



Comune di

CAMPOLI DEL MONTE TABURNO

Provincia di Benevento

FASE:

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

art. 23, comma 7 e 8 del D.Lgs. n. 50/2016 - artt. 24 e 33 del D.P.R. 207/2010

OGGETTO:

**INTERVENTI DI "RIPRISTINO SEZIONE DI DEFLUSSO
MEDIANTE RIMOZIONE DEL MATERIALE ALLUVIONALE;
RIPRISTINO DEI TRATTI SPONDALI DESTABILIZZATI PER
SCONGIURARE L'ALLAGAMENTO DELLA SEDE STRADALE"**

CODICE ELABORATO:

G.03

NOME ELABORATO:

Calcoli delle strutture - Gabbionata H=3,50 m: Relazione tecnica generale e relazione di calcolo; Relazione geotecnica generale; Tabulati di calcolo; Elaborati grafici

SCALA : -

DATA : febbraio 2022

PROGETTAZIONE

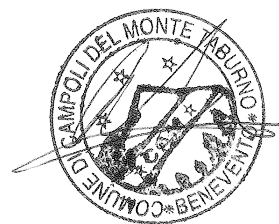
Ing. Antonio FALLUTO

**IL RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO**

Ing. Giuseppe CAPORASO

IL SINDACO

Dott. Tommaso Nicola Grasso



Comune di Campoli del Monte Taburno
Provincia di Benevento

RELAZIONE TECNICA GENERALE
RELAZIONE DI CALCOLO

OGGETTO: Ripristino sezione di deflusso mediante rimozione del materiale alluvionale; ripristino dei tratti spondali destabilizzati per scongiurare l'allagamento della sede stradale

Gabbionata rinverdita con talee H. 3,50

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Campoli del Monte Taburno

Vitulano, 15/02/2022

Il Progettista

(Ing. Antonio Falluto)

Il Direttore dei Lavori

(Ing. Antonio Falluto)

STUDIO TECNICO ING. ANTONIO FALLUTO

Via Circumvallazione, 19 - Vitulano (BN)
0824871690 - ing.antoniofalluto@gmail.com



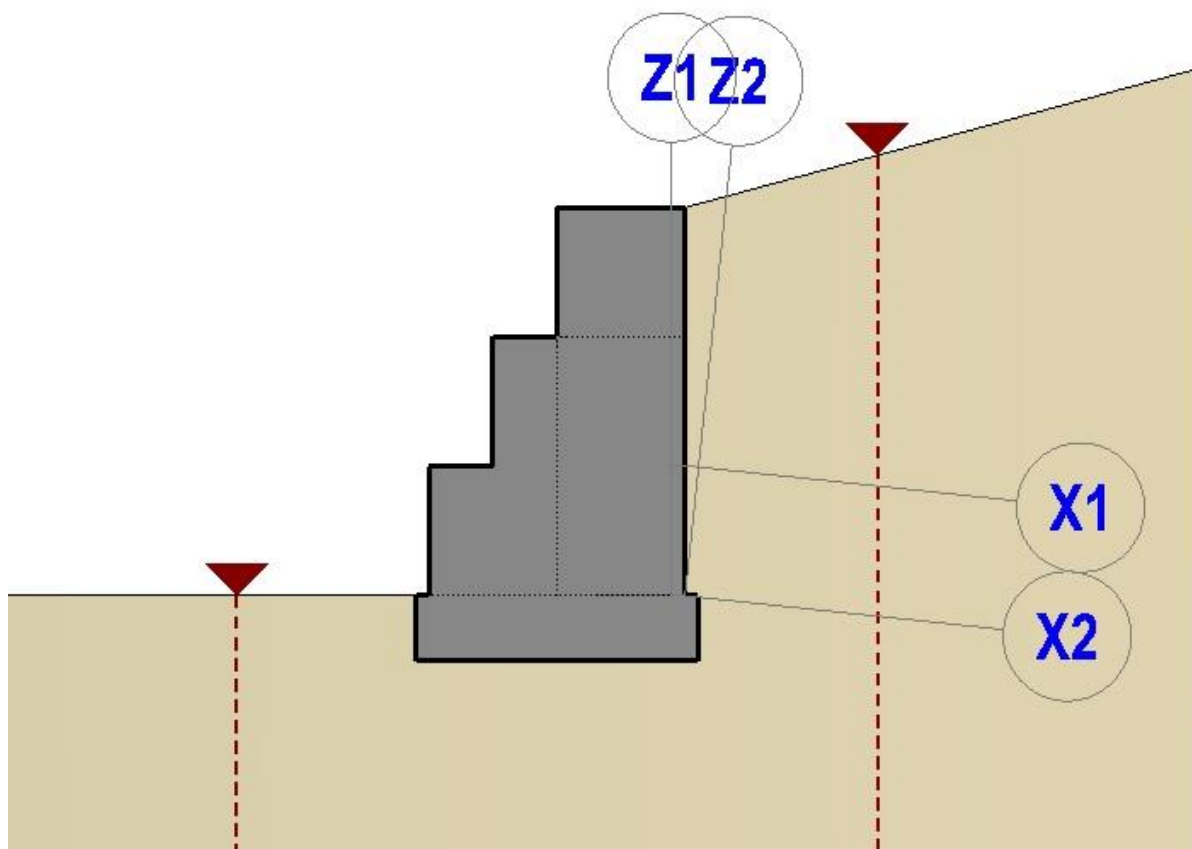
1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

§ Il presente elaborato correda il progetto strutturale degli **"Interventi di ripristino sezione di deflusso mediante rimozione del materiale alluvionale; ripristino dei tratti spondali destabilizzati per scongiurare l'allagamento della sede stradale"**, con CUP G55H0000170001, e costituisce la relazione tecnica strutturale comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica come previsto al § 10.1 dalle NTC '18 approvate con D.M. 17/01/2018.

Nello specifico, vengono contemplate delle strutture a gravità in gabbioni metallici ($H = 3,50$ m), quali strutture di protezione idraulica in alveo del tipo longitudinale.

Il muro oggetto della relazione di calcolo ha lo scopo di difesa e protezione spondale con contenimento del terreno del versante interessato per la realizzazione degli interventi di ripristino in argomento. La tipologia di muro impiegata è quella di muro a gravità con gabbioni.

Per le caratteristiche dimensionali si rimanda agli elaborati allegati all'uopo predisposti.

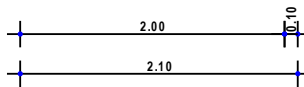
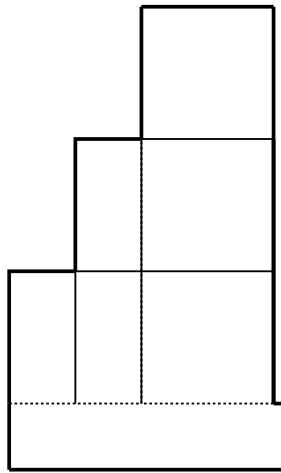
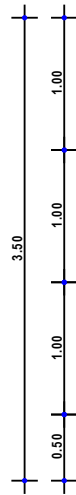
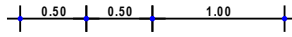


Schema di calcolo

Vengono di seguito riportate delle viste, in sezione, allo scopo di consentire una migliore comprensione dell'opera in oggetto della presente relazione:

Vista in Sezione

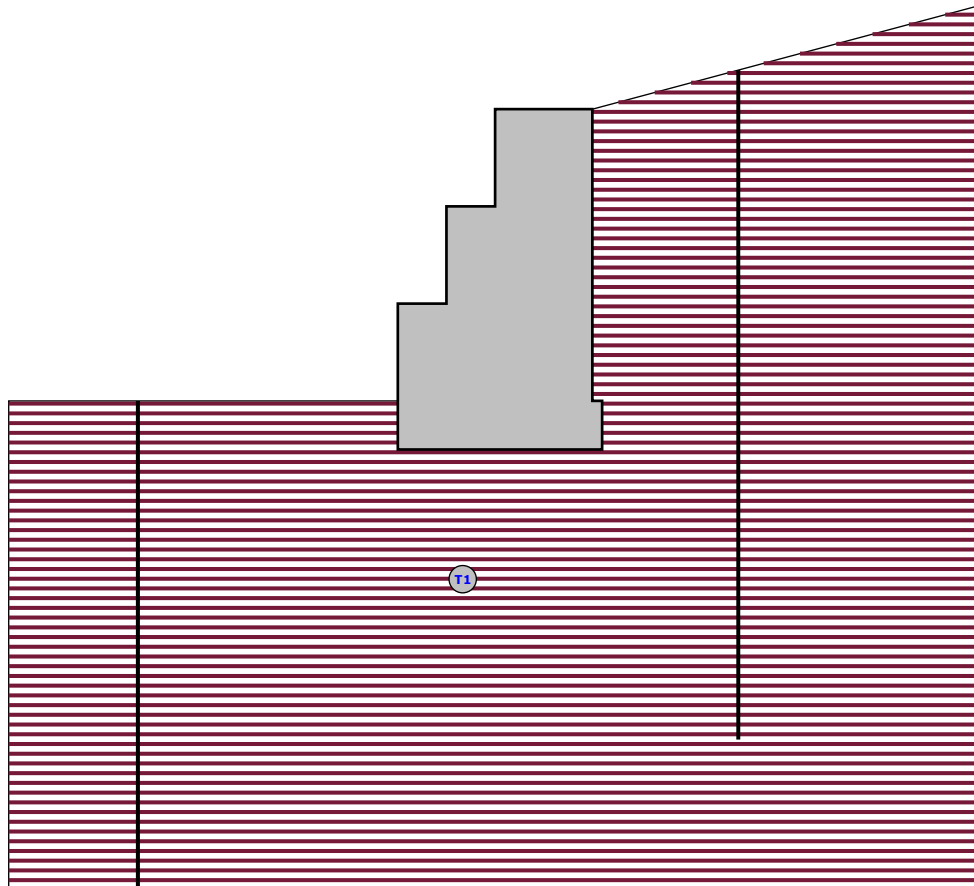
SEZIONE 1 - SEZIONE



Sezione 1 - Vista Sezione

Vista Stratigrafica

SEZIONE 1 - STRATI

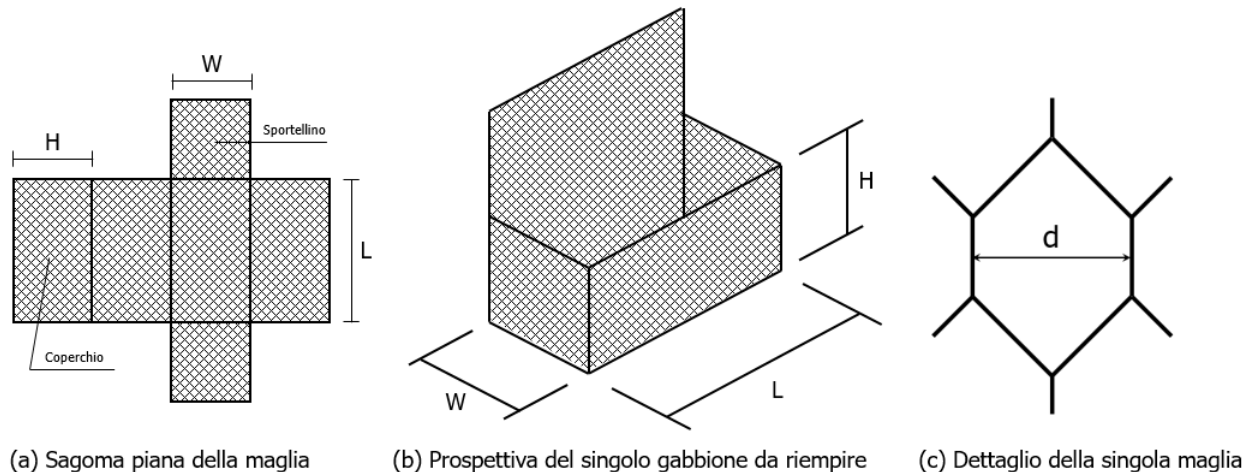


Strato	Descrizione	g	g _{st}	f	Cu	C'
T1	CAMPOLI Limo argilloso sabbioso	19530	20000	24.0°	0.00	0.02

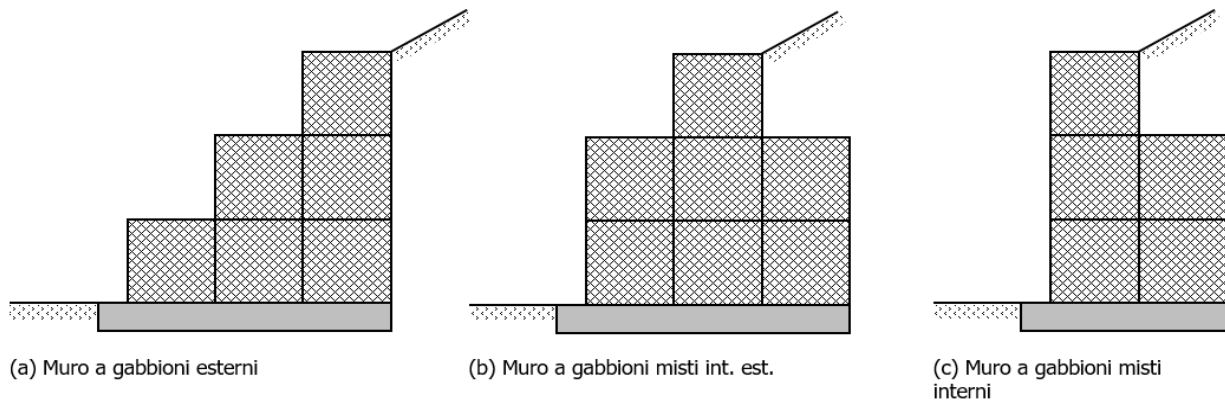
Sezione 1 - Vista Strati

1.1 Descrizione generale del sistema a gabbioni

L'opera di sostegno progettata è del tipo a gabbioni metallici riempiti con pietrame di opportune dimensioni. Tale sistema costruttivo è di tipo modulare e parzialmente prefabbricabile e, quindi, garantisce semplicità e rapidità di esecuzione.



Gli elementi gabbioni sono in genere di dimensioni standardizzate di larghezza $L = 1$ m, altezza $H = 0,5$ o $1,0$ m e lunghezza W tipicamente da $1,5$ a $2,0$ m. L'opera di contenimento ottenuta con l'uso dei gabbioni, pertanto, potrà avere una conformazione tipicamente a gradoni (interni, esterni o misti) di spessore variabile (generalmente tra $0,5$ e $1,0$ m) in base all'eventuale sovrapposizione tra i gabbioni.



Gli elementi principali costituenti il muro a gabbione sono:

1) reti metalliche a maglie esagonali a doppia torsione conformi alla UNI EN 10223-3; a loro volta costituite da fili in acciaio di caratteristiche conformi alla UNI EN 10218 ed opportunamente rivestiti, in relazione all'aggressività dell'ambiente circostante, con zincatura (conformemente alla UNI EN 10244-2) o con materiali plastici (conformemente alla UNI EN 10245-2/3);

2) pietrame di riempimento: costituito tipicamente da materiale lapideo di tipo calcareo oppure da ciottoli con pezzatura di diametro non inferiore a $1,5 \div 2$ volte la dimensione "d" della maglia metallica. Le rocce utilizzate dovranno avere caratteristiche tali da non risultare suscettibili a friabilità, dilavamento, e gelività. Il peso specifico dei materiali lapidei sarà non minore di 22 kN/m^3 ;

3) elementi di collegamento tra le gabbionate: saranno costituiti da fili metallici di opportuno diametro tali da consentire un idoneo collegamento tra i moduli, in modo da garantire il corretto comportamento d'insieme dell'opera di contenimento e l'idoneo trasferimento degli sforzi interni tra le gabbionate e dovuti alle spinte del terreno, degli eventuali sovraccarichi sul terrapieno a monte dell'opera, nonché del peso proprio degli elementi soprastanti e degli effetti dell'azione sismica di progetto;

4) fondazione: tenuto conto delle caratteristiche del terreno di posa nonché dell'altezza complessiva dell'opera di sostegno, le strutture di fondazione sono realizzate strutture in c.a. opportunamente dimensionate in modo da garantire un idoneo coefficiente di sicurezza a carico limite del terreno. Tra le caratteristiche peculiari dei muri a gabbioni si annoverano:

- duttilità (la struttura ad elevata porosità e la rete metallica a doppia torsione consentono ampie deformazioni prima del collasso e consentono piccoli cedimenti o adattamenti in corso d'opera);
- permeabilità (grazie all'elevata porosità del materiale di riempimento dei gabbioni è possibile ottenere un efficiente drenaggio delle acque meteoriche da monte a valle dell'opera; le uniche opere di drenaggio sono solo state necessarie a valle dell'opera ed a tergo delle fondazioni in c.a.);
- ridotto impatto ambientale (la tipologia di opera si presta ai canoni dell'ingegneria naturalistica consentendo l'applicazione di piante a crescita controllata sulla superficie esterna dell'opera).

1.2 Cenni sulle procedure di posa in opera

La posa in opera del muro a gabbioni deve avvenire seguendo i successivi passi:

- sagomatura di ciascuna scatola tramite piegatura, lungo i bordi, della sagoma piana della maglia metallica (preventivamente stirata) e legatura degli sportellini opportunamente predisposti;
- accostamento "fronte-fronte" o "retro-retro" delle singole scatole di gabbioni e loro legatura con filo metallico;
- predisposizione di opportuni tiranti in acciaio di diametro ϕ 4 mm, orizzontali e verticali ad interasse di 30 cm, di collegamento tra gli strati di gabbioni;
- riempimento dei gabbioni con il materiale lapideo di dimensioni opportune e successivo assestamento per il raggiungimento della densità volumica di progetto;
- rinverdimento delle superfici a vista dei gabbioni con strati di talee o piante simili a crescita controllata.

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

C.N.R. n. 10024/1986

"Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e Redazione delle relazioni di calcolo"

D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.)

"Norme tecniche per le Costruzioni"

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodice 7 – “Progettazione geotecnica” - EN 1997-1.

