	-49569.2	-74467.6	27738106.9	•	32527029.3	-18947832.7	1.17	Verificato	
-740	-50314.9	-76794.3	29210161.5	•	32572934.1	-19011198.4	1.12	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-207.5	-1055.1	10239	•	0	0	26153.6	24.79	Verificato
-39	-415	-2139.6	41338.6	•	0	0	26153.6	12.22	Verificato
-58.5	-622.5	-3253.5	93872.8	•	0	0	26153.6	8.04	Verificato
-78	-830.1	-4396.8	168415.4	•	0	0	26153.6	5.95	Verificato
-97.5	-1037.6	-5569.6	265540.4	•	0	0	26153.6	4.7	Verificato
-117	-1245.1	-6771.8	385821.6	•	0	0	26153.6	3.86	Verificato
-136.5	-1452.6	-8003.5	529833	•	0	0	26153.6	3.27	Verificato
-156	-1660.1	-9264.6	698148.5	•	0	0	26153.6	2.82	Verificato
-175.5	-1867.6	-10555.1	891342	•	0	0	26153.6	2.48	Verificato
-195	-2075.2	-11875	1109987.4	•	0	0	26153.6	2.2	Verificato
-195	-29435.6	-22731.5	3133513	•	0	0	26153.6	1.15	Verificato
-214.5	-30181.3	-24266.4	3590855.6	•	0	0	59439.3	2.45	Verificato
-233.9	-30926.9	-25830.7	4078360.1	•	0	0	59439.3	2.3	Verificato
-253.4	-31672.6	-27424.3	4596597.4	•	0	0	51925	1.89	Verificato

-272.9	-32418.3	-29047.2	5146138.2	•	0	0	51925	1.79	Verificato
-292.3	-33164	-30699.4	5727553.3	•	0	0	51925	1.69	Verificato
-311.8	-33909.7	-32381	6341413.4	•	0	0	51925	1.6	Verificato
-331.2	-34655.4	-34091.9	6988289.4	•	0	0	51925	1.52	Verificato
-350.7	-35401.1	-35832.1	7668751.9	•	0	0	51925	1.45	Verificato
-370.2	-36146.8	-37601.6	8383371.8	•	0	0	51925	1.38	Verificato
-389.6	-36892.5	-39400.5	9132719.8	•	0	0	51925	1.32	Verificato
-409.1	-37638.2	-41228.7	9917366.7	•	0	0	51925	1.26	Verificato
-428.6	-38383.9	-43086.2	10737883.3	•	0	0	51925	1.21	Verificato
-448	-39129.5	-44973	11594840.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.1	Verificato
-467.5	-39875.2	-46889.2	12488808.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.97	Verificato
-487	-40620.9	-48834.6	13420358.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.85	Verificato
-506.4	-41366.6	-50809.4	14390061	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.74	Verificato
-525.9	-42112.3	-52813.6	15398487.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.64	Verificato
-545.4	-42858	-54847	16446207.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.54	Verificato
-564.8	-43603.7	-56909.8	17533792.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.45	Verificato
-584.3	-44349.4	-59001.9	18661814	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.36	Verificato
-603.8	-45095.1	-61123.3	19830841.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.28	Verificato
-623.2	-45840.8	-63274	21041446.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.2	Verificato
-642.7	-46586.4	-65454.1	22294199.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.13	Verificato
-662.1	-47332.1	-67663.5	23589671.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.06	Verificato
-681.6	-48077.8	-69902.2	24928432.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.99	Verificato
-701.1	-48823.5	-72170.2	26311054.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.93	Verificato
-720.5	-49569.2	-74467.6	27738106.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.87	Verificato
-740	-50314.9	-76794.3	29210161.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.82	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS	-
-350	-383.1	-1915.5	•	12189103.9	-12189103.9	> 100	Verificato
-340	-766.2	-7662.1	•	12177651.3	-12177651.3	> 100	Verificato
-330	-1149.3	-17239.8	•	12166188.4	-12166188.4	> 100	Verificato
-320	-1532.4	-30648.6	•	12154725.1	-12154725.1	> 100	Verificato

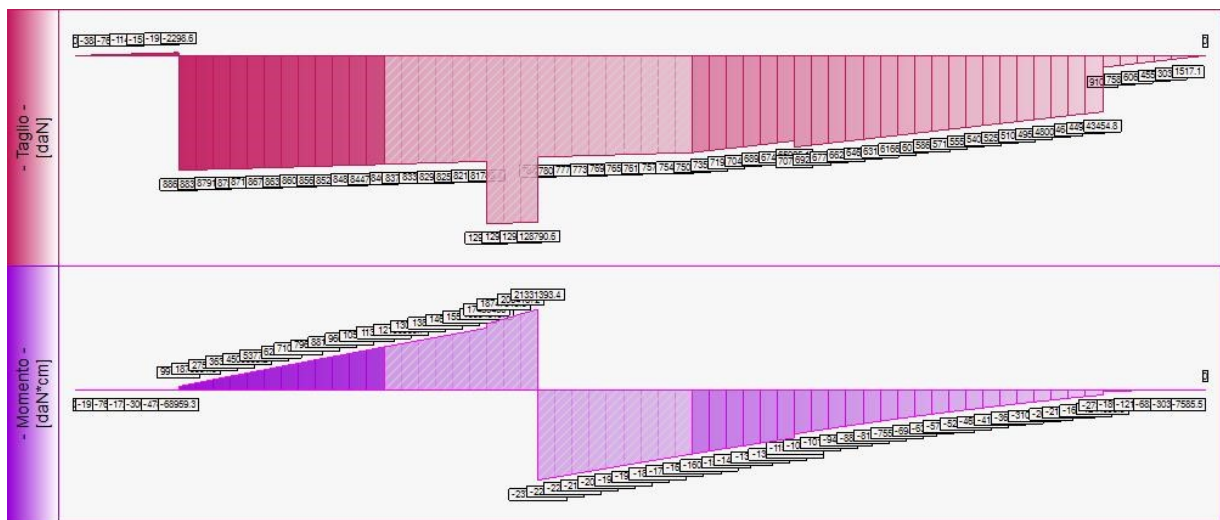
-310	-1915.5	-47888.4	•	12143261.5	-12143261.5	> 100	Verificato
-300	-2298.6	-68959.3	•	12131797.5	-12131797.5	> 100	Verificato
-300	88685.3	991593.8	•	14435051.8	-14435051.8	14.56	Verificato
-290	88302.2	1876531.6	•	14423665.6	-14423665.6	7.69	Verificato
-280	87919.1	2757638.2	•	14412279	-14412279	5.23	Verificato
-270	87536	3634913.7	•	14400882.2	-14400882.2	3.96	Verificato
-260	87152.9	4508358.2	•	14389504.9	-14389504.9	3.19	Verificato
-250	86769.8	5377971.7	•	14378107.4	-14378107.4	2.67	Verificato
-240	86386.7	6243754	•	14366709.5	-14366709.5	2.3	Verificato
-230	86003.6	7105705.3	•	14355331.3	-14355331.3	2.02	Verificato
-220	85620.5	7963825.5	•	14343932.8	-14343932.8	1.8	Verificato
-210	85237.4	8818114.7	•	14332543.9	-14332543.9	1.63	Verificato
-200	84854.3	9668572.8	•	14321154.7	-14321154.7	1.48	Verificato
-190	84471.1	10515199.8	•	14898342.9	-25421366.1	1.42	Verificato
-180	84088	11357995.8	•	14887116.9	-25412258.9	1.31	Verificato
0	75027.7	-16802880.5	•	10478738.9	-21080490.5	1.25	Verificato
10	73510.6	-16060188.7	•	10467363.5	-21069144.9	1.31	Verificato
20	71993.5	-15332668	•	10456007.7	-21057808.8	1.37	Verificato
30	70476.4	-14620318.2	•	10444631.6	-21046452.6	1.44	Verificato
40	68959.3	-13923139.5	•	10433275.2	-21035115.9	1.51	Verificato
50	67442.2	-13241131.9	•	10421898.5	-21023779	1.59	Verificato
60	65925.1	-12574295.2	•	10410541.4	-21012421.8	1.67	Verificato
60	70762.7	-11523667.9	•	12696437.4	-23293948	2.02	Verificato
70	69245.6	-10823626.7	•	12685143.4	-23282672.9	2.15	Verificato
80	67728.5	-10138756.5	•	12673849	-23271387.6	2.3	Verificato
90	66211.4	-9469057.3	•	12662554.4	-23260111.9	2.46	Verificato
100	64694.3	-8814529.2	•	12651249.5	-23248835.9	2.64	Verificato
110	63177.2	-8175172.1	•	12639944.3	-23237559.5	2.84	Verificato
120	61660.1	-7550986.1	•	12628648.7	-23226282.9	3.08	Verificato
130	60143	-6941971	•	11996040.6	-11996040.6	1.73	Verificato
140	58625.8	-6348127	•	11984582.2	-11984582.2	1.89	Verificato
150	57108.7	-5769454.1	•	11973113.4	-11973113.4	2.08	Verificato
160	55591.6	-5205952.2	•	11961644.3	-11961644.3	2.3	Verificato
170	54074.5	-4657621.3	•	11950174.8	-11950174.8	2.57	Verificato
180	52557.4	-4124461.4	•	11938705	-11938705	2.89	Verificato
190	51040.3	-3606472.6	•	11927234.9	-11927234.9	3.31	Verificato
200	49523.2	-3103654.8	•	11915774.4	-11915774.4	3.84	Verificato
210	48006.1	-2616008	•	11904313.6	-11904313.6	4.55	Verificato
220	46489	-2143532.3	•	11892842.4	-11892842.4	5.55	Verificato
230	44971.9	-1686227.6	•	11881370.8	-11881370.8	7.05	Verificato
240	43454.8	-1244093.9	•	11869898.9	-11869898.9	9.54	Verificato
240	9102.6	-273078.6	•	14175571.6	-14175571.6	51.91	Verificato
250	7585.5	-189637.9	•	14164167.9	-14164167.9	74.69	Verificato
260	6068.4	-121368.3	•	14152773.8	-14152773.8	> 100	Verificato
270	4551.3	-68269.6	•	14141379.4	-14141379.4	> 100	Verificato
280	3034.2	-30342.1	•	14129974.7	-14129974.7	> 100	Verificato
290	1517.1	-7585.5	•	14118589.6	-14118589.6	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-
			•		>1/<1	-
-350	-383.1	-1915.5	•	139404.8	> 100	Verificato
-340	-766.2	-7662.1	•	139404.8	> 100	Verificato
-330	-1149.3	-17239.8	•	139404.8	> 100	Verificato
-320	-1532.4	-30648.6	•	139404.8	90.97	Verificato
-310	-1915.5	-47888.4	•	139404.8	72.78	Verificato
-300	-2298.6	-68959.3	•	139404.8	60.65	Verificato
-300	88685.3	991593.8	•	139404.8	1.57	Verificato
-290	88302.2	1876531.6	•	139404.8	1.58	Verificato
-280	87919.1	2757638.2	•	139404.8	1.59	Verificato
-270	87536	3634913.7	•	139404.8	1.59	Verificato
-260	87152.9	4508358.2	•	139404.8	1.6	Verificato
-250	86769.8	5377971.7	•	139404.8	1.61	Verificato
-240	86386.7	6243754	•	139404.8	1.61	Verificato
-230	86003.6	7105705.3	•	139404.8	1.62	Verificato

-220	85620.5	7963825.5	•	139404.8	1.63	Verificato
-210	85237.4	8818114.7	•	139404.8	1.64	Verificato
-200	84854.3	9668572.8	•	139404.8	1.64	Verificato
-190	84471.1	10515199.8	•	139404.8	1.65	Verificato
-180	84088	11357995.8	•	139404.8	1.66	Verificato
0	75027.7	-16802880.5	•	139404.8	1.86	Verificato
10	73510.6	-16060188.7	•	139404.8	1.9	Verificato
20	71993.5	-15332668	•	139404.8	1.94	Verificato
30	70476.4	-14620318.2	•	139404.8	1.98	Verificato
40	68959.3	-13923139.5	•	139404.8	2.02	Verificato
50	67442.2	-13241131.9	•	139404.8	2.07	Verificato
60	65925.1	-12574295.2	•	139404.8	2.11	Verificato
60	70762.7	-11523667.9	•	139404.8	1.97	Verificato
70	69245.6	-10823626.7	•	139404.8	2.01	Verificato
80	67728.5	-10138756.5	•	139404.8	2.06	Verificato
90	66211.4	-9469057.3	•	139404.8	2.11	Verificato
100	64694.3	-8814529.2	•	139404.8	2.15	Verificato
110	63177.2	-8175172.1	•	139404.8	2.21	Verificato
120	61660.1	-7550986.1	•	139404.8	2.26	Verificato
130	60143	-6941971	•	139404.8	2.32	Verificato
140	58625.8	-6348127	•	139404.8	2.38	Verificato
150	57108.7	-5769454.1	•	139404.8	2.44	Verificato
160	55591.6	-5205952.2	•	139404.8	2.51	Verificato
170	54074.5	-4657621.3	•	139404.8	2.58	Verificato
180	52557.4	-4124461.4	•	139404.8	2.65	Verificato
190	51040.3	-3606472.6	•	139404.8	2.73	Verificato
200	49523.2	-3103654.8	•	139404.8	2.81	Verificato
210	48006.1	-2616008	•	139404.8	2.9	Verificato
220	46489	-2143532.3	•	139404.8	3	Verificato
230	44971.9	-1686227.6	•	139404.8	3.1	Verificato
240	43454.8	-1244093.9	•	139404.8	3.21	Verificato
240	9102.6	-273078.6	•	139404.8	15.31	Verificato
250	7585.5	-189637.9	•	139404.8	18.38	Verificato
260	6068.4	-121368.3	•	139404.8	22.97	Verificato
270	4551.3	-68269.6	•	139404.8	30.63	Verificato
280	3034.2	-30342.1	•	139404.8	45.94	Verificato
290	1517.1	-7585.5	•	139404.8	91.89	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )

- Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

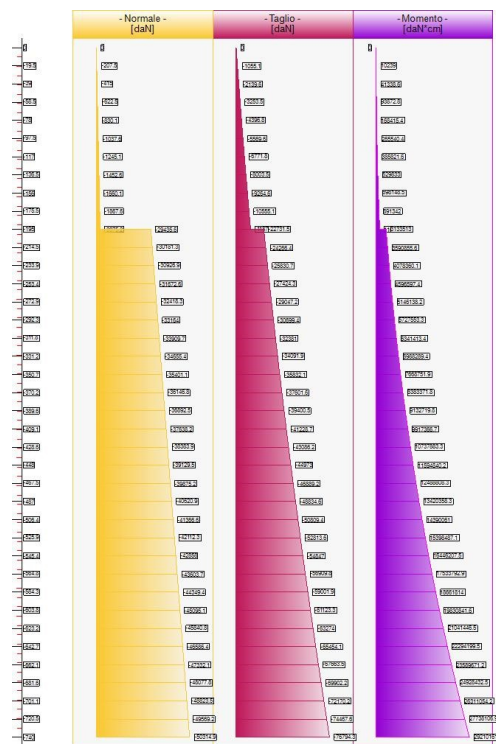
Elevazione, presso-flessione									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-	-
-19.5	-207.5	-1055.1	10239	•	6332466.6	-3345351.5	> 100	Verificato	
-39	-415	-2139.6	41338.6	•	6336158.5	-3349399.5	> 100	Verificato	
-58.5	-622.5	-3253.5	93872.8	•	6339851.2	-3353448.9	67.54	Verificato	
-78	-830.1	-4396.8	168415.4	•	6343542	-3357496.2	37.67	Verificato	
-97.5	-1037.6	-5569.6	265540.4	•	6347230.6	-3361544.9	23.9	Verificato	
-117	-1245.1	-6771.8	385821.6	•	6350923	-3365591.5	16.46	Verificato	
-136.5	-1452.6	-8003.5	529833	•	6354610.5	-3369639.6	11.99	Verificato	
-156	-1660.1	-9264.6	698148.5	•	6358298.7	-3373688.9	9.11	Verificato	
-175.5	-1867.6	-10555.1	891342	•	6361987.8	-3377736.3	7.14	Verificato	
-195	-2075.2	-11875	1109987.4	•	6365674.8	-3381785	5.73	Verificato	
-195	-29435.6	-22731.5	3133513	•	6845557.3	-3914900.6	2.18	Verificato	
-214.5	-30181.3	-24266.4	3590855.6	•	39929999.9	-20350840.5	11.12	Verificato	
-233.9	-30926.9	-25830.7	4078360.1	•	39977866.8	-20413864.2	9.8	Verificato	
-253.4	-31672.6	-27424.3	4596597.4	•	31331809.7	-17425776	6.82	Verificato	
-272.9	-32418.3	-29047.2	5146138.2	•	31381878	-17489243.1	6.1	Verificato	
-292.3	-33164	-30699.4	5727553.3	•	31431984.3	-17552696.5	5.49	Verificato	
-311.8	-33909.7	-32381	6341413.4	•	31482119.9	-17616152.4	4.96	Verificato	
-331.2	-34655.4	-34091.9	6988289.4	•	31532292.2	-17679610.8	4.51	Verificato	
-350.7	-35401.1	-35832.1	7668751.9	•	31582492.5	-17743071.6	4.12	Verificato	
-370.2	-36146.8	-37601.6	8383371.8	•	31632720	-17806518.7	3.77	Verificato	
-389.6	-36892.5	-39400.5	9132719.8	•	31682974	-17869952.3	3.47	Verificato	
-409.1	-37638.2	-41228.7	9917366.7	•	31733270.1	-17933388.3	3.2	Verificato	
-428.6	-38383.9	-43086.2	10737883.3	•	31783591.2	-17996826.7	2.96	Verificato	
-448	-39129.5	-44973	11594840.2	•	31833936.5	-18060251.6	2.75	Verificato	
-467.5	-39875.2	-46889.2	12488808.3	•	31884321.8	-18123678.9	2.55	Verificato	
-487	-40620.9	-48834.6	13420358.3	•	31934729.8	-18187108.7	2.38	Verificato	
-506.4	-41366.6	-50809.4	14390061	•	31985176.4	-18250524.9	2.22	Verificato	
-525.9	-42112.3	-52813.6	15398487.1	•	32035644.2	-18313927.4	2.08	Verificato	
-545.4	-42858	-54847	16446207.5	•	32086140.6	-18377332.5	1.95	Verificato	
-564.8	-43603.7	-56909.8	17533792.9	•	32136673.5	-18440740	1.83	Verificato	
-584.3	-44349.4	-59001.9	18661814	•	32187216.6	-18504150	1.72	Verificato	
-603.8	-45095.1	-61123.3	19830841.6	•	32237811.5	-18567546.5	1.63	Verificato	
-623.2	-45840.8	-63274	21041446.5	•	32288423.4	-18630929.3	1.53	Verificato	
-642.7	-46586.4	-65454.1	22294199.5	•	32339060.1	-18694314.7	1.45	Verificato	
-662.1	-47332.1	-67663.5	23589671.2	•	32389729.3	-18757702.5	1.37	Verificato	
-681.6	-48077.8	-69902.2	24928432.5	•	32435499.8	-18821076.7	1.3	Verificato	
-701.1	-48823.5	-72170.2	26311054.2	•	32481212.3	-18884453.5	1.23	Verificato	
-720.5	-49569.2	-74467.6	27738106.9	•	32527029.3	-18947832.7	1.17	Verificato	
-740	-50314.9	-76794.3	29210161.5	•	32572934.1	-19011198.4	1.12	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-207.5	-1055.1	10239	•	0	0	26153.6	24.79	Verificato
-39	-415	-2139.6	41338.6	•	0	0	26153.6	12.22	Verificato
-58.5	-622.5	-3253.5	93872.8	•	0	0	26153.6	8.04	Verificato
-78	-830.1	-4396.8	168415.4	•	0	0	26153.6	5.95	Verificato
-97.5	-1037.6	-5569.6	265540.4	•	0	0	26153.6	4.7	Verificato
-117	-1245.1	-6771.8	385821.6	•	0	0	26153.6	3.86	Verificato
-136.5	-1452.6	-8003.5	529833	•	0	0	26153.6	3.27	Verificato
-156	-1660.1	-9264.6	698148.5	•	0	0	26153.6	2.82	Verificato
-175.5	-1867.6	-10555.1	891342	•	0	0	26153.6	2.48	Verificato
-195	-2075.2	-11875	1109987.4	•	0	0	26153.6	2.2	Verificato
-195	-29435.6	-22731.5	3133513	•	0	0	26153.6	1.15	Verificato
-214.5	-30181.3	-24266.4	3590855.6	•	0	0	59439.3	2.45	Verificato
-233.9	-30926.9	-25830.7	4078360.1	•	0	0	59439.3	2.3	Verificato
-253.4	-31672.6	-27424.3	4596597.4	•	0	0	51925	1.89	Verificato

-272.9	-32418.3	-29047.2	5146138.2	•	0	0	51925	1.79	Verificato
-292.3	-33164	-30699.4	5727553.3	•	0	0	51925	1.69	Verificato
-311.8	-33909.7	-32381	6341413.4	•	0	0	51925	1.6	Verificato
-331.2	-34655.4	-34091.9	6988289.4	•	0	0	51925	1.52	Verificato
-350.7	-35401.1	-35832.1	7668751.9	•	0	0	51925	1.45	Verificato
-370.2	-36146.8	-37601.6	8383371.8	•	0	0	51925	1.38	Verificato
-389.6	-36892.5	-39400.5	9132719.8	•	0	0	51925	1.32	Verificato
-409.1	-37638.2	-41228.7	9917366.7	•	0	0	51925	1.26	Verificato
-428.6	-38383.9	-43086.2	10737883.3	•	0	0	51925	1.21	Verificato
-448	-39129.5	-44973	11594840.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.1	Verificato
-467.5	-39875.2	-46889.2	12488808.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.97	Verificato
-487	-40620.9	-48834.6	13420358.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.85	Verificato
-506.4	-41366.6	-50809.4	14390061	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.74	Verificato
-525.9	-42112.3	-52813.6	15398487.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.64	Verificato
-545.4	-42858	-54847	16446207.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.54	Verificato
-564.8	-43603.7	-56909.8	17533792.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.45	Verificato
-584.3	-44349.4	-59001.9	18661814	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.36	Verificato
-603.8	-45095.1	-61123.3	19830841.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.28	Verificato
-623.2	-45840.8	-63274	21041446.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.2	Verificato
-642.7	-46586.4	-65454.1	22294199.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.13	Verificato
-662.1	-47332.1	-67663.5	23589671.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.06	Verificato
-681.6	-48077.8	-69902.2	24928432.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.99	Verificato
-701.1	-48823.5	-72170.2	26311054.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.93	Verificato
-720.5	-49569.2	-74467.6	27738106.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.87	Verificato
-740	-50314.9	-76794.3	29210161.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.82	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

Fondazione, flessione						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS
			•			>1/<1
-350	-383.1	-1915.5	•	12189103.9	-12189103.9	> 100
-340	-766.2	-7662.1	•	12177651.3	-12177651.3	> 100
-330	-1149.3	-17239.8	•	12166188.4	-12166188.4	> 100
-320	-1532.4	-30648.6	•	12154725.1	-12154725.1	> 100



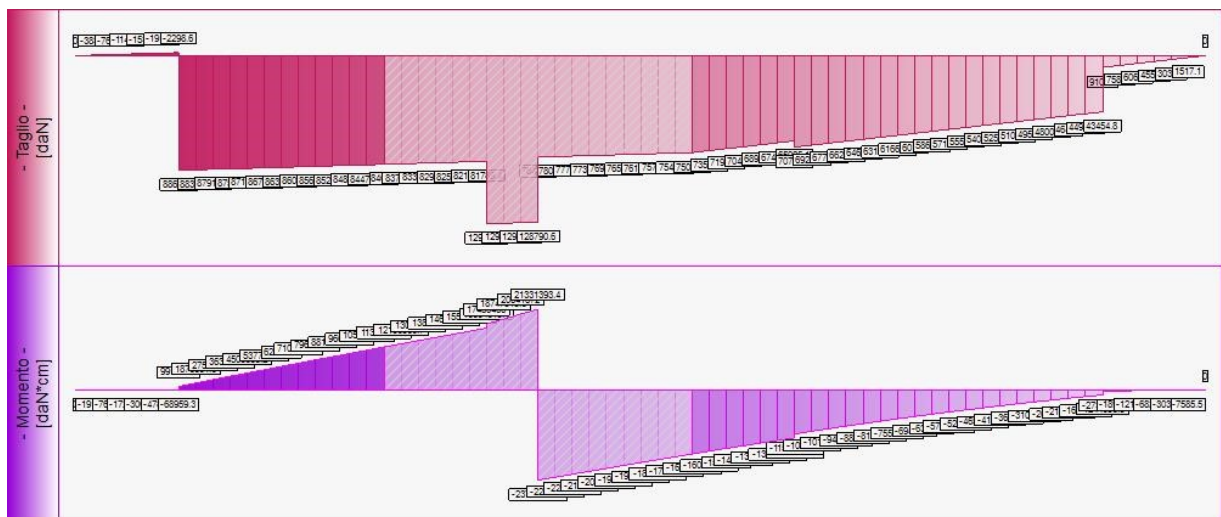
-310	-1915.5	-47888.4	•	12143261.5	-12143261.5	> 100	Verificato
-300	-2298.6	-68959.3	•	12131797.5	-12131797.5	> 100	Verificato
-300	88685.3	991593.8	•	14435051.8	-14435051.8	14.56	Verificato
-290	88302.2	1876531.6	•	14423665.6	-14423665.6	7.69	Verificato
-280	87919.1	2757638.2	•	14412279	-14412279	5.23	Verificato
-270	87536	3634913.7	•	14400882.2	-14400882.2	3.96	Verificato
-260	87152.9	4508358.2	•	14389504.9	-14389504.9	3.19	Verificato
-250	86769.8	5377971.7	•	14378107.4	-14378107.4	2.67	Verificato
-240	86386.7	6243754	•	14366709.5	-14366709.5	2.3	Verificato
-230	86003.6	7105705.3	•	14355331.3	-14355331.3	2.02	Verificato
-220	85620.5	7963825.5	•	14343932.8	-14343932.8	1.8	Verificato
-210	85237.4	8818114.7	•	14332543.9	-14332543.9	1.63	Verificato
-200	84854.3	9668572.8	•	14321154.7	-14321154.7	1.48	Verificato
-190	84471.1	10515199.8	•	14898342.9	-25421366.1	1.42	Verificato
-180	84088	11357995.8	•	14887116.9	-25412258.9	1.31	Verificato
0	75027.7	-16802880.5	•	10478738.9	-21080490.5	1.25	Verificato
10	73510.6	-16060188.7	•	10467363.5	-21069144.9	1.31	Verificato
20	71993.5	-15332668	•	10456007.7	-21057808.8	1.37	Verificato
30	70476.4	-14620318.2	•	10444631.6	-21046452.6	1.44	Verificato
40	68959.3	-13923139.5	•	10433275.2	-21035115.9	1.51	Verificato
50	67442.2	-13241131.9	•	10421898.5	-21023779	1.59	Verificato
60	65925.1	-12574295.2	•	10410541.4	-21012421.8	1.67	Verificato
60	70762.7	-11523667.9	•	12696437.4	-23293948	2.02	Verificato
70	69245.6	-10823626.7	•	12685143.4	-23282672.9	2.15	Verificato
80	67728.5	-10138756.5	•	12673849	-23271387.6	2.3	Verificato
90	66211.4	-9469057.3	•	12662554.4	-23260111.9	2.46	Verificato
100	64694.3	-8814529.2	•	12651249.5	-23248835.9	2.64	Verificato
110	63177.2	-8175172.1	•	12639944.3	-23237559.5	2.84	Verificato
120	61660.1	-7550986.1	•	12628648.7	-23226282.9	3.08	Verificato
130	60143	-6941971	•	11996040.6	-11996040.6	1.73	Verificato
140	58625.8	-6348127	•	11984582.2	-11984582.2	1.89	Verificato
150	57108.7	-5769454.1	•	11973113.4	-11973113.4	2.08	Verificato
160	55591.6	-5205952.2	•	11961644.3	-11961644.3	2.3	Verificato
170	54074.5	-4657621.3	•	11950174.8	-11950174.8	2.57	Verificato
180	52557.4	-4124461.4	•	11938705	-11938705	2.89	Verificato
190	51040.3	-3606472.6	•	11927234.9	-11927234.9	3.31	Verificato
200	49523.2	-3103654.8	•	11915774.4	-11915774.4	3.84	Verificato
210	48006.1	-2616008	•	11904313.6	-11904313.6	4.55	Verificato
220	46489	-2143532.3	•	11892842.4	-11892842.4	5.55	Verificato
230	44971.9	-1686227.6	•	11881370.8	-11881370.8	7.05	Verificato
240	43454.8	-1244093.9	•	11869898.9	-11869898.9	9.54	Verificato
240	9102.6	-273078.6	•	14175571.6	-14175571.6	51.91	Verificato
250	7585.5	-189637.9	•	14164167.9	-14164167.9	74.69	Verificato
260	6068.4	-121368.3	•	14152773.8	-14152773.8	> 100	Verificato
270	4551.3	-68269.6	•	14141379.4	-14141379.4	> 100	Verificato
280	3034.2	-30342.1	•	14129974.7	-14129974.7	> 100	Verificato
290	1517.1	-7585.5	•	14118589.6	-14118589.6	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-
			•		>1/<1	-
-350	-383.1	-1915.5	•	139404.8	> 100	Verificato
-340	-766.2	-7662.1	•	139404.8	> 100	Verificato
-330	-1149.3	-17239.8	•	139404.8	> 100	Verificato
-320	-1532.4	-30648.6	•	139404.8	90.97	Verificato
-310	-1915.5	-47888.4	•	139404.8	72.78	Verificato
-300	-2298.6	-68959.3	•	139404.8	60.65	Verificato
-300	88685.3	991593.8	•	139404.8	1.57	Verificato
-290	88302.2	1876531.6	•	139404.8	1.58	Verificato
-280	87919.1	2757638.2	•	139404.8	1.59	Verificato
-270	87536	3634913.7	•	139404.8	1.59	Verificato
-260	87152.9	4508358.2	•	139404.8	1.6	Verificato
-250	86769.8	5377971.7	•	139404.8	1.61	Verificato
-240	86386.7	6243754	•	139404.8	1.61	Verificato
-230	86003.6	7105705.3	•	139404.8	1.62	Verificato