Presidenza del CSLP, Servizio Tecnico Centrale

“Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione”, Settembre 2013.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero dell’Economia e delle Finanze

“Linee Guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica”, Marzo 2006.

UNI EN 10223-3:2013 “Reti di acciaio a maglie esagonali per impieghi industriali”.

UNI EN 10218-2 “Fili di acciaio e relativi prodotti – Generalità. Dimensione e tolleranze dei fili”.

UNI EN 10244 “Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio”.

UNI ISO EN 6988 Rivestimenti metallici – Prova con anidride solforosa con condensazione generale di umidità.

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Per la realizzazione dell’opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

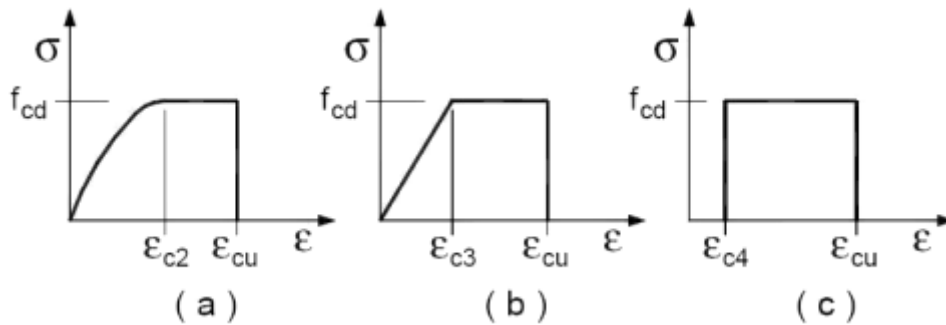
- Muratura in blocchi lapidei

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati nei tabulati di calcolo, nella relativa sezione.

Per ciascuna classe di calcestruzzo impiegata sono riportati i valori di:

Resistenza di calcolo a trazione (f_{ctd})
 Resistenza a rottura per flessione (f_{cfm})
 Resistenza tangenziale di calcolo (τ_{Rd})
 Modulo elastico normale (E)
 Modulo elastico tangenziale (G)
 Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)
 Resistenza cubica caratteristica del materiale (R_{ck})
 Coefficiente di Omogeneizzazione
 Peso Specifico
 Coefficiente di dilatazione termica

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.1 del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta è stato adottato il modello riportato in fig. (a).

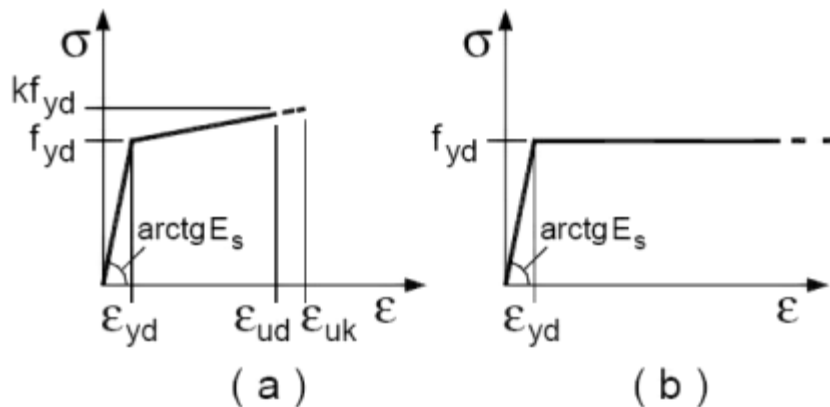


Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

La deformazione massima $\varepsilon_{c,max}$ è assunta pari a 0.0035.

Per l'acciaio sono riportati i valori di:
 Tensione caratteristica di snervamento trazione (f_{yk})
 Modulo elastico normale (E)
 Modulo elastico tangenziale (G)
 Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_f)
 Peso Specifico
 Coefficiente di dilatazione termica

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare è stato adottato il modello elastico perfettamente plastico descritto in b).



La resistenza di calcolo è data da f_{yk} / γ_f . Il coefficiente di sicurezza γ_f si assume pari a 1.15.

Per ciascun tipo di muratura impiegata sono riportati i seguenti valori:

Resistenza caratteristica a compressione orizzontale (f_{ko})
 Resistenza caratteristica a taglio senza compressione (f_{vko})
 Resistenza caratteristica a trazione (f_{kt})
 Modulo elastico normale (E)
 Modulo elastico tangenziale (G)
 Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)
 Resistenza caratteristica a compressione (f_k)
 Peso Specifico
 Coefficiente di dilatazione termica

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

4 - TERRENO DI FONDAZIONE

Le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{S30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (NSPT), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **B [Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.]**.

Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei tabulati di calcolo, nella relativa sezione. Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica e geotecnica.

5 - METODO DI CALCOLO DELLA SPINTA DEL TERRAPIENO

La pressione esercitata da un terreno contro un muro è simile alla spinta idrostatica; infatti, essa aumenta in funzione della profondità h e può essere così espressa:

$$p = K \cdot h \cdot \gamma$$

dove γ è il peso dell'unità di volume del terreno e K è un coefficiente che dipende dall'angolo di attrito interno, dagli angoli di inclinazione del terrapieno e del paramento del muro, dall'angolo di attrito terra-muro, nonché dal tipo di spinta che si vuole calcolare (attiva e passiva).

Esistono due modalità di calcolo della spinta:

- Spinta attiva: quando il muro subisce una rotazione, sia pure piccola, verso l'esterno (valle).
- Spinta passiva: quando il muro subisce una rotazione, sia pure piccola, premendo contro il terrapieno (monte).

Tra le varie ipotesi che si utilizzano per il calcolo della spinta, si è utilizzata quella dovuta al **Coulomb**, opportunamente modificata ed ampliata per tener conto di tutte le eventualità che possono presentarsi:

- Attrito terra-muro.
- Paramento inclinato.
- Profilo del piano di campagna di forma generica.
- Carichi distribuiti/concentrati disposti in maniera arbitraria sul profilo.
- Stratigrafia costituita da un numero illimitato di strati o lenti, costituiti da terreni coerenti e/o incoerenti.
- Falda acquifera, eventualmente inclinata.

Il metodo di Coulomb presuppone una linea di rottura piana del terreno che parte dalla base del muro; la spinta è l'integrale delle pressioni agenti calcolate lungo la verticale del cuneo di spinta.

Vengono esaminate tutte le possibili superfici di scorrimento per individuare in automatico quella per la quale la spinta è massima.

Il calcolo della distribuzione delle pressioni lungo l'altezza del paramento del muro avviene col metodo delle strisce dovuto a **Huntington**, che consiste nel considerare tante ipotetiche linee di frattura lungo l'altezza parallele a quella della superficie di scorrimento. Costruito il diagramma delle pressioni sul muro è quindi possibile trovare la risultante ed il punto di applicazione della spinta.

Questo procedimento viene applicato:

- sul cuneo che parte dal vertice in basso a monte del paramento, ciò al fine di ottenere le azioni con cui si andranno a verificare le sezioni del paramento stesso.
- sul cuneo che parte dal vertice in basso della fondazione a monte, ciò al fine di ottenere le azioni massime necessarie per le verifiche allo scorrimento e al carico limite sulla fondazione

stessa.

Nel caso di presenza di falda acquifera retrostante al muro e assenza di drenaggio, se ne tiene conto sia nel calcolo della spinta che nella verifica a carico limite della fondazione, considerando la sottospinta di galleggiamento.

Per quanto riguarda le azioni sismiche, per ognuna delle strisce prima menzionate e per ogni spinta ad esse afferente, viene calcolato il corrispondente incremento sismico valutando la massa della striscia e moltiplicandola per il coefficiente sismico orizzontale k_h .

6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

La valutazione della spinta del terreno in zona sismica, secondo quanto prevede il D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le Costruzioni" al § 3.2.3 e al § 7.11.6.2.1, è stata eseguita utilizzando metodi *pseudo-statici*.

In particolare il procedimento per la definizione dei parametri sismici di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

1. definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
2. Individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio.
3. Determinazione dei coefficienti d'amplificazione stratigrafica e topografica.
4. Calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

L'utilizzo di metodi pseudo-statici, consente di ricondurre l'azione sismica, che è un'azione dinamica variabile nel tempo e nello spazio, ad un insieme di forze statiche equivalenti, orizzontali e verticali, mediante l'utilizzo di coefficienti sismici, che dipendono dalla zona sismica, dalle condizioni locali e dall'entità degli spostamenti ammessi per l'opera considerata. Tali coefficienti vengono utilizzati, oltre che per valutare le forze di inerzia sull'opera, anche per determinare la spinta retrostante il muro, mediante l'utilizzo della teoria di Mononobe Okabe.

Come specificato al § 7.11.6.2.1, in assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v , devono essere calcolati come:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} \quad [7.11.6]$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h \quad [7.11.7]$$

dove:

a_{\max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima è valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot a_g \quad [7.11.8]$$

dove:

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al §3.2.3.2;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Nella precedente espressione, il coefficiente β_m di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito è pari a:

$\beta_m = 0.38$ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)

$\beta_m = 0.47$ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD)

Lo stato limite di ribaltamento è trattato impiegando coefficienti parziali unitari sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e utilizzando valori di β_m incrementati del 50% rispetto a quelli innanzi indicati e comunque non superiori all'unità.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito ed i relativi dati di pericolosità sismica:

Latitudine: 41° 6' 55.53" Longitudine: 14° 39' 34.26" Altitudine: 439 m

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

TP	S_T	β_s	β_m	$K_{Stbl} (K_{h,1})$	$K_{Muro} (K_{h,2})$	Dati generali analisi sismica		
						Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
B	1,00	0,28	0,38	0,0829	0,1125	41° 6' 55.53"	14° 39' 34.26"	439

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
3	50	75

SL	T_r	a_g/g	S_s	F_0	T^*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	45	0,0718	1,200	2,349	0,297
SLD	75	0,0929	1,200	2,340	0,321
SLV	712	0,2559	1,156	2,379	0,387
SLC	1462	0,3356	1,074	2,426	0,410

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP	Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 30 m.
S_T	Coefficiente di amplificazione topografica.
β_s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità'.
β_m	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.
$K_{Stbl} (K_{h,1})$	Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilità'.
$K_{Muro} (K_{h,2})$	Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.
Latitudine	Latitudine geografica del sito [gradi].
Longitudine	Longitudine geografica del sito [gradi].
Altitudine	Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].
SL	Stato limite.
T_r	Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni
a_g/g	Coefficiente di accelerazione al suolo.
S_s	Coefficiente di amplificazione stratigrafica.
F_0	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
T^*c	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

7 - SCENARI DI CARICO

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte. Da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

La **verifica di stabilità globale** del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata, analogamente a quanto previsto al § 6.8, secondo l'**Approccio 1**, con la **Combinazione 2 (A2+M2+R2)**, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni

e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'**Approccio 2**, con la **combinazione (A1+M1+R3)**, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

Nella verifica a ribaltamento i coefficienti R3 della Tab. 6.5.I si applicano agli effetti delle azioni stabilizzanti.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40

Tab. 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.4
Scorrimento	1.1
Ribaltamento	1.5
Resistenza del terreno a valle	1.4

Nelle verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche si controlla che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni nel rispetto della condizione [6.2.1], ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

Tab. 7.11.III – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) dei muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Sono stati considerati i seguenti Stati Limite.

7.1 Stato Limite Ultimo e di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di

intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

- G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta pretensione e precompressione;
- Q azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:
- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
 - di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;
- Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- $\gamma_G, \gamma_Q, \gamma_P$ coefficienti parziali come definiti nella Tab. 6.2.I del DM 17 gennaio 2018;
- ψ_{0i} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Tab. 6.2.I D.M 17/01/2018

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G21}	0.8	0.8	0.8
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
⁽¹⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.					

Le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{k1} nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati tabulati di calcolo.

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E azione sismica per lo stato limite e per la classe di importanza in esame;
- G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P_k rappresenta pretensione e precompressione;
- ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i ;
- Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i .

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella seguente tabella:

Categoria/Azione	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,3
Categoria B – Uffici	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,3
Categoria H – Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso
Vento	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,2
Variazioni termiche	0,0

7.2 Stati Limite di Esercizio

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni - al punto 2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione caratteristica o rara
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione frequente
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione quasi permanente
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

dove:

- G_{Kj} valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- P_{kh} valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;
- Q_{k1} valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
- Q_{ki} valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- ψ_{0i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- ψ_{1i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- ψ_{2i} coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti ψ_{0i} , ψ_{1i} , ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6

Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico variabile è stata considerata sollecitazione di base, con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento, sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).

Negli allegati tabulati di calcolo sono riportati i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "Quasi Permanente", "Frequente" e "Rara".

Nelle sezioni relative alle verifiche allo SLE dei citati tabulati, inoltre, sono riportati i valori delle sollecitazioni relativi alle combinazioni che hanno originato i risultati più gravosi.

8 - VERIFICHE

Le verifiche del muro a gabbione si eseguono allo stesso modo di quelle previste per i muri a gravità con l'unica differenza che le verifiche vanno ripetute lungo l'altezza per ciascuno degli strati previsti. In altre parole, dati "n" strati di gabbioni, sono state eseguite (n-1) verifiche, oltre alla verifica globale per il muro intero. Ciascun gruppo di verifiche deve essere eseguito considerando il generico strato di gabbioni e tutti quelli sovrastanti. Le verifiche suddette, ripetute per ogni strato, sono descritte nel dettaglio nei paragrafi successivi e comprendono, in particolare: verifiche a ribaltamento, verifiche a scorrimento, verifiche a carico limite.

8.1 Verifica a Ribaltamento

Nella verifica a ribaltamento è stato scelto come punto di rotazione il vertice in basso a valle della fondazione.

- Il Momento Ribaltante è dovuto alla componente orizzontale della spinta, all'incremento sismico di essa e ad eventuali carichi esterni che possono contribuire al ribaltamento.
- Il Momento Stabilizzante è dovuto al peso proprio del muro, del terreno su esso agente, ad eventuali carichi esterni che possono contribuire alla stabilità ed ai tiranti.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Momento Stabilizzante/Momento Ribaltante. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato, considerando il sistema come un corpo rigido.

Lo stato limite di ribaltamento è trattato impiegando coefficienti parziali unitari sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e utilizzando valori di β_m incrementati del 50% rispetto a quelli indicati nel §7.11.6.2.1 e comunque non superiori all'unità.

8.2 Verifica a Scorrimento

Nella verifica a scorrimento sono state prese in considerazione tutte le forze agenti che innescano un meccanismo di traslazione lungo il piano di posa della fondazione per superamento dei limiti di attrito e coesione, tenendo conto dell'inclinazione del piano di posa e dell'eventuale presenza di speroni.

La **Forza Agente** è la spinta con i suoi incrementi sismici ed eventuali forze esterne che agiscono nello stesso verso.

La **Forza Resistente** è rappresentata dall'attrito e dalla coesione agente sulla fondazione, dalla presenza di tiranti e di pali, da particolari costruttivi quali gli speroni che servono ad aumentare la resistenza allo scorrimento oltre ad eventuali forze esterne che agiscono nello stesso verso.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Forza Resistente/Forza Agente. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Scorrimento.

8.3 Verifica a Carico Limite

È stato calcolato il carico limite secondo la metodologia dovuta al **Terzaghi**, considerando la profondità d'interramento della fondazione, la stratigrafia degli strati sotto la fondazione, l'eventuale presenza della falda idrica, l'inclinazione del piano di posa della fondazione, l'inclinazione e l'eccentricità dei carichi esterni.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto Carico Limite / Carichi Agenti. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio adottato e il rapporto più gravoso, in relazione al corrispondente coefficiente R, dipendente dall'approccio e dalla combinazione considerata, è stato riportato come Coefficiente di Sicurezza a Carico Limite.

8.4 Verifica di Stabilità Globale

Per la verifica di stabilità globale è stato assimilato tutto il complesso muro-terreno ad un pendio. Esso deve essere al sicuro da fenomeni d'instabilità che in genere si sviluppano su superfici di scorrimento assimilabili a circonferenze.

Sono state ipotizzate varie superfici di scorrimento in modo da interessare tutta la parte di terreno potenzialmente soggetta ad instabilità. Sono state escluse le superfici che intercettano il muro, i pali e i tiranti. Per ognuna di esse sono state calcolate le forze motrici e le forze resistenti.

Il calcolo è stato effettuato secondo i metodi classici di **Fellenius** o di **Bishop**, suddividendo il complesso terreno-muro incluso nel cerchio in esame in settori verticali sufficientemente piccoli, e calcolando le forze resistenti per attrito e coesione alla base, che si oppongono alla forza di scorrimento del settore.

Il coefficiente di sicurezza in condizioni statiche (NON sismiche) è dato dal rapporto fra le forze resistenti e quelle motrici. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste dall'approccio 1 Combinazione 2 ($A_2 + M_2 + R_2$), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo. Le verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche, invece, si controlla che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni (condizione [6.2.1]), ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto calcolate con un coefficiente parziale pari a $\gamma_R = 1.2$.

L'azione sismica è stata valutata come previsto dal D.M. 17.01.2018 al § 7.11.3.5.2.

8.5 Progetto e Verifica degli elementi strutturali

Per i muri a gravità (senza armature) vengono stabilite delle sezioni di calcolo lungo l'altezza del paramento. In corrispondenza di ciascuna di esse vengono effettuate le seguenti verifiche:

- **Ribaltamento:** si verifica che il momento stabilizzante offerto dal peso del muro sovrastante la sezione di calcolo, intorno al punto di rotazione a valle della sezione considerata, sia maggiore o uguale del momento ribaltante provocato dalla spinta calcolata per quella sezione.
- **Schiacciamento:** si calcola il peso del muro sovrastante la sezione e viene effettuata una verifica di resistenza allo schiacciamento considerando l'eccentricità dovuta al momento

ribaltante di cui al punto precedente.

- **Scorrimento:** sempre per la medesima sezione si effettua il calcolo della tensione tangenziale di progetto e quindi una verifica a scorrimento sotto l'azione delle forze orizzontali.

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni in base al D.M. 17.01.2018, ottenendo un insieme di sollecitazioni;
- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'eventuale azione del sisma.
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

TONDINI_CA

Per quanto concerne il progetto degli elementi in c.a. illustriamo in dettaglio il procedimento seguito in presenza di pressoflessione retta, utilizzato per le seguenti sezioni:

- Fondazione: le due sezioni, rispettivamente a valle e a monte, di attacco con il Paramento.
- Sperone: la sezione di attacco con la Fondazione.

Viene ipotizzata un'armatura iniziale che rispetti i minimi normativi, quindi per tutte le coppie (N, Mx), individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il momento ultimo in funzione di N, quindi il coefficiente di sicurezza rapportando tale momento ultimo a Mx.

Se per almeno una di queste coppie il coefficiente di sicurezza risulta inferiore a 1 si incrementa l'armatura e si ripete il procedimento fino a che per tutte le coppie (N, Mx) il coefficiente di sicurezza risulta al più pari a 1.

Nei tabulati di calcolo, per brevità, non potendo riportare una così grossa mole di dati, si riporta la coppia (N, Mx) che ha dato luogo al minimo coefficiente di sicurezza.

Una volta semiprogettate le armature allo SLU, si procede alla verifica delle sezioni allo Stato Limite di Esercizio con le sollecitazioni derivanti dalle combinazioni rare, frequenti e quasi permanenti; se necessario, le armature vengono integrate per far rientrare le tensioni entro i massimi valori previsti.

Successivamente si procede alle verifiche alla deformazione, quando richiesto, ed alla fessurazione che, come è noto, sono tese ad assicurare la durabilità dell'opera nel tempo.

Per quanto riguarda le verifiche al Taglio è stata utilizzata la formulazione [4.1.23] riportata al § 4.1.2.3.5.1 valida per elementi senza armatura resistente a taglio in quanto non sono state utilizzate armature specifiche per l'assorbimento del taglio. Anche qui per tutte le combinazioni di carico è stata controllata la relazione [4.1.22] ed è stato riportato il minimo coefficiente di sicurezza fra tutti i rapporti V_{Rd}/V_{Ed} .

8.6 Modello di Calcolo

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

Il calcolo delle sollecitazioni è eseguito con un calcolo a mensola sia per il paramento che per la fondazione considerando la striscia di un metro.

Nel modello di calcolo, i seguenti elementi sono stati schematizzati nel seguente modo:

- **terreno:** letto di molle reagenti solo a compressione (suolo elastico monodirezionale);
- **pali:** molle concentrate reagenti a trazione/compressione e a momento;
- **micropali:** molle concentrate reagenti a trazione/compressione.

9 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

9.1 Denominazione

Nome del Software	GeoMurus
Versione	9.00b
Caratteristiche del Software	Software per la progettazione ed il calcolo dei muri di sostegno per Windows
Numero di serie	19031554
Produzione e Distribuzione	ACCA software S.p.A. Contrada Rosole 13 83043 BAGNOLI IRPINO (AV) - Italy Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

9.2 Sintesi delle funzionalità generali

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di un muro di sostegno.

L'input della struttura avviene per oggetti (paramento, fondazione, scarpa, contrafforte, mensola, sperone, pali, tiranti, etc.) in un ambiente grafico integrato.

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Materiali, Terreni e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

- modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica;
- definire condizioni di carico.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

10 - TABULATI DI CALCOLO

Per quanto non espressamente sopra riportato, ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si rimanda all'allegato "Tabulati di calcolo" costituente parte integrante della presente relazione.

Vitulano, 15/02/2022

Il Progettista
STUDIO TECNICO ING. ANTONIO FALLUTO
 (Ing. Antonio Falluto)

Comune di Campoli del Monte Taburno
Provincia di Benevento

RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE

OGGETTO: Relazione geotecnica relativa al progetto "Ripristino sezione di deflusso mediante rimozione del materiale alluvionale; ripristino dei tratti spondali destabilizzati per scongiurare l'allagamento della sede stradale"

Gabbionata rinverdita con talee H. 3,50

COMMITTENTE: Amministrazione comunale

Vitulano, 15/02/2022

Il Progettista

(Ing. Antonio Falluto)

Il Direttore dei Lavori

(Ing. Antonio Falluto)

STUDIO TECNICO ING. ANTONIO FALLUTO
Via Circumvallazione, 19 - Vitulano (BN)
0824871690 - ing.antoniofalluto@gmail.com



11 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione specialistica correda il calcolo statico esecutivo delle opere di fondazione in conformità alle prescrizioni generali previste dal § C.6.2.2, NTC18, in base alle quali le scelte progettuali, il programma e i risultati delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica di cui al § 6.2.2, unitamente alle analisi per il dimensionamento e/o verifica geotecnica delle opere e alla descrizione delle fasi e modalità costruttive devono essere illustrati in una specifica relazione geotecnica.

In particolare, la presente relazione geotecnica, redatta sulla base dei dati risultanti dalle prove di campagna e/o di laboratorio messe a disposizione dalla Stazione Appaltante, riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del **"volume significativo"** per l'opera in esame e valuta l'interazione opera / terreno ai fini del dimensionamento delle relative fondazioni.

I parametri geotecnici caratterizzanti il terreno di fondazione sono stati rilevati dalla relazione geologica, completa di indagini e prove geotecniche, eseguita dal Dott. Geol. Pasquale D'Ambrosio con studio professionale in Vitulano (BN) al Viale San Pietro, iscritto regolarmente all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 2140, ricompresa nella documentazione acclusa alla presente progettazione.

Tali valori si riferiscono agli ammassi rocciosi costituenti il substrato interessato dalle opere ovvero alla seguente unità litotecnica denominata **"LIMO ARGILLOSO SABBIOSO"** (Cfr. Relazione geologica).

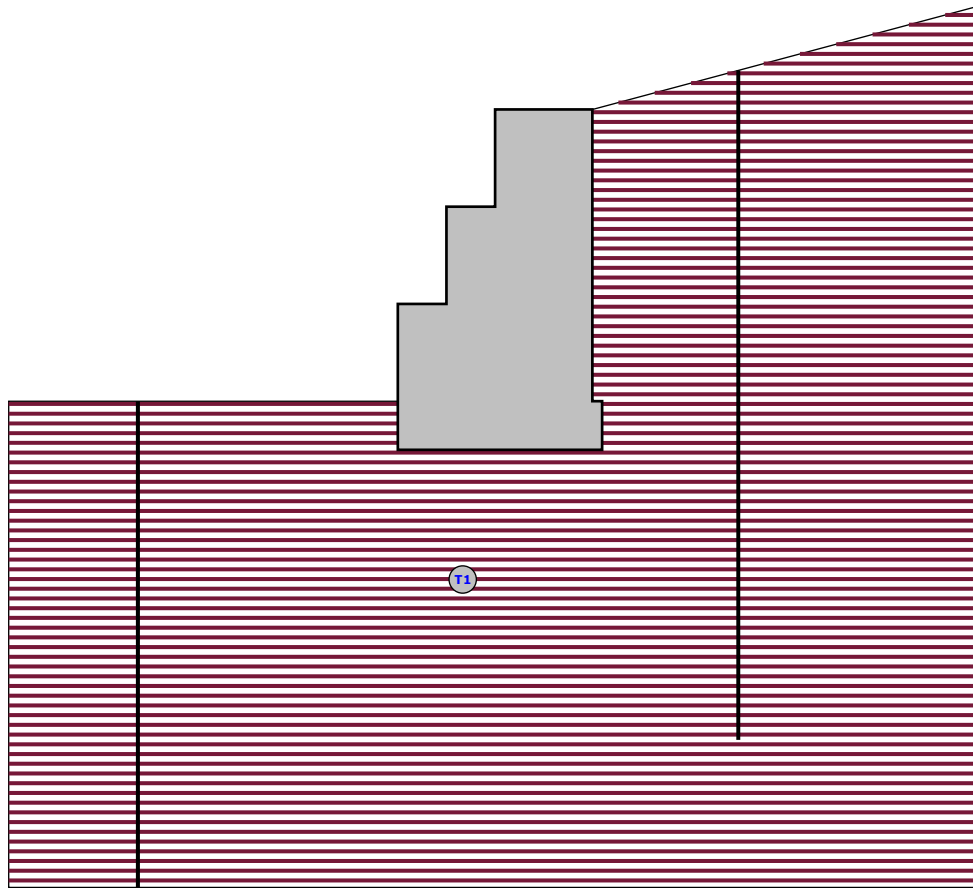
12 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame.

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

SEZIONE 1 - STRATI



Strato	Descrizione	g	g _{st}	f	Cu	C'
T1	CAMPOLI Limo argilloso sabbioso	19530	20000	24.0°	0.00	0.02

Sezione 1 - Vista Strati

13 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, MODELLAZIONE GEOTECNICA E PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Le indagini effettuate, permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **B [Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.]**, basandosi sulla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{S30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (N_{SPT}) e/o della resistenza non drenata equivalente ($C_{u,30}$).

Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei seguenti paragrafi.

13.1 Caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica dei terreni è riassunta nella seguente tabella:

TERRENI

Terreni													
N	Descrizione	Tv	γ	γsaturato	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			Ecu	AS-B
									X	Y	Z		
			[N/m³]	[N/m³]	[°]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/cm²]	[N/cm²]	[N/cm²]	[N/mm²]	
1	CAMPOLI Limo argilloso sabbioso	Medio	1953	2000									
		Minimo	0	0	24	0,00	0,02	90	30	30	90	-	-
			1	1	24	0,00	0,00	1	1	1	1		

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
Tv	Indica i valori minimi e medi dei parametri del terreno.
γ	Peso per unità di volume [N/m ³].
γ_{saturato}	Peso per unità di volume saturo [N/m ³].
ϕ	Angolo di attrito [°ssdc].
Cu	Coesione [N/mm ²].
C'	Coesione Efficace [N/mm ²].
Ed	Modulo edometrico [N/mm ²].
Costante di sottofondo	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.
E_{cu}	Modulo elastico in condizioni non drenate [N/mm ²].
A_{S-B}	Parametro A si Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

13.2 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidezze offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera / terreno.

13.3 Pericolosità sismica

Ai fini della pericolosità sismica sono stati analizzati i dati relativi alla sismicità dell'area di interesse e ad eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e topografica. Si sono tenute in considerazione anche la classe dell'edificio e la vita nominale.

Per tale caratterizzazione si riportano di seguito i dati di pericolosità come da normativa:

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica								
TP	S _T	β_s	β_m	K _{Stbl} (K _{h,1})	K _{Muro} (K _{h,2})	Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
B	1,00	0,28	0,38	0,0829	0,1125	41° 6' 55.53"	14° 39' 34.26"	439

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
3	50	75

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T* c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	45	0,0718	1,200	2,349	0,297
SLD	75	0,0929	1,200	2,340	0,321

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T* c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLV	712	0,2559	1,156	2,379	0,387
SLC	1462	0,3356	1,074	2,426	0,410

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP	Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 30 m.
S_T	Coefficiente di amplificazione topografica.
β_s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità'.
β_m	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.
K_{Stbi} (K_{h,1})	Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilità'.
K_{Muro} (K_{h,2})	Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.
Latitudine	Latitudine geografica del sito [gradi].
Longitudine	Longitudine geografica del sito [gradi].
Altitudine	Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].
SL	Stato limite.
T_r	Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni
a_g/g	Coefficiente di accelerazione al suolo.
S_s	Coefficiente di amplificazione stratigrafica.
F₀	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
T* c	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

14 - SCELTA TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione sono consone alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- fondazioni dirette

15 - VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche di sicurezza sono state condotte, con riferimento all'**APPROCCIO 2 Combinazione (A1+M1+R3)**, sulla base delle tipologie di fondazioni descritte nel paragrafo precedente.

Le azioni sono ottenute, applicando ai valori caratteristici delle stesse, i coefficienti parziali γ_F di cui nella tabella 6.2.I delle NTC 2018, che vengono di seguito riportati.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	A1 (STR)
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1.0
	Sfavorevole		1.3
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0.8
	Sfavorevole		1.5
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0.0
	Sfavorevole		1.5

Il valore di progetto della resistenza R_d è determinato in modo analitico con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M , specificato nella tabella 6.2.II delle NTC 2018, e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R specifici per ciascun tipo di opera come specificato nella tabella 6.5.I delle NTC 2018.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1.0
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00

Tab. 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.4
Scorrimento	1.1
Ribaltamento	1.15
Resistenza del terreno a valle	1.4

Nelle verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche si deve controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni nel rispetto della condizione [6.2.1], ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

Tab. 7.11.III – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) dei muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Per le varie tipologie di fondazioni sono di seguito elencate le metodologie ed i modelli usati per il calcolo del carico limite ed i risultati di tale calcolo.

15.1 Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$q = \gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;
 γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;
 D = profondità del piano di posa della fondazione;
 B = dimensione caratteristica della fondazione, che corrisponde alla larghezza della suola;
 L = Lunghezza della fondazione (**= Lunghezza del muro**);
 γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;
 N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;
 s, d, i, g, b, ψ = coefficienti correttivi.

NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

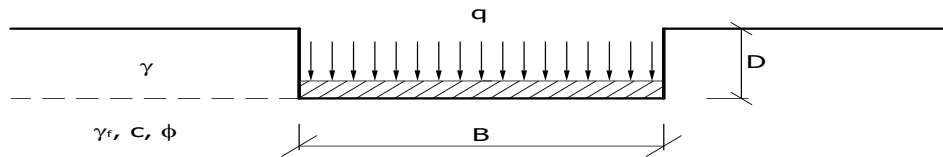
$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B ;

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L (**valore nullo per lo schema adottato**).



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Condizioni non drenate	Condizioni drenate
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg} \phi$
$N_q = 1$	$N_q = k_p \cdot e^{\pi \text{tg} \phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \text{sen} \omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2(N_q + 1) \cdot \text{tg} \phi$

dove:

$k_p = \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$ è il coefficiente di spinta passiva;

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$s_c = 1 + \frac{B}{(2 + \pi)L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$
$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$	$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$

con $B/L < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità d_c , d_q , d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1;$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1.$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$d_c = 1 + 0.4k$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \cdot k$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c , i_q , i_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$m = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \tan \phi} \right)^m$
$i_\gamma = 1$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \tan \phi} \right)^{m+1}$

dove:

$$A_f = B \cdot L$$

H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

c_a = adesione lungo la base della fondazione ($c_a \leq c$);

δ = angolo di attrito di interfaccia terreno-fondazione.

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$H < V \cdot \tan \delta + A_f \cdot c_a$$

Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c , b_q , b_γ

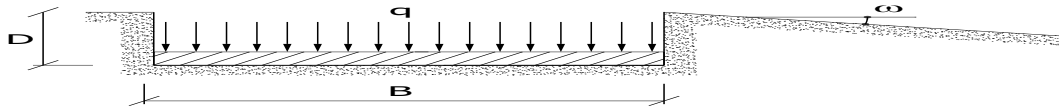
Indicando con ω l'angolo di inclinazione del piano campagna, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{2 + \pi}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$b_q = 1$	$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cos \omega$

$b_\gamma = 1$	$b_\gamma = \frac{b_q}{\cos \omega}$
----------------	--------------------------------------

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\omega < \phi ; \quad \omega < 45^\circ$$



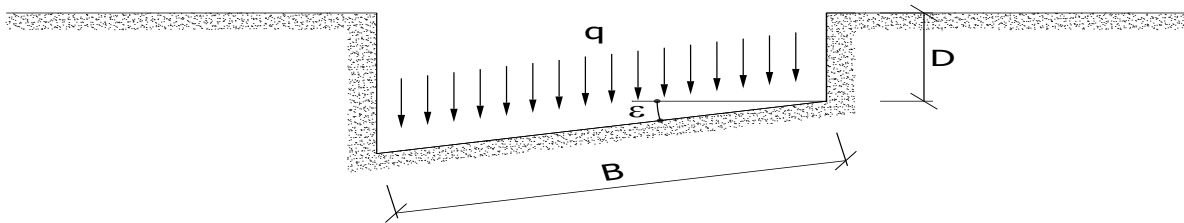
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c , g_q , g_γ

Indicando con ε l'angolo di inclinazione del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \varepsilon}{2 + \pi}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot \operatorname{tg} \phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \phi)^2$
$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = (1 - \varepsilon \cdot \operatorname{tg} \phi)^2$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\varepsilon < 45^\circ$$



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento ψ_c , ψ_q , ψ_γ

Si definisce l'indice di rigidità del terreno come:

$$I_r = \frac{G}{c + \sigma \cdot \operatorname{tg} \phi}$$

dove:

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)} = \text{modulo d'elasticità tangenziale del terreno;}$$

E = modulo elastico del terreno. Nei calcoli è utilizzato il modulo edometrico;

ν = modulo di Poisson. Sia in condizioni non drenate che drenate è assunto pari a 0.5;

σ = tensione litostatica alla profondità $D + B/2$.