-220	85620.5	7963825.5	•	139404.8	1.63	Verificato
-210	85237.4	8818114.7	•	139404.8	1.64	Verificato
-200	84854.3	9668572.8	•	139404.8	1.64	Verificato
-190	84471.1	10515199.8	•	139404.8	1.65	Verificato
-180	84088	11357995.8	•	139404.8	1.66	Verificato
0	75027.7	-16802880.5	•	139404.8	1.86	Verificato
10	73510.6	-16060188.7	•	139404.8	1.9	Verificato
20	71993.5	-15332668	•	139404.8	1.94	Verificato
30	70476.4	-14620318.2	•	139404.8	1.98	Verificato
40	68959.3	-13923139.5	•	139404.8	2.02	Verificato
50	67442.2	-13241131.9	•	139404.8	2.07	Verificato
60	65925.1	-12574295.2	•	139404.8	2.11	Verificato
60	70762.7	-11523667.9	•	139404.8	1.97	Verificato
70	69245.6	-10823626.7	•	139404.8	2.01	Verificato
80	67728.5	-10138756.5	•	139404.8	2.06	Verificato
90	66211.4	-9469057.3	•	139404.8	2.11	Verificato
100	64694.3	-8814529.2	•	139404.8	2.15	Verificato
110	63177.2	-8175172.1	•	139404.8	2.21	Verificato
120	61660.1	-7550986.1	•	139404.8	2.26	Verificato
130	60143	-6941971	•	139404.8	2.32	Verificato
140	58625.8	-6348127	•	139404.8	2.38	Verificato
150	57108.7	-5769454.1	•	139404.8	2.44	Verificato
160	55591.6	-5205952.2	•	139404.8	2.51	Verificato
170	54074.5	-4657621.3	•	139404.8	2.58	Verificato
180	52557.4	-4124461.4	•	139404.8	2.65	Verificato
190	51040.3	-3606472.6	•	139404.8	2.73	Verificato
200	49523.2	-3103654.8	•	139404.8	2.81	Verificato
210	48006.1	-2616008	•	139404.8	2.9	Verificato
220	46489	-2143532.3	•	139404.8	3	Verificato
230	44971.9	-1686227.6	•	139404.8	3.1	Verificato
240	43454.8	-1244093.9	•	139404.8	3.21	Verificato
240	9102.6	-273078.6	•	139404.8	15.31	Verificato
250	7585.5	-189637.9	•	139404.8	18.38	Verificato
260	6068.4	-121368.3	•	139404.8	22.97	Verificato
270	4551.3	-68269.6	•	139404.8	30.63	Verificato
280	3034.2	-30342.1	•	139404.8	45.94	Verificato
290	1517.1	-7585.5	•	139404.8	91.89	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )

**- Caso 6 ( EQU\_SISMA\_SU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Su (per equilibrio) )**

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

**- Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )**

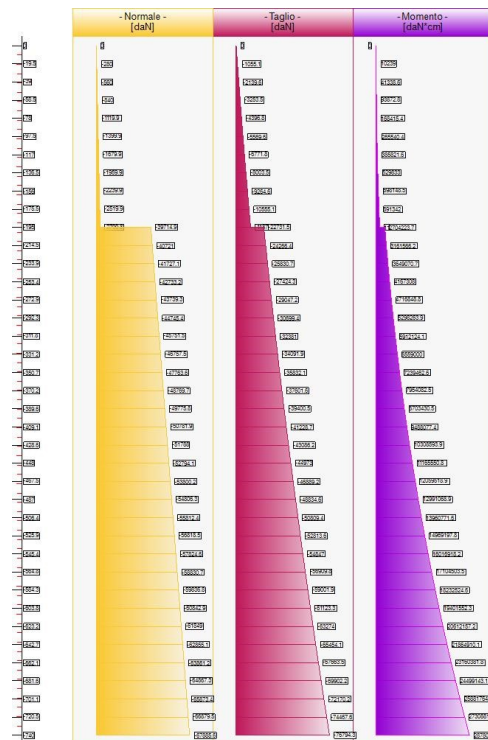
Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.5	-280	-1055.1	10239	•	6333755.6	-3346765.5	> 100	Verificato
-39	-560	-2139.6	41338.6	•	6338736.8	-3352228.6	> 100	Verificato
-58.5	-840	-3253.5	93872.8	•	6343716	-3357690.7	67.58	Verificato
-78	-1119.9	-4396.8	168415.4	•	6348696.3	-3363152	37.7	Verificato
-97.5	-1399.9	-5569.6	265540.4	•	6353674.7	-3368612.3	23.93	Verificato
-117	-1679.9	-6771.8	385821.6	•	6358651.1	-3374075.1	16.48	Verificato
-136.5	-1959.9	-8003.5	529833	•	6363625.7	-3379537.1	12.01	Verificato
-156	-2239.9	-9264.6	698148.5	•	6368601.2	-3384998.1	9.12	Verificato
-175.5	-2519.9	-10555.1	891342	•	6373574.7	-3390458.2	7.15	Verificato
-195	-2799.8	-11875	1109987.4	•	6378546.3	-3395920.8	5.75	Verificato
-195	-39714.9	-22731.5	2704223.7	•	7021984.2	-4114796.4	2.6	Verificato
-214.5	-40721	-24266.4	3161566.2	•	40609390.7	-21241290.2	12.84	Verificato
-233.9	-41727.1	-25830.7	3649070.7	•	40674537	-21326246.7	11.15	Verificato
-253.4	-42733.2	-27424.3	4167308	•	32077678.5	-18366719.2	7.7	Verificato
-272.9	-43739.3	-29047.2	4716848.8	•	32145851.6	-18452270.4	6.82	Verificato
-292.3	-44745.4	-30699.4	5298263.9	•	32214086.6	-18537810	6.08	Verificato
-311.8	-45751.5	-32381	5912124.1	•	32282356.2	-18623338	5.46	Verificato
-331.2	-46757.5	-34091.9	6559000	•	32350683.9	-18708870.6	4.93	Verificato
-350.7	-47763.6	-35832.1	7239462.6	•	32416267.3	-18794375.6	4.48	Verificato
-370.2	-48769.7	-37601.6	7954082.5	•	32477922.7	-18879885.1	4.08	Verificato
-389.6	-49775.8	-39400.5	8703430.5	•	32539737.9	-18965383.1	3.74	Verificato
-409.1	-50781.9	-41228.7	9488077.4	•	32601733.6	-19050885.7	3.44	Verificato
-428.6	-51788	-43086.2	10308593.9	•	32663885.1	-19136360.7	3.17	Verificato
-448	-52794.1	-44973	11165550.8	•	32726190.4	-19221840.2	2.93	Verificato
-467.5	-53800.2	-46889.2	12059518.9	•	32788660	-19307308.3	2.72	Verificato
-487	-54806.3	-48834.6	12991068.9	•	32851293.4	-19392780.9	2.53	Verificato
-506.4	-55812.4	-50809.4	13960771.6	•	32914065.1	-19478226	2.36	Verificato
-525.9	-56818.5	-52813.6	14969197.8	•	32976974.1	-19563675.7	2.2	Verificato
-545.4	-57824.6	-54847	16016918.2	•	33040045.5	-19649113.9	2.06	Verificato
-564.8	-58830.7	-56909.8	17104503.5	•	33103253.9	-19734556.8	1.94	Verificato
-584.3	-59836.8	-59001.9	18232524.6	•	33166586.5	-19819972	1.82	Verificato
-603.8	-60842.9	-61123.3	19401552.3	•	33230069.7	-19905392	1.71	Verificato
-623.2	-61849	-63274	20612157.2	•	33293678.1	-19990800.5	1.62	Verificato
-642.7	-62855.1	-65454.1	21864910.1	•	33357422.1	-20076197.5	1.53	Verificato
-662.1	-63861.2	-67663.5	23160381.8	•	33421283.8	-20161599.2	1.44	Verificato
-681.6	-64867.3	-69902.2	24499143.1	•	33485265.2	-20246989.5	1.37	Verificato
-701.1	-65873.4	-72170.2	25881764.8	•	33549382.5	-20332368.4	1.3	Verificato
-720.5	-66879.5	-74467.6	27308817.5	•	33613596.2	-20417735.8	1.23	Verificato
-740	-67885.6	-76794.3	28780872.1	•	33677937.4	-20503108	1.17	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vred [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-280	-1055.1	10239	•	0	0	26153.6	24.79	Verificato
-39	-560	-2139.6	41338.6	•	0	0	26153.6	12.22	Verificato
-58.5	-840	-3253.5	93872.8	•	0	0	26153.6	8.04	Verificato
-78	-1119.9	-4396.8	168415.4	•	0	0	26153.6	5.95	Verificato
-97.5	-1399.9	-5569.6	265540.4	•	0	0	26153.6	4.7	Verificato
-117	-1679.9	-6771.8	385821.6	•	0	0	26153.6	3.86	Verificato
-136.5	-1959.9	-8003.5	529833	•	0	0	26153.6	3.27	Verificato
-156	-2239.9	-9264.6	698148.5	•	0	0	26153.6	2.82	Verificato

-175.5	-2519.9	-10555.1	891342	•	0	0	26153.6	2.48	Verificato
-195	-2799.8	-11875	1109987.4	•	0	0	26153.6	2.2	Verificato
-195	-39714.9	-22731.5	2704223.7	•	0	0	26153.6	1.15	Verificato
-214.5	-40721	-24266.4	3161566.2	•	0	0	59439.3	2.45	Verificato
-233.9	-41727.1	-25830.7	3649070.7	•	0	0	59439.3	2.3	Verificato
-253.4	-42733.2	-27424.3	4167308	•	0	0	51925	1.89	Verificato
-272.9	-43739.3	-29047.2	4716848.8	•	0	0	51925	1.79	Verificato
-292.3	-44745.4	-30699.4	5298263.9	•	0	0	51925	1.69	Verificato
-311.8	-45751.5	-32381	5912124.1	•	0	0	51925	1.6	Verificato
-331.2	-46757.5	-34091.9	6559000	•	0	0	51925	1.52	Verificato
-350.7	-47763.6	-35832.1	7239462.6	•	0	0	51925	1.45	Verificato
-370.2	-48769.7	-37601.6	7954082.5	•	0	0	51925	1.38	Verificato
-389.6	-49775.8	-39400.5	8703430.5	•	0	0	51925	1.32	Verificato
-409.1	-50781.9	-41228.7	9488077.4	•	0	0	51925	1.26	Verificato
-428.6	-51788	-43086.2	10308593.9	•	0	0	51925	1.21	Verificato
-448	-52794.1	-44973	11165550.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.1	Verificato
-467.5	-53800.2	-46889.2	12059518.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.97	Verificato
-487	-54806.3	-48834.6	12991068.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.85	Verificato
-506.4	-55812.4	-50809.4	13960771.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.74	Verificato
-525.9	-56818.5	-52813.6	14969197.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.64	Verificato
-545.4	-57824.6	-54847	16016918.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.54	Verificato
-564.8	-58830.7	-56909.8	17104503.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.45	Verificato
-584.3	-59836.8	-59001.9	18232524.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.36	Verificato
-603.8	-60842.9	-61123.3	19401552.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.28	Verificato
-623.2	-61849	-63274	20612157.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.2	Verificato
-642.7	-62855.1	-65454.1	21864910.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.13	Verificato
-662.1	-63861.2	-67663.5	23160381.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.06	Verificato
-681.6	-64867.3	-69902.2	24499143.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.99	Verificato
-701.1	-65873.4	-72170.2	25881764.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.93	Verificato
-720.5	-66879.5	-74467.6	27308817.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.87	Verificato
-740	-67885.6	-76794.3	28780872.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.82	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

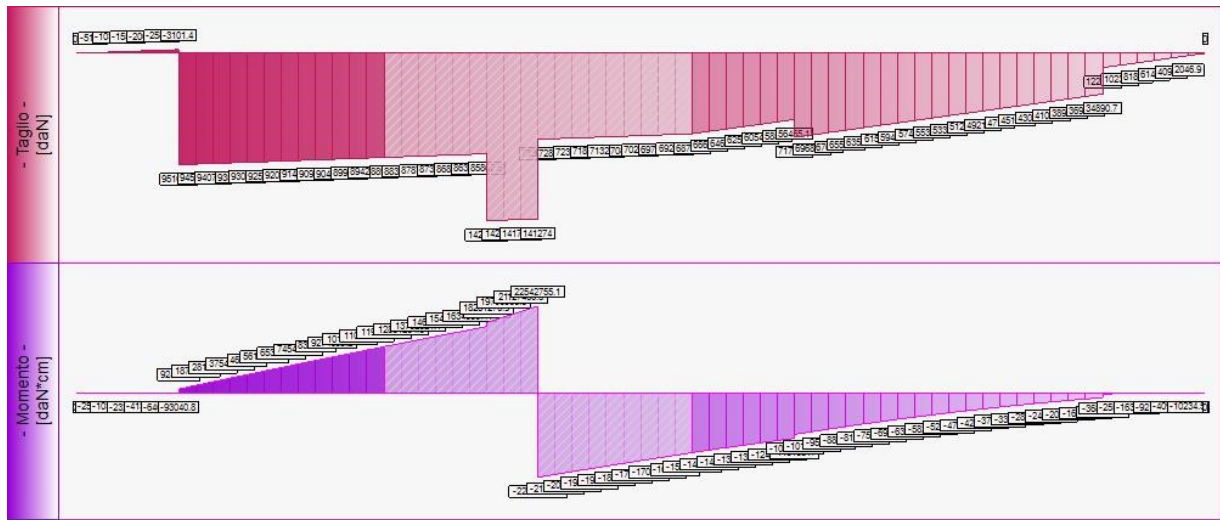
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS	-
-350	-516.9	-2584.5	•	12189103.9	-12189103.9	> 100	Verificato
-340	-1033.8	-10337.9	•	12177651.3	-12177651.3	> 100	Verificato
-330	-1550.7	-23260.2	•	12166188.4	-12166188.4	> 100	Verificato
-320	-2067.6	-41351.5	•	12154725.1	-12154725.1	> 100	Verificato
-310	-2584.5	-64611.6	•	12143261.5	-12143261.5	> 100	Verificato
-300	-3101.4	-93040.8	•	12131797.5	-12131797.5	> 100	Verificato
-300	95106.7	924137.1	•	14435051.8	-14435051.8	15.62	Verificato
-290	94589.8	1872619.7	•	14423665.6	-14423665.6	7.7	Verificato
-280	94072.9	2815933.4	•	14412279	-14412279	5.12	Verificato
-270	93556	3754078.2	•	14400882.2	-14400882.2	3.84	Verificato
-260	93039.1	4687054	•	14389504.9	-14389504.9	3.07	Verificato
-250	92522.2	5614860.9	•	14378107.4	-14378107.4	2.56	Verificato
-240	92005.4	6537498.9	•	14366709.5	-14366709.5	2.2	Verificato
-230	91488.5	7454967.9	•	14355331.3	-14355331.3	1.93	Verificato
-220	90971.6	8367268	•	14343932.8	-14343932.8	1.71	Verificato
-210	90454.7	9274399.2	•	14332543.9	-14332543.9	1.55	Verificato
-200	89937.8	10176361.4	•	14321154.7	-14321154.7	1.41	Verificato
-190	89420.9	11073154.7	•	14898342.9	-25421366.1	1.35	Verificato
-180	88904	11964779.1	•	14887116.9	-25412258.9	1.24	Verificato
0	68736.4	-15674262.1	•	10478738.9	-21080490.5	1.34	Verificato
10	66689.5	-14997132.2	•	10467363.5	-21069144.9	1.4	Verificato
20	64642.6	-14340471.2	•	10456007.7	-21057808.8	1.47	Verificato
30	62595.8	-13704279.2	•	10444631.6	-21046452.6	1.54	Verificato
40	60548.9	-13088556.2	•	10433275.2	-21035115.9	1.61	Verificato
50	58502	-12493302.1	•	10421898.5	-21023779	1.68	Verificato
60	56455.1	-11918517	•	10410541.4	-21012421.8	1.76	Verificato
60	71734.8	-10904620.7	•	12696437.4	-23293948	2.14	Verificato
70	69687.9	-10197507.1	•	12685143.4	-23282672.9	2.28	Verificato
80	67641	-9510862.5	•	12673849	-23271387.6	2.45	Verificato
90	65594.1	-8844686.9	•	12662554.4	-23260111.9	2.63	Verificato
100	63547.2	-8198980.2	•	12651249.5	-23248835.9	2.84	Verificato
110	61500.3	-7573742.6	•	12639944.3	-23237559.5	3.07	Verificato
120	59453.4	-6968973.8	•	12628648.7	-23226282.9	3.33	Verificato
130	57406.5	-6384674.1	•	11996040.6	-11996040.6	1.88	Verificato
140	55359.6	-5820843.3	•	11984582.2	-11984582.2	2.06	Verificato
150	53312.7	-5277481.4	•	11973113.4	-11973113.4	2.27	Verificato
160	51265.8	-4754588.6	•	11961644.3	-11961644.3	2.52	Verificato
170	49218.9	-4252164.7	•	11950174.8	-11950174.8	2.81	Verificato
180	47172	-3770209.8	•	11938705	-11938705	3.17	Verificato
190	45125.1	-3308723.8	•	11927234.9	-11927234.9	3.6	Verificato
200	43078.3	-2867706.8	•	11915774.4	-11915774.4	4.16	Verificato
210	41031.4	-2447158.8	•	11904313.6	-11904313.6	4.86	Verificato
220	38984.5	-2047079.7	•	11892842.4	-11892842.4	5.81	Verificato
230	36937.6	-1667469.7	•	11881370.8	-11881370.8	7.13	Verificato
240	34890.7	-1308328.5	•	11869898.9	-11869898.9	9.07	Verificato
240	12281.4	-368441.4	•	14175571.6	-14175571.6	38.47	Verificato
250	10234.5	-255862.1	•	14164167.9	-14164167.9	55.36	Verificato
260	8187.6	-163751.7	•	14152773.8	-14152773.8	86.43	Verificato
270	6140.7	-92110.4	•	14141379.4	-14141379.4	> 100	Verificato
280	4093.8	-40937.9	•	14129974.7	-14129974.7	> 100	Verificato
290	2046.9	-10234.5	•	14118589.6	-14118589.6	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-	-
-350	-516.9	-2584.5	•	139404.8	> 100		Verificato
-340	-1033.8	-10337.9	•	139404.8	> 100		Verificato
-330	-1550.7	-23260.2	•	139404.8	89.9		Verificato
-320	-2067.6	-41351.5	•	139404.8	67.42		Verificato
-310	-2584.5	-64611.6	•	139404.8	53.94		Verificato
-300	-3101.4	-93040.8	•	139404.8	44.95		Verificato
-300	95106.7	924137.1	•	139404.8	1.47		Verificato
-290	94589.8	1872619.7	•	139404.8	1.47		Verificato

-280	94072.9	2815933.4	•	139404.8	1.48	Verificato
-270	93556	3754078.2	•	139404.8	1.49	Verificato
-260	93039.1	4687054	•	139404.8	1.5	Verificato
-250	92522.2	5614860.9	•	139404.8	1.51	Verificato
-240	92005.4	6537498.9	•	139404.8	1.52	Verificato
-230	91488.5	7454967.9	•	139404.8	1.52	Verificato
-220	90971.6	8367268	•	139404.8	1.53	Verificato
-210	90454.7	9274399.2	•	139404.8	1.54	Verificato
-200	89937.8	10176361.4	•	139404.8	1.55	Verificato
-190	89420.9	11073154.7	•	139404.8	1.56	Verificato
-180	88904	11964779.1	•	139404.8	1.57	Verificato
0	68736.4	-15674262.1	•	139404.8	2.03	Verificato
10	66689.5	-14997132.2	•	139404.8	2.09	Verificato
20	64642.6	-14340471.2	•	139404.8	2.16	Verificato
30	62595.8	-13704279.2	•	139404.8	2.23	Verificato
40	60548.9	-13088556.2	•	139404.8	2.3	Verificato
50	58502	-12493302.1	•	139404.8	2.38	Verificato
60	56455.1	-11918517	•	139404.8	2.47	Verificato
60	71734.8	-10904620.7	•	139404.8	1.94	Verificato
70	69687.9	-10197507.1	•	139404.8	2	Verificato
80	67641	-9510862.5	•	139404.8	2.06	Verificato
90	65594.1	-8844686.9	•	139404.8	2.13	Verificato
100	63547.2	-8198980.2	•	139404.8	2.19	Verificato
110	61500.3	-7573742.6	•	139404.8	2.27	Verificato
120	59453.4	-6968973.8	•	139404.8	2.34	Verificato
130	57406.5	-6384674.1	•	139404.8	2.43	Verificato
140	55359.6	-5820843.3	•	139404.8	2.52	Verificato
150	53312.7	-5277481.4	•	139404.8	2.61	Verificato
160	51265.8	-4754588.6	•	139404.8	2.72	Verificato
170	49218.9	-4252164.7	•	139404.8	2.83	Verificato
180	47172	-3770209.8	•	139404.8	2.96	Verificato
190	45125.1	-3308723.8	•	139404.8	3.09	Verificato
200	43078.3	-2867706.8	•	139404.8	3.24	Verificato
210	41031.4	-2447158.8	•	139404.8	3.4	Verificato
220	38984.5	-2047079.7	•	139404.8	3.58	Verificato
230	36937.6	-1667469.7	•	139404.8	3.77	Verificato
240	34890.7	-1308328.5	•	139404.8	4	Verificato
240	12281.4	-368441.4	•	139404.8	11.35	Verificato
250	10234.5	-255862.1	•	139404.8	13.62	Verificato
260	8187.6	-163751.7	•	139404.8	17.03	Verificato
270	6140.7	-92110.4	•	139404.8	22.7	Verificato
280	4093.8	-40937.9	•	139404.8	34.05	Verificato
290	2046.9	-10234.5	•	139404.8	68.11	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )

### - Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.5	-280	-1055.1	10239	•	6333755.6	-3346765.5	> 100	Verificato
-39	-560	-2139.6	41338.6	•	6338736.8	-3352228.6	> 100	Verificato
-58.5	-840	-3253.5	93872.8	•	6343716	-3357690.7	67.58	Verificato
-78	-1119.9	-4396.8	168415.4	•	6348696.3	-3363152	37.7	Verificato
-97.5	-1399.9	-5569.6	265540.4	•	6353674.7	-3368612.3	23.93	Verificato
-117	-1679.9	-6771.8	385821.6	•	6358651.1	-3374075.1	16.48	Verificato
-136.5	-1959.9	-8003.5	529833	•	6363625.7	-3379537.1	12.01	Verificato
-156	-2239.9	-9264.6	698148.5	•	6368601.2	-3384998.1	9.12	Verificato
-175.5	-2519.9	-10555.1	891342	•	6373574.7	-3390458.2	7.15	Verificato
-195	-2799.8	-11875	1109987.4	•	6378546.3	-3395920.8	5.75	Verificato
-195	-39714.9	-22731.5	2704223.7	•	7021984.2	-4114796.4	2.6	Verificato
-214.5	-40721	-24266.4	3161566.2	•	40609390.7	-21241290.2	12.84	Verificato
-233.9	-41727.1	-25830.7	3649070.7	•	40674537	-21326246.7	11.15	Verificato
-253.4	-42733.2	-27424.3	4167308	•	32077678.5	-18366719.2	7.7	Verificato
-272.9	-43739.3	-29047.2	4716848.8	•	32145851.6	-18452270.4	6.82	Verificato
-292.3	-44745.4	-30699.4	5298263.9	•	32214086.6	-18537810	6.08	Verificato
-311.8	-45751.5	-32381	5912124.1	•	32282356.2	-18623338	5.46	Verificato
-331.2	-46757.5	-34091.9	6559000	•	32350683.9	-18708870.6	4.93	Verificato
-350.7	-47763.6	-35832.1	7239462.6	•	32416267.3	-18794375.6	4.48	Verificato
-370.2	-48769.7	-37601.6	7954082.5	•	32477922.7	-18879885.1	4.08	Verificato
-389.6	-49775.8	-39400.5	8703430.5	•	32539737.9	-18965383.1	3.74	Verificato
-409.1	-50781.9	-41228.7	9488077.4	•	32601733.6	-19050885.7	3.44	Verificato
-428.6	-51788	-43086.2	10308593.9	•	32663885.1	-19136360.7	3.17	Verificato
-448	-52794.1	-44973	11165550.8	•	32726190.4	-19221840.2	2.93	Verificato
-467.5	-53800.2	-46889.2	12059518.9	•	32788660	-19307308.3	2.72	Verificato
-487	-54806.3	-48834.6	12991068.9	•	32851293.4	-19392780.9	2.53	Verificato
-506.4	-55812.4	-50809.4	13960771.6	•	32914065.1	-19478226	2.36	Verificato
-525.9	-56818.5	-52813.6	14969197.8	•	32976974.1	-19563675.7	2.2	Verificato
-545.4	-57824.6	-54847	16016918.2	•	33040045.5	-19649113.9	2.06	Verificato
-564.8	-58830.7	-56909.8	17104503.5	•	33103253.9	-19734556.8	1.94	Verificato
-584.3	-59836.8	-59001.9	18232524.6	•	33166586.5	-19819972	1.82	Verificato