La rottura a punzonamento si verifica quando i coefficienti di punzonamento ψ_c , ψ_q , ψ_γ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidità I_r si mantiene inferiore al valore critico:

$$I_r < I_{r,\text{crit}} = \frac{1}{2} \exp \left\{ \left(3.3 - 0.45 \frac{B}{L} \right) \operatorname{ctg} \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \right\}$$

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
------------------	--------------------

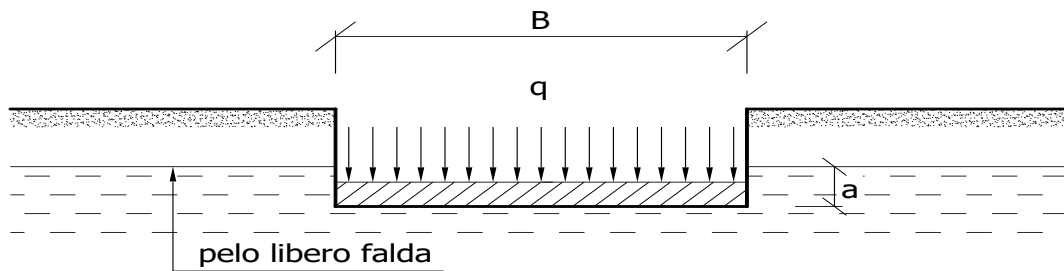
$\psi_c = 0.32 + 0.12 \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \text{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_q \cdot \text{tg}\phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = \exp\left\{\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4\right) \text{tg}\phi + \frac{3.07 \cdot \text{sen}\phi \cdot \text{Log}(2I_r)}{1 + \text{sen}\phi}\right\}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

Calcolo del carico limite in presenza di falda

Se il pelo libero della falda è compreso fra il piano campagna ed il piano di posa della fondazione, ad un'altezza **a** sopra il piano di posa, l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$q_{\text{lim}} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma'_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma + \gamma_{H_2O} \cdot a$
dove la tensione litostatica al piano di posa è valutata come:

$$q = \gamma \cdot (D - a) + \gamma' \cdot a$$

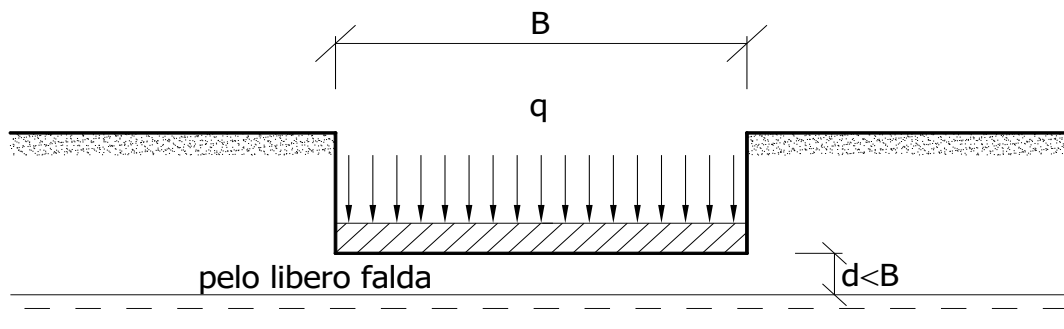


Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano di posa della fondazione di una profondità **d**, tale che:

$$D \leq d \leq D+B, \quad \text{o in altri termini} \quad D < B$$

l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{\text{lim}} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \left(\gamma'_f + (\gamma_f - \gamma'_f) \frac{d}{B} \right) \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$



Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano campagna di una profondità **d**, tale che:

$$d > D+B, \quad \text{o in altri termini} \quad d \geq B$$

la presenza della falda viene trascurata.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni totale, diventa:

$$q_{lim} = (2 + \pi)c_u \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{1}{2} \gamma_{sat} \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

15.2 Fattori correttivi del carico limite in presenza di sisma

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (**effetto cinematico**) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (**effetto inerziale**).

Nell'analisi pseudo-statica, modellando l'azione sismica attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati K_{hi} e K_{hk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

Calcolo del fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico

L'effetto cinematico, ovvero l'effetto dovuto all'accelerazione della porzione di terreno in cui è immersa la fondazione, è direttamente portato in conto, nel calcolo del carico limite, poiché si è considerato il cuneo di massima spinta del terreno a partire dalla quota del piano di posa della fondazione. Pertanto, per tale porzione di terreno in cui è immersa la fondazione, gli effetti del sisma sono stati direttamente già considerati nella determinazione del cuneo di spinta del terreno.

Calcolo dei fattori correttivi dovuti all'effetto inerziale

L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} .

Per le combinazioni sismiche, gli effetti inerziali sono stati direttamente portati in conto, nel calcolo del carico limite, tramite i coefficienti correttivi dovuti all'inclinazione dei carichi (i_c, i_q, i_γ).

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla verifica dello stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.

Si precisa che il valore relativo alla colonna Q_{lim} , di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d (determinato come sopra esposto e diviso per il valore del coefficiente parziale γ_R relativo alla capacità portante del complesso terreno-fondazione). Nel caso in esame il coefficiente parziale γ_R , come indicato nella tabella 6.5.I delle NTC 2018, è stato assunto pari:

Tabella 6.5.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante della fondazione	1.4

Per effetto delle azioni sismiche, le verifiche di sicurezza sono condotte ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

Tab. 7.11.III – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) dei muri di sostegno.

VERIFICA	Coefficiente
----------	--------------

	parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	1.2

Si precisa che, nella sottostante tabella:

- Q_{med} rappresenta la tensione media del terreno, ossia il valore della tensione del terreno in corrispondenza del baricentro della sezione di impronta (sezione reagente) della fondazione;
- la coppia Q_{med} e Q_{lim} è relativa alla combinazione di carico, fra tutte quelle esaminate, che da luogo al minimo coefficiente di sicurezza (CS).

VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICHE A CARICO LIMITE - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	QMedP [N/mm ²]	QLim [N/mm ²]	
Sezione 1					
Verifica 1					
SLU	NO	5,71	0,07	0,43	
Verifica 2					
SLU	NO	7,46	0,06	0,43	
Verifica 3					
SLV	SI	8,15	0,06	0,49	
Verifica 4					
SLV	SI	9,31	0,05	0,50	

LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
QMedP	Tensione media di Progetto [N/mm ²].
QLim	Carico Limite [N/mm ²].

Vitulano, 15/02/2022

Il Tecnico
**STUDIO TECNICO ING. ANTONIO
 FALLUTO**
 (Ing. Antonio Falluto)

Comune di Campoli del Monte Taburno
Provincia di Benevento

TABULATI DI CALCOLO
TOMO: 1 di 1

OGGETTO: Ripristino sezione di deflusso mediante rimozione del materiale alluvionale; ripristino dei tratti spondali destabilizzati per scongiurare l'allagamento della sede stradale
Gabbionata rinverdita con talee H. 3,50

COMMITTENTE: Amministrazione comunale

Vitulano, 15/02/2022

Il Progettista
STUDIO TECNICO ING. ANTONIO FALLUTO
(Ing. Antonio Falluto)

Il Direttore dei Lavori
(Ing. Antonio Falluto)

STUDIO TECNICO ING. ANTONIO FALLUTO
Via Circumvallazione, 19 - Vitulano (BN)
0824871690 - ing.antoniofalluto@gmail.com



INFORMAZIONI GENERALI

Comune	Comune di Campoli del Monte Taburno
Provincia	Provincia di Benevento
Oggetto	Ripristino sezione di deflusso mediante rimozione del materiale alluvionale; ripristino dei tratti spondali destabilizzati per scongiurare l'allagamento della sede stradale
Parte d'opera	Gabbionata rinverdità con talee H. 3,50
Normativa di riferimento	D.M. 17/01/2018
Analisi sismica	Orizzontale e Verticale
Classe struttura	3
Vita nominale	50 anni
Periodo di riferimento	75 anni

MATERIALI

Materiali															
N	Tipo	Descrizione	Sigla	Peso Specifico	Coeff. Dil. Termica	Modulo elastico		Rk	γ	ridFmk	n	ft	fc	τ R	N Act
				[N/m³]	[1/°C]	E	G	[N/mm²]		[%]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	PGab	Pietrame per gabbioni	P.Gab	20000	-	-	-	0,5	3,00	85	-	0,10	0,50	0,10	
2	M	Muratura in blocchi lapidei	M.B.L.	22000	0,00001	0	3360	1292	2,5	3,00	85	0	0,13	2,50	0,13

LEGENDA Materiali

N	Numero identificativo del materiale.
Tipo	Tipologia del materiale: [CA] = Calcestruzzo armato - [AcT] = Acciaio in tondini - [AcP] = Acciaio in profilati - [M] = Muratura - [AcA] = Acciaio armonico per trefoli - [Mlt] = Malta per tiranti - [PGab] = Pietrame per Gabbioni.
Sigla	Sigla del materiale.
Coeff. Dil. Termica	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
Rk	Resistenza caratteristica del materiale. Il valore riportato è "Rck" per il calcestruzzo, "f _{yk} " per l'acciaio, "f _{mk} " per la muratura ed "f _k " nel caso di altro materiale.
γ	Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale. Il valore riportato è "γ _c " per il calcestruzzo, "γ _f " per l'acciaio, "γ _m " per la muratura e "γ _g " in caso di altro materiale.
ridFmk	Percentuale di riduzione di R _{cfmk} .
n	Coefficiente di omogeneizzazione.
ft	Il valore riportato e' la "Resistenza di calcolo a trazione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a trazione" per la muratura.
fc	Il valore riportato e' la "Resistenza a rottura per flessione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a compressione orizzontale" per la muratura.
τ R	Il valore riportato e' la "Resistenza tangenziale di calcolo" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a taglio in assenza di compressione - f _{vk0} " per la muratura.
N Act	Identificativo, nella tabella materiali, dell'acciaio utilizzato.

TERRENI

Terreni													
N	Descrizione	Tv	γ	γsaturato	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			Ecu	AS-B
									X	Y	Z		
1	CAMPOLI Limo argilloso sabbioso	Medio Minimo	19530 1	20000 1	24 24	0,00 0,00	0,02 0,00	90 1	30 1	30 1	90 1	-	-

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
Tv	Indica i valori minimi e medi dei parametri del terreno.
γ	Peso per unità di volume [N/m³].
γ_{saturo}	Peso per unità di volume saturo [N/m³].
φ	Angolo di attrito [°ssdc].
Cu	Coesione [N/mm²].
C'	Coesione Efficace [N/mm²].
Ed	Modulo edometrico [N/mm²].
Costante di sottofondo	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.
E_{cu}	Modulo elastico in condizioni non drenate [N/mm²].
A_{S-B}	Parametro A si Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

CONDIZIONI DI CARICO

N	Condizioni Carico Utente			Condizioni di carico			
	Descrizione	AgS	Alt	Descrizione	ψ 0	ψ 1	ψ 2
1	Carico permanente	SI	NO	Carico permanente	1,0	1,0	1,0

LEGENDA Condizioni di carico

N	Numero identificativo della condizione di carico.
AgS	Indica se la condizione di carico considerata è Agente con il Sisma.
Alt	Indica se la condizione di carico è Alternata (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
ψ 0	Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (Carichi rari).
ψ 1	Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti).
ψ 2	Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti e quasi permanenti).

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti

COMB.	Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC	Condizione di carico considerata.
	CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti

COMB.	Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC	Condizione di carico considerata.
	CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti

COMB.	Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC	Condizione di carico considerata.
	CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti	
CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)

**SLU: Combinazioni di carico in
assenza di sisma -
Coefficienti**

CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
Approccio 1, Combinazione 2 - Verifica di stabilità globale (A2+M2+R2)	
01	1
02	1
Approccio 2 - Rimanenti verifiche (A1+M1+R3)	
01	1,3
02	1

LEGENDA SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.

CC Condizione di carico considerata.

CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

**SLU: Combinazioni di carico in
presenza di sisma -
Coefficienti**

CC 01	
COMB.	Carico permanente (Carico permanente)
01	1
02	1

LEGENDA SLU: Combinazioni di carico in presenza di sisma - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico. (01) = 'Sisma verticale + kv', (02) = 'Sisma verticale - kv'.

CC Condizione di carico considerata.

CC 01= Carico permanente (Carico permanente)

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica								
TP	S _T	β _s	β _m	K _{stbl} (K _{h,1})	K _{Muro} (K _{h,2})	Latitudine	Longitudine	Altitudine
						[gradi]	[gradi]	[m]
B	1,00	0,28	0,38	0,0829	0,1125	41° 6' 55.53"	14° 39' 34.26"	439

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento
[adim]	[anni]	[anni]
3	50	75

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T*°c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	45	0,0718	1,200	2,349	0,297
SLD	75	0,0929	1,200	2,340	0,321
SLV	712	0,2559	1,156	2,379	0,387
SLC	1462	0,3356	1,074	2,426	0,410

LEGENDA Dati generali analisi sismica

TP Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 30 m.

S_T Coefficiente di amplificazione topografica.

β_s Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità'.

β_m Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno.

K_{stbl} (K_{h,1}) Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilità'.

K_{Muro} (K_{h,2}) Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno.

Latitudine Latitudine geografica del sito [gradi].

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T* _c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]

Longitudine

Altitudine

SL

T_r

a_g/g

S_s

F₀

T*_c

Longitudine geografica del sito [gradi].

Altitudine geografica del sito sul livello medio del mare [m].

Stato limite.

Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni

Coefficiente di accelerazione al suolo.

Coefficiente di amplificazione stratigrafica.

Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

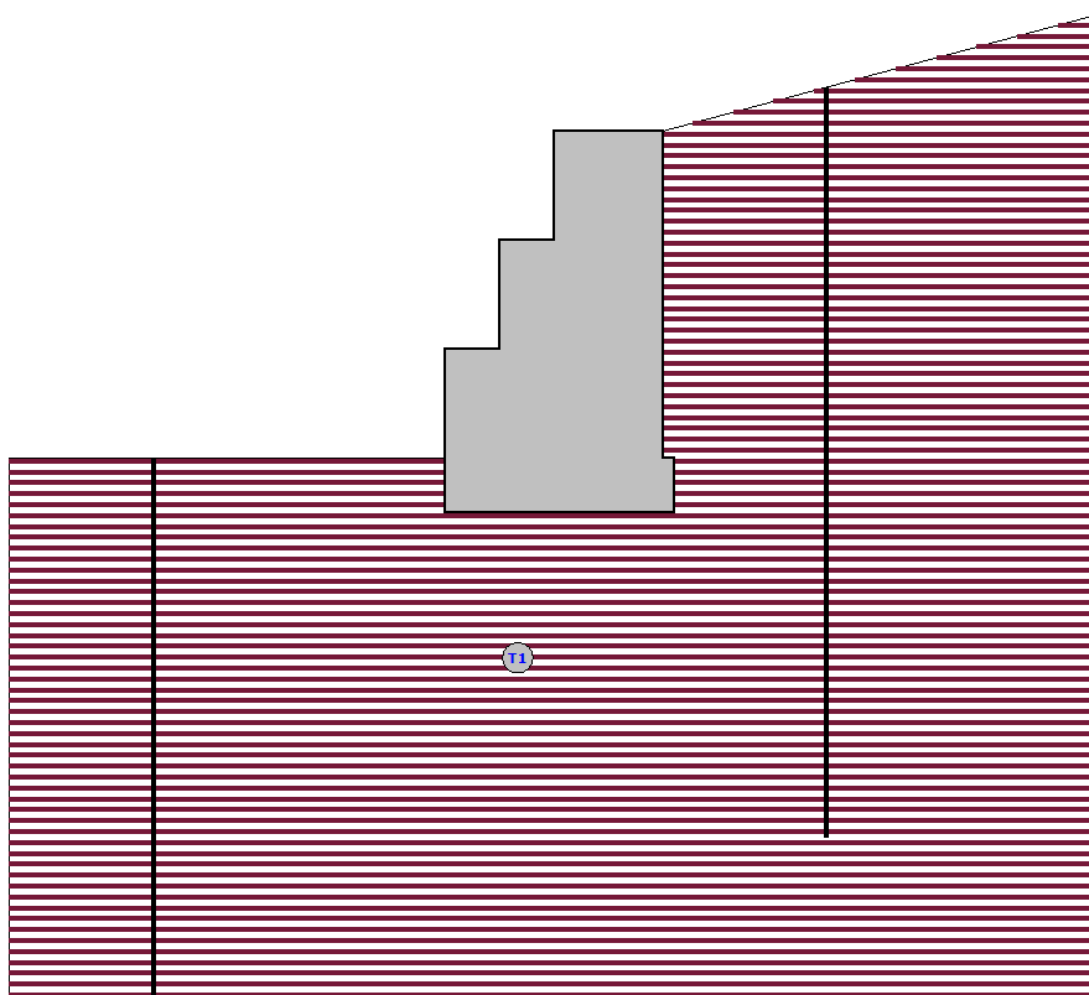
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

GEOMETRIA

Geometria

Sezione 1

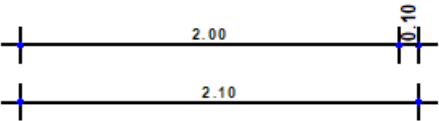
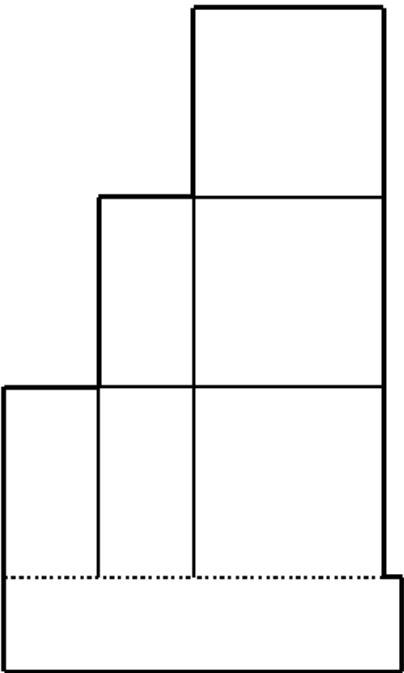
SEZIONE 1 - STRATI



Strato	Descrizione	γ	γ_{st}	ϕ	Cu	C'
T1	CAMPOLI Limo argilloso sabbioso	19530	20000	24.0°	0.00	0.02

Sezione 1

SEZIONE 1 - SEZIONE



CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI

Caratteristiche meccaniche degli strati										
N	Caratt. Geotecnica	Addens. Strato	Var. Mod. Edom.	NSPT	Alfa		Res. Tang.		Kp	PrsMenar d
					IGU	IRS	IGU	IRS		
							[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]
Sezione 1										
1	Limo	Sciolto	Nulla	24	1.2	1.5	0.134	0.234	1.60	1.60

LEGENDA Caratteristiche meccaniche degli strati

N	Numero identificativo dello strato.
Caratt. Geotecnica	Caratterizzazione geotecnica per micropali.
Addens. Strato	Addensamento dello strato
Var. Mod. Edom.	Variazione del Modulo Edometrico.
NSPT	Numero di colpi dello Standard Penetration Test
Alfa	Coefficiente maggiorativo diametro perforazione per micropali.
Res. Tang.	Resistenza tangenziale tra zona iniettata e terreno per micropali.
Kp	Coefficiente di calcolo resistenza alla punta per micropali.
PrsMenard	Pressione limite terreno determinata col pressiometro Menard.

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)						
Stato limite	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp	
		[N]	[N]	[gradi]	[m]	
Sezione 1						
	SLU	NO	1 891	545	60	X: 1,00; Z: 0,20
	SLU	NO	1 455	419	60	X: 1,00; Z: 0,20
	SLV	SI	1 455	419	20	X: 1,00; Z: 0,10
	SLV	SI	0	0	20	X: 1,00; Z: 0,20

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLU

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)						
Stato limite		Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
			[N]	[N]	[gradi]	[m]
Sezione 1						
	SLU	NO	6 956	2 005	59	X: 1,10; Z: -0,12
	SLU	NO	5 351	1 542	59	X: 1,10; Z: -0,12
	SLV	SI	5 351	1 542	20	X: 1,10; Z: -0,31
	SLV	SI	0	0	20	X: 1,10; Z: -0,12

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLU

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE						
Combinazione	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp	
		[N]	[N]	[gradi]	[m]	
Sezione 1						
RARA	NO	1 455	419	60	X: 1,00; Z: 0,20	
FREQUENTE	NO	1 455	419	60	X: 1,00; Z: 0,20	
QUASI PERMANENTE	NO	1 455	419	60	X: 1,00; Z: 0,20	

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLE

Combinazione	Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].				
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].				

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	Fx [N]	Fz [N]	Angolo [gradi]	PtApp [m]
Sezione 1					
RARA	NO	5 351	1 542	59	X: 1,10; Z: -0,12
FREQUENTE	NO	5 351	1 542	59	X: 1,10; Z: -0,12
QUASI PERMANENTE	NO	5 351	1 542	59	X: 1,10; Z: -0,12

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLE

Combinazione	Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
Fx	Spinta Orizzontale [N].
Fz	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
PtApp	Punto di applicazione della Spinta [m].

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N [N]	My [Nm]	Tx [N]
Sezione 1					
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	117389	22927,00	-1891,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	90300	17637,00	-1454,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	95354	5718,00	-11562,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	85246	4045,00	-10047,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	90300	17637,00	-1454,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	90300	17637,00	-1454,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	90300	17637,00	-1454,00
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	65156	22750,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	50120	17500,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	52938	13406,00	-5637,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	47302	11438,00	-5637,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	50120	17500,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	50120	17500,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	50120	17500,00	0,00
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	64883	6500,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	49910	5000,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	52716	237,00	-5613,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	47104	-325,00	-5613,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	49910	5000,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	49910	5000,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	49910	5000,00	0,00
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	26117	6500,00	0,00
Approccio 2, Combinazione	SLU	NO	20090	5000,00	0,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO					
Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLV	SI	21220	4150,00	-2259,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLV	SI	18960	3588,00	-2259,00
(A1+M1+R3)					
-	SLE: Combinazione RARA	NO	20090	5000,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	20090	5000,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	20090	5000,00	0,00
Sez. calcolo n.5 - Dis: 2.00					
Approccio 2, Combinazione	SLU	NO	25922	0,00	0,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLU	NO	19940	0,00	0,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLV	SI	21061	-1118,00	-2243,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLV	SI	18819	-1118,00	-2243,00
(A1+M1+R3)					
-	SLE: Combinazione RARA	NO	19940	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	19940	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	19940	0,00	0,00
Sez. calcolo n.6 - Dis: 2.99					
Approccio 2, Combinazione	SLU	NO	78	0,00	0,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLU	NO	60	0,00	0,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLV	SI	63	0,00	-7,00
(A1+M1+R3)					
Approccio 2, Combinazione	SLV	SI	57	0,00	-7,00
(A1+M1+R3)					
-	SLE: Combinazione RARA	NO	60	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	60	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	60	0,00	0,00

LEGENDA Sollecitazioni sul Paramento

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
N	Sforzo Normale [N].
My	Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
Tx	Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE					
Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]

Sezione 1

LEGENDA Sollecitazioni sulla fondazione

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
N	Sforzo Normale [N].
My	Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
Tx	Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

TENSIONI SUL TERRENO

TENSIONI SUL TERRENO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato Limite	Sisma	Pt[i]	Pr[i]	Pt[f]	Pr[f]
		[m]	[N/mm ²]	[m]	[N/mm ²]
Sezione 1					
SLU	NO	X: -1,00; Y: -0,50	0,042	X: 1,10; Y: -0,50	0,107
SLU	NO	X: -1,00; Y: -0,50	0,032	X: 1,10; Y: -0,50	0,083
SLV	SI	X: -1,00; Y: -0,50	0,059	X: 1,10; Y: -0,50	0,061
SLV	SI	X: -1,00; Y: -0,50	0,053	X: 1,10; Y: -0,50	0,056

LEGENDA Tensioni sul terreno

TENSIONI SUL TERRENO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato Limite	Sisma	Pt[i]	Pr[i]	Pt[f]	Pr[f]
		[m]	[N/mm ²]	[m]	[N/mm ²]
Stato limite	Stato limite di riferimento.				
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.				
Pt[i]/Pt[f]	Coordinate del punto iniziale e finale del tratto di terreno di fondazione su cui sono esercitate le tensioni sul terreno [m].				
Pr[i]/Pr[f]	Pressione iniziale e finale in corrispondenza dei relativi punti [N/mm ²].				

VERIFICHE DI STABILITA'

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
Sezione 1									
Verifica 1									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									
2,30	74 742	171 723	X: 0,30; Y: 3,00	3,73	2,38	74 742	178 024	X: 0,30; Y: 3,00	3,73
2,65	265 912	705 894	X: 0,30; Y: 3,00	7,73	2,54	265 912	676 087	X: 0,30; Y: 3,00	7,73
2,08	76 452	159 078	X: -0,20; Y: 3,00	3,73	2,18	76 452	166 618	X: -0,20; Y: 3,00	3,73
2,65	260 880	692 295	X: -0,20; Y: 3,00	7,73	2,54	260 880	661 380	X: -0,20; Y: 3,00	7,73
1,91	86 498	165 237	X: -0,70; Y: 3,00	3,94	2,00	86 498	173 154	X: -0,70; Y: 3,00	3,94
2,65	269 377	715 055	X: -0,70; Y: 3,00	7,94	2,53	269 377	680 251	X: -0,70; Y: 3,00	7,94
1,83	97 855	179 438	X: -1,20; Y: 3,00	4,19	1,92	97 855	187 783	X: -1,20; Y: 3,00	4,19
2,78	268 807	748 599	X: -1,20; Y: 3,00	8,19	2,63	268 807	707 357	X: -1,20; Y: 3,00	8,19
1,97	100 813	198 995	X: -1,70; Y: 3,00	4,48	2,02	100 813	203 512	X: -1,70; Y: 3,00	4,48
2,91	271 277	790 724	X: -1,70; Y: 3,00	8,48	2,73	271 277	741 672	X: -1,70; Y: 3,00	8,48
2,33	97 342	227 179	X: -2,20; Y: 3,00	4,81	2,35	97 342	228 832	X: -2,20; Y: 3,00	4,81
3,16	266 375	841 328	X: -2,20; Y: 3,00	8,81	2,94	266 375	783 128	X: -2,20; Y: 3,00	8,81
2,68	96 343	258 126	X: -2,70; Y: 3,00	5,17	2,64	96 343	254 572	X: -2,70; Y: 3,00	5,17
3,24	278 280	901 650	X: -2,70; Y: 3,00	9,17	3,01	278 280	836 242	X: -2,70; Y: 3,00	9,17
2,96	99 932	295 539	X: -3,20; Y: 3,00	5,54	2,88	99 932	288 039	X: -3,20; Y: 3,00	5,54
3,35	288 701	968 407	X: -3,20; Y: 3,00	9,54	3,10	288 701	894 762	X: -3,20; Y: 3,00	9,54
3,29	102 685	338 065	X: -3,70; Y: 3,00	5,94	3,17	102 685	325 921	X: -3,70; Y: 3,00	5,94
3,67	283 756	1 040 762	X: -3,70; Y: 3,00	9,94	3,36	283 756	954 522	X: -3,70; Y: 3,00	9,94
3,91	98 337	384 555	X: -4,20; Y: 3,00	6,35	3,72	98 337	365 579	X: -4,20; Y: 3,00	6,35
3,84	291 778	1 121 055	X: -4,20; Y: 3,00	10,35	3,51	291 778	1 024 335	X: -4,20; Y: 3,00	10,35
1,80	102 477	184 682	X: 0,30; Y: 3,50	4,21	1,90	102 477	194 959	X: 0,30; Y: 3,50	4,21
2,55	288 777	734 946	X: 0,30; Y: 3,50	8,21	2,43	288 777	700 751	X: 0,30; Y: 3,50	8,21
1,68	102 214	171 606	X: -0,20; Y: 3,50	4,21	1,78	102 214	182 394	X: -0,20; Y: 3,50	4,21
2,44	295 498	722 435	X: -0,20; Y: 3,50	8,21	2,34	295 498	690 882	X: -0,20; Y: 3,50	8,21
1,78	100 317	178 573	X: -0,70; Y: 3,50	4,39	1,87	100 317	187 475	X: -0,70; Y: 3,50	4,39
2,60	284 939	740 589	X: -0,70; Y: 3,50	8,39	2,46	284 939	702 091	X: -0,70; Y: 3,50	8,39
1,79	105 946	189 645	X: -1,20; Y: 3,50	4,61	1,86	105 946	197 016	X: -1,20; Y: 3,50	4,61
2,65	290 013	769 310	X: -1,20; Y: 3,50	8,61	2,50	290 013	725 802	X: -1,20; Y: 3,50	8,61
1,90	109 055	206 745	X: -1,70; Y: 3,50	4,88	1,94	109 055	211 187	X: -1,70; Y: 3,50	4,88
2,81	287 502	807 295	X: -1,70; Y: 3,50	8,88	2,63	287 502	757 021	X: -1,70; Y: 3,50	8,88
2,01	114 684	230 380	X: -2,20; Y: 3,50	5,19	2,03	114 684	232 288	X: -2,20; Y: 3,50	5,19
2,85	300 382	855 068	X: -2,20; Y: 3,50	9,19	2,66	300 382	799 346	X: -2,20; Y: 3,50	9,19
2,46	105 881	260 334	X: -2,70; Y: 3,50	5,52	2,43	105 881	257 623	X: -2,70; Y: 3,50	5,52
3,03	299 505	908 664	X: -2,70; Y: 3,50	9,52	2,82	299 505	843 747	X: -2,70; Y: 3,50	9,52
2,70	109 153	294 796	X: -3,20; Y: 3,50	5,87	2,64	109 153	288 391	X: -3,20; Y: 3,50	5,87
3,19	304 530	971 391	X: -3,20; Y: 3,50	9,87	2,95	304 530	898 698	X: -3,20; Y: 3,50	9,87
3,13	106 678	333 421	X: -3,70; Y: 3,50	6,25	3,01	106 678	321 595	X: -3,70; Y: 3,50	6,25
3,45	300 904	1 039 053	X: -3,70; Y: 3,50	10,25	3,17	300 904	955 295	X: -3,70; Y: 3,50	10,25
3,48	108 574	378 328	X: -4,20; Y: 3,50	6,64	3,33	108 574	361 640	X: -4,20; Y: 3,50	6,64
3,61	308 437	1 114 835	X: -4,20; Y: 3,50	10,64	3,31	308 437	1 021 216	X: -4,20; Y: 3,50	10,64
1,79	111 163	198 986	X: 0,30; Y: 4,00	4,68	1,87	111 163	207 596	X: 0,30; Y: 4,00	4,68
2,41	317 940	766 435	X: 0,30; Y: 4,00	8,68	2,30	317 940	731 465	X: 0,30; Y: 4,00	8,68
1,69	109 648	185 475	X: -0,20; Y: 4,00	4,68	1,78	109 648	194 716	X: -0,20; Y: 4,00	4,68
2,42	310 507	751 547	X: -0,20; Y: 4,00	8,68	2,31	310 507	716 033	X: -0,20; Y: 4,00	8,68
1,76	108 118	190 555	X: -0,70; Y: 4,00	4,85	1,83	108 118	198 348	X: -0,70; Y: 4,00	4,85
2,42	316 957	767 587	X: -0,70; Y: 4,00	8,85	2,30	316 957	729 305	X: -0,70; Y: 4,00	8,85
1,77	113 134	199 764	X: -1,20; Y: 4,00	5,05	1,83	113 134	206 475	X: -1,20; Y: 4,00	5,05
2,51	316 166	793 204	X: -1,20; Y: 4,00	9,05	2,37	316 166	750 142	X: -1,20; Y: 4,00	9,05
1,85	116 175	214 775	X: -1,70; Y: 4,00	5,30	1,89	116 175	219 157	X: -1,70; Y: 4,00	5,30
2,59	318 742	826 932	X: -1,70; Y: 4,00	9,30	2,44	318 742	778 009	X: -1,70; Y: 4,00	9,30
2,00	117 482	235 296	X: -2,20; Y: 4,00	5,58	2,01	117 482	236 340	X: -2,20; Y: 4,00	5,58
2,76	314 947	869 192	X: -2,20; Y: 4,00	9,58	2,58	314 947	813 079	X: -2,20; Y: 4,00	9,58
2,16	121 301	262 104	X: -2,70; Y: 4,00	5,89	2,14	121 301	260 116	X: -2,70; Y: 4,00	5,89
2,92	314 433	918 430	X: -2,70; Y: 4,00	9,89	2,72	314 433	854 270	X: -2,70; Y: 4,00	9,89
2,61	112 762	294 325	X: -3,20; Y: 4,00	6,22	2,55	112 762	288 035	X: -3,20; Y: 4,00	6,22
3,02	323 287	976 649	X: -3,20; Y: 4,00	10,22	2,80	323 287	904 993	X: -3,20; Y: 4,00	10,22
2,88	115 019	331 461	X: -3,70; Y: 4,00	6,58	2,79	115 019	321 196	X: -3,70; Y: 4,00	6,58
3,29	316 442	1 040 355	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	3,03	316 442	958 869	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
3,20	116 627	373 517	X: -4,20; Y: 4,00	6,95	3,08	116 627	358 694	X: -4,20; Y: 4,00	6,95
3,44	323 252	1 111 889	X: -4,20; Y: 4,00	10,95	3,16	323 252	1 021 082	X: -4,20; Y: 4,00	10,95
1,78	119 440	212 578	X: 0,30; Y: 4,50	5,17	1,84	119 440	220 155	X: 0,30; Y: 4,50	5,17
2,28	349 617	796 352	X: 0,30; Y: 4,50	9,17	2,18	349 617	761 151	X: 0,30; Y: 4,50	9,17
1,70	116 854	198 685	X: -0,20; Y: 4,50	5,17	1,77	116 854	206 923	X: -0,20; Y: 4,50	5,17
2,29	340 816	780 929	X: -0,20; Y: 4,50	9,17	2,19	340 816	745 194	X: -0,20; Y: 4,50	9,17
1,62	123 736	200 416	X: -0,70; Y: 4,50	5,31	1,69	123 736	208 938	X: -0,70; Y: 4,50	5,31
2,39	331 377	793 228	X: -0,70; Y: 4,50	9,31	2,27	331 377	752 851	X: -0,70; Y: 4,50	9,31