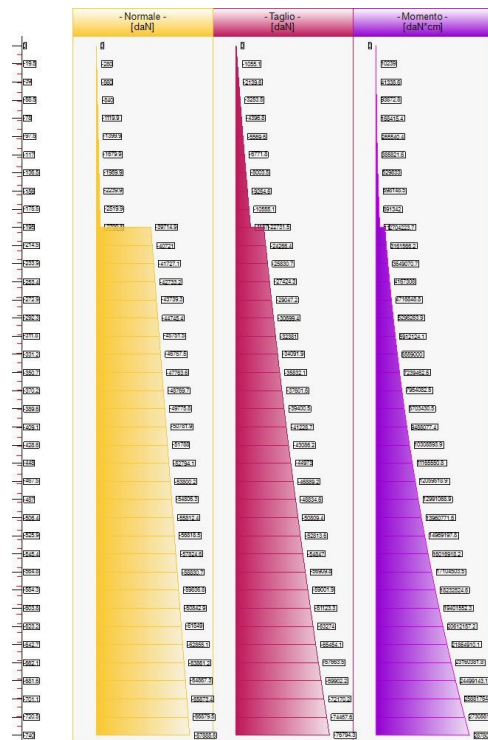
-603.8	-60842.9	-61123.3	19401552.3	•	33230069.7	-19905392	1.71	Verificato
-623.2	-61849	-63274	20612157.2	•	33293678.1	-19990800.5	1.62	Verificato
-642.7	-62855.1	-65454.1	21864910.1	•	33357422.1	-20076197.5	1.53	Verificato
-662.1	-63861.2	-67663.5	23160381.8	•	33421283.8	-20161599.2	1.44	Verificato
-681.6	-64867.3	-69902.2	24499143.1	•	33485265.2	-20246989.5	1.37	Verificato
-701.1	-65873.4	-72170.2	25881764.8	•	33549382.5	-20332368.4	1.3	Verificato
-720.5	-66879.5	-74467.6	27308817.5	•	33613596.2	-20417735.8	1.23	Verificato
-740	-67885.6	-76794.3	28780872.1	•	33677937.4	-20503108	1.17	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-280	-1055.1	10239	•	0	0	26153.6	24.79	Verificato
-39	-560	-2139.6	41338.6	•	0	0	26153.6	12.22	Verificato
-58.5	-840	-3253.5	93872.8	•	0	0	26153.6	8.04	Verificato
-78	-1119.9	-4396.8	168415.4	•	0	0	26153.6	5.95	Verificato
-97.5	-1399.9	-5569.6	265540.4	•	0	0	26153.6	4.7	Verificato
-117	-1679.9	-6771.8	385821.6	•	0	0	26153.6	3.86	Verificato
-136.5	-1959.9	-8003.5	529833	•	0	0	26153.6	3.27	Verificato
-156	-2239.9	-9264.6	698148.5	•	0	0	26153.6	2.82	Verificato
-175.5	-2519.9	-10555.1	891342	•	0	0	26153.6	2.48	Verificato
-195	-2799.8	-11875	1109987.4	•	0	0	26153.6	2.2	Verificato
-195	-39714.9	-22731.5	2704223.7	•	0	0	26153.6	1.15	Verificato
-214.5	-40721	-24266.4	3161566.2	•	0	0	59439.3	2.45	Verificato
-233.9	-41727.1	-25830.7	3649070.7	•	0	0	59439.3	2.3	Verificato
-253.4	-42733.2	-27424.3	4167308	•	0	0	51925	1.89	Verificato
-272.9	-43739.3	-29047.2	4716848.8	•	0	0	51925	1.79	Verificato
-292.3	-44745.4	-30699.4	5298263.9	•	0	0	51925	1.69	Verificato
-311.8	-45751.5	-32381	5912124.1	•	0	0	51925	1.6	Verificato
-331.2	-46757.5	-34091.9	6559000	•	0	0	51925	1.52	Verificato
-350.7	-47763.6	-35832.1	7239462.6	•	0	0	51925	1.45	Verificato
-370.2	-48769.7	-37601.6	7954082.5	•	0	0	51925	1.38	Verificato
-389.6	-49775.8	-39400.5	8703430.5	•	0	0	51925	1.32	Verificato
-409.1	-50781.9	-41228.7	9488077.4	•	0	0	51925	1.26	Verificato
-428.6	-51788	-43086.2	10308593.9	•	0	0	51925	1.21	Verificato
-448	-52794.1	-44973	11165550.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.1	Verificato
-467.5	-53800.2	-46889.2	12059518.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.97	Verificato
-487	-54806.3	-48834.6	12991068.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.85	Verificato
-506.4	-55812.4	-50809.4	13960771.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.74	Verificato
-525.9	-56818.5	-52813.6	14969197.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.64	Verificato
-545.4	-57824.6	-54847	16016918.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.54	Verificato
-564.8	-58830.7	-56909.8	17104503.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.45	Verificato
-584.3	-59836.8	-59001.9	18232524.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.36	Verificato
-603.8	-60842.9	-61123.3	19401552.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.28	Verificato
-623.2	-61849	-63274	20612157.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.2	Verificato
-642.7	-62855.1	-65454.1	21864910.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.13	Verificato
-662.1	-63861.2	-67663.5	23160381.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	2.06	Verificato
-681.6	-64867.3	-69902.2	24499143.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.99	Verificato
-701.1	-65873.4	-72170.2	25881764.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.93	Verificato
-720.5	-66879.5	-74467.6	27308817.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.87	Verificato
-740	-67885.6	-76794.3	28780872.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	1.82	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )





Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1:comb.2) )

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-350	-516.9	-2584.5	•	12189103.9	-12189103.9	> 100	Verificato
-340	-1033.8	-10337.9	•	12177651.3	-12177651.3	> 100	Verificato
-330	-1550.7	-23260.2	•	12166188.4	-12166188.4	> 100	Verificato
-320	-2067.6	-41351.5	•	12154725.1	-12154725.1	> 100	Verificato
-310	-2584.5	-64611.6	•	12143261.5	-12143261.5	> 100	Verificato
-300	-3101.4	-93040.8	•	12131797.5	-12131797.5	> 100	Verificato
-300	95106.7	924137.1	•	14435051.8	-14435051.8	15.62	Verificato
-290	94589.8	1872619.7	•	14423665.6	-14423665.6	7.7	Verificato
-280	94072.9	2815933.4	•	14412279	-14412279	5.12	Verificato
-270	93556	3754078.2	•	14400882.2	-14400882.2	3.84	Verificato
-260	93039.1	4687054	•	14389504.9	-14389504.9	3.07	Verificato
-250	92522.2	5614860.9	•	14378107.4	-14378107.4	2.56	Verificato
-240	92005.4	6537498.9	•	14366709.5	-14366709.5	2.2	Verificato
-230	91488.5	7454967.9	•	14355331.3	-14355331.3	1.93	Verificato
-220	90971.6	8367268	•	14343932.8	-14343932.8	1.71	Verificato
-210	90454.7	9274399.2	•	14332543.9	-14332543.9	1.55	Verificato
-200	89937.8	10176361.4	•	14321154.7	-14321154.7	1.41	Verificato
-190	89420.9	11073154.7	•	14898342.9	-25421366.1	1.35	Verificato
-180	88904	11964779.1	•	14887116.9	-25412258.9	1.24	Verificato
0	68736.4	-15674262.1	•	10478738.9	-21080490.5	1.34	Verificato
10	66689.5	-14997132.2	•	10467363.5	-21069144.9	1.4	Verificato
20	64642.6	-14340471.2	•	10456007.7	-21057808.8	1.47	Verificato
30	62595.8	-13704279.2	•	10444631.6	-21046452.6	1.54	Verificato
40	60548.9	-13088556.2	•	10433275.2	-21035115.9	1.61	Verificato
50	58502	-12493302.1	•	10421898.5	-21023779	1.68	Verificato
60	56455.1	-11918517	•	10410541.4	-21012421.8	1.76	Verificato
60	71734.8	-10904620.7	•	12696437.4	-23293948	2.14	Verificato
70	69687.9	-10197507.1	•	12685143.4	-23282672.9	2.28	Verificato
80	67641	-9510862.5	•	12673849	-23271387.6	2.45	Verificato
90	65594.1	-8844686.9	•	12662554.4	-23260111.9	2.63	Verificato
100	63547.2	-8198980.2	•	12651249.5	-23248835.9	2.84	Verificato
110	61500.3	-7573742.6	•	12639944.3	-23237559.5	3.07	Verificato
120	59453.4	-6968973.8	•	12628648.7	-23226282.9	3.33	Verificato

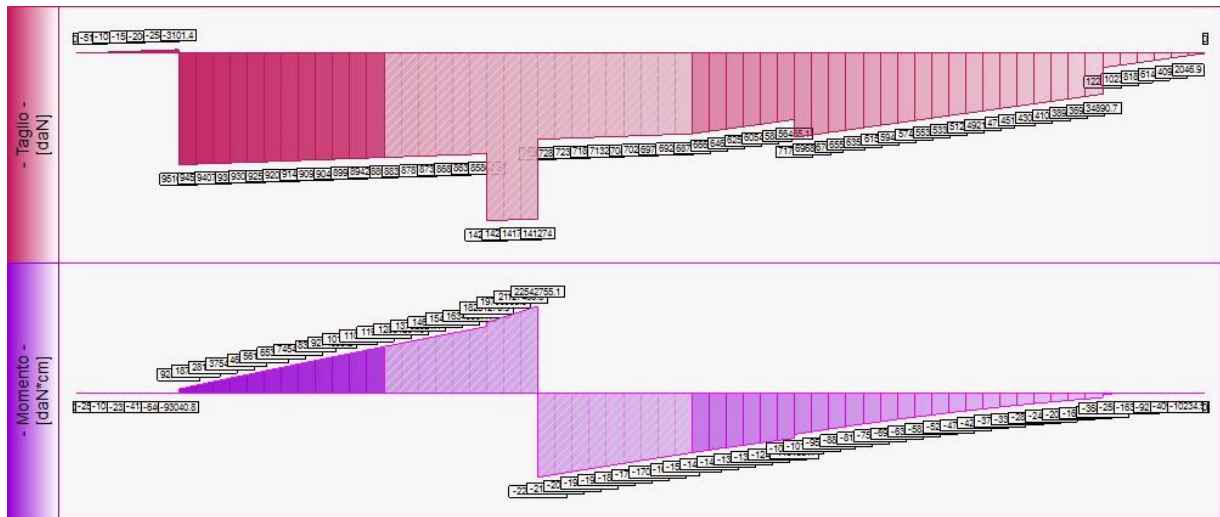
130	57406.5	-6384674.1	•	11996040.6	-11996040.6	1.88	Verificato
140	55359.6	-5820843.3	•	11984582.2	-11984582.2	2.06	Verificato
150	53312.7	-5277481.4	•	11973113.4	-11973113.4	2.27	Verificato
160	51265.8	-4754588.6	•	11961644.3	-11961644.3	2.52	Verificato
170	49218.9	-4252164.7	•	11950174.8	-11950174.8	2.81	Verificato
180	47172	-3770209.8	•	11938705	-11938705	3.17	Verificato
190	45125.1	-3308723.8	•	11927234.9	-11927234.9	3.6	Verificato
200	43078.3	-2867706.8	•	11915774.4	-11915774.4	4.16	Verificato
210	41031.4	-2447158.8	•	11904313.6	-11904313.6	4.86	Verificato
220	38984.5	-2047079.7	•	11892842.4	-11892842.4	5.81	Verificato
230	36937.6	-1667469.7	•	11881370.8	-11881370.8	7.13	Verificato
240	34890.7	-1308328.5	•	11869898.9	-11869898.9	9.07	Verificato
240	12281.4	-368441.4	•	14175571.6	-14175571.6	38.47	Verificato
250	10234.5	-255862.1	•	14164167.9	-14164167.9	55.36	Verificato
260	8187.6	-163751.7	•	14152773.8	-14152773.8	86.43	Verificato
270	6140.7	-92110.4	•	14141379.4	-14141379.4	> 100	Verificato
280	4093.8	-40937.9	•	14129974.7	-14129974.7	> 100	Verificato
290	2046.9	-10234.5	•	14118589.6	-14118589.6	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-	-
-350	-516.9	-2584.5	•	139404.8	> 100	Verificato	
-340	-1033.8	-10337.9	•	139404.8	> 100	Verificato	
-330	-1550.7	-23260.2	•	139404.8	89.9	Verificato	
-320	-2067.6	-41351.5	•	139404.8	67.42	Verificato	
-310	-2584.5	-64611.6	•	139404.8	53.94	Verificato	
-300	-3101.4	-93040.8	•	139404.8	44.95	Verificato	
-300	95106.7	924137.1	•	139404.8	1.47	Verificato	
-290	94589.8	1872619.7	•	139404.8	1.47	Verificato	
-280	94072.9	2815933.4	•	139404.8	1.48	Verificato	
-270	93556	3754078.2	•	139404.8	1.49	Verificato	
-260	93039.1	4687054	•	139404.8	1.5	Verificato	
-250	92522.2	5614860.9	•	139404.8	1.51	Verificato	
-240	92005.4	6537498.9	•	139404.8	1.52	Verificato	
-230	91488.5	7454967.9	•	139404.8	1.52	Verificato	
-220	90971.6	8367268	•	139404.8	1.53	Verificato	
-210	90454.7	9274399.2	•	139404.8	1.54	Verificato	
-200	89937.8	10176361.4	•	139404.8	1.55	Verificato	
-190	89420.9	11073154.7	•	139404.8	1.56	Verificato	
-180	88904	11964779.1	•	139404.8	1.57	Verificato	
0	68736.4	-15674262.1	•	139404.8	2.03	Verificato	
10	66689.5	-14997132.2	•	139404.8	2.09	Verificato	
20	64642.6	-14340471.2	•	139404.8	2.16	Verificato	
30	62595.8	-13704279.2	•	139404.8	2.23	Verificato	
40	60548.9	-13088556.2	•	139404.8	2.3	Verificato	
50	58502	-12493302.1	•	139404.8	2.38	Verificato	
60	56455.1	-11918517	•	139404.8	2.47	Verificato	
60	71734.8	-10904620.7	•	139404.8	1.94	Verificato	
70	69687.9	-10197507.1	•	139404.8	2	Verificato	
80	67641	-9510862.5	•	139404.8	2.06	Verificato	
90	65594.1	-8844686.9	•	139404.8	2.13	Verificato	
100	63547.2	-8198980.2	•	139404.8	2.19	Verificato	
110	61500.3	-7573742.6	•	139404.8	2.27	Verificato	
120	59453.4	-6968973.8	•	139404.8	2.34	Verificato	
130	57406.5	-6384674.1	•	139404.8	2.43	Verificato	
140	55359.6	-5820843.3	•	139404.8	2.52	Verificato	
150	53312.7	-5277481.4	•	139404.8	2.61	Verificato	
160	51265.8	-4754588.6	•	139404.8	2.72	Verificato	
170	49218.9	-4252164.7	•	139404.8	2.83	Verificato	
180	47172	-3770209.8	•	139404.8	2.96	Verificato	
190	45125.1	-3308723.8	•	139404.8	3.09	Verificato	
200	43078.3	-2867706.8	•	139404.8	3.24	Verificato	
210	41031.4	-2447158.8	•	139404.8	3.4	Verificato	
220	38984.5	-2047079.7	•	139404.8	3.58	Verificato	

230	36937.6	-1667469.7	•	139404.8	3.77	Verificato
240	34890.7	-1308328.5	•	139404.8	4	Verificato
240	12281.4	-368441.4	•	139404.8	11.35	Verificato
250	10234.5	-255862.1	•	139404.8	13.62	Verificato
260	8187.6	-163751.7	•	139404.8	17.03	Verificato
270	6140.7	-92110.4	•	139404.8	22.7	Verificato
280	4093.8	-40937.9	•	139404.8	34.05	Verificato
290	2046.9	-10234.5	•	139404.8	68.11	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )

**- Caso 9 ( EQU\_SISMA\_GIU [ SLU\_EQU ] - SLU\_Equ\_Sisma\_Giu (per equilibrio) )**

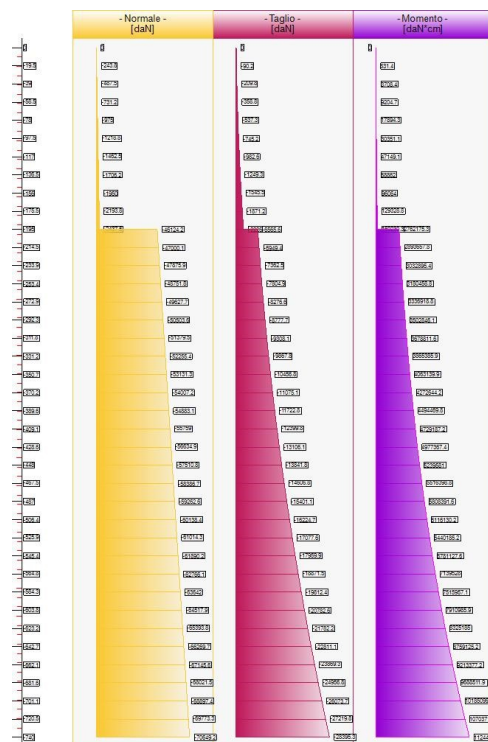
Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

**- Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )**

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-19.5	0.1	> 100	0.9	> 100	0	-	Verificato
-39	0.2	> 100	2.2	> 100	0	-	Verificato
-58.5	0.3	> 100	4.2	> 100	0	-	Verificato
-78	0.6	> 100	7.2	> 100	0	-	Verificato
-97.5	0.9	> 100	11.4	> 100	0.001	-	Verificato
-117	1.4	> 100	16.7	> 100	0.002	-	Verificato
-136.5	2	88.07	27.2	> 100	0.003	-	Verificato
-156	2.7	64.27	42.2	85.34	0.005	-	Verificato
-175.5	3.6	48.44	61.3	58.77	0.007	-	Verificato
-195	4.7	37.47	84.7	42.48	0.009	-	Verificato
-195	4.7	37.47	84.7	42.48	0.009	-	Verificato
-214.5	8.4	20.86	119.9	30.03	0.011	-	Verificato
-233.9	8.8	19.91	125.4	28.7	0.013	-	Verificato

-253.4	9.3	18.8	132.6	27.16	0.011	-	Verificato
-272.9	9.7	17.89	139.2	25.87	0.012	-	Verificato
-292.3	10.3	17	146.2	24.62	0.014	-	Verificato
-311.8	10.8	16.15	153.7	23.42	0.015	-	Verificato
-331.2	11.4	15.32	161.8	22.25	0.017	-	Verificato
-350.7	12	14.53	170.3	21.14	0.019	-	Verificato
-370.2	12.7	13.77	179.4	20.06	0.022	-	Verificato
-389.6	13.4	13.04	196.7	18.3	0.024	-	Verificato
-409.1	14.1	12.35	219.8	16.38	0.027	-	Verificato
-428.6	14.9	11.69	245.1	14.69	0.03	-	Verificato
-448	15.7	11.07	272.8	13.2	0.034	-	Verificato
-467.5	16.6	10.48	302.9	11.89	0.038	-	Verificato
-487	17.6	9.92	335.6	10.73	0.042	-	Verificato
-506.4	18.6	9.39	371	9.7	0.046	-	Verificato
-525.9	19.6	8.89	409.2	8.8	0.051	-	Verificato
-545.4	20.7	8.42	450.3	8	0.056	-	Verificato
-564.8	21.8	7.98	494.3	7.28	0.061	-	Verificato
-584.3	23	7.57	541.4	6.65	0.067	-	Verificato
-603.8	24.3	7.17	591.7	6.08	0.073	-	Verificato
-623.2	25.6	6.81	645.1	5.58	0.08	-	Verificato
-642.7	27	6.46	702	5.13	0.087	-	Verificato
-662.1	28.4	6.13	762.2	4.72	0.095	-	Verificato
-681.6	29.9	5.83	825.9	4.36	0.103	-	Verificato
-701.1	31.5	5.54	893.2	4.03	0.111	-	Verificato
-720.5	33.1	5.27	964.2	3.73	0.12	-	Verificato
-740	34.8	5.01	1038.9	3.47	0.129	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )

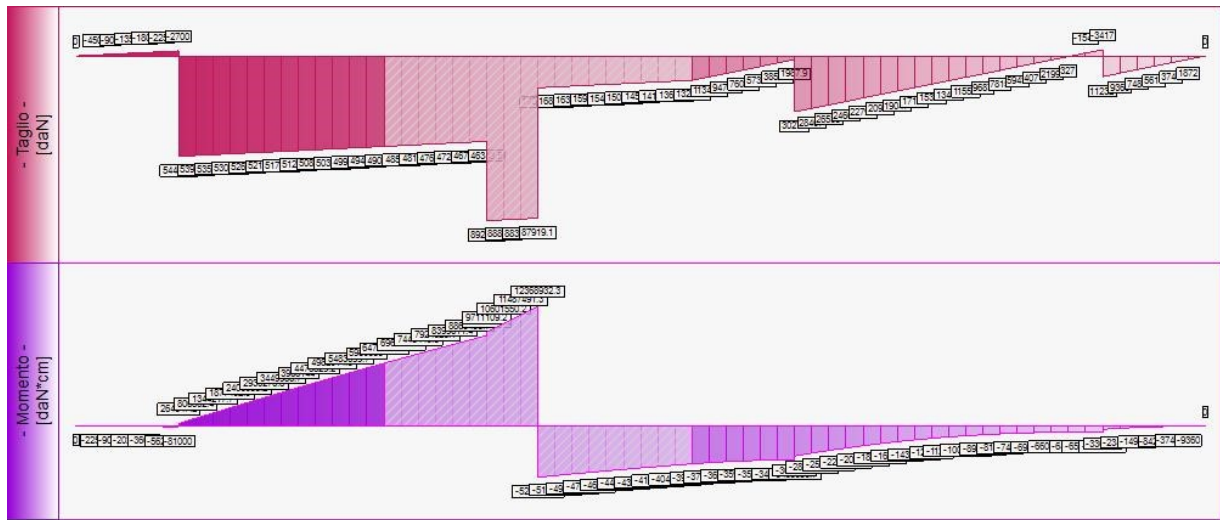


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio						
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	-	-
-350	0	> 100	0.9	> 100	-	Verificato
-340	0	> 100	3.4	> 100	-	Verificato
-330	0.1	> 100	7.7	> 100	-	Verificato

-320	0.2	> 100	13.7	> 100	Verificato
-310	0.2	> 100	21.4	> 100	Verificato
-300	0.3	> 100	30.9	> 100	Verificato
-300	0.3	> 100	30.9	> 100	Verificato
-290	3.4	51.3	307.3	11.72	Verificato
-280	5.7	30.78	512.1	7.03	Verificato
-270	7.9	22.04	715.2	5.03	Verificato
-260	10.1	17.2	916.6	3.93	Verificato
-250	12.3	14.12	1116.3	3.22	Verificato
-240	14.5	11.99	1314.3	2.74	Verificato
-230	16.7	10.44	1510.6	2.38	Verificato
-220	18.9	9.24	1705.1	2.11	Verificato
-210	21	8.31	1897.9	1.9	Verificato
-200	23.1	7.55	2089.1	1.72	Verificato
-190	24.4	7.14	2281.3	1.58	Verificato
-180	26.4	6.6	2469.2	1.46	Verificato
0	13	13.41	809.5	4.45	Verificato
10	12.6	13.84	784	4.59	Verificato
20	12.2	14.23	762.5	4.72	Verificato
30	12	14.57	744.8	4.83	Verificato
40	11.7	14.84	731	4.92	Verificato
50	11.6	15.05	721.1	4.99	Verificato
60	11.5	15.18	715.1	5.03	Verificato
60	11.5	15.18	715.1	5.03	Verificato
70	9.3	18.71	579.9	6.21	Verificato
80	8.4	20.75	523	6.88	Verificato
90	7.6	23.08	470.1	7.66	Verificato
100	6.8	25.78	421	8.55	Verificato
110	6	28.88	375.8	9.58	Verificato
120	5.4	32.45	334.4	10.77	Verificato
130	6	28.83	546.7	6.59	Verificato
140	5.4	32.51	484.8	7.43	Verificato
150	4.8	36.65	430.1	8.37	Verificato
160	4.2	41.21	382.5	9.41	Verificato
170	3.8	46.09	342	10.53	Verificato
180	3.4	51.07	308.7	11.66	Verificato
190	3.1	55.8	282.5	12.74	Verificato
200	2.9	59.84	263.4	13.67	Verificato
210	2.8	62.69	251.5	14.32	Verificato
220	2.7	63.91	246.6	14.6	Verificato
230	2.8	63.31	249	14.46	Verificato
240	2.9	61	258.4	13.93	Verificato
240	2.9	61	258.4	13.93	Verificato
250	1	> 100	89.1	40.38	Verificato
260	0.6	> 100	57.1	63.1	Verificato
270	0.4	> 100	32.1	> 100	Verificato
280	0.2	> 100	14.3	> 100	Verificato
290	0	> 100	3.6	> 100	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )



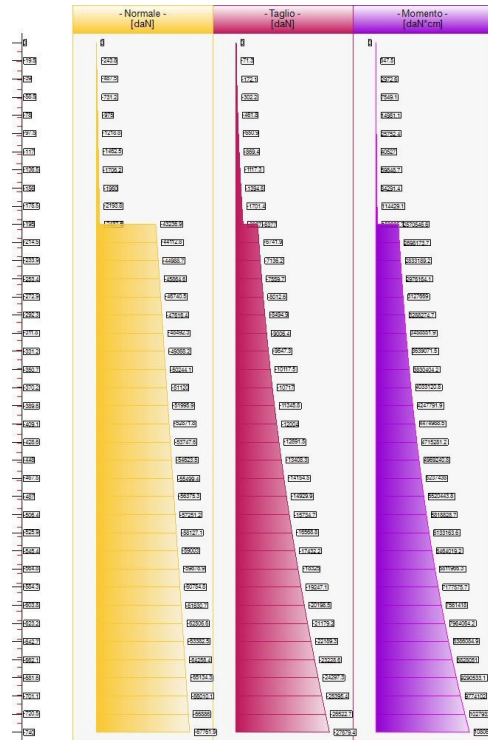
Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 10 ( RARA [ Caratteristica ] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE )

### - Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-19.5	0.1	-	0.8	-	0	> 100	Verificato
-39	0.1	-	2.1	-	0	> 100	Verificato
-58.5	0.3	-	3.8	-	0	> 100	Verificato
-78	0.5	-	6.4	-	0	> 100	Verificato
-97.5	0.8	-	10	-	0.001	> 100	Verificato
-117	1.2	-	14.8	-	0.001	> 100	Verificato
-136.5	1.7	-	21.5	-	0.002	> 100	Verificato
-156	2.4	-	34.6	-	0.004	> 100	Verificato
-175.5	3.2	-	51.6	-	0.006	70.89	Verificato
-195	4.2	-	72.7	-	0.008	49.62	Verificato
-195	4.2	-	72.7	-	0.008	49.62	Verificato
-214.5	7.8	-	111.8	-	0.01	39.12	Verificato
-233.9	8.2	-	117.2	-	0.012	34.05	Verificato
-253.4	8.7	-	124	-	0.01	39.75	Verificato
-272.9	9.1	-	130.4	-	0.011	35.24	Verificato
-292.3	9.6	-	137.2	-	0.013	31.26	Verificato
-311.8	10.1	-	144.5	-	0.014	27.74	Verificato
-331.2	10.7	-	152.3	-	0.016	24.64	Verificato
-350.7	11.3	-	160.5	-	0.018	21.91	Verificato
-370.2	11.9	-	169.3	-	0.02	19.51	Verificato
-389.6	12.6	-	185.2	-	0.023	17.4	Verificato
-409.1	13.4	-	207.3	-	0.026	15.55	Verificato
-428.6	14.1	-	231.5	-	0.029	13.92	Verificato
-448	14.9	-	258.1	-	0.032	12.48	Verificato
-467.5	15.8	-	287.1	-	0.036	11.22	Verificato
-487	16.7	-	318.6	-	0.04	10.11	Verificato
-506.4	17.7	-	352.7	-	0.044	9.14	Verificato
-525.9	18.7	-	389.5	-	0.048	8.27	Verificato
-545.4	19.7	-	429.2	-	0.053	7.51	Verificato
-564.8	20.8	-	471.7	-	0.059	6.83	Verificato
-584.3	22	-	517.2	-	0.064	6.23	Verificato
-603.8	23.2	-	565.8	-	0.07	5.69	Verificato
-623.2	24.5	-	617.6	-	0.077	5.22	Verificato

-642.7	25.8	-	672.7	-	0.084	4.79	Verificato
-662.1	27.2	-	731.1	-	0.091	4.41	Verificato
-681.6	28.7	-	792.9	-	0.098	4.06	Verificato
-701.1	30.2	-	858.2	-	0.107	3.75	Verificato
-720.5	31.8	-	927.1	-	0.115	3.48	Verificato
-740	33.4	-	999.8	-	0.124	3.22	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )



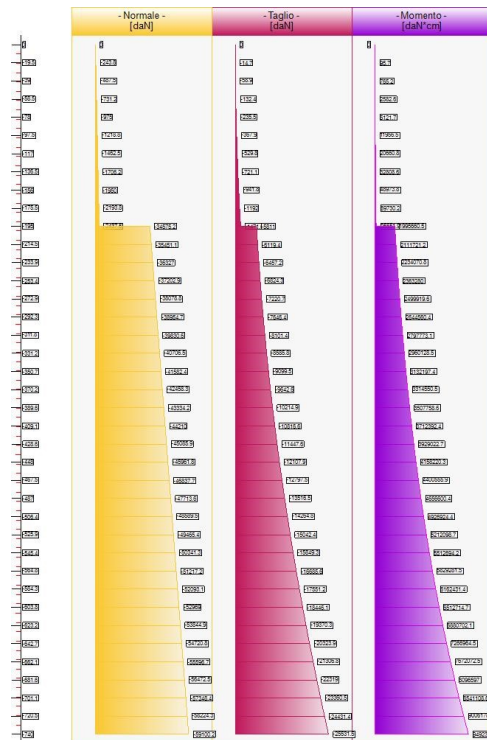
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 11 ( FREQ. [ Frequente ] - Combinazione frequente - SLE )

### - Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm <sup>2</sup> ]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-19.5	0	> 100	0.7	-	0	> 100	Verificato
-39	0.1	> 100	1.5	-	0	> 100	Verificato
-58.5	0.2	> 100	2.6	-	0	> 100	Verificato
-78	0.3	> 100	4.1	-	0	> 100	Verificato
-97.5	0.5	> 100	6.2	-	0	> 100	Verificato
-117	0.7	> 100	9.1	-	0	> 100	Verificato
-136.5	1	> 100	13.1	-	0.001	> 100	Verificato
-156	1.5	88.27	18.3	-	0.001	> 100	Verificato
-175.5	2.1	63.7	24.8	-	0.002	> 100	Verificato
-195	2.8	47.43	37.1	-	0.004	76.11	Verificato
-195	2.8	47.43	37.1	-	0.004	76.11	Verificato
-214.5	6.1	21.41	87.7	-	0.007	40.81	Verificato
-233.9	6.5	20.26	92.6	-	0.009	34.84	Verificato
-253.4	6.9	19	98.5	-	0.008	39.48	Verificato
-272.9	7.3	17.94	104.2	-	0.009	34.54	Verificato
-292.3	7.7	16.92	110.3	-	0.01	30.27	Verificato
-311.8	8.2	15.95	116.8	-	0.011	26.56	Verificato
-331.2	8.7	15.03	123.8	-	0.013	23.36	Verificato
-350.7	9.2	14.16	131.2	-	0.015	20.57	Verificato

-370.2	9.8	13.33	139.1	-	0.017	18.16	Verificato
-389.6	10.4	12.55	150.4	-	0.019	16.06	Verificato
-409.1	11.1	11.81	169.7	-	0.021	14.24	Verificato
-428.6	11.8	11.12	190.9	-	0.024	12.66	Verificato
-448	12.5	10.47	214.2	-	0.027	11.28	Verificato
-467.5	13.3	9.86	239.7	-	0.03	10.08	Verificato
-487	14.1	9.28	267.5	-	0.033	9.03	Verificato
-506.4	14.9	8.74	297.7	-	0.037	8.12	Verificato
-525.9	15.9	8.24	330.5	-	0.041	7.31	Verificato
-545.4	16.8	7.77	365.8	-	0.045	6.61	Verificato
-564.8	17.8	7.33	403.9	-	0.05	5.98	Verificato
-584.3	18.9	6.92	444.7	-	0.055	5.43	Verificato
-603.8	20	6.54	488.4	-	0.061	4.95	Verificato
-623.2	21.2	6.18	535.1	-	0.066	4.52	Verificato
-642.7	22.4	5.84	584.8	-	0.073	4.13	Verificato
-662.1	23.7	5.52	637.6	-	0.079	3.79	Verificato
-681.6	25	5.23	693.7	-	0.086	3.48	Verificato
-701.1	26.4	4.95	753.2	-	0.093	3.21	Verificato
-720.5	27.8	4.7	816	-	0.101	2.96	Verificato
-740	29.4	4.45	882.3	-	0.11	2.74	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )

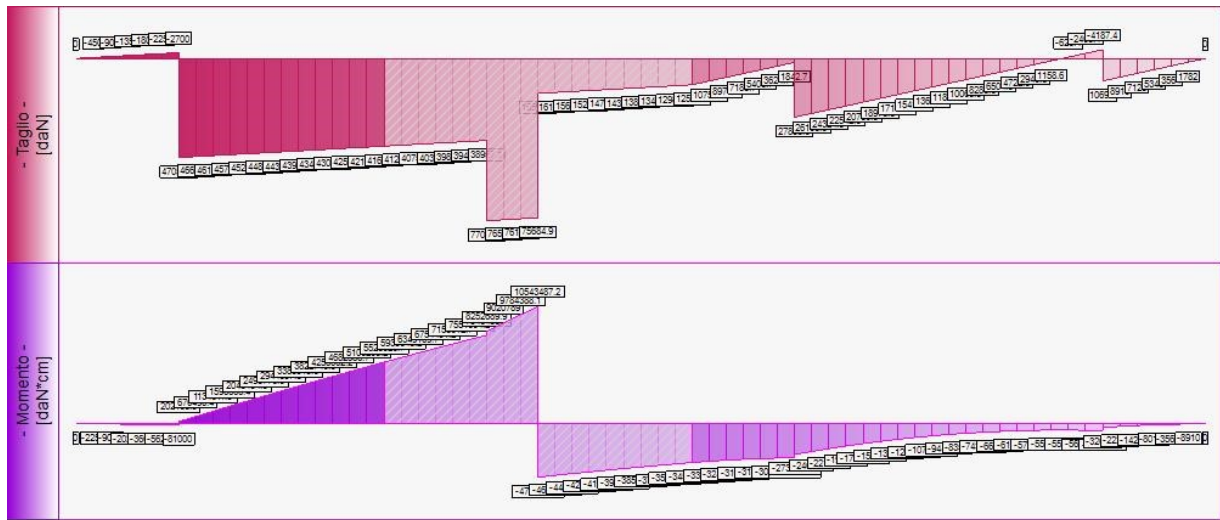
**Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio**

quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm2]	FS >1/<1	-
-350	0	> 100	0.9	-	Verificato
-340	0	> 100	3.4	-	Verificato
-330	0.1	> 100	7.7	-	Verificato
-320	0.2	> 100	13.7	-	Verificato
-310	0.2	> 100	21.4	-	Verificato
-300	0.3	> 100	30.9	-	Verificato
-300	0.3	> 100	30.9	-	Verificato
-290	2.8	46.28	255.4	-	Verificato
-280	4.8	27.36	432.1	-	Verificato



-270	6.7	19.47	607.1	-	Verificato
-260	8.6	15.15	780.4	-	Verificato
-250	10.5	12.42	951.9	-	Verificato
-240	12.4	10.54	1121.8	-	Verificato
-230	14.3	9.17	1289.9	-	Verificato
-220	16.1	8.12	1456.3	-	Verificato
-210	17.9	7.29	1621	-	Verificato
-200	19.7	6.63	1784	-	Verificato
-190	20.8	6.27	1947.7	-	Verificato
-180	22.5	5.8	2107.4	-	Verificato
0	11.5	11.37	715.8	-	Verificato
10	11.1	11.76	691.7	-	Verificato
20	10.8	12.12	671.3	-	Verificato
30	10.5	12.43	654.6	-	Verificato
40	10.3	12.68	641.6	-	Verificato
50	10.2	12.87	632.2	-	Verificato
60	10.1	12.99	626.6	-	Verificato
60	10.1	12.99	626.6	-	Verificato
70	8.2	15.97	509.7	-	Verificato
80	7.3	17.79	457.5	-	Verificato
90	6.6	19.9	409	-	Verificato
100	5.9	22.35	364.2	-	Verificato
110	5.2	25.19	323.1	-	Verificato
120	4.6	28.49	285.7	-	Verificato
130	5.1	25.49	463.8	-	Verificato
140	4.5	28.94	408.5	-	Verificato
150	4	32.84	359.9	-	Verificato
160	3.5	37.15	318.2	-	Verificato
170	3.1	41.74	283.2	-	Verificato
180	2.8	46.35	255.1	-	Verificato
190	2.6	50.59	233.7	-	Verificato
200	2.4	53.96	219.1	-	Verificato
210	2.3	55.96	211.3	-	Verificato
220	2.3	56.23	210.2	-	Verificato
230	2.4	54.73	216	-	Verificato
240	2.5	51.72	228.6	-	Verificato
240	2.5	51.72	228.6	-	Verificato
250	0.9	> 100	84.9	-	Verificato
260	0.6	> 100	54.3	-	Verificato
270	0.3	> 100	30.5	-	Verificato
280	0.2	> 100	13.6	-	Verificato
290	0	> 100	3.4	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 12 ( Q.PERM. [ Quasi\_Perm ] - Combinazione quasi permanente - SLE )

### - Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )

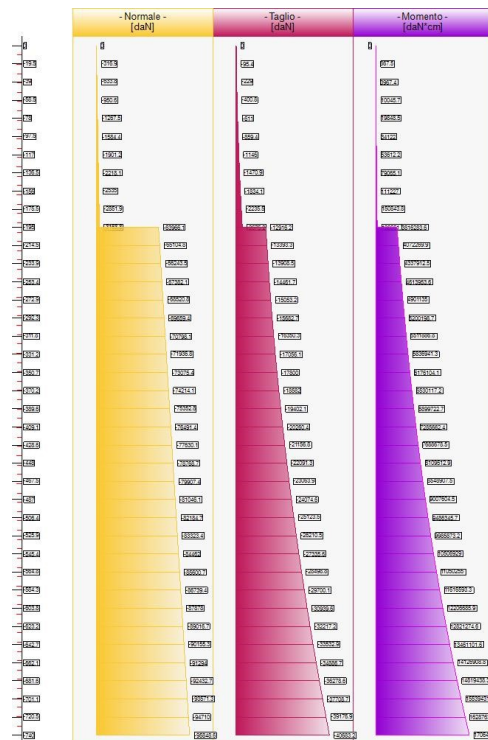
Elevazione, presso-flessione									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-	-
-19.5	-316.9	-95.4	867.5	•	6334413.1	-3347485.9	> 100	Verificato	
-39	-633.8	-229	3967.4	•	6340050.8	-3353666.8	> 100	Verificato	
-58.5	-950.6	-400.8	10045.7	•	6345685.6	-3359847.4	> 100	Verificato	
-78	-1267.5	-611	19848.5	•	6351320.5	-3366027.8	> 100	Verificato	
-97.5	-1584.4	-859.4	34122	•	6356952.4	-3372211.4	> 100	Verificato	
-117	-1901.2	-1146	53612.2	•	6362584.3	-3378391.4	> 100	Verificato	
-136.5	-2218.1	-1470.9	79065.1	•	6368213.3	-3384574.6	80.54	Verificato	
-156	-2535	-1834.1	111227	•	6373842.3	-3390754.2	57.3	Verificato	
-175.5	-2851.9	-2235.5	150843.8	•	6379471.2	-3396933.6	42.29	Verificato	
-195	-3168.8	-2675.2	198661.7	•	6385097.1	-3403116.1	32.14	Verificato	
-195	-63966.1	-12916.2	3816283.6	•	7424177.5	-4585108.5	1.95	Verificato	
-214.5	-65104.8	-13393.3	4072269.9	•	42198924.2	-23293849.5	10.36	Verificato	
-233.9	-66243.5	-13908.5	4337912.5	•	42273572.9	-23381077.2	9.75	Verificato	
-253.4	-67382.1	-14461.7	4613953.6	•	33645728.2	-20460389.1	7.29	Verificato	
-272.9	-68520.8	-15053.2	4901135	•	33718614.7	-20557003.4	6.88	Verificato	
-292.3	-69659.4	-15682.7	5200198.7	•	33791643	-20653591.4	6.5	Verificato	
-311.8	-70798.1	-16350.3	5511886.8	•	33864811.7	-20750185.5	6.14	Verificato	
-331.2	-71936.8	-17056.1	5836941.3	•	33938111.9	-20846769.6	5.81	Verificato	
-350.7	-73075.4	-17800	6176104.1	•	34011542.6	-20943327.5	5.51	Verificato	
-370.2	-74214.1	-18582	6530117.2	•	34085103.3	-21039891.4	5.22	Verificato	
-389.6	-75352.8	-19402.1	6899722.7	•	34158785.7	-21136445.4	4.95	Verificato	
-409.1	-76491.4	-20260.4	7285662.4	•	34232597.8	-21232989.3	4.7	Verificato	
-428.6	-77630.1	-21156.8	7688678.5	•	34306515.9	-21329523.2	4.46	Verificato	
-448	-78768.7	-22091.3	8109512.9	•	34380564.8	-21426047.1	4.24	Verificato	
-467.5	-79907.4	-23063.9	8548907.5	•	34454713	-21522561	4.03	Verificato	
-487	-81046.1	-24074.6	9007604.5	•	34528978.1	-21619064.9	3.83	Verificato	
-506.4	-82184.7	-25123.5	9486345.7	•	34603353.4	-21715558.8	3.65	Verificato	
-525.9	-83323.4	-26210.5	9985873.2	•	34677832.5	-21812042.8	3.47	Verificato	
-545.4	-84462	-27335.6	10506929	•	34752408.9	-21908516.8	3.31	Verificato	
-564.8	-85600.7	-28498.8	11050255	•	34827093.9	-22004980.8	3.15	Verificato	
-584.3	-86739.4	-29700.1	11616593.3	•	34901864.2	-22101451.1	3	Verificato	
-603.8	-87878	-30939.6	12206685.9	•	34976731.5	-22197895.3	2.87	Verificato	
-623.2	-89016.7	-32217.2	12821274.6	•	35051690.7	-22294329.5	2.73	Verificato	

-642.7	-90155.3	-33532.9	13461101.6	•	35126736.3	-22390770	2.61	Verificato
-662.1	-91294	-34886.7	14126908.8	•	35201872.6	-22487184.4	2.49	Verificato
-681.6	-92432.7	-36278.6	14819438.3	•	35277085.5	-22583589	2.38	Verificato
-701.1	-93571.3	-37708.7	15539431.9	•	35352389.3	-22679999.8	2.28	Verificato
-720.5	-94710	-39176.9	16287631.7	•	35427760.4	-22776384.6	2.18	Verificato
-740	-95848.6	-40683.2	17064779.8	•	35503214.1	-22872775.6	2.08	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-316.9	-95.4	867.5	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-39	-633.8	-229	3967.4	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-58.5	-950.6	-400.8	10045.7	•	0	0	26153.6	65.25	Verificato
-78	-1267.5	-611	19848.5	•	0	0	26153.6	42.81	Verificato
-97.5	-1584.4	-859.4	34122	•	0	0	26153.6	30.43	Verificato
-117	-1901.2	-1146	53612.2	•	0	0	26153.6	22.82	Verificato
-136.5	-2218.1	-1470.9	79065.1	•	0	0	26153.6	17.78	Verificato
-156	-2535	-1834.1	111227	•	0	0	26153.6	14.26	Verificato
-175.5	-2851.9	-2235.5	150843.8	•	0	0	26153.6	11.7	Verificato
-195	-3168.8	-2675.2	198661.7	•	0	0	26153.6	9.78	Verificato
-195	-63966.1	-12916.2	3816283.6	•	0	0	26153.6	2.02	Verificato
-214.5	-65104.8	-13393.3	4072269.9	•	0	0	59439.3	4.44	Verificato
-233.9	-66243.5	-13908.5	4337912.5	•	0	0	59439.3	4.27	Verificato
-253.4	-67382.1	-14461.7	4613953.6	•	0	0	51925	3.59	Verificato
-272.9	-68520.8	-15053.2	4901135	•	0	0	51925	3.45	Verificato
-292.3	-69659.4	-15682.7	5200198.7	•	0	0	51925	3.31	Verificato
-311.8	-70798.1	-16350.3	5511886.8	•	0	0	51925	3.18	Verificato
-331.2	-71936.8	-17056.1	5836941.3	•	0	0	51925	3.04	Verificato
-350.7	-73075.4	-17800	6176104.1	•	0	0	51925	2.92	Verificato
-370.2	-74214.1	-18582	6530117.2	•	0	0	51925	2.79	Verificato
-389.6	-75352.8	-19402.1	6899722.7	•	0	0	51925	2.68	Verificato
-409.1	-76491.4	-20260.4	7285662.4	•	0	0	51925	2.56	Verificato
-428.6	-77630.1	-21156.8	7688678.5	•	0	0	51925	2.45	Verificato
-448	-78768.7	-22091.3	8109512.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.31	Verificato
-467.5	-79907.4	-23063.9	8548907.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.04	Verificato
-487	-81046.1	-24074.6	9007604.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.79	Verificato
-506.4	-82184.7	-25123.5	9486345.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.55	Verificato
-525.9	-83323.4	-26210.5	9985873.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.32	Verificato
-545.4	-84462	-27335.6	10506929	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.1	Verificato
-564.8	-85600.7	-28498.8	11050255	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.89	Verificato
-584.3	-86739.4	-29700.1	11616593.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.69	Verificato
-603.8	-87878	-30939.6	12206685.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.51	Verificato
-623.2	-89016.7	-32217.2	12821274.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.33	Verificato
-642.7	-90155.3	-33532.9	13461101.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.16	Verificato
-662.1	-91294	-34886.7	14126908.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	4	Verificato
-681.6	-92432.7	-36278.6	14819438.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.84	Verificato
-701.1	-93571.3	-37708.7	15539431.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.7	Verificato
-720.5	-94710	-39176.9	16287631.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.56	Verificato
-740	-95848.6	-40683.2	17064779.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	3.43	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-350	-585	-2925	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-340	-1170	-11700	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-330	-1755	-26325	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-320	-2340	-46800	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-310	-2925	-73125	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	-3510	-105300	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	76855.8	431770.8	•	13464589.7	-13464589.7	31.18	Verificato
-290	76270.8	1197404.1	•	13464589.7	-13464589.7	11.24	Verificato
-280	75685.8	1957187.4	•	13464589.7	-13464589.7	6.88	Verificato
-270	75100.8	2711120.7	•	13464589.7	-13464589.7	4.97	Verificato
-260	74515.8	3459204.1	•	13464589.7	-13464589.7	3.89	Verificato
-250	73930.8	4201437.4	•	13464589.7	-13464589.7	3.2	Verificato
-240	73345.8	4937820.7	•	13464589.7	-13464589.7	2.73	Verificato
-230	72760.8	5668354	•	13464589.7	-13464589.7	2.38	Verificato
-220	72175.8	6393037.4	•	13464589.7	-13464589.7	2.11	Verificato
-210	71590.8	7111870.7	•	13464589.7	-13464589.7	1.89	Verificato
-200	71005.8	7824854	•	13464589.7	-13464589.7	1.72	Verificato
-190	70420.8	8531987.3	•	14065020.9	-24659932	1.65	Verificato
-180	69835.8	9233270.7	•	14065020.9	-24659932	1.52	Verificato
0	21793.1	-6242059.1	•	11880988.5	-22480046.4	3.6	Verificato
10	19385.6	-6036166.1	•	11880988.5	-22480046.4	3.72	Verificato
20	16978.1	-5854348	•	11880988.5	-22480046.4	3.84	Verificato
30	14570.6	-5696605	•	11880988.5	-22480046.4	3.95	Verificato
40	12163.1	-5562937	•	11880988.5	-22480046.4	4.04	Verificato
50	9755.6	-5453343.9	•	11880988.5	-22480046.4	4.12	Verificato
60	7348.1	-5367825.9	•	11880988.5	-22480046.4	4.19	Verificato
60	43076.3	-4812486.8	•	13131096.2	-23727772.3	4.93	Verificato
70	40668.8	-4393761	•	13131096.2	-23727772.3	5.4	Verificato
80	38261.3	-3999110.2	•	13131096.2	-23727772.3	5.93	Verificato
90	35853.8	-3628534.3	•	13131096.2	-23727772.3	6.54	Verificato
100	33446.3	-3282033.5	•	13131096.2	-23727772.3	7.23	Verificato
110	31038.8	-2959607.7	•	13131096.2	-23727772.3	8.02	Verificato
120	28631.3	-2661256.9	•	13131096.2	-23727772.3	8.92	Verificato

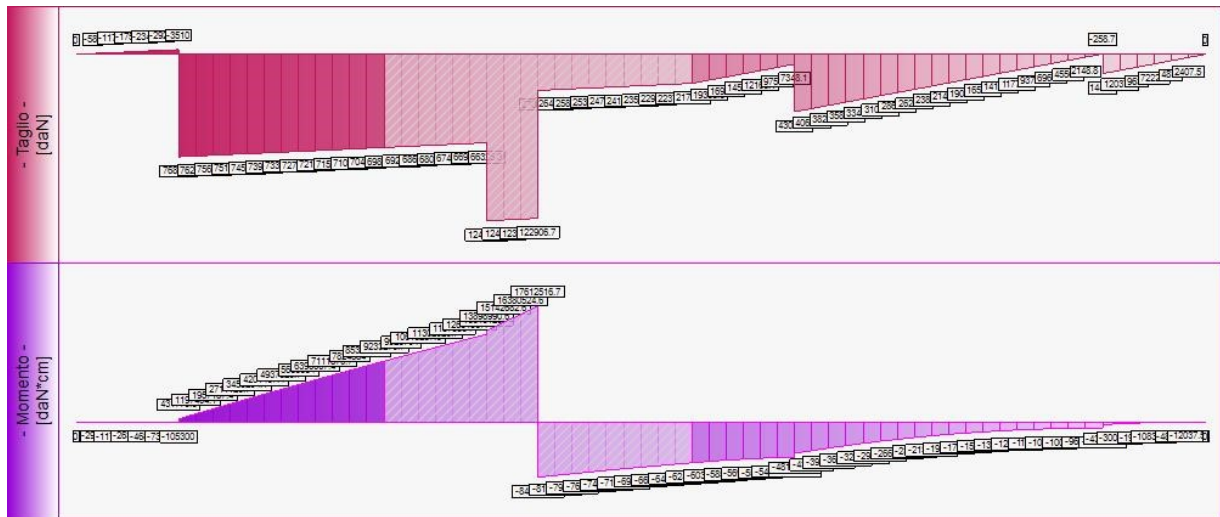
130	26223.8	-2386981	•	12517246.7	-12517246.7	5.24	Verificato
140	23816.3	-2136780.2	•	12517246.7	-12517246.7	5.86	Verificato
150	21408.8	-1910654.4	•	12517246.7	-12517246.7	6.55	Verificato
160	19001.3	-1708603.6	•	12517246.7	-12517246.7	7.33	Verificato
170	16593.8	-1530627.7	•	12517246.7	-12517246.7	8.18	Verificato
180	14186.3	-1376726.9	•	12517246.7	-12517246.7	9.09	Verificato
190	11778.8	-1246901.1	•	12517246.7	-12517246.7	10.04	Verificato
200	9371.3	-1141150.3	•	12517246.7	-12517246.7	10.97	Verificato
210	6963.8	-1059474.4	•	12517246.7	-12517246.7	11.81	Verificato
220	4556.3	-1001873.6	•	12517246.7	-12517246.7	12.49	Verificato
230	2148.8	-968347.8	•	12517246.7	-12517246.7	12.93	Verificato
240	-258.7	-958896.9	•	12517246.7	-12517246.7	13.05	Verificato
240	14445	-433350	•	13781701.2	-13781701.2	31.8	Verificato
250	12037.5	-300937.5	•	13781701.2	-13781701.2	45.8	Verificato
260	9630	-192600	•	13781701.2	-13781701.2	71.56	Verificato
270	7222.5	-108337.5	•	13781701.2	-13781701.2	> 100	Verificato
280	4815	-48150	•	13781701.2	-13781701.2	> 100	Verificato
290	2407.5	-12037.5	•	13781701.2	-13781701.2	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1])(STR)

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-	-
-350	-585	-2925	•	139404.8	> 100	Verificato	
-340	-1170	-11700	•	139404.8	> 100	Verificato	
-330	-1755	-26325	•	139404.8	79.43	Verificato	
-320	-2340	-46800	•	139404.8	59.57	Verificato	
-310	-2925	-73125	•	139404.8	47.66	Verificato	
-300	-3510	-105300	•	139404.8	39.72	Verificato	
-300	76855.8	431770.8	•	139404.8	1.81	Verificato	
-290	76270.8	1197404.1	•	139404.8	1.83	Verificato	
-280	75685.8	1957187.4	•	139404.8	1.84	Verificato	
-270	75100.8	2711120.7	•	139404.8	1.86	Verificato	
-260	74515.8	3459204.1	•	139404.8	1.87	Verificato	
-250	73930.8	4201437.4	•	139404.8	1.89	Verificato	
-240	73345.8	4937820.7	•	139404.8	1.9	Verificato	
-230	72760.8	5668354	•	139404.8	1.92	Verificato	
-220	72175.8	6393037.4	•	139404.8	1.93	Verificato	
-210	71590.8	7111870.7	•	139404.8	1.95	Verificato	
-200	71005.8	7824854	•	139404.8	1.96	Verificato	
-190	70420.8	8531987.3	•	139404.8	1.98	Verificato	
-180	69835.8	9233270.7	•	139404.8	2	Verificato	
0	21793.1	-6242059.1	•	139404.8	6.4	Verificato	
10	19385.6	-6036166.1	•	139404.8	7.19	Verificato	
20	16978.1	-5854348	•	139404.8	8.21	Verificato	
30	14570.6	-5696605	•	139404.8	9.57	Verificato	
40	12163.1	-5562937	•	139404.8	11.46	Verificato	
50	9755.6	-5453343.9	•	139404.8	14.29	Verificato	
60	7348.1	-5367825.9	•	139404.8	18.97	Verificato	
60	43076.3	-4812486.8	•	139404.8	3.24	Verificato	
70	40668.8	-4393761	•	139404.8	3.43	Verificato	
80	38261.3	-3999110.2	•	139404.8	3.64	Verificato	
90	35853.8	-3628534.3	•	139404.8	3.89	Verificato	
100	33446.3	-3282033.5	•	139404.8	4.17	Verificato	
110	31038.8	-2959607.7	•	139404.8	4.49	Verificato	
120	28631.3	-2661256.9	•	139404.8	4.87	Verificato	
130	26223.8	-2386981	•	139404.8	5.32	Verificato	
140	23816.3	-2136780.2	•	139404.8	5.85	Verificato	
150	21408.8	-1910654.4	•	139404.8	6.51	Verificato	
160	19001.3	-1708603.6	•	139404.8	7.34	Verificato	
170	16593.8	-1530627.7	•	139404.8	8.4	Verificato	
180	14186.3	-1376726.9	•	139404.8	9.83	Verificato	
190	11778.8	-1246901.1	•	139404.8	11.84	Verificato	
200	9371.3	-1141150.3	•	139404.8	14.88	Verificato	
210	6963.8	-1059474.4	•	139404.8	20.02	Verificato	
220	4556.3	-1001873.6	•	139404.8	30.6	Verificato	

230	2148.8	-968347.8	•	139404.8	64.87	Verificato
240	-258.7	-958896.9	•	139404.8	> 100	Verificato
240	14445	-433350	•	139404.8	9.65	Verificato
250	12037.5	-300937.5	•	139404.8	11.58	Verificato
260	9630	-192600	•	139404.8	14.48	Verificato
270	7222.5	-108337.5	•	139404.8	19.3	Verificato
280	4815	-48150	•	139404.8	28.95	Verificato
290	2407.5	-12037.5	•	139404.8	57.9	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )



Solecitazioni in fondazione, per il Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )

### - Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )

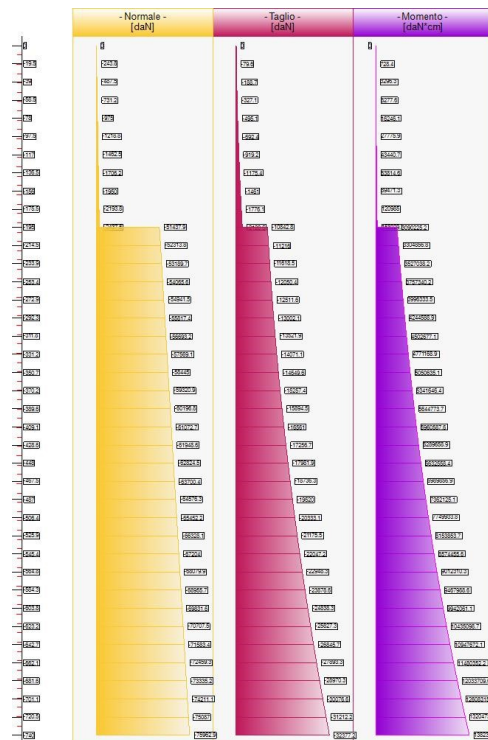
Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.5	-243.8	-79.6	728.4	•	6333112.5	-3346058.5	> 100	Verificato
-39	-487.5	-188.7	3296.3	•	6337448.8	-3350814	> 100	Verificato
-58.5	-731.2	-327.1	8277.6	•	6341784.6	-3355567.9	> 100	Verificato
-78	-975	-495.1	16246.1	•	6346119.7	-3360323.8	> 100	Verificato
-97.5	-1218.8	-692.4	27775.9	•	6350454.1	-3365078.1	> 100	Verificato
-117	-1462.5	-919.2	43440.7	•	6354785	-3369834.3	> 100	Verificato
-136.5	-1706.2	-1175.4	63814.6	•	6359118.2	-3374589	99.65	Verificato
-156	-1950	-1461	89471.3	•	6363450.7	-3379342.2	71.12	Verificato
-175.5	-2193.8	-1776.1	120985	•	6367779.6	-3384097.3	52.63	Verificato
-195	-2437.5	-2120.6	158929.3	•	6372110.7	-3388850.9	40.09	Verificato
-195	-51437.9	-10842.8	3090225.2	•	7220051.7	-4342401.2	2.34	Verificato
-214.5	-52313.8	-11216	3304856.8	•	41362622	-22219824.1	12.52	Verificato
-233.9	-53189.7	-11618.5	3527038.2	•	41419744.1	-22293714.7	11.74	Verificato
-253.4	-54065.6	-12050.4	3757340.2	•	32805166	-19329850.6	8.73	Verificato
-272.9	-54941.5	-12511.6	3996333.5	•	32859710.6	-19404253.8	8.22	Verificato
-292.3	-55817.4	-13002.1	4244588.9	•	32914364	-19478644.4	7.75	Verificato
-311.8	-56693.2	-13521.9	4502677.1	•	32969142.7	-19553038.5	7.32	Verificato
-331.2	-57569.1	-14071.1	4771168.9	•	33024013	-19627420	6.92	Verificato
-350.7	-58445	-14649.6	5050635.1	•	33079004.4	-19701805	6.55	Verificato
-370.2	-59320.9	-15257.4	5341646.4	•	33134095.8	-19776177.4	6.2	Verificato
-389.6	-60196.8	-15894.5	5644773.7	•	33189291.9	-19850537.3	5.88	Verificato

-409.1	-61072.7	-16561	5960587.6	•	33244584.3	-19924900.6	5.58	Verificato
-428.6	-61948.6	-17256.7	6289658.9	•	33299991.5	-19999251.4	5.29	Verificato
-448	-62824.5	-17981.9	6632558.4	•	33355481.5	-20073605.8	5.03	Verificato
-467.5	-63700.4	-18736.3	6989856.9	•	33411076.5	-20147947.5	4.78	Verificato
-487	-64576.3	-19520	7362125.1	•	33466748.2	-20222292.8	4.55	Verificato
-506.4	-65452.2	-20333.1	7749933.8	•	33522523.3	-20296625.6	4.33	Verificato
-525.9	-66328.1	-21175.5	8153853.7	•	33578387.7	-20370945.8	4.12	Verificato
-545.4	-67204	-22047.2	8574455.6	•	33634340.6	-20445269.5	3.92	Verificato
-564.8	-68079.9	-22948.3	9012310.3	•	33690367.4	-20519580.7	3.74	Verificato
-584.3	-68955.7	-23878.6	9467988.6	•	33746496.7	-20593895.5	3.56	Verificato
-603.8	-69831.6	-24838.3	9942061.1	•	33802691.9	-20668197.7	3.4	Verificato
-623.2	-70707.5	-25827.3	10435098.7	•	33858982.4	-20742503.5	3.24	Verificato
-642.7	-71583.4	-26845.7	10947672.1	•	33915353.7	-20816796.8	3.1	Verificato
-662.1	-72459.3	-27893.3	11480352.2	•	33971790.7	-20891077.6	2.96	Verificato
-681.6	-73335.2	-28970.3	12033709.6	•	34028308.8	-20965361.9	2.83	Verificato
-701.1	-74211.1	-30076.6	12608315.1	•	34084900.8	-21039649.8	2.7	Verificato
-720.5	-75087	-31212.2	13204739.5	•	34141575.2	-21113909.1	2.59	Verificato
-740	-75962.9	-32377.2	13823553.5	•	34198324.9	-21188172	2.47	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )

Elevazione, taglio									
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Vrcd [daN]	Vrsd [daN]	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.5	-243.8	-79.6	728.4	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-39	-487.5	-188.7	3296.3	•	0	0	26153.6	> 100	Verificato
-58.5	-731.2	-327.1	8277.6	•	0	0	26153.6	79.95	Verificato
-78	-975	-495.1	16246.1	•	0	0	26153.6	52.83	Verificato
-97.5	-1218.8	-692.4	27775.9	•	0	0	26153.6	37.77	Verificato
-117	-1462.5	-919.2	43440.7	•	0	0	26153.6	28.45	Verificato
-136.5	-1706.2	-1175.4	63814.6	•	0	0	26153.6	22.25	Verificato
-156	-1950	-1461	89471.3	•	0	0	26153.6	17.9	Verificato
-175.5	-2193.8	-1776.1	120985	•	0	0	26153.6	14.73	Verificato
-195	-2437.5	-2120.6	158929.3	•	0	0	26153.6	12.33	Verificato
-195	-51437.9	-10842.8	3090225.2	•	0	0	26153.6	2.41	Verificato
-214.5	-52313.8	-11216	3304856.8	•	0	0	59439.3	5.3	Verificato
-233.9	-53189.7	-11618.5	3527038.2	•	0	0	59439.3	5.12	Verificato
-253.4	-54065.6	-12050.4	3757340.2	•	0	0	51925	4.31	Verificato
-272.9	-54941.5	-12511.6	3996333.5	•	0	0	51925	4.15	Verificato
-292.3	-55817.4	-13002.1	4244588.9	•	0	0	51925	3.99	Verificato
-311.8	-56693.2	-13521.9	4502677.1	•	0	0	51925	3.84	Verificato
-331.2	-57569.1	-14071.1	4771168.9	•	0	0	51925	3.69	Verificato
-350.7	-58445	-14649.6	5050635.1	•	0	0	51925	3.54	Verificato
-370.2	-59320.9	-15257.4	5341646.4	•	0	0	51925	3.4	Verificato
-389.6	-60196.8	-15894.5	5644773.7	•	0	0	51925	3.27	Verificato
-409.1	-61072.7	-16561	5960587.6	•	0	0	51925	3.14	Verificato
-428.6	-61948.6	-17256.7	6289658.9	•	0	0	51925	3.01	Verificato
-448	-62824.5	-17981.9	6632558.4	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.75	Verificato
-467.5	-63700.4	-18736.3	6989856.9	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.44	Verificato
-487	-64576.3	-19520	7362125.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	7.14	Verificato
-506.4	-65452.2	-20333.1	7749933.8	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.86	Verificato
-525.9	-66328.1	-21175.5	8153853.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.58	Verificato
-545.4	-67204	-22047.2	8574455.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.32	Verificato
-564.8	-68079.9	-22948.3	9012310.3	•	648178.1	139404.8	139404.8	6.07	Verificato
-584.3	-68955.7	-23878.6	9467988.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.84	Verificato
-603.8	-69831.6	-24838.3	9942061.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.61	Verificato
-623.2	-70707.5	-25827.3	10435098.7	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.4	Verificato
-642.7	-71583.4	-26845.7	10947672.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	5.19	Verificato
-662.1	-72459.3	-27893.3	11480352.2	•	648178.1	139404.8	139404.8	5	Verificato
-681.6	-73335.2	-28970.3	12033709.6	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.81	Verificato
-701.1	-74211.1	-30076.6	12608315.1	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.63	Verificato
-720.5	-75087	-31212.2	13204739.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.47	Verificato
-740	-75962.9	-32377.2	13823553.5	•	648178.1	139404.8	139404.8	4.31	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [ Caso 2](GEO) )

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-350	-450	-2250	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-340	-900	-9000	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-330	-1350	-20250	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-320	-1800	-36000	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-310	-2250	-56250	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	-2700	-81000	•	12200556.1	-12200556.1	> 100	Verificato
-300	61230.5	356913.2	•	13197816.2	-13197816.2	36.98	Verificato
-290	60780.5	966968	•	13197816.2	-13197816.2	13.65	Verificato
-280	60330.5	1572522.7	•	13197816.2	-13197816.2	8.39	Verificato
-270	59880.5	2173577.5	•	13197816.2	-13197816.2	6.07	Verificato
-260	59430.5	2770132.2	•	13197816.2	-13197816.2	4.76	Verificato
-250	58980.5	3362187	•	13197816.2	-13197816.2	3.93	Verificato
-240	58530.5	3949741.7	•	13197816.2	-13197816.2	3.34	Verificato
-230	58080.5	4532796.5	•	13197816.2	-13197816.2	2.91	Verificato
-220	57630.5	5111351.2	•	13197816.2	-13197816.2	2.58	Verificato
-210	57180.5	5685406	•	13197816.2	-13197816.2	2.32	Verificato
-200	56730.5	6254960.7	•	13197816.2	-13197816.2	2.11	Verificato
-190	56280.5	6820015.5	•	13802003.1	-24397411.7	2.02	Verificato
-180	55830.5	7380570.2	•	13802003.1	-24397411.7	1.87	Verificato
0	17749.9	-5083030.6	•	12054691.5	-22653417.8	4.46	Verificato
10	15890.5	-4914829	•	12054691.5	-22653417.8	4.61	Verificato
20	14031.1	-4765221.5	•	12054691.5	-22653417.8	4.75	Verificato
30	12171.7	-4634207.9	•	12054691.5	-22653417.8	4.89	Verificato
40	10312.3	-4521788.3	•	12054691.5	-22653417.8	5.01	Verificato
50	8452.9	-4427962.8	•	12054691.5	-22653417.8	5.12	Verificato
60	6593.5	-4352731.2	•	12054691.5	-22653417.8	5.2	Verificato
60	34168.1	-3900539	•	13040452.1	-23637309.4	6.06	Verificato
70	32308.7	-3568154.8	•	13040452.1	-23637309.4	6.62	Verificato
80	30449.3	-3254364.6	•	13040452.1	-23637309.4	7.26	Verificato
90	28589.9	-2959168.3	•	13040452.1	-23637309.4	7.99	Verificato
100	26730.5	-2682566.1	•	13040452.1	-23637309.4	8.81	Verificato
110	24871.1	-2424557.9	•	13040452.1	-23637309.4	9.75	Verificato
120	23011.7	-2185143.6	•	13040452.1	-23637309.4	10.82	Verificato



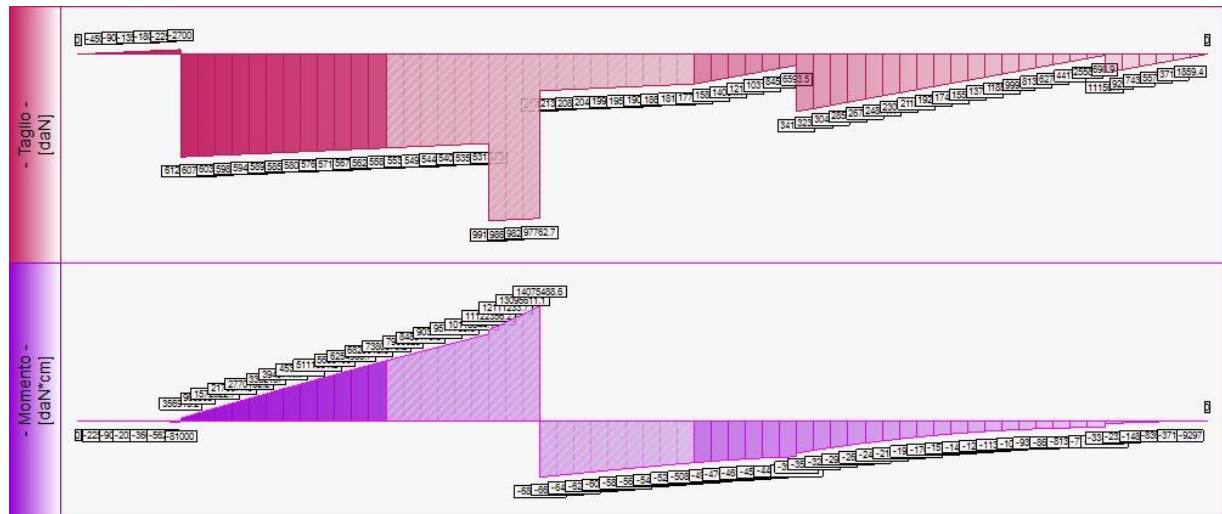
130	21152.3	-1964323.4	•	12425294.5	-12425294.5	6.33	Verificato
140	19292.9	-1762097.2	•	12425294.5	-12425294.5	7.05	Verificato
150	17433.5	-1578464.9	•	12425294.5	-12425294.5	7.87	Verificato
160	15574.1	-1413426.7	•	12425294.5	-12425294.5	8.79	Verificato
170	13714.7	-1266982.4	•	12425294.5	-12425294.5	9.81	Verificato
180	11855.3	-1139132.2	•	12425294.5	-12425294.5	10.91	Verificato
190	9995.9	-1029876	•	12425294.5	-12425294.5	12.06	Verificato
200	8136.5	-939213.7	•	12425294.5	-12425294.5	13.23	Verificato
210	6277.1	-867145.5	•	12425294.5	-12425294.5	14.33	Verificato
220	4417.7	-813671.3	•	12425294.5	-12425294.5	15.27	Verificato
230	2558.3	-778791	•	12425294.5	-12425294.5	15.95	Verificato
240	698.9	-762504.8	•	12425294.5	-12425294.5	16.3	Verificato
240	11156.4	-334692	•	13423071.7	-13423071.7	40.11	Verificato
250	9297	-232425	•	13423071.7	-13423071.7	57.75	Verificato
260	7437.6	-148752	•	13423071.7	-13423071.7	90.24	Verificato
270	5578.2	-83673	•	13423071.7	-13423071.7	> 100	Verificato
280	3718.8	-37188	•	13423071.7	-13423071.7	> 100	Verificato
290	1859.4	-9297	•	13423071.7	-13423071.7	> 100	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-
			•		>1/<1	-
-350	-450	-2250	•	139404.8	> 100	Verificato
-340	-900	-9000	•	139404.8	> 100	Verificato
-330	-1350	-20250	•	139404.8	> 100	Verificato
-320	-1800	-36000	•	139404.8	77.45	Verificato
-310	-2250	-56250	•	139404.8	61.96	Verificato
-300	-2700	-81000	•	139404.8	51.63	Verificato
-300	61230.5	356913.2	•	139404.8	2.28	Verificato
-290	60780.5	966968	•	139404.8	2.29	Verificato
-280	60330.5	1572522.7	•	139404.8	2.31	Verificato
-270	59880.5	2173577.5	•	139404.8	2.33	Verificato
-260	59430.5	2770132.2	•	139404.8	2.35	Verificato
-250	58980.5	3362187	•	139404.8	2.36	Verificato
-240	58530.5	3949741.7	•	139404.8	2.38	Verificato
-230	58080.5	4532796.5	•	139404.8	2.4	Verificato
-220	57630.5	5111351.2	•	139404.8	2.42	Verificato
-210	57180.5	5685406	•	139404.8	2.44	Verificato
-200	56730.5	6254960.7	•	139404.8	2.46	Verificato
-190	56280.5	6820015.5	•	139404.8	2.48	Verificato
-180	55830.5	7380570.2	•	139404.8	2.5	Verificato
0	17749.9	-5083030.6	•	139404.8	7.85	Verificato
10	15890.5	-4914829	•	139404.8	8.77	Verificato
20	14031.1	-4765221.5	•	139404.8	9.94	Verificato
30	12171.7	-4634207.9	•	139404.8	11.45	Verificato
40	10312.3	-4521788.3	•	139404.8	13.52	Verificato
50	8452.9	-4427962.8	•	139404.8	16.49	Verificato
60	6593.5	-4352731.2	•	139404.8	21.14	Verificato
60	34168.1	-3900539	•	139404.8	4.08	Verificato
70	32308.7	-3568154.8	•	139404.8	4.31	Verificato
80	30449.3	-3254364.6	•	139404.8	4.58	Verificato
90	28589.9	-2959168.3	•	139404.8	4.88	Verificato
100	26730.5	-2682566.1	•	139404.8	5.22	Verificato
110	24871.1	-2424557.9	•	139404.8	5.61	Verificato
120	23011.7	-2185143.6	•	139404.8	6.06	Verificato
130	21152.3	-1964323.4	•	139404.8	6.59	Verificato
140	19292.9	-1762097.2	•	139404.8	7.23	Verificato
150	17433.5	-1578464.9	•	139404.8	8	Verificato
160	15574.1	-1413426.7	•	139404.8	8.95	Verificato
170	13714.7	-1266982.4	•	139404.8	10.16	Verificato
180	11855.3	-1139132.2	•	139404.8	11.76	Verificato
190	9995.9	-1029876	•	139404.8	13.95	Verificato
200	8136.5	-939213.7	•	139404.8	17.13	Verificato
210	6277.1	-867145.5	•	139404.8	22.21	Verificato
220	4417.7	-813671.3	•	139404.8	31.56	Verificato

230	2558.3	-778791	•	139404.8	54.49	Verificato
240	698.9	-762504.8	•	139404.8	> 100	Verificato
240	11156.4	-334692	•	139404.8	12.5	Verificato
250	9297	-232425	•	139404.8	14.99	Verificato
260	7437.6	-148752	•	139404.8	18.74	Verificato
270	5578.2	-83673	•	139404.8	24.99	Verificato
280	3718.8	-37188	•	139404.8	37.49	Verificato
290	1859.4	-9297	•	139404.8	74.97	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )

**- Caso 15 ( EQU [ SLU\_EQU ] - dupl. [Caso 3](EQU) )**

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

**- Azioni in testa ai pali**

**- Caso 1 ( STR [ SLU ] - SLU\_Str (appr.1;comb.1) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	157398.8	27998.8	-956709.8
2	118009.8	28032.6	-1041474.8
3	77438.6	28021.4	-1000555.4
4	39396.2	28038.7	-953227.6

**- Caso 2 ( GEO [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo (appr.1;comb.2) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	125008.2	21983.5	-775749.1
2	93092.5	22010.1	-843416.2
3	60235.3	22001.1	-810516.7
4	29416.8	22013.8	-772189.7

**- Caso 4 ( STR\_SISMA\_SU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Su (appr.1;comb.1) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	181967.9	53945.4	-2121106.2
2	96301	54006.8	-2232233.7
3	9675.1	53972.9	-2101254.7
4	-68704.4	53963.2	-1942030.7

**- Caso 5 ( GEO\_SISMA\_SU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Su (appr.1;comb.2) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	181967.9	53945.4	-2121106.2
2	96301	54006.8	-2232233.7
3	9675.1	53972.9	-2101254.7
4	-68704.4	53963.2	-1942030.7

**- Caso 7 ( STR\_SISMA\_GIU [ SLU ] - SLU\_Str\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.1) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	196416.1	53945.4	-2034355.7
2	114044.2	54006.8	-2150591.9
3	30559.5	53972.9	-2027792.6
4	-45218.6	53963.2	-1879774.3

**- Caso 8 ( GEO\_SISMA\_GIU [ SLU\_GEO ] - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	196416.1	53945.4	-2034355.7
2	114044.2	54006.8	-2150591.9
3	30559.5	53972.9	-2027792.6
4	-45218.6	53963.2	-1879774.3

**- Caso 13 ( STR [ SLU ] - dupl. [Caso 1](STR) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	160731.7	29568.8	-1074141.6
2	116671.7	29604.6	-1161739.6
3	71456.6	29591.1	-1110678.1
4	29407.3	29604.6	-1051093.9

**- Caso 14 ( GEO [ SLU\_GEO ] - dupl. [Caso 2](GEO) )**

palo	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	127861	23319.5	-875826.5
2	91964.5	23347.7	-945914.7
3	55149.3	23336.7	-904384.4
4	20915	23346.3	-855625.6

Relazione di Calcolo

PALIFICATA

Metodo di verifica: Stati limite secondo NTC08

Unità di misura, ove non indicate espressamente: [cm],[daN],[daN\*cm],[daN/cm<sup>2</sup>],[cm<sup>2</sup>]

La seguente tabella riassume schematicamente tutte le verifiche eseguite nei vari casi di calcolo definiti. Per ciascuna verifica è indicato il confronto tra resistenza di calcolo Rd ed azione di calcolo Sd, ed il relativo coefficiente di sicurezza fs.

<b>Tutti i Punti maglia (24), Tutti i casi (15), Tutti i sestetti (15)</b>										
Caso	C.Port. [daN][f.s.]	Cedim. [mm]	R.Tras. [daN][f.s.]	Sp.Ori. [mm]	C.A.:M [daN*cm][f.s.]	C.A.:V [daN][f.s.]	C.A.:t.els. [daN/cm <sup>2</sup> ][f.s.]	C.A.:t.acc. [daN/cm <sup>2</sup> ][f.s.]	C.A.:fes. [mm][f.s.]	C.A.:% a.lon. [f.s.]
1: SLU_Str (appr.1;comb.1)	PM1-S1 323748/1711 83 = 1.89	---	PM19-S1 954643/2803 9 = 34.05	---	PM19-S1 6766655/256 3795 = 2.64	PM19-S1 65152/28039 = 2.32	---	---	---	---
2: SLU_Geo (appr.1;comb.2)	PM1-S1 223274/1356 11 = 1.65	---	PM19-S1 596652/2201 4 = 27.10	---	PM19-S1 6678906/203 0751 = 3.29	PM19-S1 64031/22014 = 2.91	---	---	---	---
3: SLU_Equ (per equilibrio)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4: SLU_Str_Sisma_Su (appr.1;comb.1)	PM1-S1 323748/1925 71 = 1.68	---	PM7-S1 954643/5400 7 = 17.68	---	PM19-S1 5653273/501 4929 = 1.13	PM19-S1 61262/53963 = 1.14	---	---	---	PM1-S1 1.1/1 = 1.11
5: SLU_Geo_Sisma_Su (appr.1;comb.2)	PM19-S1 84271/58102 = 1.45	---	PM7-S1 734341/5400 7 = 13.60	---	PM19-S1 5653273/501 4929 = 1.13	PM19-S1 61262/53963 = 1.14	---	---	---	---
6: SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7: SLU_Str_Sisma_Giu (appr.1;comb.1)	PM1-S1 323748/2070 19 = 1.56	---	PM7-S1 954643/5400 7 = 17.68	---	PM19-S1 5913090/496 8200 = 1.19	PM19-S1 61262/53963 = 1.14	---	---	---	PM1-S1 1.1/1 = 1.11
8: SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.1;comb.2)	PM1-S1 281520/2070 19 = 1.36	---	PM7-S1 734341/5400 7 = 13.60	---	PM19-S1 5913090/496 8200 = 1.19	PM19-S1 61262/53963 = 1.14	---	---	---	---
9: SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10: Combinazione caratteristica (rara) - SLE	---	PM10-S1 -5 (max -40)	---	PM1-S1 4 (max 40)	---	---	PM1-S1 149.4/88.9 1.68	PM19-S1 3600/1256.1 = 2.87	---	---
11: Combinazione frequente - SLE	---	---	---	---	---	---	---	---	PM1-S1 0.4/0 = ∞	---
12: Combinazione quasi permanente - SLE	---	PM10-S1 -5 (max -50)	---	PM7-S1 4 (max 50)	---	---	PM1-S1 112/78.8 1.42	---	PM1-S1 0.3/0 = ∞	---
13: dupl. [Caso 1](STR)	PM1-S1 323748/1745 15 = 1.86	---	PM7-S1 954643/2960 5 = 32.25	---	PM19-S1 6678822/274 0475 = 2.44	PM19-S1 64030/29605 = 2.16	---	---	---	---
14: dupl. [Caso 1]	PM1-S1 223274/1384	---	PM7-S1 596652/2334	---	PM19-S1 6602663/218	PM19-S1 63290/23346	---	---	---	---

2)(GEO)	64 = 1.61		8 = 25.56		1211 = 3.03	= 2.71				
15: dupl.										
[Caso 3](EQU)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

C.Port. = Capacità portante | Cedim. = Cedimento | R.Tras. = Resistenza trasversale | Sp.Ori. = Spostamento orizzontale | C.A.:M = C.A.:  
 pressoflessione | C.A.:V = C.A.: taglio | C.A.:t.cls. = C.A.: Tens. limite cls | C.A.:t.acc. = C.A.: Tens. limite acciaio | C.A.:fes. = C.A.: apertura  
 fessure | C.A.:% a.lon. = C.A.: % arm. longitudinale | --- = Verifica non prevista

## Normativa di riferimento.

### Sisma.

#### Azione sismica di progetto.

Per definire l'azione sismica di progetto, viene valutata in riferimento ai dati seguenti (accelerazione di picco, categorie di sottosuolo e condizioni topografiche. Località: **FIRENZE** [43.77722700,11.24887500]. Longitudine: **0.000000**[°]. Latitudine: **0.000000**[°]. Vita nominale dell'opera: **50.0**[anni]. Classe d'uso: **IV**. Categoria topografica: **T1**. Categoria di sottosuolo: **D**. Gli stati limite ultimi sismici adottano i parametri seguenti. Stato limite: **SLV**.  $F_0$ : **2.3890**.  $a_g$ : **1.6203** [m/s.<sup>2</sup>].

Si richiede una percentuale minima di armatura longitudinale, per l'intera lunghezza del palo, pari allo **0.30**%.

Per lo sviluppo di potenziali cerniere plastiche, per **10.0** diametri dalla testa del palo, si richiede una percentuale minima di armatura longitudinale pari allo **1.00**%.

Gli stati limite di esercizio sismici adottano i parametri seguenti. Stato limite: **SLD**.  $F_0$ : **0.0000**.  $a_g$ : **0.0000** [m/s.<sup>2</sup>].

#### Verifica a liquefazione.

Si escludono verifiche a **liquefazione**, perchè il caso in esame rientra almeno in una delle cinque circostanze elencate nello specifico paragrafo [7.11.3.4.2].

#### Interazione cinematica.

Si trascura l'incremento di sollecitazioni lungo il palo, dovuto all'**interazione cinematica**, perchè il caso in esame non rientra tra quelli previsti nello specifico paragrafo [7.11.5.3.2] (media o alta sismicità, sottosuoli di tipo D o peggiori).

### Materiali.

#### Calcestruzzo.

Tipo	$f_{ck}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_c$	$f_{cd}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$E$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
C25/30 (Cls 1)	249	1.50	141.1	314471.61

Di seguito sono elencate le tensioni massime ammesse in esercizio.

Tipo	$\sigma_{cls, rara}^{(-)}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{cls, q.p.}^{(-)}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
C25/30 (Cls 1)	149.4	112.05

Condizioni ambientali: a (poco aggressivo) [4.1.2.2.4.3].

#### Acciaio per C.A.

Tipo	$f_{yk}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_s$	$f_{yd}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$E$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{acc, rara}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
------	---------------------------------	------------	---------------------------------	----------------------------	---

B450C (Bar 1)	4500	1.15	3913.04	2000000	3600
---------------	------	------	---------	---------	------

Il coefficiente di omogeneizzazione, per le verifiche in esercizio, è definito dal rapporto dei moduli elastici dei materiali.

### ***Combinazioni dei carichi.***

Tutte le verifiche sono eseguite secondo l'Approccio 1.

Si svolge l'analisi per i seguenti 15 casi di carico.

<b><i>Caso</i></b>	<b><i>Nome</i></b>	<b><i>Tipo</i></b>	<b><i>Sisma</i></b>	<b><i>n° sestetti</i></b>	<b><i>Descr.</i></b>
<b><i>C1</i></b>	STR	SLU	No	1	SLU_Str (appr.1;comb.1)
<b><i>C2</i></b>	GEO	SLU Geo	No	1	SLU_Geo (appr.1;comb.2)
<b><i>C3</i></b>	EQU	Nessuno	No	1	SLU_Equ (per equilibrio)
<b><i>C4</i></b>	STR_SISMA_SU	SLU	Si	1	SLU_Str_Sisma_Su (appr.1;comb.1)
<b><i>C5</i></b>	GEO_SISMA_SU	SLU Geo	Si	1	SLU_Geo_Sisma_Su (appr.1;comb.2)
<b><i>C6</i></b>	EQU_SISMA_SU	Nessuno	Si	1	SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio)
<b><i>C7</i></b>	STR_SISMA_GIU	SLU	Si	1	SLU_Str_Sisma_Giu (appr.1;comb.1)
<b><i>C8</i></b>	GEO_SISMA_GIU	SLU Geo	Si	1	SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.1;comb.2)
<b><i>C9</i></b>	EQU_SISMA_GIU	Nessuno	Si	1	SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio)
<b><i>C10</i></b>	RARA	Rara	No	1	Combinazione caratteristica (rara) - SLE
<b><i>C11</i></b>	FREQ.	Freq	No	1	Combinazione frequente - SLE
<b><i>C12</i></b>	Q.PERM.	QPerm	No	1	Combinazione quasi permanente - SLE
<b><i>C13</i></b>	STR	SLU	No	1	dupl. [Caso 1](STR)
<b><i>C14</i></b>	GEO	SLU Geo	No	1	dupl. [Caso 2](GEO)
<b><i>C15</i></b>	EQU	Nessuno	No	1	dupl. [Caso 3](EQU)

### **Dati del progetto.**

#### ***Tipi di palo.***

Nel progetto è utilizzata una sola tipologia di palo circolare in C.A.