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
1,75	119 705	209 832	X: -1,20; Y: 4,50	5,50	1,81	119 705	216 093	X: -1,20; Y: 4,50	5,50
2,43	335 123	815 355	X: -1,20; Y: 4,50	9,50	2,30	335 123	771 087	X: -1,20; Y: 4,50	9,50
1,82	122 502	223 028	X: -1,70; Y: 4,50	5,73	1,86	122 502	227 371	X: -1,70; Y: 4,50	5,73
2,54	332 542	846 145	X: -1,70; Y: 4,50	9,73	2,40	332 542	796 454	X: -1,70; Y: 4,50	9,73
1,95	123 916	241 542	X: -2,20; Y: 4,50	5,99	1,96	123 916	243 093	X: -2,20; Y: 4,50	5,99
2,65	333 464	884 222	X: -2,20; Y: 4,50	9,99	2,48	333 464	828 247	X: -2,20; Y: 4,50	9,99
2,09	127 203	266 050	X: -2,70; Y: 4,50	6,28	2,08	127 203	264 718	X: -2,70; Y: 4,50	6,28
2,76	337 639	931 608	X: -2,70; Y: 4,50	10,28	2,58	337 639	869 475	X: -2,70; Y: 4,50	10,28
2,33	126 674	294 925	X: -3,20; Y: 4,50	6,59	2,29	126 674	289 583	X: -3,20; Y: 4,50	6,59
2,92	336 611	984 488	X: -3,20; Y: 4,50	10,59	2,72	336 611	914 102	X: -3,20; Y: 4,50	10,59
2,71	121 793	330 585	X: -3,70; Y: 4,50	6,93	2,64	121 793	321 610	X: -3,70; Y: 4,50	6,93
3,12	334 570	1 043 877	X: -3,70; Y: 4,50	10,93	2,88	334 570	964 449	X: -3,70; Y: 4,50	10,93
3,08	119 971	369 233	X: -4,20; Y: 4,50	7,29	2,96	119 971	355 589	X: -4,20; Y: 4,50	7,29
3,26	340 674	1 111 417	X: -4,20; Y: 4,50	11,29	3,00	340 674	1 023 072	X: -4,20; Y: 4,50	11,29
1,77	127 383	225 690	X: 0,30; Y: 5,00	5,65	1,83	127 383	232 601	X: 0,30; Y: 5,00	5,65
2,26	364 994	824 808	X: 0,30; Y: 5,00	9,65	2,16	364 994	787 172	X: 0,30; Y: 5,00	9,65
1,71	123 861	211 435	X: -0,20; Y: 5,00	5,65	1,77	123 861	219 005	X: -0,20; Y: 5,00	5,65
2,28	355 508	808 880	X: -0,20; Y: 5,00	9,65	2,17	355 508	770 981	X: -0,20; Y: 5,00	9,65
1,64	129 520	212 095	X: -0,70; Y: 5,00	5,79	1,70	129 520	220 002	X: -0,70; Y: 5,00	5,79
2,28	359 297	820 007	X: -0,70; Y: 5,00	9,79	2,17	359 297	779 852	X: -0,70; Y: 5,00	9,79
1,75	125 845	219 865	X: -1,20; Y: 5,00	5,96	1,79	125 845	225 816	X: -1,20; Y: 5,00	5,96
2,35	357 098	839 734	X: -1,20; Y: 5,00	9,96	2,23	357 098	795 644	X: -1,20; Y: 5,00	9,96
1,80	128 272	231 456	X: -1,70; Y: 5,00	6,17	1,84	128 272	235 785	X: -1,70; Y: 5,00	6,17
2,42	358 536	866 927	X: -1,70; Y: 5,00	10,17	2,28	358 536	818 087	X: -1,70; Y: 5,00	10,17
1,91	129 636	248 214	X: -2,20; Y: 5,00	6,41	1,93	129 636	250 121	X: -2,20; Y: 5,00	6,41
2,54	354 633	902 295	X: -2,20; Y: 5,00	10,41	2,39	354 633	847 498	X: -2,20; Y: 5,00	10,41
2,05	132 284	270 553	X: -2,70; Y: 5,00	6,69	2,04	132 284	269 806	X: -2,70; Y: 5,00	6,69
2,66	354 495	944 552	X: -2,70; Y: 5,00	10,69	2,49	354 495	883 046	X: -2,70; Y: 5,00	10,69
2,25	132 180	297 478	X: -3,20; Y: 5,00	6,98	2,22	132 180	293 125	X: -3,20; Y: 5,00	6,98
2,84	349 555	994 136	X: -3,20; Y: 5,00	10,98	2,65	349 555	925 072	X: -3,20; Y: 5,00	10,98
2,51	131 131	329 071	X: -3,70; Y: 5,00	7,30	2,45	131 131	320 668	X: -3,70; Y: 5,00	7,30
3,02	347 721	1 049 906	X: -3,70; Y: 5,00	11,30	2,80	347 721	972 558	X: -3,70; Y: 5,00	11,30
2,91	126 262	367 242	X: -4,20; Y: 5,00	7,64	2,81	126 262	355 155	X: -4,20; Y: 5,00	7,64
3,16	352 908	1 113 714	X: -4,20; Y: 5,00	11,64	2,91	352 908	1 027 922	X: -4,20; Y: 5,00	11,64
1,77	135 044	238 445	X: 0,30; Y: 5,50	6,14	1,81	135 044	244 926	X: 0,30; Y: 5,50	6,14
2,17	393 029	853 754	X: 0,30; Y: 5,50	10,14	2,08	393 029	816 117	X: 0,30; Y: 5,50	10,14
1,71	130 693	223 843	X: -0,20; Y: 5,50	6,14	1,77	130 693	230 955	X: -0,20; Y: 5,50	6,14
2,19	382 350	837 333	X: -0,20; Y: 5,50	10,14	2,09	382 350	799 424	X: -0,20; Y: 5,50	10,14
1,65	135 190	223 538	X: -0,70; Y: 5,50	6,26	1,71	135 190	231 004	X: -0,70; Y: 5,50	6,26
2,27	373 193	845 554	X: -0,70; Y: 5,50	10,26	2,15	373 193	804 211	X: -0,70; Y: 5,50	10,26
1,65	138 581	228 475	X: -1,20; Y: 5,50	6,43	1,70	138 581	235 198	X: -1,20; Y: 5,50	6,43
2,30	374 949	862 561	X: -1,20; Y: 5,50	10,43	2,18	374 949	817 974	X: -1,20; Y: 5,50	10,43
1,80	133 647	240 020	X: -1,70; Y: 5,50	6,62	1,83	133 647	244 360	X: -1,70; Y: 5,50	6,62
2,39	371 333	887 606	X: -1,70; Y: 5,50	10,62	2,26	371 333	838 425	X: -1,70; Y: 5,50	10,62
1,89	134 838	255 185	X: -2,20; Y: 5,50	6,85	1,91	134 838	257 391	X: -2,20; Y: 5,50	6,85
2,48	371 522	919 550	X: -2,20; Y: 5,50	10,85	2,33	371 522	865 077	X: -2,20; Y: 5,50	10,85
2,03	135 247	275 194	X: -2,70; Y: 5,50	7,10	2,03	135 247	274 681	X: -2,70; Y: 5,50	7,10
2,61	366 861	959 053	X: -2,70; Y: 5,50	11,10	2,45	366 861	898 312	X: -2,70; Y: 5,50	11,10
2,20	136 939	300 673	X: -3,20; Y: 5,50	7,38	2,17	136 939	297 153	X: -3,20; Y: 5,50	7,38
2,75	365 824	1 004 963	X: -3,20; Y: 5,50	11,38	2,56	365 824	937 264	X: -3,20; Y: 5,50	11,38
2,42	136 300	330 381	X: -3,70; Y: 5,50	7,68	2,37	136 300	323 195	X: -3,70; Y: 5,50	7,68
2,90	364 250	1 057 394	X: -3,70; Y: 5,50	11,68	2,70	364 250	981 947	X: -3,70; Y: 5,50	11,68
2,67	137 074	365 392	X: -4,20; Y: 5,50	8,01	2,59	137 074	354 341	X: -4,20; Y: 5,50	8,01
3,07	364 652	1 118 068	X: -4,20; Y: 5,50	12,01	2,84	364 652	1 034 692	X: -4,20; Y: 5,50	12,01
1,67	149 180	249 535	X: 0,30; Y: 6,00	6,63	1,72	149 180	257 236	X: 0,30; Y: 6,00	6,63
2,16	408 111	881 392	X: 0,30; Y: 6,00	10,63	2,06	408 111	842 355	X: 0,30; Y: 6,00	10,63
1,63	144 083	234 582	X: -0,20; Y: 6,00	6,63	1,68	144 083	242 726	X: -0,20; Y: 6,00	6,63
2,18	396 828	864 538	X: -0,20; Y: 6,00	10,63	2,08	396 828	825 395	X: -0,20; Y: 6,00	10,63
1,67	140 772	234 794	X: -0,70; Y: 6,00	6,74	1,72	140 772	241 941	X: -0,70; Y: 6,00	6,74
2,19	397 770	871 781	X: -0,70; Y: 6,00	10,74	2,09	397 770	830 683	X: -0,70; Y: 6,00	10,74
1,66	143 400	238 623	X: -1,20; Y: 6,00	6,89	1,71	143 400	245 149	X: -1,20; Y: 6,00	6,89
2,28	388 167	885 875	X: -1,20; Y: 6,00	10,89	2,17	388 167	840 827	X: -1,20; Y: 6,00	10,89
1,79	138 745	248 693	X: -1,70; Y: 6,00	7,08	1,82	138 745	253 065	X: -1,70; Y: 6,00	7,08
2,34	388 462	908 111	X: -1,70; Y: 6,00	11,08	2,21	388 462	859 091	X: -1,70; Y: 6,00	11,08
1,88	139 669	262 405	X: -2,20; Y: 6,00	7,29	1,90	139 669	264 870	X: -2,20; Y: 6,00	7,29
2,44	383 861	937 891	X: -2,20; Y: 6,00	11,29	2,30	383 861	883 797	X: -2,20; Y: 6,00	11,29
2,01	140 021	280 871	X: -2,70; Y: 6,00	7,53	2,01	140 021	280 862	X: -2,70; Y: 6,00	7,53
2,54	383 093	974 125	X: -2,70; Y: 6,00	11,53	2,39	383 093	914 315	X: -2,70; Y: 6,00	11,53
2,17	139 774	303 989	X: -3,20; Y: 6,00	7,79	2,15	139 774	301 018	X: -3,20; Y: 6,00	7,79
2,69	377 865	1 017 441	X: -3,20; Y: 6,00	11,79	2,52	377 865	951 102	X: -3,20; Y: 6,00	11,79
2,36	140 784	332 359	X: -3,70; Y: 6,00	8,08	2,32	140 784	326 209	X: -3,70; Y: 6,00	8,08
2,80	381 192	1 067 945	X: -3,70; Y: 6,00	12,08	2,61	381 192	994 708	X: -3,70; Y: 6,00	12,08
2,61	139 770	364 820	X: -4,20; Y: 6,00	8,39	2,54	139 770	354 921	X: -4,20; Y: 6,00	8,39
2,96	379 653	1 123 871	X: -4,20; Y: 6,00	12,39	2,75	379 653	1 042 694	X: -4,20; Y: 6,00	12,39
1,68	155 570	261 966	X: 0,30; Y: 6,50	7,12	1,73	155 570	269 337	X: 0,30; Y: 6,50	7,12
2,10	433 071	909 358	X: 0,30; Y: 6,50	11,12	2,01	433 071	870 445	X: 0,30; Y: 6,50	11,12
1,65	149 799	246 685	X: -0,20; Y: 6,50	7,12	1,70	149 799	254 485	X: -0,20; Y: 6,50	7,12
2,12	420 742	892 045	X: -0,20; Y: 6,50	11,12	2,03	420 742	853 009	X: -0,20; Y: 6,50	11,12
1,68	146 281	245 894	X: -0,70; Y: 6,50	7,23	1,73	146 281	252 815	X: -0,70; Y: 6,50	7,23
2,18	411 415	897 138	X: -0,70; Y: 6,50	11,23	2,08	411 415	855 392	X: -0,70; Y: 6,50	11,23
1,68	148 157	248 714	X: -1,20; Y: 6,50	7,37	1,72	148 157	255 100	X: -1,20; Y: 6,50	7,37
2,21	410 870	909 997	X: -1,20; Y: 6,50	11,37	2,11	410 870	865 439	X: -1,20; Y: 6,50	11,37
1,73	148 343	255 948	X: -1,70; Y: 6,50	7,54	1,76	148 343	260 875	X: -1,70; Y: 6,50	7,54

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
2,29	405 624	930 345	X: -1,70; Y: 6,50	11,54	2,17	405 624	881 766	X: -1,70; Y: 6,50	11,54
1,87	144 237	269 833	X: -2,20; Y: 6,50	7,74	1,89	144 237	272 530	X: -2,20; Y: 6,50	7,74
2,41	396 399	956 742	X: -2,20; Y: 6,50	11,74	2,28	396 399	903 116	X: -2,20; Y: 6,50	11,74
1,99	144 441	286 870	X: -2,70; Y: 6,50	7,96	1,99	144 441	287 295	X: -2,70; Y: 6,50	7,96
2,51	394 992	990 427	X: -2,70; Y: 6,50	11,96	2,36	394 992	931 514	X: -2,70; Y: 6,50	11,96
2,14	144 210	308 423	X: -3,20; Y: 6,50	8,22	2,12	144 210	306 161	X: -3,20; Y: 6,50	8,22
2,62	393 476	1 030 624	X: -3,20; Y: 6,50	12,22	2,45	393 476	965 643	X: -3,20; Y: 6,50	12,22
2,31	144 773	334 932	X: -3,70; Y: 6,50	8,49	2,28	144 773	329 683	X: -3,70; Y: 6,50	8,49
2,75	392 268	1 078 615	X: -3,70; Y: 6,50	12,49	2,57	392 268	1 007 079	X: -3,70; Y: 6,50	12,49
2,54	144 016	365 671	X: -4,20; Y: 6,50	8,78	2,48	144 016	356 966	X: -4,20; Y: 6,50	8,78
2,90	390 453	1 131 557	X: -4,20; Y: 6,50	12,78	2,70	390 453	1 052 592	X: -4,20; Y: 6,50	12,78
1,69	161 897	274 173	X: 0,30; Y: 7,00	7,61	1,74	161 897	281 314	X: 0,30; Y: 7,00	7,61
2,09	447 939	936 382	X: 0,30; Y: 7,00	11,61	2,00	447 939	896 660	X: 0,30; Y: 7,00	11,61
1,66	155 506	258 566	X: -0,20; Y: 7,00	7,61	1,71	155 506	266 117	X: -0,20; Y: 7,00	7,61
2,11	435 063	918 674	X: -0,20; Y: 7,00	11,61	2,02	435 063	878 938	X: -0,20; Y: 7,00	11,61
1,69	151 733	256 862	X: -0,70; Y: 7,00	7,71	1,74	151 733	263 626	X: -0,70; Y: 7,00	7,71
2,13	433 180	922 712	X: -0,70; Y: 7,00	11,71	2,03	433 180	881 238	X: -0,70; Y: 7,00	11,71
1,70	151 958	258 461	X: -1,20; Y: 7,00	7,84	1,74	151 958	264 621	X: -1,20; Y: 7,00	7,84
2,20	423 784	933 523	X: -1,20; Y: 7,00	11,84	2,10	423 784	888 795	X: -1,20; Y: 7,00	11,84
1,73	152 879	265 015	X: -1,70; Y: 7,00	8,01	1,77	152 879	270 042	X: -1,70; Y: 7,00	8,01
2,28	418 355	951 934	X: -1,70; Y: 7,00	12,01	2,16	418 355	903 485	X: -1,70; Y: 7,00	12,01
1,88	147 721	277 129	X: -2,20; Y: 7,00	8,19	1,89	147 721	279 926	X: -2,20; Y: 7,00	8,19
2,35	416 300	976 630	X: -2,20; Y: 7,00	12,19	2,22	416 300	923 932	X: -2,20; Y: 7,00	12,19
1,97	148 610	293 149	X: -2,70; Y: 7,00	8,41	1,98	148 610	293 953	X: -2,70; Y: 7,00	8,41
2,45	410 725	1 008 282	X: -2,70; Y: 7,00	12,41	2,31	410 725	950 444	X: -2,70; Y: 7,00	12,41
2,11	148 306	313 237	X: -3,20; Y: 7,00	8,65	2,10	148 306	311 591	X: -3,20; Y: 7,00	8,65
2,56	408 675	1 046 023	X: -3,20; Y: 7,00	12,65	2,40	408 675	982 499	X: -3,20; Y: 7,00	12,65
2,29	147 662	337 782	X: -3,70; Y: 7,00	8,90	2,26	147 662	333 258	X: -3,70; Y: 7,00	8,90
2,68	406 784	1 090 051	X: -3,70; Y: 7,00	12,90	2,51	406 784	1 020 144	X: -3,70; Y: 7,00	12,90
2,48	147 797	367 139	X: -4,20; Y: 7,00	9,18	2,43	147 797	359 482	X: -4,20; Y: 7,00	9,18
2,84	401 194	1 140 551	X: -4,20; Y: 7,00	13,18	2,65	401 194	1 063 663	X: -4,20; Y: 7,00	13,18
1,70	168 162	286 191	X: 0,30; Y: 7,50	8,10	1,74	168 162	293 175	X: 0,30; Y: 7,50	8,10
2,05	470 259	963 431	X: 0,30; Y: 7,50	12,10	1,96	470 259	923 911	X: 0,30; Y: 7,50	12,10
1,68	161 199	270 264	X: -0,20; Y: 7,50	8,10	1,72	161 199	277 635	X: -0,20; Y: 7,50	8,10
2,09	452 837	944 498	X: -0,20; Y: 7,50	12,10	2,00	452 837	904 695	X: -0,20; Y: 7,50	12,10
1,65	161 695	266 350	X: -0,70; Y: 7,50	8,20	1,69	161 695	273 811	X: -0,70; Y: 7,50	8,20
2,12	446 702	947 834	X: -0,70; Y: 7,50	12,20	2,03	446 702	906 045	X: -0,70; Y: 7,50	12,20
1,71	156 923	268 544	X: -1,20; Y: 7,50	8,32	1,75	156 923	274 692	X: -1,20; Y: 7,50	8,32
2,19	436 940	956 961	X: -1,20; Y: 7,50	12,32	2,09	436 940	912 192	X: -1,20; Y: 7,50	12,32
1,74	157 328	274 102	X: -1,70; Y: 7,50	8,48	1,77	157 328	279 221	X: -1,70; Y: 7,50	8,48
2,24	434 469	973 257	X: -1,70; Y: 7,50	12,48	2,13	434 469	925 274	X: -1,70; Y: 7,50	12,48
1,80	157 456	284 079	X: -2,20; Y: 7,50	8,65	1,83	157 456	287 609	X: -2,20; Y: 7,50	8,65
2,33	428 384	996 375	X: -2,20; Y: 7,50	12,65	2,20	428 384	944 196	X: -2,20; Y: 7,50	12,65
1,97	151 909	299 416	X: -2,70; Y: 7,50	8,86	1,98	151 909	300 487	X: -2,70; Y: 7,50	8,86
2,41	425 821	1 025 486	X: -2,70; Y: 7,50	12,86	2,27	425 821	968 615	X: -2,70; Y: 7,50	12,86
2,09	152 162	318 341	X: -3,20; Y: 7,50	9,08	2,09	152 162	317 285	X: -3,20; Y: 7,50	9,08
2,53	419 918	1 061 232	X: -3,20; Y: 7,50	13,08	2,38	419 918	998 902	X: -3,20; Y: 7,50	13,08
2,25	151 494	341 503	X: -3,70; Y: 7,50	9,33	2,23	151 494	337 726	X: -3,70; Y: 7,50	9,33
2,64	417 461	1 102 792	X: -3,70; Y: 7,50	13,33	2,48	417 461	1 034 465	X: -3,70; Y: 7,50	13,33
2,45	150 554	368 916	X: -4,20; Y: 7,50	9,60	2,41	150 554	362 132	X: -4,20; Y: 7,50	9,60
2,77	415 143	1 150 371	X: -4,20; Y: 7,50	13,60	2,59	415 143	1 075 399	X: -4,20; Y: 7,50	13,60