Fila 1 (Circ. 1)

### Stratigrafia.

Seguono le caratteristiche meccaniche del terreno utilizzato nei calcoli.

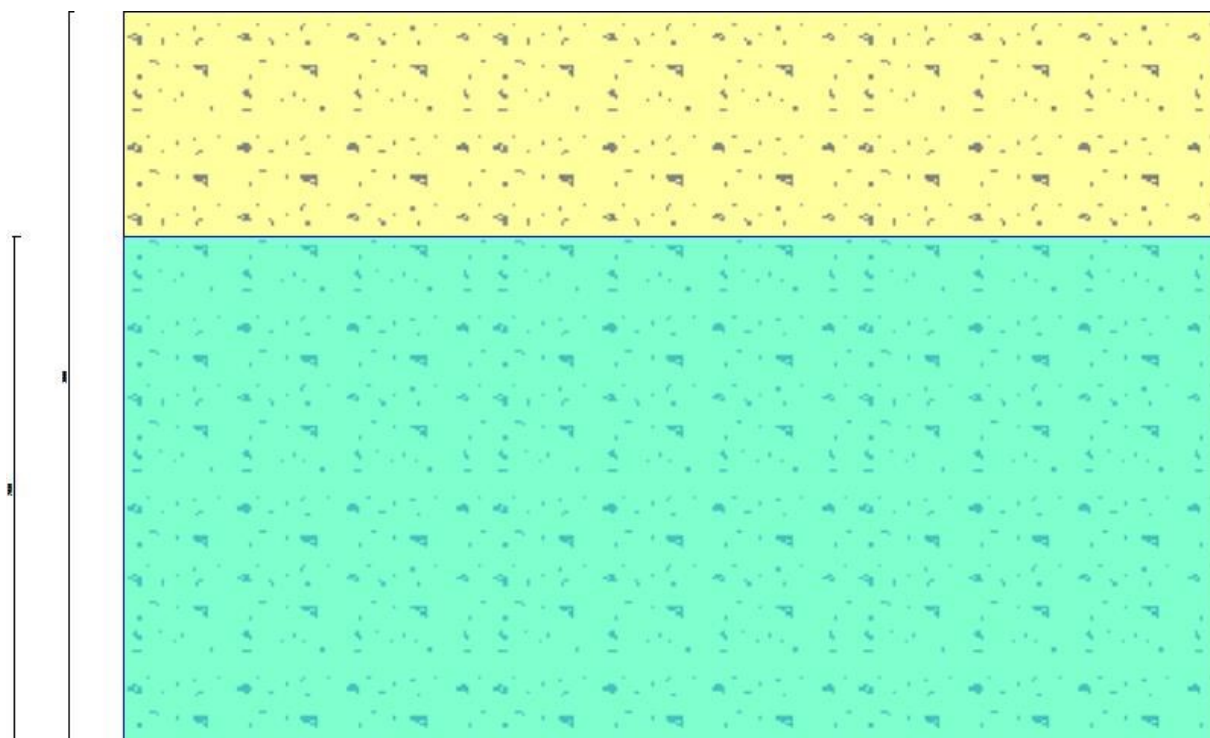
<b>T1</b>					
Coesivo					
SW - Sabbie a granulometria ben assortita o sabbie ghiaiose con frazione fine scarsa o assente					
$\gamma_d$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_t$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$c'_k$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$s_{u,k}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$q_{u,k}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
0.00195	0.0021	0	23	0.08	250
$E_s$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$G_s$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$V_s$ [m/s]	Liquefazione		
250	100	300	Questo terreno non è suscettibile di liquefazione.		

**Descrizione:** Terreno sabbioso.

Seguono le caratteristiche della stratigrafia utilizzata nei calcoli.

<b>SI</b>			
Uno strato - Una falda			
Strato	Quota[cm]	Altezza[cm]	Terreno
1	0	3000	T1
Falda	Quota[cm]	Altezza[cm]	Z piez.[cm]
1	-920	2080	-





Str. 1

### ***Punti maglia.***

La palificata comprende 24 punti maglia, a ciascuno dei quali corrispondono delle coordinate, un tipo di palo ed i dati del terreno.

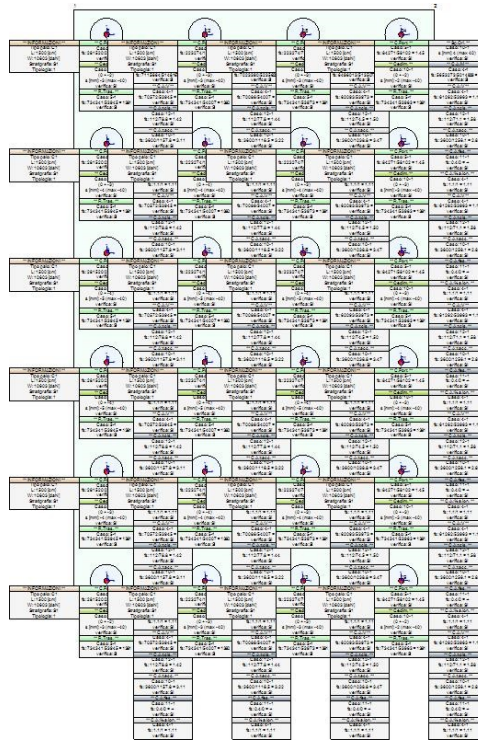
Punto	X[cm]	Y[cm]	Palo	$\beta[^\circ]$	$\theta[^\circ]$	Rotaz.	Stratig.	SPT	CPT	Descr.
PM1	-300	110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM2	-300	310	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM3	-300	510	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM4	-300	710	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM5	-300	910	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM6	-300	1110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM7	-120	110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM8	-120	310	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM9	-120	510	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM10	-120	710	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM11	-120	910	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM12	-120	1110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM13	60	110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM14	60	310	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM15	60	510	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM16	60	710	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM17	60	910	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM18	60	1110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM19	240	110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM20	240	310	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM21	240	510	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM22	240	710	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM23	240	910	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM24	240	1110	C1	0	0	Impedita	S1	-	-	

### ***Fondazione.***

I pali sono collegati da una fondazione, il cui contorno è definito da 4 vertici.

Vertice	X[cm]	Y[cm]
V1	-360	1155
V2	300	1155
V3	300	65
V4	-360	65

### Vista in pianta della palificata.



Vista in pianta delle palificata

### Azioni.

Le azioni sono applicate direttamente in testa ai pali, espresse rispetto al sistema di riferimento globale.

Punto	Caso	Ses.	$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
<b>Punto maglia: Punto 1</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM1	C1	1	-157398.81	-27998.76	0	0	-956710	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM1	C2	1	-125008.16	-21983.5	0	0	-775749	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM1	C3	1	-134156.02	-24521.73	0	0	-943973	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM1	C4	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM1	C5	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM1	C6	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM1	C7	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM1	C8	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM1	C9	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								

PM1	C10	1	-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
<b>Caso: <i>FREQ.</i> - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM1	C11	1	-110593.86	-20926.58	0	0	-659605	0
<b>Caso: <i>Q.PERM.</i> - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM1	C12	1	-99514.3	-19555.18	0	0	-566338	0
<b>Caso: <i>STR</i> - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM1	C13	1	-160731.66	-29568.79	0	0	-1074142	0
<b>Caso: <i>GEO</i> - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM1	C14	1	-127860.95	-23319.45	0	0	-875827	0
<b>Caso: <i>EQU</i> - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM1	C15	1	-130461.75	-25071.84	0	0	-969086	0
<b>Punto maglia:Punto 2</b>								
<b>Caso: <i>STR</i> - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM2	C1	1	-157398.81	-27998.76	0	0	-956710	0
<b>Caso: <i>GEO</i> - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM2	C2	1	-125008.16	-21983.5	0	0	-775749	0
<b>Caso: <i>EQU</i> - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM2	C3	1	-134156.02	-24521.73	0	0	-943973	0
<b>Caso: <i>STR</i> SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM2	C4	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: <i>GEO</i> SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM2	C5	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: <i>EQU</i> SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM2	C6	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: <i>STR</i> SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM2	C7	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: <i>GEO</i> SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM2	C8	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: <i>EQU</i> SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM2	C9	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: <i>RARA</i> - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM2	C10	1	-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
<b>Caso: <i>FREQ.</i> - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM2	C11	1	-110593.86	-20926.58	0	0	-659605	0
<b>Caso: <i>Q.PERM.</i> - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM2	C12	1	-99514.3	-19555.18	0	0	-566338	0
<b>Caso: <i>STR</i> - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM2	C13	1	-160731.66	-29568.79	0	0	-1074142	0
<b>Caso: <i>GEO</i> - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM2	C14	1	-127860.95	-23319.45	0	0	-875827	0
<b>Caso: <i>EQU</i> - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM2	C15	1	-130461.75	-25071.84	0	0	-969086	0
<b>Punto maglia:Punto 3</b>								
<b>Caso: <i>STR</i> - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM3	C1	1	-157398.81	-27998.76	0	0	-956710	0
<b>Caso: <i>GEO</i> - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM3	C2	1	-125008.16	-21983.5	0	0	-775749	0
<b>Caso: <i>EQU</i> - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM3	C3	1	-134156.02	-24521.73	0	0	-943973	0
<b>Caso: <i>STR</i> SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM3	C4	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: <i>GEO</i> SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM3	C5	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: <i>EQU</i> SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM3	C6	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: <i>STR</i> SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM3	C7	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: <i>GEO</i> SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM3	C8	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: <i>EQU</i> SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM3	C9	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: <i>RARA</i> - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM3	C10	1	-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
<b>Caso: <i>FREQ.</i> - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM3	C11	1	-110593.86	-20926.58	0	0	-659605	0
<b>Caso: <i>Q.PERM.</i> - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM3	C12	1	-99514.3	-19555.18	0	0	-566338	0

<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM3	C13	1	-160731.66	-29568.79	0	0	-1074142	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM3	C14	1	-127860.95	-23319.45	0	0	-875827	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM3	C15	1	-130461.75	-25071.84	0	0	-969086	0
<b>Punto maglia:Punto 4</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM4	C1	1	-157398.81	-27998.76	0	0	-956710	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM4	C2	1	-125008.16	-21983.5	0	0	-775749	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM4	C3	1	-134156.02	-24521.73	0	0	-943973	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM4	C4	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM4	C5	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM4	C6	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM4	C7	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM4	C8	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM4	C9	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM4	C10	1	-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM4	C11	1	-110593.86	-20926.58	0	0	-659605	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM4	C12	1	-99514.3	-19555.18	0	0	-566338	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM4	C13	1	-160731.66	-29568.79	0	0	-1074142	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM4	C14	1	-127860.95	-23319.45	0	0	-875827	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM4	C15	1	-130461.75	-25071.84	0	0	-969086	0
<b>Punto maglia:Punto 5</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM5	C1	1	-157398.81	-27998.76	0	0	-956710	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM5	C2	1	-125008.16	-21983.5	0	0	-775749	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM5	C3	1	-134156.02	-24521.73	0	0	-943973	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM5	C4	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM5	C5	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM5	C6	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM5	C7	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM5	C8	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM5	C9	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM5	C10	1	-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM5	C11	1	-110593.86	-20926.58	0	0	-659605	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM5	C12	1	-99514.3	-19555.18	0	0	-566338	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM5	C13	1	-160731.66	-29568.79	0	0	-1074142	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM5	C14	1	-127860.95	-23319.45	0	0	-875827	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								

PM5	C15	1	-130461.75	-25071.84	0	0	-969086	0
<b>Punto maglia:Punto 6</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM6	C1	1	-157398.81	-27998.76	0	0	-956710	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM6	C2	1	-125008.16	-21983.5	0	0	-775749	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM6	C3	1	-134156.02	-24521.73	0	0	-943973	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM6	C4	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM6	C5	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM6	C6	1	-181967.93	-53945.4	0	0	-2121106	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM6	C7	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM6	C8	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM6	C9	1	-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM6	C10	1	-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM6	C11	1	-110593.86	-20926.58	0	0	-659605	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM6	C12	1	-99514.3	-19555.18	0	0	-566338	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM6	C13	1	-160731.66	-29568.79	0	0	-1074142	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM6	C14	1	-127860.95	-23319.45	0	0	-875827	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM6	C15	1	-130461.75	-25071.84	0	0	-969086	0
<b>Punto maglia:Punto 7</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM7	C1	1	-118009.79	-28032.64	0	0	-1041475	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM7	C2	1	-93092.53	-22010.1	0	0	-843416	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM7	C3	1	-95484.5	-24551.4	0	0	-1018672	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM7	C4	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM7	C5	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM7	C6	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM7	C7	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM7	C8	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM7	C9	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM7	C10	1	-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM7	C11	1	-83427.24	-20951.9	0	0	-718508	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM7	C12	1	-76155.52	-19578.84	0	0	-618468	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM7	C13	1	-116671.74	-29604.57	0	0	-1161740	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM7	C14	1	-91964.54	-23347.67	0	0	-945915	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM7	C15	1	-90842.59	-25102.18	0	0	-1042028	0
<b>Punto maglia:Punto 8</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM8	C1	1	-118009.79	-28032.64	0	0	-1041475	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								

PM8	C2	1	-93092.53	-22010.1	0	0	-843416	0
<i>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</i>								
PM8	C3	1	-95484.5	-24551.4	0	0	-1018672	0
<i>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</i>								
PM8	C4	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<i>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</i>								
PM8	C5	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<i>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</i>								
PM8	C6	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<i>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</i>								
PM8	C7	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<i>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</i>								
PM8	C8	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<i>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</i>								
PM8	C9	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<i>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</i>								
PM8	C10	1	-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<i>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</i>								
PM8	C11	1	-83427.24	-20951.9	0	0	-718508	0
<i>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</i>								
PM8	C12	1	-76155.52	-19578.84	0	0	-618468	0
<i>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</i>								
PM8	C13	1	-116671.74	-29604.57	0	0	-1161740	0
<i>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</i>								
PM8	C14	1	-91964.54	-23347.67	0	0	-945915	0
<i>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</i>								
PM8	C15	1	-90842.59	-25102.18	0	0	-1042028	0
<b>Punto maglia:Punto 9</b>								
<i>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</i>								
PM9	C1	1	-118009.79	-28032.64	0	0	-1041475	0
<i>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</i>								
PM9	C2	1	-93092.53	-22010.1	0	0	-843416	0
<i>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</i>								
PM9	C3	1	-95484.5	-24551.4	0	0	-1018672	0
<i>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</i>								
PM9	C4	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<i>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</i>								
PM9	C5	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<i>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</i>								
PM9	C6	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<i>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</i>								
PM9	C7	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<i>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</i>								
PM9	C8	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<i>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</i>								
PM9	C9	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<i>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</i>								
PM9	C10	1	-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<i>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</i>								
PM9	C11	1	-83427.24	-20951.9	0	0	-718508	0
<i>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</i>								
PM9	C12	1	-76155.52	-19578.84	0	0	-618468	0
<i>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</i>								
PM9	C13	1	-116671.74	-29604.57	0	0	-1161740	0
<i>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</i>								
PM9	C14	1	-91964.54	-23347.67	0	0	-945915	0
<i>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</i>								
PM9	C15	1	-90842.59	-25102.18	0	0	-1042028	0
<b>Punto maglia:Punto 10</b>								
<i>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</i>								
PM10	C1	1	-118009.79	-28032.64	0	0	-1041475	0
<i>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</i>								
PM10	C2	1	-93092.53	-22010.1	0	0	-843416	0
<i>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</i>								
PM10	C3	1	-95484.5	-24551.4	0	0	-1018672	0
<i>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</i>								
PM10	C4	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0

<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM10	C5	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM10	C6	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM10	C7	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM10	C8	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM10	C9	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM10	C10	1	-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM10	C11	1	-83427.24	-20951.9	0	0	-718508	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM10	C12	1	-76155.52	-19578.84	0	0	-618468	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM10	C13	1	-116671.74	-29604.57	0	0	-1161740	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM10	C14	1	-91964.54	-23347.67	0	0	-945915	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM10	C15	1	-90842.59	-25102.18	0	0	-1042028	0
<b>Punto maglia:Punto 11</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM11	C1	1	-118009.79	-28032.64	0	0	-1041475	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM11	C2	1	-93092.53	-22010.1	0	0	-843416	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM11	C3	1	-95484.5	-24551.4	0	0	-1018672	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM11	C4	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM11	C5	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM11	C6	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM11	C7	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM11	C8	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM11	C9	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM11	C10	1	-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM11	C11	1	-83427.24	-20951.9	0	0	-718508	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM11	C12	1	-76155.52	-19578.84	0	0	-618468	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM11	C13	1	-116671.74	-29604.57	0	0	-1161740	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM11	C14	1	-91964.54	-23347.67	0	0	-945915	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM11	C15	1	-90842.59	-25102.18	0	0	-1042028	0
<b>Punto maglia:Punto 12</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM12	C1	1	-118009.79	-28032.64	0	0	-1041475	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM12	C2	1	-93092.53	-22010.1	0	0	-843416	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM12	C3	1	-95484.5	-24551.4	0	0	-1018672	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM12	C4	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM12	C5	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM12	C6	1	-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								

PM12	C7	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM12	C8	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM12	C9	1	-114044.15	-54006.78	0	0	-2150592	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM12	C10	1	-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM12	C11	1	-83427.24	-20951.9	0	0	-718508	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM12	C12	1	-76155.52	-19578.84	0	0	-618468	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM12	C13	1	-116671.74	-29604.57	0	0	-1161740	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM12	C14	1	-91964.54	-23347.67	0	0	-945915	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM12	C15	1	-90842.59	-25102.18	0	0	-1042028	0
<b>Punto maglia:Punto 13</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM13	C1	1	-77438.57	-28021.45	0	0	-1000555	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM13	C2	1	-60235.34	-22001.06	0	0	-810517	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM13	C3	1	-55802.59	-24541.13	0	0	-978830	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM13	C4	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM13	C5	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM13	C6	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM13	C7	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM13	C8	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM13	C9	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM13	C10	1	-56582.05	-21401.13	0	0	-719570	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM13	C11	1	-55459.49	-20943.76	0	0	-687193	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM13	C12	1	-52091.82	-19571.63	0	0	-590064	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM13	C13	1	-71456.56	-29591.15	0	0	-1110678	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM13	C14	1	-55149.34	-23336.73	0	0	-904384	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM13	C15	1	-50285.52	-25090.91	0	0	-996602	0
<b>Punto maglia:Punto 14</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM14	C1	1	-77438.57	-28021.45	0	0	-1000555	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM14	C2	1	-60235.34	-22001.06	0	0	-810517	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM14	C3	1	-55802.59	-24541.13	0	0	-978830	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM14	C4	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM14	C5	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM14	C6	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM14	C7	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM14	C8	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM14	C9	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0



<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM14	C10	1	-56582.05	-21401.13	0	0	-719570	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM14	C11	1	-55459.49	-20943.76	0	0	-687193	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM14	C12	1	-52091.82	-19571.63	0	0	-590064	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM14	C13	1	-71456.56	-29591.15	0	0	-1110678	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM14	C14	1	-55149.34	-23336.73	0	0	-904384	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM14	C15	1	-50285.52	-25090.91	0	0	-996602	0
<b>Punto maglia:Punto 15</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM15	C1	1	-77438.57	-28021.45	0	0	-1000555	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM15	C2	1	-60235.34	-22001.06	0	0	-810517	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM15	C3	1	-55802.59	-24541.13	0	0	-978830	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM15	C4	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM15	C5	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM15	C6	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM15	C7	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM15	C8	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM15	C9	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM15	C10	1	-56582.05	-21401.13	0	0	-719570	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM15	C11	1	-55459.49	-20943.76	0	0	-687193	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM15	C12	1	-52091.82	-19571.63	0	0	-590064	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM15	C13	1	-71456.56	-29591.15	0	0	-1110678	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM15	C14	1	-55149.34	-23336.73	0	0	-904384	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM15	C15	1	-50285.52	-25090.91	0	0	-996602	0
<b>Punto maglia:Punto 16</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM16	C1	1	-77438.57	-28021.45	0	0	-1000555	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM16	C2	1	-60235.34	-22001.06	0	0	-810517	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM16	C3	1	-55802.59	-24541.13	0	0	-978830	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM16	C4	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM16	C5	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM16	C6	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM16	C7	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM16	C8	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM16	C9	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM16	C10	1	-56582.05	-21401.13	0	0	-719570	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM16	C11	1	-55459.49	-20943.76	0	0	-687193	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								

PM16	C12	1	-52091.82	-19571.63	0	0	-590064	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM16	C13	1	-71456.56	-29591.15	0	0	-1110678	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM16	C14	1	-55149.34	-23336.73	0	0	-904384	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM16	C15	1	-50285.52	-25090.91	0	0	-996602	0
<b>Punto maglia:Punto 17</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM17	C1	1	-77438.57	-28021.45	0	0	-1000555	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM17	C2	1	-60235.34	-22001.06	0	0	-810517	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM17	C3	1	-55802.59	-24541.13	0	0	-978830	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM17	C4	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM17	C5	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM17	C6	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM17	C7	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM17	C8	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM17	C9	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM17	C10	1	-56582.05	-21401.13	0	0	-719570	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM17	C11	1	-55459.49	-20943.76	0	0	-687193	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM17	C12	1	-52091.82	-19571.63	0	0	-590064	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM17	C13	1	-71456.56	-29591.15	0	0	-1110678	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM17	C14	1	-55149.34	-23336.73	0	0	-904384	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM17	C15	1	-50285.52	-25090.91	0	0	-996602	0
<b>Punto maglia:Punto 18</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM18	C1	1	-77438.57	-28021.45	0	0	-1000555	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM18	C2	1	-60235.34	-22001.06	0	0	-810517	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM18	C3	1	-55802.59	-24541.13	0	0	-978830	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM18	C4	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM18	C5	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM18	C6	1	-9675.12	-53972.86	0	0	-2101255	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM18	C7	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM18	C8	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM18	C9	1	-30559.49	-53972.86	0	0	-2027793	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM18	C10	1	-56582.05	-21401.13	0	0	-719570	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM18	C11	1	-55459.49	-20943.76	0	0	-687193	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM18	C12	1	-52091.82	-19571.63	0	0	-590064	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM18	C13	1	-71456.56	-29591.15	0	0	-1110678	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM18	C14	1	-55149.34	-23336.73	0	0	-904384	0

<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM18	C15	1	-50285.52	-25090.91	0	0	-996602	0
<b>Punto maglia:Punto 19</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM19	C1	1	-39396.19	-28038.68	0	0	-953228	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM19	C2	1	-29416.76	-22013.83	0	0	-772190	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM19	C3	1	-18620.73	-24554.81	0	0	-930821	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM19	C4	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM19	C5	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM19	C6	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM19	C7	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM19	C8	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM19	C9	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM19	C10	1	-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM19	C11	1	-29413.26	-20957.29	0	0	-651677	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM19	C12	1	-29758.81	-19585.49	0	0	-558471	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM19	C13	1	-29407.33	-29604.56	0	0	-1051094	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM19	C14	1	-20914.95	-23346.25	0	0	-855626	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM19	C15	1	-12572.04	-25102.62	0	0	-942214	0
<b>Punto maglia:Punto 20</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM20	C1	1	-39396.19	-28038.68	0	0	-953228	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM20	C2	1	-29416.76	-22013.83	0	0	-772190	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM20	C3	1	-18620.73	-24554.81	0	0	-930821	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM20	C4	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM20	C5	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM20	C6	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM20	C7	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM20	C8	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM20	C9	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM20	C10	1	-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM20	C11	1	-29413.26	-20957.29	0	0	-651677	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM20	C12	1	-29758.81	-19585.49	0	0	-558471	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM20	C13	1	-29407.33	-29604.56	0	0	-1051094	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM20	C14	1	-20914.95	-23346.25	0	0	-855626	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM20	C15	1	-12572.04	-25102.62	0	0	-942214	0
<b>Punto maglia:Punto 21</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM21	C1	1	-39396.19	-28038.68	0	0	-953228	0

<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM21	C2	1	-29416.76	-22013.83	0	0	-772190	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM21	C3	1	-18620.73	-24554.81	0	0	-930821	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM21	C4	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM21	C5	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM21	C6	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM21	C7	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM21	C8	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM21	C9	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM21	C10	1	-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM21	C11	1	-29413.26	-20957.29	0	0	-651677	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM21	C12	1	-29758.81	-19585.49	0	0	-558471	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM21	C13	1	-29407.33	-29604.56	0	0	-1051094	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM21	C14	1	-20914.95	-23346.25	0	0	-855626	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM21	C15	1	-12572.04	-25102.62	0	0	-942214	0
<b>Punto maglia:Punto 22</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM22	C1	1	-39396.19	-28038.68	0	0	-953228	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM22	C2	1	-29416.76	-22013.83	0	0	-772190	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM22	C3	1	-18620.73	-24554.81	0	0	-930821	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								
PM22	C4	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</b>								
PM22	C5	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</b>								
PM22	C6	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</b>								
PM22	C7	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</b>								
PM22	C8	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</b>								
PM22	C9	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<b>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</b>								
PM22	C10	1	-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<b>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</b>								
PM22	C11	1	-29413.26	-20957.29	0	0	-651677	0
<b>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</b>								
PM22	C12	1	-29758.81	-19585.49	0	0	-558471	0
<b>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</b>								
PM22	C13	1	-29407.33	-29604.56	0	0	-1051094	0
<b>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</b>								
PM22	C14	1	-20914.95	-23346.25	0	0	-855626	0
<b>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</b>								
PM22	C15	1	-12572.04	-25102.62	0	0	-942214	0
<b>Punto maglia:Punto 23</b>								
<b>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</b>								
PM23	C1	1	-39396.19	-28038.68	0	0	-953228	0
<b>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</b>								
PM23	C2	1	-29416.76	-22013.83	0	0	-772190	0
<b>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</b>								
PM23	C3	1	-18620.73	-24554.81	0	0	-930821	0
<b>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</b>								

PM23	C4	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<i>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</i>								
PM23	C5	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<i>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</i>								
PM23	C6	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<i>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</i>								
PM23	C7	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<i>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</i>								
PM23	C8	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<i>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</i>								
PM23	C9	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<i>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</i>								
PM23	C10	1	-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<i>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</i>								
PM23	C11	1	-29413.26	-20957.29	0	0	-651677	0
<i>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</i>								
PM23	C12	1	-29758.81	-19585.49	0	0	-558471	0
<i>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</i>								
PM23	C13	1	-29407.33	-29604.56	0	0	-1051094	0
<i>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</i>								
PM23	C14	1	-20914.95	-23346.25	0	0	-855626	0
<i>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</i>								
PM23	C15	1	-12572.04	-25102.62	0	0	-942214	0
<b>Punto maglia: Punto 24</b>								
<i>Caso: STR - SLU Str (appr.1;comb.1)</i>								
PM24	C1	1	-39396.19	-28038.68	0	0	-953228	0
<i>Caso: GEO - SLU Geo (appr.1;comb.2)</i>								
PM24	C2	1	-29416.76	-22013.83	0	0	-772190	0
<i>Caso: EQU - SLU Equ (per equilibrio)</i>								
PM24	C3	1	-18620.73	-24554.81	0	0	-930821	0
<i>Caso: STR SISMA SU - SLU Str Sisma Su (appr.1;comb.1)</i>								
PM24	C4	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<i>Caso: GEO SISMA SU - SLU Geo Sisma Su (appr.1;comb.2)</i>								
PM24	C5	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<i>Caso: EQU SISMA SU - SLU Equ Sisma Su (per equilibrio)</i>								
PM24	C6	1	68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<i>Caso: STR SISMA GIU - SLU Str Sisma Giu (appr.1;comb.1)</i>								
PM24	C7	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<i>Caso: GEO SISMA GIU - SLU Geo Sisma Giu (appr.1;comb.2)</i>								
PM24	C8	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<i>Caso: EQU SISMA GIU - SLU Equ Sisma Giu (per equilibrio)</i>								
PM24	C9	1	45218.57	-53963.23	0	0	-1879774	0
<i>Caso: RARA - Combinazione caratteristica (rara) - SLE</i>								
PM24	C10	1	-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<i>Caso: FREQ. - Combinazione frequente - SLE</i>								
PM24	C11	1	-29413.26	-20957.29	0	0	-651677	0
<i>Caso: Q.PERM. - Combinazione quasi permanente - SLE</i>								
PM24	C12	1	-29758.81	-19585.49	0	0	-558471	0
<i>Caso: STR - dupl. [Caso 1](STR)</i>								
PM24	C13	1	-29407.33	-29604.56	0	0	-1051094	0
<i>Caso: GEO - dupl. [Caso 2](GEO)</i>								
PM24	C14	1	-20914.95	-23346.25	0	0	-855626	0
<i>Caso: EQU - dupl. [Caso 3](EQU)</i>								
PM24	C15	1	-12572.04	-25102.62	0	0	-942214	0

## Calcolo della capacità portante e curva di mobilitazione.

Il seguente calcolo di capacità portante vale per tutti i pali.

Si riporta integralmente il calcolo di capacità portante per la situazione peggiore (coef. di sicurezza minore): Punto maglia PM1, Caso C8 (SLU Geotecnico).

## **Descrizione dei metodi di calcolo utilizzati**

### **Descrizione del metodo di calcolo utilizzato per la portata di base.**

Il calcolo della portata di base viene effettuato col metodo **AGI**.

Le "Raccomandazioni sui pali di fondazione" pubblicate dall'AGI nel 1984 contengono le indicazioni per il calcolo della capacità portante di pali di fondazione in terreni sciolti e coesivi, per pali infissi e trivellati. Per terreni sciolti, il metodo si basa sui fattori adimensionali di capacità portante  $N_c$  e  $N_q$ , funzione dell'angolo di resistenza al taglio  $\phi'$ , e sulla tensione verticale efficace  $\sigma'_v$  agente alla profondità della base  $z_b$ . Per terreni coesivi, il metodo si basa sulla resistenza al taglio non drenata  $s_u$ , e sulla tensione verticale totale  $\sigma_v$  agente alla profondità della base  $z_b$ . Considerazioni di carattere empirico hanno reso evidente la necessità di considerare l'esistenza di una profondità critica  $z_c$ . Questo metodo è applicabile a terreni non coesivi e coesivi, sia per pali infissi ( $s/D \sim 8 \div 10\%$ ) che per pali trivellati ( $s/D \sim 25 \div 30\%$ ).

$$q_{lim} = N_c c' + N_q \sigma'_v \text{ (terreno non coesivo)}$$

$$q_{lim} = 9.0 s_u + \sigma_v \text{ (terreno coesivo)}$$

### **Descrizione del metodo di calcolo utilizzato per la portata laterale.**

Il calcolo della portata per attrito laterale viene effettuato col metodo **AGI**.

Le "Raccomandazioni sui pali di fondazione" pubblicate dall'AGI nel 1984 contengono le indicazioni per il calcolo della capacità portante di pali di fondazione in terreni sciolti e coesivi, per pali infissi e trivellati. Per terreni sciolti, l'attrito laterale è valutato in termini di tensioni efficaci, in funzione di un coefficiente di spinta orizzontale  $k$ , dell'angolo di attrito palo-terreno  $\mu$  e della tensione verticale efficace  $\sigma'_v$ . Per terreni coesivi, il metodo si basa sulla resistenza al taglio non drenata  $s_u$ , o, in alternativa, sull'angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  e sulla tensione verticale efficace  $\sigma'_v$ . Viene inoltre valutata la profondità critica  $z_c$  oltre cui l'attrito rimane costante, secondo il diametro del palo. Questo metodo è applicabile a terreni non coesivi e coesivi, sia per pali infissi che per pali trivellati.

$$f_{s,lim} = \mu k \sigma'_{v0} \text{ (terreno non coesivo)}$$

$$f_{s,lim} = \alpha s_u \text{ oppure } f_{s,lim} = (1 - \sin\phi') \tan\phi' \sigma'_{v0} \text{ (terreno coesivo)}$$

### **Descrizione del metodo di calcolo utilizzato per il modulo di reazione orizzontale.**

Il calcolo del modulo di reazione orizzontale viene effettuato col metodo **Lineare**.

Il valore del modulo di reazione orizzontale varia linearmente con la quota, e viene calcolato come somma di un termine costante (A) più un coefficiente (B) moltiplicato per l'approfondimento (z) sotto il piano campagna.

### **Descrizione del metodo di calcolo utilizzato per la resistenza trasversale laterale.**

Il calcolo della resistenza trasversale laterale viene effettuato col metodo **Broms**.

La teoria pubblicata da Broms nel 1964 propone due approcci differenti per terreni coesivi e non coesivi. Per terreni sciolti, propone una distribuzione di resistenza ultima pari a tre volte la pressione di resistenza passiva valutata secondo la teoria di Rankine,  $p_1 = 3K_p \sigma'_v$ . Per terreni coesivi, propone una distribuzione di  $p_1$  che vede un tratto nullo per i primi 1.5 diametri dalla superficie, seguito da un tratto con valore di resistenza pari a  $9s_u$  (resistenza al taglio non drenata) per profondità maggiori.

$$p_{lim} = 3 K_p \sigma'_{v0} \text{ (terreno non coesivo)}$$

$$p_{lim} = 9 s_u \text{ (terreno coesivo)}$$

## GEO\_SISMA\_GIU - SLU\_Geo\_Sisma\_Giu (appr.1;comb.2)

Si applicano i seguenti coefficienti di sicurezza, secondo il numero di verticali indagate:

n. vert.	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_{med}$	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
$\xi_{min}$	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Si applicano i seguenti coefficienti di sicurezza parziali alle portate calcolate, secondo il tipo di palo:

Tipo di palo	Infisso	Trivellato	A elica continua	Micropalo	Avvitato
$\gamma_b$	1.15	1.35	1.30	1.35	1.15
$\gamma_s$	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
$\gamma_{st}$	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25

### Calcolo della portata di base.

Metodo **AGI** per il calcolo della portata di base.

Lo strato in cui si immorsa la base del palo si estende da quota 0 [cm] a quota -3000 [cm]. Segue il calcolo alla quota di base del palo, -2420 [cm].

La base del palo si trova alla quota  $z_b = -2420$  [cm], e non si considera una profondità critica. La tensione verticale efficace viene calcolata alla quota di base. Il valori dell'angolo di resistenza al taglio  $\varphi'_k$  e della coesione efficace  $c'_k$  vengono ricavati dallo strato in cui si immorsa la base del palo. Il coefficiente  $N_q$  è definito dall'utente. Il coefficiente  $N_c$  è calcolato secondo Reissner (1924).  $\varphi'_k = 23$  [°].  $c'_k = 0$  [daN/cm<sup>2</sup>].  $N_c = 47.324$ .  $N_q = 30.000$ .  $\sigma'_v = 3.47$  [daN/cm<sup>2</sup>]. Il valore della capacità portante calcolato è pari a 104.17 [daN/cm<sup>2</sup>].

L'area di base vale 2827.43 [cm<sup>2</sup>].

La portata di base calcolata vale 294547.87 [daN]. Si applica  $\xi_{med}=1.70$ . Si applica  $\gamma_b=1.15$ . Portata di calcolo:  $Q_{b,d} = 150663.87$  [daN] (s/D=10.00%).

### Calcolo della portata laterale.

Il fusto del palo attraversa 1 strati.

#### **Strato 1: Coesivo**

Metodo **AGI** per il calcolo della portata laterale.

Il palo attraversa questo strato da quota -920 [cm] a quota -2420 [cm]. Segue il calcolo alla quota intermedia di -1665 [cm].

La quota critica  $z_c$  vale -1520 [cm]. La quota di interesse (-1665 [cm]) è al di sotto della profondità critica, perciò nei calcoli si usa  $z_c$ . L'angolo di resistenza al taglio  $\varphi'_k$  vale 23. Il coefficiente di attrito  $\mu$  vale 0.311. Il coefficiente di spinta  $k$  vale 1.250. La tensione verticale efficace vale  $\sigma'_v = 2.47$  [daN/cm<sup>2</sup>]. L'attrito laterale calcolato vale 0.96 [daN/cm<sup>2</sup>].

La portata laterale calcolata vale 255823.35 [daN] (179076.34 [daN]). Si applica  $\xi_{med}=1.70$ . Si applicano  $\gamma_s=1.15$  e  $\gamma_{st}=1.25$ . Portate di calcolo:  $Q_{sc,d} = 130855.93$  [daN] (s/D=0.30%).  $Q_{st,d} = 84271.22$  [daN] (s/D=0.30%).

#### **Portata laterale totale**

La portata di calcolo  $Q_{sc,d}$  è 130855.93 [daN],  $Q_{st,d}$  è 84271.22 [daN].

#### **Portata totale (base + laterale)**

La portata di calcolo  $Q_{tc,d}$  è 281519.8 [daN],  $Q_{tt,d}$  è 84271.22 [daN].

## Calcolo del modulo di reazione orizzontale.

Il fusto del palo attraversa 1 strati.

### Strato 1: Coesivo

Metodo **Lineare** per il calcolo del modulo di reazione orizzontale.

Il palo attraversa questo strato da quota -920 [cm] a quota -2420 [cm]. Segue il calcolo alla quota intermedia di -1665 [cm].

L'approfondimento vale 745 [cm]. Il modulo di reazione orizzontale calcolato vale 11.5 [daN/cm<sup>3</sup>].

Modulo di reazione orizzontale medio:  $k_{s0,med} = 11.48$  [daN/cm<sup>3</sup>].

## Calcolo della resistenza trasversale laterale.

Il fusto del palo attraversa 1 strati.

### Strato 1: Coesivo

Metodo **Broms** per il calcolo della resistenza trasversale laterale.

Il palo attraversa questo strato da quota -920 [cm] a quota -2420 [cm]. Segue il calcolo alla quota intermedia di -1665 [cm].

L'angolo di resistenza al taglio  $\phi'_k$  vale 23. La tensione verticale efficace vale  $\sigma'_v = 2.63$  [daN/cm<sup>2</sup>]. La pressione limite laterale calcolata vale 17.99 [daN/cm<sup>2</sup>].

La resistenza trasversale laterale calcolata vale 1622893.58 [daN]. Si applica  $\xi_{med} = 1.70$ . Si applica  $\gamma_{tr} = 1.30$ . Resistenza trasversale di calcolo:  $R_{tr,d} = 734340.99$  [daN].

### Resistenza laterale totale

Per palo in grado di traslare rigidamente (meccanismo di palo "corto", assumendo che non via sia rottura strutturale), la resistenza laterale di calcolo  $R_{tr,d}$  è **734340.99 [daN]**. Per palo che ruota in testa (meccanismo di palo "intermedio" o "lungo", assumendo che non via sia rottura strutturale), la resistenza laterale di calcolo  $R_{tr,d}$  è **836072.42 [daN]**.

## Curva di mobilitazione verticale

La curva di mobilitazione del palo è definita dalle seguenti coppie di valori, dove  $s$  è il cedimento, misurato in [cm], ed  $E_d$  è la sollecitazione di sforzo normale (comprensiva del peso proprio del palo), espressa in [daN].

	1	2	3	4
$s$	-5.22	-0.16	0	0.14
$E_d$	-281519.8	-135375.85	0	84271.22

Si riassume in seguito il valore di capacità portante per tutti i casi.

Caso	Qst[daN]	Qsc[daN]	Qbc[daN]	Qtt[daN]	Qtc[daN]
C1	105339.02	150484.32	173263.45	<b>105339.02</b>	<b>323747.78</b>
C2	65836.89	103782.29	119492.04	<b>65836.89</b>	<b>223274.33</b>
C3	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
C4	105339.02	150484.32	173263.45	<b>105339.02</b>	<b>323747.78</b>
C5	84271.22	130855.93	150663.87	<b>84271.22</b>	<b>281519.8</b>
C6	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
C7	105339.02	150484.32	173263.45	<b>105339.02</b>	<b>323747.78</b>
C8	84271.22	130855.93	150663.87	<b>84271.22</b>	<b>281519.8</b>
C9	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
C10	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
C11	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
C12	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
C13	105339.02	150484.32	173263.45	<b>105339.02</b>	<b>323747.78</b>
C14	65836.89	103782.29	119492.04	<b>65836.89</b>	<b>223274.33</b>



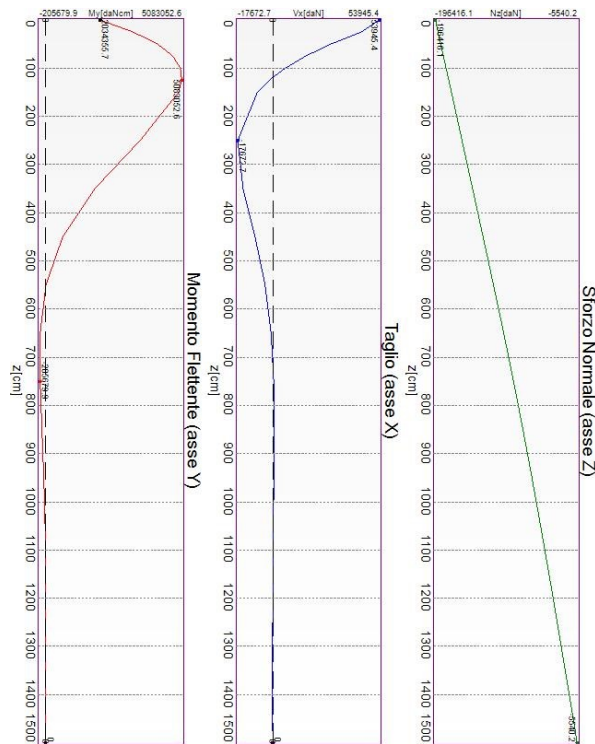
<b>C15</b>	179076.34	255823.35	294547.87	<b>179076.34</b>	<b>550371.22</b>
Qst = Portata Laterale in Trazione   Qsc = Portata Laterale in Compressione   Qbc = Portata di Base in Compressione   Qtt = Portata TOTALE in Trazione   Qtc = Portata TOTALE in Compressione					

## Calcolo delle sollecitazioni.

Si riporta di seguito il dettaglio delle sollecitazioni calcolate, solo per i punti maglia con i pali più sollecitati. Le caratteristiche di sollecitazione sono espresse nel sistema di riferimento locale del palo.

### Casi a SLU

I massimi valori di **Sforzo Normale di compressione**, si ottengono nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C7** (Stato limite ultimo).

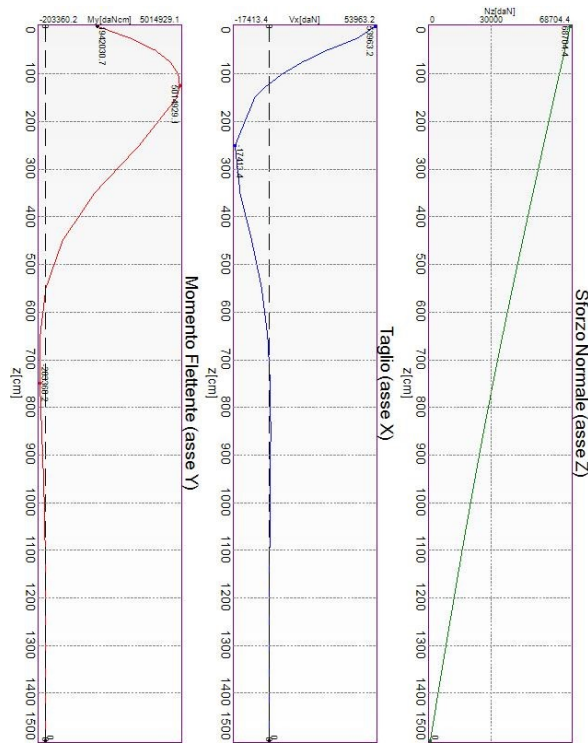


Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C7)

<b>Azioni applicate in testa (punto maglia PM1, caso C7)</b>					
$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
-196416.14	-53945.4	0	0	-2034356	0
<b>Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C7)</b>					
$Z_{loc}$ [cm]	$N_z$ [daN]	$V_{xy}$ [daN]	$M_{xy}$ [daN*cm]		
0	-196416.14	53945.4	2034356		
0	-196416.14	53945.4	2034356		
25	-192817.87	44739.25	3264769		
50	-189220.68	29262.89	4183869		
75	-185625.25	16521.67	4750717		
100	-182032.24	6274.86	5030745		
125	-178442.21	1741.11	5083053		
150	-174855.72	7798.76	4960009		
250	-160549.89	17672.68	3527880		
350	-146330.59	14974.84	1837981		
450	-132208.74	8945.45	638280		
550	-118182.99	3848.93	14346		
650	-104406.34	809.32	201585		
750	-91155.81	495.69	205680		

850	-78509.93	767.38	136719
950	-66384.81	595.34	66708
1050	-54700.03	329.9	20537
1150	-43378.08	121.29	1294
1250	-32343.86	2.68	6770
1350	-21524.18	39.84	4368
1450	-10847.27	25.43	685
1475	-8192.04	14.19	184
1500	-5540.2	0	0

I massimi valori di *Sforzo Normale di trazione*, si ottengono nel punto maglia **PM19**, nel caso di carico **C4** (Stato limite ultimo).

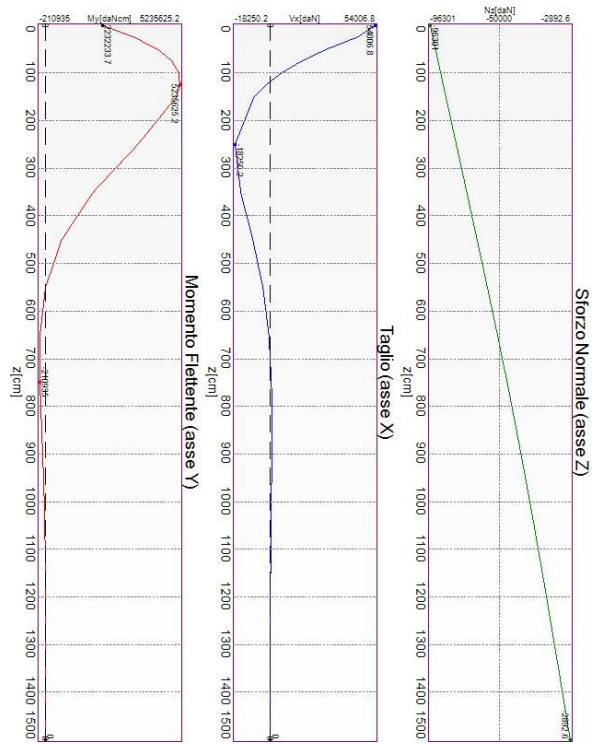


Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM19, caso C4)

<b>Azioni applicate in testa (punto maglia PM19, caso C4)</b>					
$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
68704.39	-53963.23	0	0	-1942031	0
<b>Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM19, caso C4)</b>					
$z_{loc}$ [cm]	$N_z$ [daN]	$V_{xy}$ [daN]	$M_{xy}$ [daN*cm]		
0	68704.39	53963.23	1942031		
0	68704.39	53963.23	1942031		
25	67375.18	44821.48	3173731		
50	66048.92	29440.71	4096147		
75	64725.84	16766.7	4668334		
100	63406.13	6563.3	4955076		
125	62089.98	1428.82	5014929		
150	60777.55	7478.29	4899824		
250	55566.35	17413.45	3497575		
350	50423.48	14824.9	1828139		
450	45351.39	8883.72	638724		
550	40348.33	3838.14	18118		
650	35456.49	819.45	197976		
750	30751.76	481.95	203360		
850	26251	757.11	135628		
950	21924.37	589.78	66406		
1050	17743.16	327.86	20601		

1150	13679.65	121.19	1134
1250	9706.88	3.3	6644
1350	5798.49	39.18	4311
1450	1928.57	25.14	677
1475	964.08	14.04	182
1500	0	0	0

I massimi valori di **Taglio (in valore assoluto)**, **Momento flettente (in valore assoluto)**, si ottengono nel punto maglia **PM7**, nel caso di carico **C4** (Stato limite ultimo).



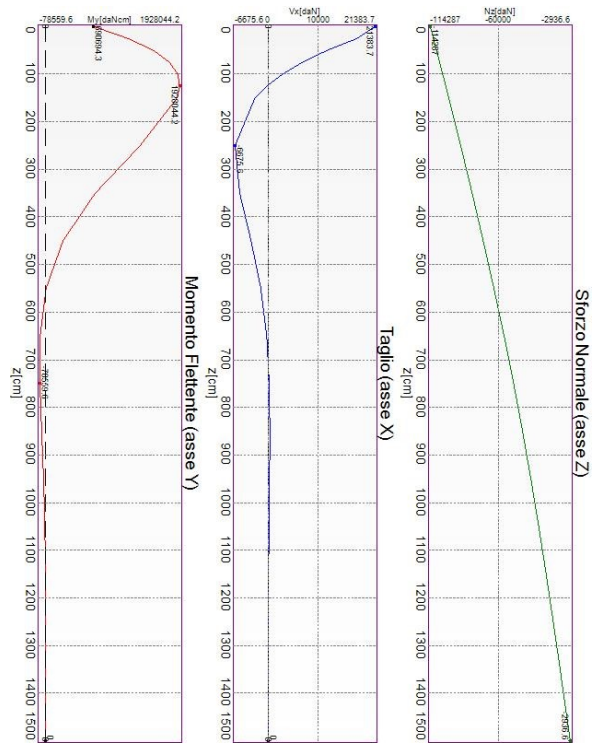
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM7, caso C4)

<b>Azioni applicate in testa (punto maglia PM7, caso C4)</b>					
$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
-96301.01	-54006.78	0	0	-2232234	0
<b>Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM7, caso C4)</b>					
Z [cm]	$N_z$ [daN]	$V_{xy}$ [daN]	$M_{xy}$ [daN*cm]		
0	-96301.01	54006.78	2232234		
0	-96301.01	54006.78	2232234		
25	-94557.69	44648.32	3462193		
50	-92813.84	28942.57	4376008		
75	-91069.8	16036.68	4932665		
100	-89325.89	5679.82	5199090		
125	-87582.4	2401.01	5235625		
150	-85839.6	8486.96	5095662		
250	-78877.81	18250.21	3598074		
350	-71942.28	15317.6	1862046		
450	-65038.65	9091.67	638516		
550	-58166.53	3878.69	6441		
650	-51405.3	789.51	209543		
750	-44899.24	525.51	210935		
850	-38691.01	790.38	139263		
950	-32739.41	608.15	67467		
1050	-27004.97	334.8	20439		
1150	-21449.67	121.74	1632		
1250	-16036.64	1.36	7047		
1350	-10729.98	41.29	4497		

1450	-5494.5	26.08	702
1475	-4192.67	14.54	188
1500	-2892.58	0	0

### Casi a SLE

I massimi valori di *Sforzo Normale di compressione*, si ottengono nel punto maglia *PM1*, nel caso di carico *C10* (Rara).

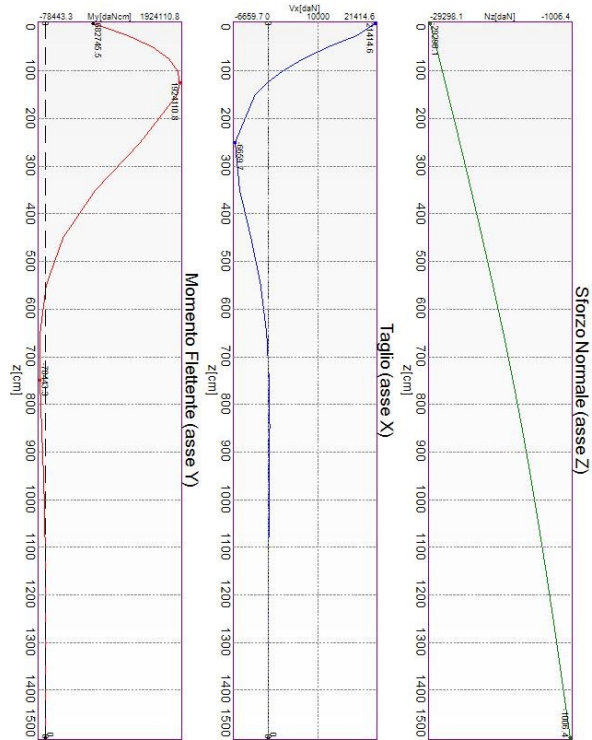


Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C10)

Azioni applicate in testa (punto maglia PM1, caso C10)					
$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
-114287.05	-21383.72	0	0	-690694	0
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C10)					
$z_{loc}$ [cm]	$N_z$ [daN]	$V_{xy}$ [daN]	$M_{xy}$ [daN*cm]		
0	-114287.05	21383.72	690694		
0	-114287.05	21383.72	690694		
25	-111788.17	17818.36	1179521		
50	-109306.53	11808.91	1547595		
75	-106842.59	6847.21	1778702		
100	-104396.77	2843.64	1897943		
125	-101969.44	300.88	1928044		
150	-99560.91	2689.43	1889198		
250	-90115.51	6675.55	1359277		
350	-80984.25	5743.23	715566		
450	-72165.75	3465.44	253301		
550	-63648	1510.68	10374		
650	-55510.54	333.08	75334		
750	-47897.59	179.18	78560		
850	-40824.94	291.09	52781		
950	-34212.83	228.82	26039		
1050	-27986.66	128.09	8212		
1150	-22076.19	47.9	314		
1250	-16414.76	1.84	2524		
1350	-10938.5	14.96	1658		

1450	-5585.63	9.71	262
1475	-4259.6	5.43	70
1500	-2936.56	0	0

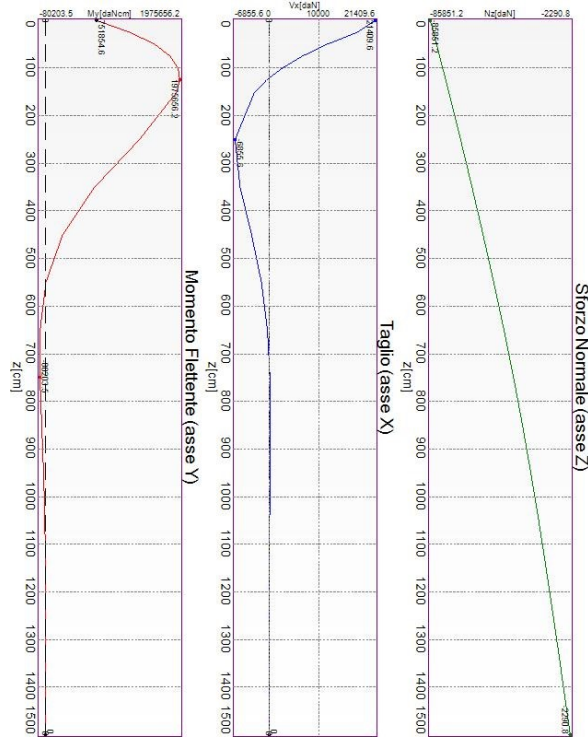
I massimi valori di *Sforzo Normale di trazione, Taglio (in valore assoluto)*, si ottengono nel punto maglia *PM19*, nel caso di carico *C10* (Rara).



Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM19, caso C10)

<b>Azioni applicate in testa (punto maglia PM19, caso C10)</b>					
$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
-29298.08	-21414.56	0	0	-682745	0
<b>Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM19, caso C10)</b>					
$z_{loc}$ [cm]	$N_z$ [daN]	$V_{xy}$ [daN]	$M_{xy}$ [daN*cm]		
0	-29298.08	21414.56	682745		
0	-29298.08	21414.56	682745		
25	-28686.59	17850.54	1172362		
50	-28077.94	11842.12	1541256		
75	-27472.28	6880.13	1773193		
100	-26869.73	2875.29	1893242		
125	-26270.4	271.22	1924111		
150	-25674.37	2662.23	1885976		
250	-23323.84	6659.68	1358210		
350	-21030.73	5736.62	715593		
450	-18795.42	3464.22	253689		
550	-16615.36	1511.7	10751		
650	-14517.48	334.51	75090		
750	-12551.12	178.1	78443		
850	-10726.33	290.5	52748		
950	-9022.55	228.59	26045		
1050	-7420.55	128.07	8230		
1150	-5902.25	47.95	299		
1250	-4450.54	1.91	2515		
1350	-3049.03	14.92	1655		
1450	-1681.92	9.69	261		
1475	-1343.7	5.42	70		
1500	-1006.43	0	0		

I massimi valori di *Momento flettente (in valore assoluto)*, si ottengono nel punto maglia *PM7*, nel caso di carico *C10* (Rara).



Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM7, caso C10)

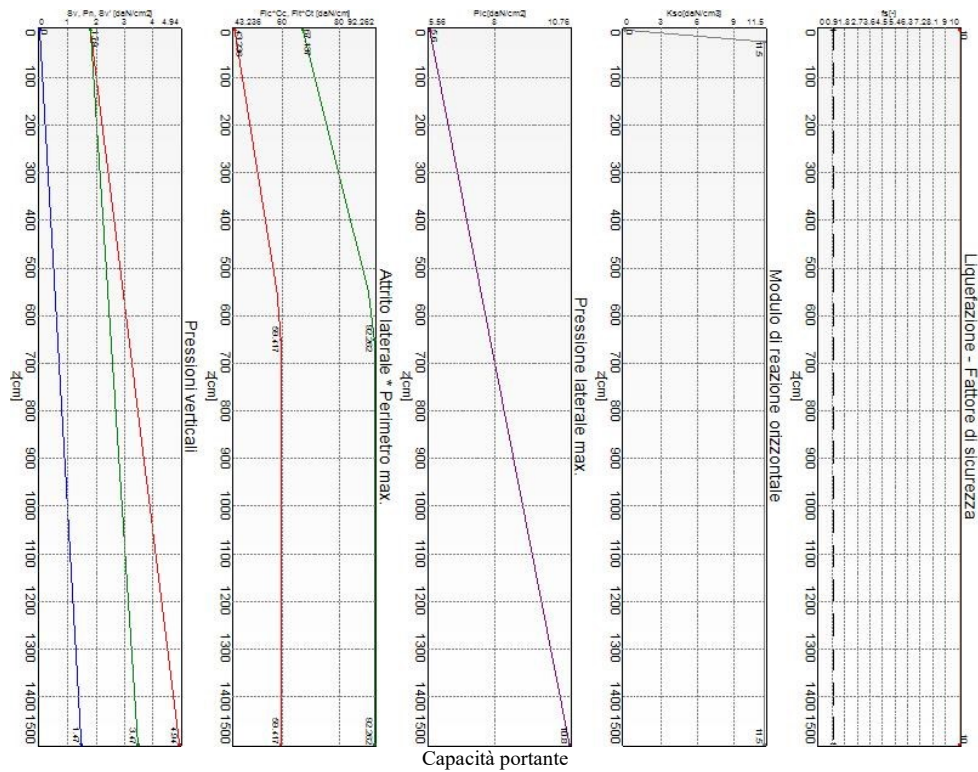
<i>Azioni applicate in testa (punto maglia PM7, caso C10)</i>					
$N_z$ [daN]	$V_x$ [daN]	$V_y$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$T_z$ [daN*cm]
-85851.15	-21409.59	0	0	-751855	0
<i>Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM7, caso C10)</i>					
$z_{loc}$ [cm]	$N_z$ [daN]	$V_{xy}$ [daN]	$M_{xy}$ [daN*cm]		
0	-85851.15	21409.59	751855		
0	-85851.15	21409.59	751855		
25	-83983.76	17796.17	1240701		
50	-82128.79	11714.12	1607267		
75	-80286.6	6700.09	1835312		
100	-78457.51	2661.33	1950402		
125	-76641.8	504.19	1975656		
150	-74839.7	2902.23	1931588		
250	-67768.13	6855.57	1381336		
350	-60924.79	5850.65	723210		
450	-54308.92	3511.6	253456		
550	-47911.66	1520.34	7943		
650	-41794.95	327.09	77810		
750	-36071.24	188.42	80203		
850	-30754.45	298.27	53582		
950	-25784.58	232.83	26281		
1050	-21105.58	129.64	8185		
1150	-16664.66	48.05	418		
1250	-12411.73	1.44	2610		
1350	-8298.81	15.41	1698		
1450	-4279.51	9.91	267		
1475	-3283.99	5.54	72		
1500	-2290.77	0	0		

## Verifiche geotecniche.

Si riporta di seguito il dettaglio delle verifiche eseguite, per ciascun palo.

### Verifica: Capacità portante

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C8**, sestetto **1** (SLU Geotecnico).



Capacità portante  
Situazione peggiore: Punto maglia PM1, Caso C8, Sestetto 1

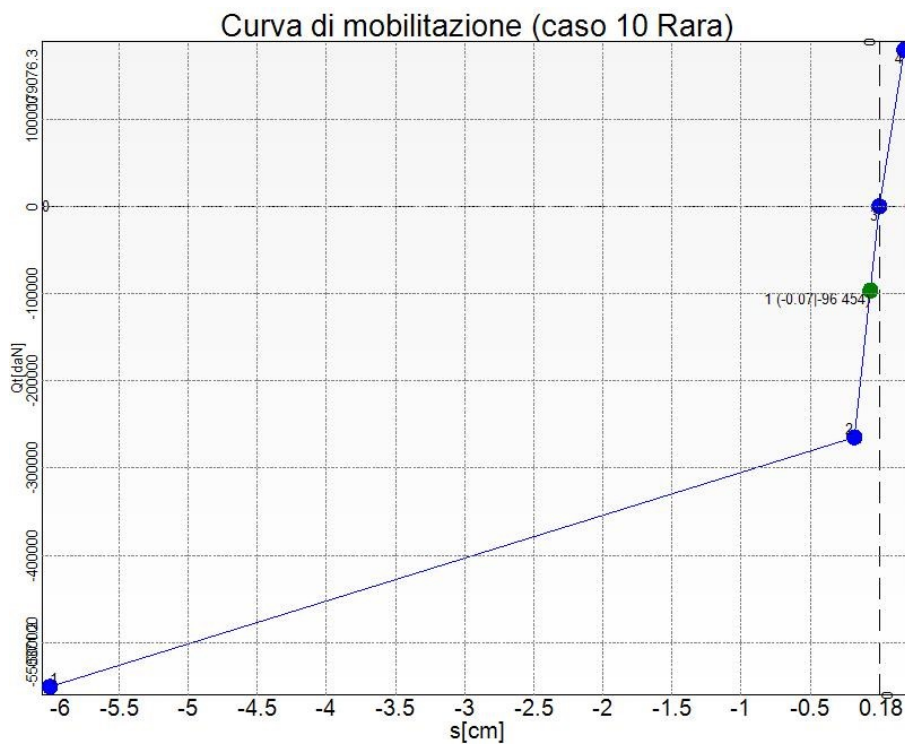
Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: Capacità portante					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : Qt[daN]	S <sub>d</sub> : Qt[daN]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C8	1	281520	207019	1.36
PM2	C8	1	281520	207019	1.36
PM3	C8	1	281520	207019	1.36
PM4	C8	1	281520	207019	1.36
PM5	C8	1	281520	207019	1.36
PM6	C8	1	281520	207019	1.36
PM7	C2	1	223274	103695	2.15
PM8	C2	1	223274	103695	2.15
PM9	C2	1	223274	103695	2.15
PM10	C2	1	223274	103695	2.15
PM11	C2	1	223274	103695	2.15
PM12	C2	1	223274	103695	2.15
PM13	C2	1	223274	70838	3.15
PM14	C2	1	223274	70838	3.15
PM15	C2	1	223274	70838	3.15
PM16	C2	1	223274	70838	3.15
PM17	C2	1	223274	70838	3.15
PM18	C2	1	223274	70838	3.15
PM19	C5	1	84271	58102	1.45

PM20	C5	1	84271	58102	1.45
PM21	C5	1	84271	58102	1.45
PM22	C5	1	84271	58102	1.45
PM23	C5	1	84271	58102	1.45
PM24	C5	1	84271	58102	1.45

### Verifica: Cedimento

I cedimenti del singolo palo sono calcolati utilizzando la relativa curva di mobilitazione. L'interazione tra i pali è valutata con il metodo dei fattori di interazione (Poulos e Davis, 1980). La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM10**, nel caso di carico **C10**, sestetto **1** (Rara). Si ottengono i seguenti valori: cedimento del palo singolo = -0.66 [mm], cedimento indotto dal gruppo = -4.32 [mm], cedimento totale: -4.98 [mm].



Situazione peggiore: Punto maglia PM10, Caso C10, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

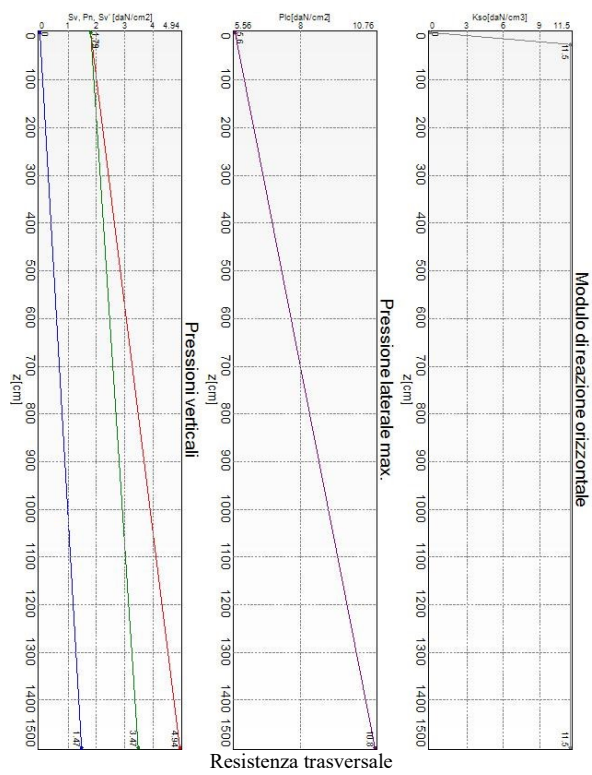
Verifica: Cedimento					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : Ced.[mm]	S <sub>d</sub> : Ced.[mm]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C10	1	-40	0 + -2 = -3	10.00
PM2	C10	1	-40	0 + -3 = -4	9.70
PM3	C10	1	-40	0 + -4 = -5	8.38
PM4	C10	1	-40	0 + -4 = -5	8.38
PM5	C10	1	-40	0 + -3 = -4	9.70
PM6	C10	1	-40	0 + -2 = -3	10.00
PM7	C10	1	-40	0 + -3 = -3	10.00
PM8	C10	1	-40	0 + -4 = -4	9.45
PM9	C10	1	-40	0 + -4 = -5	8.04
PM10	C10	1	-40	0 + -4 = -5	8.04
PM11	C10	1	-40	0 + -4 = -4	9.45
PM12	C10	1	-40	0 + -3 = -3	10.00
PM13	C10	1	-40	0 + -3 = -3	10.00



PM14	C10	1	-40	0 + -3 = -4	10.00
PM15	C10	1	-40	0 + -4 = -5	8.72
PM16	C10	1	-40	0 + -4 = -5	8.72
PM17	C10	1	-40	0 + -3 = -4	10.00
PM18	C10	1	-40	0 + -3 = -3	10.00
PM19	C10	1	-40	0 + -2 = -2	10.00
PM20	C10	1	-40	0 + -3 = -3	10.00
PM21	C10	1	-40	0 + -3 = -4	10.00
PM22	C10	1	-40	0 + -3 = -4	10.00
PM23	C10	1	-40	0 + -3 = -3	10.00
PM24	C10	1	-40	0 + -2 = -2	10.00

### Verifica: Resistenza trasversale

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM7**, nel caso di carico **C5**, sestetto **1** (SLU Geotecnico).



Situazione peggiore: Punto maglia PM7, Caso C5, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: Resistenza trasversale					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : R <sub>tr</sub> [daN]	S <sub>d</sub> : R <sub>tr</sub> [daN]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C5	1	734341	53945	10.00
PM2	C5	1	734341	53945	10.00
PM3	C5	1	734341	53945	10.00
PM4	C5	1	734341	53945	10.00
PM5	C5	1	734341	53945	10.00
PM6	C5	1	734341	53945	10.00
PM7	C5	1	734341	54007	10.00
PM8	C5	1	734341	54007	10.00
PM9	C5	1	734341	54007	10.00
PM10	C5	1	734341	54007	10.00
PM11	C5	1	734341	54007	10.00

PM12	C5	1	734341	54007	10.00
PM13	C5	1	734341	53973	10.00
PM14	C5	1	734341	53973	10.00
PM15	C5	1	734341	53973	10.00
PM16	C5	1	734341	53973	10.00
PM17	C5	1	734341	53973	10.00
PM18	C5	1	734341	53973	10.00
PM19	C5	1	734341	53963	10.00
PM20	C5	1	734341	53963	10.00
PM21	C5	1	734341	53963	10.00
PM22	C5	1	734341	53963	10.00
PM23	C5	1	734341	53963	10.00
PM24	C5	1	734341	53963	10.00

## Verifiche strutturali.

Si riporta di seguito il dettaglio delle verifiche eseguite, per ciascun palo, solo in corrispondenza della progressiva dove si ottiene la situazione più severa.

### *Verifica: Spostamento orizzontale*

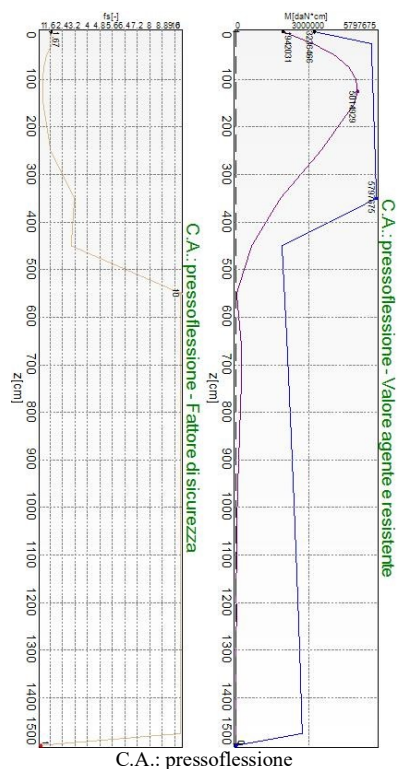
La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C10**, sestetto **1** (Rara).

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

<i>Verifica: Spostamento orizzontale</i>					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : Sor[mm]	S <sub>d</sub> : Sor[mm]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C10	1	40	4	8.89
PM2	C10	1	40	4	8.89
PM3	C10	1	40	4	8.89
PM4	C10	1	40	4	8.89
PM5	C10	1	40	4	8.89
PM6	C10	1	40	4	8.89
PM7	C10	1	40	4	8.89
PM8	C10	1	40	4	8.89
PM9	C10	1	40	4	8.89
PM10	C10	1	40	4	8.89
PM11	C10	1	40	4	8.89
PM12	C10	1	40	4	8.89
PM13	C10	1	40	4	8.89
PM14	C10	1	40	4	8.89
PM15	C10	1	40	4	8.89
PM16	C10	1	40	4	8.89
PM17	C10	1	40	4	8.89
PM18	C10	1	40	4	8.89
PM19	C10	1	40	4	8.89
PM20	C10	1	40	4	8.89
PM21	C10	1	40	4	8.89
PM22	C10	1	40	4	8.89
PM23	C10	1	40	4	8.89
PM24	C10	1	40	4	8.89

### *Verifica: C.A.: pressoflessione*

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM19**, nel caso di carico **C4**, sestetto **1** (Stato limite ultimo).



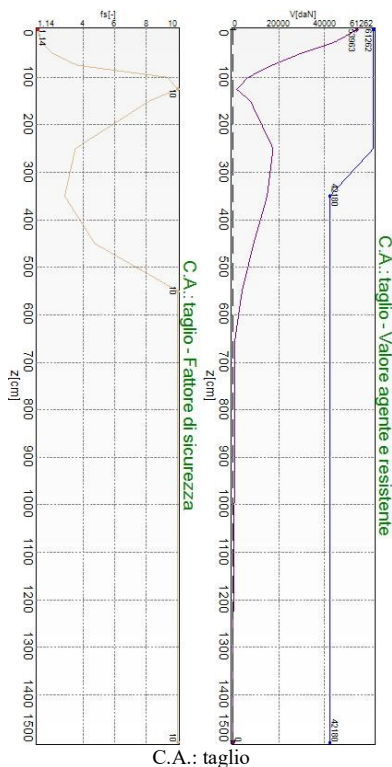
C.A.: pressoflessione  
 Situazione peggiore: Punto maglia PM19, Caso C4, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: C.A.: pressoflessione					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : M[daN*cm]	S <sub>d</sub> : M[daN*cm]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C4	1	7115664	5148167	1.38
PM2	C4	1	7115664	5148167	1.38
PM3	C4	1	7115664	5148167	1.38
PM4	C4	1	7115664	5148167	1.38
PM5	C4	1	7115664	5148167	1.38
PM6	C4	1	7115664	5148167	1.38
PM7	C4	1	7023390	5235625	1.34
PM8	C4	1	7023390	5235625	1.34
PM9	C4	1	7023390	5235625	1.34
PM10	C4	1	7023390	5235625	1.34
PM11	C4	1	7023390	5235625	1.34
PM12	C4	1	7023390	5235625	1.34
PM13	C4	1	6496013	5135077	1.27
PM14	C4	1	6496013	5135077	1.27
PM15	C4	1	6496013	5135077	1.27
PM16	C4	1	6496013	5135077	1.27
PM17	C4	1	6496013	5135077	1.27
PM18	C4	1	6496013	5135077	1.27
PM19	C4	1	5653273	5014929	1.13
PM20	C4	1	5653273	5014929	1.13
PM21	C4	1	5653273	5014929	1.13
PM22	C4	1	5653273	5014929	1.13
PM23	C4	1	5653273	5014929	1.13
PM24	C4	1	5653273	5014929	1.13

### Verifica: C.A.: taglio

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM19**, nel caso di carico **C4**, sestetto **1** (Stato limite ultimo).



Situazione peggiore: Punto maglia PM19, Caso C4, Sestetto 1

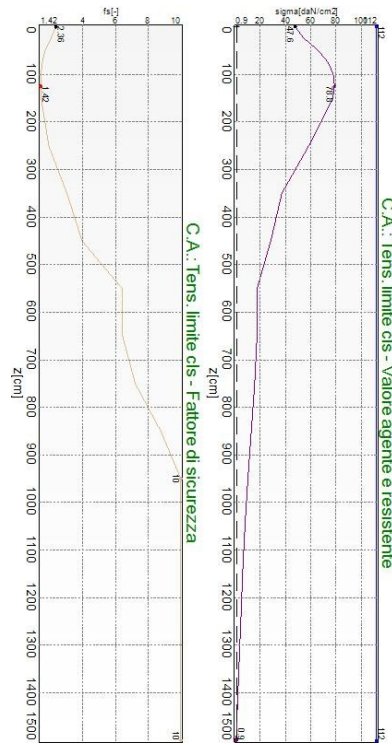
Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: C.A.: taglio					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : V[daN]	S <sub>d</sub> : V[daN]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C4	1	70572	53945	1.31
PM2	C4	1	70572	53945	1.31
PM3	C4	1	70572	53945	1.31
PM4	C4	1	70572	53945	1.31
PM5	C4	1	70572	53945	1.31
PM6	C4	1	70572	53945	1.31
PM7	C4	1	70086	54007	1.30
PM8	C4	1	70086	54007	1.30
PM9	C4	1	70086	54007	1.30
PM10	C4	1	70086	54007	1.30
PM11	C4	1	70086	54007	1.30
PM12	C4	1	70086	54007	1.30
PM13	C4	1	62093	53973	1.15
PM14	C4	1	62093	53973	1.15
PM15	C4	1	62093	53973	1.15
PM16	C4	1	62093	53973	1.15
PM17	C4	1	62093	53973	1.15
PM18	C4	1	62093	53973	1.15
PM19	C4	1	61262	53963	1.14
PM20	C4	1	61262	53963	1.14
PM21	C4	1	61262	53963	1.14
PM22	C4	1	61262	53963	1.14
PM23	C4	1	61262	53963	1.14
PM24	C4	1	61262	53963	1.14

### Verifica: C.A.: Tens. limite cls

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C12**, sestetto **1**

(Quasi Permanente).



C.A.: Tens. limite cls

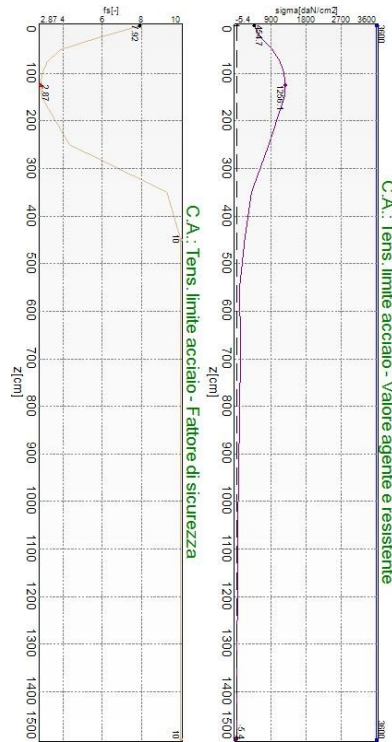
Situazione peggiore: Punto maglia PM1, Caso C12, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: C.A.: Tens. limite cls					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : sigma[daN/cm <sup>2</sup> ]	S <sub>d</sub> : sigma[daN/cm <sup>2</sup> ]	fs[-]
PM1	C12	1	112	78.8	1.42
PM2	C12	1	112	78.8	1.42
PM3	C12	1	112	78.8	1.42
PM4	C12	1	112	78.8	1.42
PM5	C12	1	112	78.8	1.42
PM6	C12	1	112	78.8	1.42
PM7	C12	1	112	77.8	1.44
PM8	C12	1	112	77.8	1.44
PM9	C12	1	112	77.8	1.44
PM10	C12	1	112	77.8	1.44
PM11	C12	1	112	77.8	1.44
PM12	C12	1	112	77.8	1.44
PM13	C12	1	112	74.5	1.50
PM14	C12	1	112	74.5	1.50
PM15	C12	1	112	74.5	1.50
PM16	C12	1	112	74.5	1.50
PM17	C12	1	112	74.5	1.50
PM18	C12	1	112	74.5	1.50
PM19	C12	1	112	71.1	1.58
PM20	C12	1	112	71.1	1.58
PM21	C12	1	112	71.1	1.58
PM22	C12	1	112	71.1	1.58
PM23	C12	1	112	71.1	1.58
PM24	C12	1	112	71.1	1.58

### Verifica: C.A.: Tens. limite acciaio

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM19**, nel caso di carico **C10**, sestetto **1** (Rara).



C.A.: Tens. limite acciaio

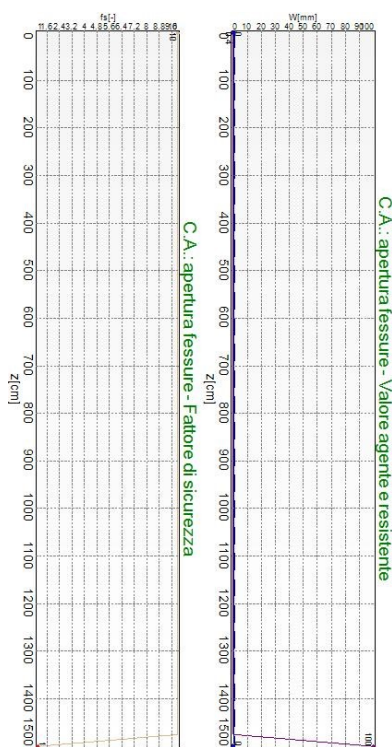
Situazione peggiore: Punto maglia PM19, Caso C10, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: C.A.: Tens. limite acciaio					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : sigma[daN/cm <sup>2</sup> ]	S <sub>d</sub> : sigma[daN/cm <sup>2</sup> ]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C10	1	3600	1157.8	3.11
PM2	C10	1	3600	1157.8	3.11
PM3	C10	1	3600	1157.8	3.11
PM4	C10	1	3600	1157.8	3.11
PM5	C10	1	3600	1157.8	3.11
PM6	C10	1	3600	1157.8	3.11
PM7	C10	1	3600	1116.5	3.22
PM8	C10	1	3600	1116.5	3.22
PM9	C10	1	3600	1116.5	3.22
PM10	C10	1	3600	1116.5	3.22
PM11	C10	1	3600	1116.5	3.22
PM12	C10	1	3600	1116.5	3.22
PM13	C10	1	3600	1038.8	3.47
PM14	C10	1	3600	1038.8	3.47
PM15	C10	1	3600	1038.8	3.47
PM16	C10	1	3600	1038.8	3.47
PM17	C10	1	3600	1038.8	3.47
PM18	C10	1	3600	1038.8	3.47
PM19	C10	1	3600	1256.1	2.87
PM20	C10	1	3600	1256.1	2.87
PM21	C10	1	3600	1256.1	2.87
PM22	C10	1	3600	1256.1	2.87
PM23	C10	1	3600	1256.1	2.87
PM24	C10	1	3600	1256.1	2.87

### Verifica: C.A.: apertura fessure

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C11**, sestetto **1** (Frequente).



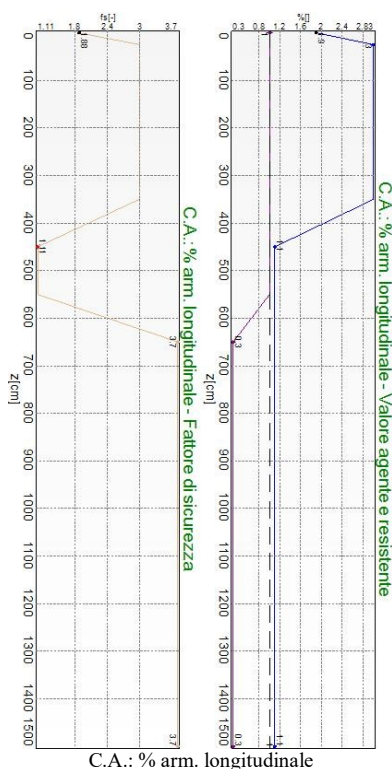
C.A.: apertura fessure  
Situazione peggiore: Punto maglia PM1, Caso C11, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: C.A.: apertura fessure					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : W [mm]	S <sub>d</sub> : W [mm]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C11	1	0.4	0	10.00
PM2	C11	1	0.4	0	10.00
PM3	C11	1	0.4	0	10.00
PM4	C11	1	0.4	0	10.00
PM5	C11	1	0.4	0	10.00
PM6	C11	1	0.4	0	10.00
PM7	C11	1	0.4	0	10.00
PM8	C11	1	0.4	0	10.00
PM9	C11	1	0.4	0	10.00
PM10	C11	1	0.4	0	10.00
PM11	C11	1	0.4	0	10.00
PM12	C11	1	0.4	0	10.00
PM13	C11	1	0.4	0	10.00
PM14	C11	1	0.4	0	10.00
PM15	C11	1	0.4	0	10.00
PM16	C11	1	0.4	0	10.00
PM17	C11	1	0.4	0	10.00
PM18	C11	1	0.4	0	10.00
PM19	C11	1	0.4	0	10.00
PM20	C11	1	0.4	0	10.00
PM21	C11	1	0.4	0	10.00
PM22	C11	1	0.4	0	10.00
PM23	C11	1	0.4	0	10.00
PM24	C11	1	0.4	0	10.00

### Verifica: C.A.: % arm. longitudinale

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C4**, sestetto **1** (Stato limite ultimo).



Situazione peggiore: Punto maglia PM1, Caso C4, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: C.A.: % arm. longitudinale					
Punto	Caso	Ses.	R <sub>d</sub> : %[]	S <sub>d</sub> : %[]	f <sub>s</sub> [-]
PM1	C4	1	1.1	1	1.11
PM2	C4	1	1.1	1	1.11
PM3	C4	1	1.1	1	1.11
PM4	C4	1	1.1	1	1.11
PM5	C4	1	1.1	1	1.11
PM6	C4	1	1.1	1	1.11
PM7	C4	1	1.1	1	1.11
PM8	C4	1	1.1	1	1.11
PM9	C4	1	1.1	1	1.11
PM10	C4	1	1.1	1	1.11
PM11	C4	1	1.1	1	1.11
PM12	C4	1	1.1	1	1.11
PM13	C4	1	1.1	1	1.11
PM14	C4	1	1.1	1	1.11
PM15	C4	1	1.1	1	1.11
PM16	C4	1	1.1	1	1.11
PM17	C4	1	1.1	1	1.11
PM18	C4	1	1.1	1	1.11
PM19	C4	1	1.1	1	1.11
PM20	C4	1	1.1	1	1.11
PM21	C4	1	1.1	1	1.11
PM22	C4	1	1.1	1	1.11
PM23	C4	1	1.1	1	1.11
PM24	C4	1	1.1	1	1.11