Verifica 2

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma

2,30	74 742	171 723	X: 0,30; Y: 3,00	3,73	2,38	74 742	178 024	X: 0,30; Y: 3,00	3,73
2,65	265 912	705 894	X: 0,30; Y: 3,00	7,73	2,54	265 912	676 087	X: 0,30; Y: 3,00	7,73
2,08	76 452	159 078	X: -0,20; Y: 3,00	3,73	2,18	76 452	166 618	X: -0,20; Y: 3,00	3,73
2,65	260 880	692 295	X: -0,20; Y: 3,00	7,73	2,54	260 880	661 380	X: -0,20; Y: 3,00	7,73
1,91	86 498	165 237	X: -0,70; Y: 3,00	3,94	2,00	86 498	173 154	X: -0,70; Y: 3,00	3,94
2,65	269 377	715 055	X: -0,70; Y: 3,00	7,94	2,53	269 377	680 251	X: -0,70; Y: 3,00	7,94
1,83	97 855	179 438	X: -1,20; Y: 3,00	4,19	1,92	97 855	187 783	X: -1,20; Y: 3,00	4,19
2,78	268 807	748 599	X: -1,20; Y: 3,00	8,19	2,63	268 807	707 357	X: -1,20; Y: 3,00	8,19
1,97	100 813	198 995	X: -1,70; Y: 3,00	4,48	2,02	100 813	203 512	X: -1,70; Y: 3,00	4,48
2,91	271 277	790 724	X: -1,70; Y: 3,00	8,48	2,73	271 277	741 672	X: -1,70; Y: 3,00	8,48
2,33	97 342	227 179	X: -2,20; Y: 3,00	4,81	2,35	97 342	228 832	X: -2,20; Y: 3,00	4,81
3,16	266 375	841 328	X: -2,20; Y: 3,00	8,81	2,94	266 375	783 128	X: -2,20; Y: 3,00	8,81
2,68	96 343	258 126	X: -2,70; Y: 3,00	5,17	2,64	96 343	254 572	X: -2,70; Y: 3,00	5,17
3,24	278 280	901 650	X: -2,70; Y: 3,00	9,17	3,01	278 280	836 242	X: -2,70; Y: 3,00	9,17
2,96	99 932	295 539	X: -3,20; Y: 3,00	5,54	2,88	99 932	288 039	X: -3,20; Y: 3,00	5,54
3,35	288 701	968 407	X: -3,20; Y: 3,00	9,54	3,10	288 701	894 762	X: -3,20; Y: 3,00	9,54
3,29	102 685	338 065	X: -3,70; Y: 3,00	5,94	3,17	102 685	325 921	X: -3,70; Y: 3,00	5,94
3,67	283 756	1 040 762	X: -3,70; Y: 3,00	9,94	3,36	283 756	954 522	X: -3,70; Y: 3,00	9,94
3,91	98 337	384 555	X: -4,20; Y: 3,00	6,35	3,72	98 337	365 579	X: -4,20; Y: 3,00	6,35
3,84	291 778	1 121 055	X: -4,20; Y: 3,00	10,35	3,51	291 778	1 024 335	X: -4,20; Y: 3,00	10,35
1,80	102 477	184 682	X: 0,30; Y: 3,50	4,21	1,90	102 477	194 959	X: 0,30; Y: 3,50	4,21
2,55	288 777	734 946	X: 0,30; Y: 3,50	8,21	2,43	288 777	700 751	X: 0,30; Y: 3,50	8,21
1,68	102 214	171 606	X: -0,20; Y: 3,50	4,21	1,78	102 214	182 394	X: -0,20; Y: 3,50	4,21
2,44	295 498	722 435	X: -0,20; Y: 3,50	8,21	2,34	295 498	690 882	X: -0,20; Y: 3,50	8,21
1,78	100 317	178 573	X: -0,70; Y: 3,50	4,39	1,87	100 317	187 475	X: -0,70; Y: 3,50	4,39
2,60	284 939	740 589	X: -0,70; Y: 3,50	8,39	2,46	284 939	702 091	X: -0,70; Y: 3,50	8,39
1,79	105 946	189 645	X: -1,20; Y: 3,50	4,61	1,86	105 946	197 016	X: -1,20; Y: 3,50	4,61
2,65	290 013	769 310	X: -1,20; Y: 3,50	8,61	2,50	290 013	725 802	X: -1,20; Y: 3,50	8,61
1,90	109 055	206 745	X: -1,70; Y: 3,50	4,88	1,94	109 055	211 187	X: -1,70; Y: 3,50	4,88
2,81	287 502	807 295	X: -1,70; Y: 3,50	8,88	2,63	287 502	757 021	X: -1,70; Y: 3,50	8,88

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
2,01	114 684	230 380	X: -2,20; Y: 3,50	5,19	2,03	114 684	232 288	X: -2,20; Y: 3,50	5,19
2,85	300 382	855 068	X: -2,20; Y: 3,50	9,19	2,66	300 382	799 346	X: -2,20; Y: 3,50	9,19
2,46	105 881	260 334	X: -2,70; Y: 3,50	5,52	2,43	105 881	257 623	X: -2,70; Y: 3,50	5,52
3,03	299 505	908 664	X: -2,70; Y: 3,50	9,52	2,82	299 505	843 747	X: -2,70; Y: 3,50	9,52
2,70	109 153	294 796	X: -3,20; Y: 3,50	5,87	2,64	109 153	288 391	X: -3,20; Y: 3,50	5,87
3,19	304 530	971 391	X: -3,20; Y: 3,50	9,87	2,95	304 530	898 698	X: -3,20; Y: 3,50	9,87
3,13	106 678	333 421	X: -3,70; Y: 3,50	6,25	3,01	106 678	321 595	X: -3,70; Y: 3,50	6,25
3,45	300 904	1 039 053	X: -3,70; Y: 3,50	10,25	3,17	300 904	955 295	X: -3,70; Y: 3,50	10,25
3,48	108 574	378 328	X: -4,20; Y: 3,50	6,64	3,33	108 574	361 640	X: -4,20; Y: 3,50	6,64
3,61	308 437	1 114 835	X: -4,20; Y: 3,50	10,64	3,31	308 437	1 021 216	X: -4,20; Y: 3,50	10,64
1,79	111 163	198 986	X: 0,30; Y: 4,00	4,68	1,87	111 163	207 596	X: 0,30; Y: 4,00	4,68
2,41	317 940	766 435	X: 0,30; Y: 4,00	8,68	2,30	317 940	731 465	X: 0,30; Y: 4,00	8,68
1,69	109 648	185 475	X: -0,20; Y: 4,00	4,68	1,78	109 648	194 716	X: -0,20; Y: 4,00	4,68
2,42	310 507	751 547	X: -0,20; Y: 4,00	8,68	2,31	310 507	716 033	X: -0,20; Y: 4,00	8,68
1,76	108 118	190 555	X: -0,70; Y: 4,00	4,85	1,83	108 118	198 348	X: -0,70; Y: 4,00	4,85
2,42	316 957	767 587	X: -0,70; Y: 4,00	8,85	2,30	316 957	729 305	X: -0,70; Y: 4,00	8,85
1,77	113 134	199 764	X: -1,20; Y: 4,00	5,05	1,83	113 134	206 475	X: -1,20; Y: 4,00	5,05
2,51	316 166	793 204	X: -1,20; Y: 4,00	9,05	2,37	316 166	750 142	X: -1,20; Y: 4,00	9,05
1,85	116 175	214 775	X: -1,70; Y: 4,00	5,30	1,89	116 175	219 157	X: -1,70; Y: 4,00	5,30
2,59	318 742	826 932	X: -1,70; Y: 4,00	9,30	2,44	318 742	778 009	X: -1,70; Y: 4,00	9,30
2,00	117 482	235 296	X: -2,20; Y: 4,00	5,58	2,01	117 482	236 340	X: -2,20; Y: 4,00	5,58
2,76	314 947	869 192	X: -2,20; Y: 4,00	9,58	2,58	314 947	813 079	X: -2,20; Y: 4,00	9,58
2,16	121 301	262 104	X: -2,70; Y: 4,00	5,89	2,14	121 301	260 116	X: -2,70; Y: 4,00	5,89
2,92	314 433	918 430	X: -2,70; Y: 4,00	9,89	2,72	314 433	854 270	X: -2,70; Y: 4,00	9,89
2,61	112 762	294 325	X: -3,20; Y: 4,00	6,22	2,55	112 762	288 035	X: -3,20; Y: 4,00	6,22
3,02	323 287	976 649	X: -3,20; Y: 4,00	10,22	2,80	323 287	904 993	X: -3,20; Y: 4,00	10,22
2,88	115 019	331 461	X: -3,70; Y: 4,00	6,58	2,79	115 019	321 196	X: -3,70; Y: 4,00	6,58
3,29	316 442	1 040 355	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	3,03	316 442	958 869	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
3,20	116 627	373 517	X: -4,20; Y: 4,00	6,95	3,08	116 627	358 694	X: -4,20; Y: 4,00	6,95
3,44	323 252	1 111 889	X: -4,20; Y: 4,00	10,95	3,16	323 252	1 021 082	X: -4,20; Y: 4,00	10,95
1,78	119 440	212 578	X: 0,30; Y: 4,50	5,17	1,84	119 440	220 155	X: 0,30; Y: 4,50	5,17
2,28	349 617	796 352	X: 0,30; Y: 4,50	9,17	2,18	349 617	761 151	X: 0,30; Y: 4,50	9,17
1,70	116 854	198 685	X: -0,20; Y: 4,50	5,17	1,77	116 854	206 923	X: -0,20; Y: 4,50	5,17
2,29	340 816	780 929	X: -0,20; Y: 4,50	9,17	2,19	340 816	745 194	X: -0,20; Y: 4,50	9,17
1,62	123 736	200 416	X: -0,70; Y: 4,50	5,31	1,69	123 736	208 938	X: -0,70; Y: 4,50	5,31
2,39	331 377	793 228	X: -0,70; Y: 4,50	9,31	2,27	331 377	752 851	X: -0,70; Y: 4,50	9,31
1,75	119 705	209 832	X: -1,20; Y: 4,50	5,50	1,81	119 705	216 093	X: -1,20; Y: 4,50	5,50
2,43	335 123	815 355	X: -1,20; Y: 4,50	9,50	2,30	335 123	771 087	X: -1,20; Y: 4,50	9,50
1,82	122 502	223 028	X: -1,70; Y: 4,50	5,73	1,86	122 502	227 371	X: -1,70; Y: 4,50	5,73
2,54	332 542	846 145	X: -1,70; Y: 4,50	9,73	2,40	332 542	796 454	X: -1,70; Y: 4,50	9,73
1,95	123 916	241 542	X: -2,20; Y: 4,50	5,99	1,96	123 916	243 093	X: -2,20; Y: 4,50	5,99
2,65	333 464	884 222	X: -2,20; Y: 4,50	9,99	2,48	333 464	828 247	X: -2,20; Y: 4,50	9,99
2,09	127 203	266 050	X: -2,70; Y: 4,50	6,28	2,08	127 203	264 718	X: -2,70; Y: 4,50	6,28
2,76	337 639	931 608	X: -2,70; Y: 4,50	10,28	2,58	337 639	869 475	X: -2,70; Y: 4,50	10,28
2,33	126 674	294 925	X: -3,20; Y: 4,50	6,59	2,29	126 674	289 583	X: -3,20; Y: 4,50	6,59
2,92	336 611	984 488	X: -3,20; Y: 4,50	10,59	2,72	336 611	914 102	X: -3,20; Y: 4,50	10,59
2,71	121 793	330 585	X: -3,70; Y: 4,50	6,93	2,64	121 793	321 610	X: -3,70; Y: 4,50	6,93
3,12	334 570	1 043 877	X: -3,70; Y: 4,50	10,93	2,88	334 570	964 449	X: -3,70; Y: 4,50	10,93
3,08	119 971	369 233	X: -4,20; Y: 4,50	7,29	2,96	119 971	355 589	X: -4,20; Y: 4,50	7,29
3,26	340 674	1 111 417	X: -4,20; Y: 4,50	11,29	3,00	340 674	1 023 072	X: -4,20; Y: 4,50	11,29
1,77	127 383	225 690	X: 0,30; Y: 5,00	5,65	1,83	127 383	232 601	X: 0,30; Y: 5,00	5,65
2,26	364 994	824 808	X: 0,30; Y: 5,00	9,65	2,16	364 994	787 172	X: 0,30; Y: 5,00	9,65
1,71	123 861	211 435	X: -0,20; Y: 5,00	5,65	1,77	123 861	219 005	X: -0,20; Y: 5,00	5,65
2,28	355 508	808 880	X: -0,20; Y: 5,00	9,65	2,17	355 508	770 981	X: -0,20; Y: 5,00	9,65
1,64	129 520	212 095	X: -0,70; Y: 5,00	5,79	1,70	129 520	220 002	X: -0,70; Y: 5,00	5,79
2,28	359 297	820 007	X: -0,70; Y: 5,00	9,79	2,17	359 297	779 852	X: -0,70; Y: 5,00	9,79
1,75	125 845	219 865	X: -1,20; Y: 5,00	5,96	1,79	125 845	225 816	X: -1,20; Y: 5,00	5,96
2,35	357 098	839 734	X: -1,20; Y: 5,00	9,96	2,23	357 098	795 644	X: -1,20; Y: 5,00	9,96
1,80	128 272	231 456	X: -1,70; Y: 5,00	6,17	1,84	128 272	235 785	X: -1,70; Y: 5,00	6,17
2,42	358 536	866 927	X: -1,70; Y: 5,00	10,17	2,28	358 536	818 087	X: -1,70; Y: 5,00	10,17
1,91	129 636	248 214	X: -2,20; Y: 5,00	6,41	1,93	129 636	250 121	X: -2,20; Y: 5,00	6,41
2,54	354 633	902 295	X: -2,20; Y: 5,00	10,41	2,39	354 633	847 498	X: -2,20; Y: 5,00	10,41
2,05	132 284	270 553	X: -2,70; Y: 5,00	6,69	2,04	132 284	269 806	X: -2,70; Y: 5,00	6,69
2,66	354 495	944 552	X: -2,70; Y: 5,00	10,69	2,49	354 495	883 046	X: -2,70; Y: 5,00	10,69
2,25	132 180	297 478	X: -3,20; Y: 5,00	6,98	2,22	132 180	293 125	X: -3,20; Y: 5,00	6,98
2,84	349 555	994 136	X: -3,20; Y: 5,00	10,98	2,65	349 555	925 072	X: -3,20; Y: 5,00	10,98
2,51	131 131	329 071	X: -3,70; Y: 5,00	7,30	2,45	131 131	320 668	X: -3,70; Y: 5,00	7,30
3,02	347 721	1 049 906	X: -3,70; Y: 5,00	11,30	2,80	347 721	972 558	X: -3,70; Y: 5,00	11,30
2,91	126 262	367 242	X: -4,20; Y: 5,00	7,64	2,81	126 262	355 155	X: -4,20; Y: 5,00	7,64
3,16	352 908	1 113 714	X: -4,20; Y: 5,00	11,64	2,91	352 908	1 027 922	X: -4,20; Y: 5,00	11,64
1,77	135 044	238 445	X: 0,30; Y: 5,50	6,14	1,81	135 044	244 926	X: 0,30; Y: 5,50	6,14
2,17	393 029	853 754	X: 0,30; Y: 5,50	10,14	2,08	393 029	816 117	X: 0,30; Y: 5,50	10,14
1,71	130 693	223 843	X: -0,20; Y: 5,50	6,14	1,77	130 693	230 955	X: -0,20; Y: 5,50	6,14
2,19	382 350	837 333	X: -0,20; Y: 5,50	10,14	2,09	382 350	799 424	X: -0,20; Y: 5,50	10,14
1,65	135 190	223 538	X: -0,70; Y: 5,50	6,26	1,71	135 190	231 004	X: -0,70; Y: 5,50	6,26
2,27	373 193	845 554	X: -0,70; Y: 5,50	10,26	2,15	373 193	804 211	X: -0,70; Y: 5,50	10,26
1,65	138 581	228 475	X: -1,20; Y: 5,50	6,43	1,70	138 581	235 198	X: -1,20; Y: 5,50	6,43
2,30	374 949	862 561	X: -1,20; Y: 5,50	10,43	2,18	374 949	817 974	X: -1,20; Y: 5,50	10,43
1,80	133 647	240 020	X: -1,70; Y: 5,50	6,62	1,83	133 647	244 360	X: -1,70; Y: 5,50	6,62
2,39	371 333	887 606	X: -1,70; Y: 5,50	10,62	2,26	371 333	838 425	X: -1,70; Y: 5,50	10,62
1,89	134 838	255 185	X: -2,20; Y: 5,50	6,85	1,91	134 838	257 391	X: -2,20; Y: 5,50	6,85
2,48	371 522	919 550	X: -2,20; Y: 5,50	10,85	2,33	371 522	865 077	X: -2,20; Y: 5,50	10,85
2,03	135 247	275 194	X: -2,70; Y: 5,50	7,10	2,03	135 247	274 681	X: -2,70; Y: 5,50	7,10

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
2,61	366 861	959 053	X: -2,70; Y: 5,50	11,10	2,45	366 861	898 312	X: -2,70; Y: 5,50	11,10
2,20	136 939	300 673	X: -3,20; Y: 5,50	7,38	2,17	136 939	297 153	X: -3,20; Y: 5,50	7,38
2,75	365 824	1 004 963	X: -3,20; Y: 5,50	11,38	2,56	365 824	937 264	X: -3,20; Y: 5,50	11,38
2,42	136 300	330 381	X: -3,70; Y: 5,50	7,68	2,37	136 300	323 195	X: -3,70; Y: 5,50	7,68
2,90	364 250	1 057 394	X: -3,70; Y: 5,50	11,68	2,70	364 250	981 947	X: -3,70; Y: 5,50	11,68
2,67	137 074	365 392	X: -4,20; Y: 5,50	8,01	2,59	137 074	354 341	X: -4,20; Y: 5,50	8,01
3,07	364 652	1 118 068	X: -4,20; Y: 5,50	12,01	2,84	364 652	1 034 692	X: -4,20; Y: 5,50	12,01
1,67	149 180	249 535	X: 0,30; Y: 6,00	6,63	1,72	149 180	257 236	X: 0,30; Y: 6,00	6,63
2,16	408 111	881 392	X: 0,30; Y: 6,00	10,63	2,06	408 111	842 355	X: 0,30; Y: 6,00	10,63
1,63	144 083	234 582	X: -0,20; Y: 6,00	6,63	1,68	144 083	242 726	X: -0,20; Y: 6,00	6,63
2,18	396 828	864 538	X: -0,20; Y: 6,00	10,63	2,08	396 828	825 395	X: -0,20; Y: 6,00	10,63
1,67	140 772	234 794	X: -0,70; Y: 6,00	6,74	1,72	140 772	241 941	X: -0,70; Y: 6,00	6,74
2,19	397 770	871 781	X: -0,70; Y: 6,00	10,74	2,09	397 770	830 683	X: -0,70; Y: 6,00	10,74
1,66	143 400	238 623	X: -1,20; Y: 6,00	6,89	1,71	143 400	245 149	X: -1,20; Y: 6,00	6,89
2,28	388 167	885 875	X: -1,20; Y: 6,00	10,89	2,17	388 167	840 827	X: -1,20; Y: 6,00	10,89
1,79	138 745	248 693	X: -1,70; Y: 6,00	7,08	1,82	138 745	253 065	X: -1,70; Y: 6,00	7,08
2,34	388 462	908 111	X: -1,70; Y: 6,00	11,08	2,21	388 462	859 091	X: -1,70; Y: 6,00	11,08
1,88	139 669	262 405	X: -2,20; Y: 6,00	7,29	1,90	139 669	264 870	X: -2,20; Y: 6,00	7,29
2,44	383 861	937 891	X: -2,20; Y: 6,00	11,29	2,30	383 861	883 797	X: -2,20; Y: 6,00	11,29
2,01	140 021	280 871	X: -2,70; Y: 6,00	7,53	2,01	140 021	280 862	X: -2,70; Y: 6,00	7,53
2,54	383 093	974 125	X: -2,70; Y: 6,00	11,53	2,39	383 093	914 315	X: -2,70; Y: 6,00	11,53
2,17	139 774	303 989	X: -3,20; Y: 6,00	7,79	2,15	139 774	301 018	X: -3,20; Y: 6,00	7,79
2,69	377 865	1 017 441	X: -3,20; Y: 6,00	11,79	2,52	377 865	951 102	X: -3,20; Y: 6,00	11,79
2,36	140 784	332 359	X: -3,70; Y: 6,00	8,08	2,32	140 784	326 209	X: -3,70; Y: 6,00	8,08
2,80	381 192	1 067 945	X: -3,70; Y: 6,00	12,08	2,61	381 192	994 708	X: -3,70; Y: 6,00	12,08
2,61	139 770	364 820	X: -4,20; Y: 6,00	8,39	2,54	139 770	354 921	X: -4,20; Y: 6,00	8,39
2,96	379 653	1 123 871	X: -4,20; Y: 6,00	12,39	2,75	379 653	1 042 694	X: -4,20; Y: 6,00	12,39
1,68	155 570	261 966	X: 0,30; Y: 6,50	7,12	1,73	155 570	269 337	X: 0,30; Y: 6,50	7,12
2,10	433 071	909 358	X: 0,30; Y: 6,50	11,12	2,01	433 071	870 445	X: 0,30; Y: 6,50	11,12
1,65	149 799	246 685	X: -0,20; Y: 6,50	7,12	1,70	149 799	254 485	X: -0,20; Y: 6,50	7,12
2,12	420 742	892 045	X: -0,20; Y: 6,50	11,12	2,03	420 742	853 009	X: -0,20; Y: 6,50	11,12
1,68	146 281	245 894	X: -0,70; Y: 6,50	7,23	1,73	146 281	252 815	X: -0,70; Y: 6,50	7,23
2,18	411 415	897 138	X: -0,70; Y: 6,50	11,23	2,08	411 415	855 392	X: -0,70; Y: 6,50	11,23
1,68	148 157	248 714	X: -1,20; Y: 6,50	7,37	1,72	148 157	255 100	X: -1,20; Y: 6,50	7,37
2,21	410 870	909 997	X: -1,20; Y: 6,50	11,37	2,11	410 870	865 439	X: -1,20; Y: 6,50	11,37
1,73	148 343	255 948	X: -1,70; Y: 6,50	7,54	1,76	148 343	260 875	X: -1,70; Y: 6,50	7,54
2,29	405 624	930 345	X: -1,70; Y: 6,50	11,54	2,17	405 624	881 766	X: -1,70; Y: 6,50	11,54
1,87	144 237	269 833	X: -2,20; Y: 6,50	7,74	1,89	144 237	272 530	X: -2,20; Y: 6,50	7,74
2,41	396 399	956 742	X: -2,20; Y: 6,50	11,74	2,28	396 399	903 116	X: -2,20; Y: 6,50	11,74
1,99	144 441	286 870	X: -2,70; Y: 6,50	7,96	1,99	144 441	287 295	X: -2,70; Y: 6,50	7,96
2,51	394 992	990 427	X: -2,70; Y: 6,50	11,96	2,36	394 992	931 514	X: -2,70; Y: 6,50	11,96
2,14	144 210	308 423	X: -3,20; Y: 6,50	8,22	2,12	144 210	306 161	X: -3,20; Y: 6,50	8,22
2,62	393 476	1 030 624	X: -3,20; Y: 6,50	12,22	2,45	393 476	965 643	X: -3,20; Y: 6,50	12,22
2,31	144 773	334 932	X: -3,70; Y: 6,50	8,49	2,28	144 773	329 683	X: -3,70; Y: 6,50	8,49
2,75	392 268	1 078 615	X: -3,70; Y: 6,50	12,49	2,57	392 268	1 007 079	X: -3,70; Y: 6,50	12,49
2,54	144 016	365 671	X: -4,20; Y: 6,50	8,78	2,48	144 016	356 966	X: -4,20; Y: 6,50	8,78
2,90	390 453	1 131 557	X: -4,20; Y: 6,50	12,78	2,70	390 453	1 052 592	X: -4,20; Y: 6,50	12,78
1,69	161 897	274 173	X: 0,30; Y: 7,00	7,61	1,74	161 897	281 314	X: 0,30; Y: 7,00	7,61
2,09	447 939	936 382	X: 0,30; Y: 7,00	11,61	2,00	447 939	896 660	X: 0,30; Y: 7,00	11,61
1,66	155 506	258 566	X: -0,20; Y: 7,00	7,61	1,71	155 506	266 117	X: -0,20; Y: 7,00	7,61
2,11	435 063	918 674	X: -0,20; Y: 7,00	11,61	2,02	435 063	878 938	X: -0,20; Y: 7,00	11,61
1,69	151 733	256 862	X: -0,70; Y: 7,00	7,71	1,74	151 733	263 626	X: -0,70; Y: 7,00	7,71
2,13	433 180	922 712	X: -0,70; Y: 7,00	11,71	2,03	433 180	881 238	X: -0,70; Y: 7,00	11,71
1,70	151 958	258 461	X: -1,20; Y: 7,00	7,84	1,74	151 958	264 621	X: -1,20; Y: 7,00	7,84
2,20	423 784	933 523	X: -1,20; Y: 7,00	11,84	2,10	423 784	888 795	X: -1,20; Y: 7,00	11,84
1,73	152 879	265 015	X: -1,70; Y: 7,00	8,01	1,77	152 879	270 042	X: -1,70; Y: 7,00	8,01
2,28	418 355	951 934	X: -1,70; Y: 7,00	12,01	2,16	418 355	903 485	X: -1,70; Y: 7,00	12,01
1,88	147 721	277 129	X: -2,20; Y: 7,00	8,19	1,89	147 721	279 926	X: -2,20; Y: 7,00	8,19
2,35	416 300	976 630	X: -2,20; Y: 7,00	12,19	2,22	416 300	923 932	X: -2,20; Y: 7,00	12,19
1,97	148 610	293 149	X: -2,70; Y: 7,00	8,41	1,98	148 610	293 953	X: -2,70; Y: 7,00	8,41
2,45	410 725	1 008 282	X: -2,70; Y: 7,00	12,41	2,31	410 725	950 444	X: -2,70; Y: 7,00	12,41
2,11	148 306	313 237	X: -3,20; Y: 7,00	8,65	2,10	148 306	311 591	X: -3,20; Y: 7,00	8,65
2,56	408 675	1 046 023	X: -3,20; Y: 7,00	12,65	2,40	408 675	982 499	X: -3,20; Y: 7,00	12,65
2,29	147 662	337 782	X: -3,70; Y: 7,00	8,90	2,26	147 662	333 258	X: -3,70; Y: 7,00	8,90
2,68	406 784	1 090 051	X: -3,70; Y: 7,00	12,90	2,51	406 784	1 020 144	X: -3,70; Y: 7,00	12,90
2,48	147 797	367 139	X: -4,20; Y: 7,00	9,18	2,43	147 797	359 482	X: -4,20; Y: 7,00	9,18
2,84	401 194	1 140 551	X: -4,20; Y: 7,00	13,18	2,65	401 194	1 063 663	X: -4,20; Y: 7,00	13,18
1,70	168 162	286 191	X: 0,30; Y: 7,50	8,10	1,74	168 162	293 175	X: 0,30; Y: 7,50	8,10
2,05	470 259	963 431	X: 0,30; Y: 7,50	12,10	1,96	470 259	923 911	X: 0,30; Y: 7,50	12,10
1,68	161 199	270 264	X: -0,20; Y: 7,50	8,10	1,72	161 199	277 635	X: -0,20; Y: 7,50	8,10
2,09	452 837	944 498	X: -0,20; Y: 7,50	12,10	2,00	452 837	904 695	X: -0,20; Y: 7,50	12,10
1,65	161 695	266 350	X: -0,70; Y: 7,50	8,20	1,69	161 695	273 811	X: -0,70; Y: 7,50	8,20
2,12	446 702	947 834	X: -0,70; Y: 7,50	12,20	2,03	446 702	906 045	X: -0,70; Y: 7,50	12,20
1,71	156 923	268 544	X: -1,20; Y: 7,50	8,32	1,75	156 923	274 692	X: -1,20; Y: 7,50	8,32
2,19	436 940	956 961	X: -1,20; Y: 7,50	12,32	2,09	436 940	912 192	X: -1,20; Y: 7,50	12,32
1,74	157 328	274 102	X: -1,70; Y: 7,50	8,48	1,77	157 328	279 221	X: -1,70; Y: 7,50	8,48
2,24	434 469	973 257	X: -1,70; Y: 7,50	12,48	2,13	434 469	925 274	X: -1,70; Y: 7,50	12,48
1,80	157 456	284 079	X: -2,20; Y: 7,50	8,65	1,83	157 456	287 609	X: -2,20; Y: 7,50	8,65
2,33	428 384	996 375	X: -2,20; Y: 7,50	12,65	2,20	428 384	944 196	X: -2,20; Y: 7,50	12,65
1,97	151 909	299 416	X: -2,70; Y: 7,50	8,86	1,98	151 909	300 487	X: -2,70; Y: 7,50	8,86
2,41	425 821	1 025 486	X: -2,70; Y: 7,50	12,86	2,27	425 821	968 615	X: -2,70; Y: 7,50	12,86
2,09	152 162	318 341	X: -3,20; Y: 7,50	9,08	2,09	152 162	317 285	X: -3,20; Y: 7,50	9,08
2,53	419 918	1 061 232	X: -3,20; Y: 7,50	13,08	2,38	419 918	998 902	X: -3,20; Y: 7,50	13,08

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
2,25	151 494	341 503	X: -3,70; Y: 7,50	9,33	2,23	151 494	337 726	X: -3,70; Y: 7,50	9,33
2,64	417 461	1 102 792	X: -3,70; Y: 7,50	13,33	2,48	417 461	1 034 465	X: -3,70; Y: 7,50	13,33
2,45	150 554	368 916	X: -4,20; Y: 7,50	9,60	2,41	150 554	362 132	X: -4,20; Y: 7,50	9,60
2,77	415 143	1 150 371	X: -4,20; Y: 7,50	13,60	2,59	415 143	1 075 399	X: -4,20; Y: 7,50	13,60
Verifica 3									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma									
1,80	92 007	165 336	X: 0,30; Y: 3,00	3,73	1,86	92 007	171 112	X: 0,30; Y: 3,00	3,73
1,73	393 058	680 806	X: 0,30; Y: 3,00	7,73	1,66	393 058	653 483	X: 0,30; Y: 3,00	7,73
1,68	90 632	152 635	X: -0,20; Y: 3,00	3,73	1,76	90 632	159 547	X: -0,20; Y: 3,00	3,73
1,74	384 144	667 081	X: -0,20; Y: 3,00	7,73	1,66	384 144	638 743	X: -0,20; Y: 3,00	7,73
1,57	100 716	157 910	X: -0,70; Y: 3,00	3,94	1,64	100 716	165 167	X: -0,70; Y: 3,00	3,94
1,73	397 075	688 406	X: -0,70; Y: 3,00	7,94	1,65	397 075	656 502	X: -0,70; Y: 3,00	7,94
1,50	114 044	171 092	X: -1,20; Y: 3,00	4,19	1,57	114 044	178 741	X: -1,20; Y: 3,00	4,19
1,79	402 849	719 691	X: -1,20; Y: 3,00	8,19	1,69	402 849	681 886	X: -1,20; Y: 3,00	8,19
1,59	119 061	188 799	X: -1,70; Y: 3,00	4,48	1,62	119 061	192 940	X: -1,70; Y: 3,00	4,48
1,84	413 496	758 962	X: -1,70; Y: 3,00	8,48	1,73	413 496	713 998	X: -1,70; Y: 3,00	8,48
1,80	119 692	215 001	X: -2,20; Y: 3,00	4,81	1,81	119 692	216 516	X: -2,20; Y: 3,00	4,81
1,93	418 459	806 126	X: -2,20; Y: 3,00	8,81	1,80	418 459	752 776	X: -2,20; Y: 3,00	8,81
1,98	123 134	243 378	X: -2,70; Y: 3,00	5,17	1,95	123 134	240 120	X: -2,70; Y: 3,00	5,17
1,95	443 781	863 445	X: -2,70; Y: 3,00	9,17	1,81	443 781	803 488	X: -2,70; Y: 3,00	9,17
2,09	133 301	278 336	X: -3,20; Y: 3,00	5,54	2,04	133 301	271 461	X: -3,20; Y: 3,00	5,54
1,98	469 108	926 787	X: -3,20; Y: 3,00	9,54	1,83	469 108	859 278	X: -3,20; Y: 3,00	9,54
2,21	143 851	318 140	X: -3,70; Y: 3,00	5,94	2,13	143 851	307 008	X: -3,70; Y: 3,00	5,94
2,08	479 041	994 281	X: -3,70; Y: 3,00	9,94	1,91	479 041	915 228	X: -3,70; Y: 3,00	9,94
2,45	147 703	361 206	X: -4,20; Y: 3,00	6,35	2,33	147 703	343 811	X: -4,20; Y: 3,00	6,35
2,12	505 105	1 070 324	X: -4,20; Y: 3,00	10,35	1,94	505 105	981 665	X: -4,20; Y: 3,00	10,35
1,45	123 181	178 866	X: 0,30; Y: 3,50	4,21	1,53	123 181	188 287	X: 0,30; Y: 3,50	4,21
1,68	421 511	709 536	X: 0,30; Y: 3,50	8,21	1,61	421 511	678 190	X: 0,30; Y: 3,50	8,21
1,39	119 633	165 702	X: -0,20; Y: 3,50	4,21	1,47	119 633	175 590	X: -0,20; Y: 3,50	4,21
1,64	425 952	697 806	X: -0,20; Y: 3,50	8,21	1,57	425 952	668 883	X: -0,20; Y: 3,50	8,21
1,46	117 470	171 677	X: -0,70; Y: 3,50	4,39	1,53	117 470	179 838	X: -0,70; Y: 3,50	4,39
1,71	417 505	713 740	X: -0,70; Y: 3,50	8,39	1,63	417 505	678 450	X: -0,70; Y: 3,50	8,39
1,47	123 813	181 493	X: -1,20; Y: 3,50	4,61	1,52	123 813	188 250	X: -1,20; Y: 3,50	4,61
1,73	428 180	740 528	X: -1,20; Y: 3,50	8,61	1,64	428 180	700 645	X: -1,20; Y: 3,50	8,61
1,53	128 670	196 937	X: -1,70; Y: 3,50	4,88	1,56	128 670	201 009	X: -1,70; Y: 3,50	4,88
1,79	433 033	775 921	X: -1,70; Y: 3,50	8,88	1,69	433 033	729 837	X: -1,70; Y: 3,50	8,88
1,59	137 816	218 876	X: -2,20; Y: 3,50	5,19	1,60	137 816	220 625	X: -2,20; Y: 3,50	5,19
1,80	456 562	821 418	X: -2,20; Y: 3,50	9,19	1,69	456 562	770 339	X: -2,20; Y: 3,50	9,19
1,85	133 077	246 357	X: -2,70; Y: 3,50	5,52	1,83	133 077	243 872	X: -2,70; Y: 3,50	5,52
1,87	466 497	871 413	X: -2,70; Y: 3,50	9,52	1,74	466 497	811 907	X: -2,70; Y: 3,50	9,52
1,96	142 271	278 501	X: -3,20; Y: 3,50	5,87	1,92	142 271	272 629	X: -3,20; Y: 3,50	5,87
1,92	485 344	930 882	X: -3,20; Y: 3,50	9,87	1,78	485 344	864 247	X: -3,20; Y: 3,50	9,87
2,15	146 284	314 211	X: -3,70; Y: 3,50	6,25	2,07	146 284	303 370	X: -3,70; Y: 3,50	6,25
2,00	495 817	994 058	X: -3,70; Y: 3,50	10,25	1,85	495 817	917 280	X: -3,70; Y: 3,50	10,25
2,27	156 634	356 262	X: -4,20; Y: 3,50	6,64	2,18	156 634	340 964	X: -4,20; Y: 3,50	6,64
2,05	520 352	1 065 801	X: -4,20; Y: 3,50	10,64	1,88	520 352	979 983	X: -4,20; Y: 3,50	10,64
1,44	134 165	192 984	X: 0,30; Y: 4,00	4,68	1,50	134 165	200 877	X: 0,30; Y: 4,00	4,68
1,62	458 109	741 510	X: 0,30; Y: 4,00	8,68	1,55	458 109	709 454	X: 0,30; Y: 4,00	8,68
1,39	129 265	179 396	X: -0,20; Y: 4,00	4,68	1,45	129 265	187 867	X: -0,20; Y: 4,00	4,68
1,63	446 544	726 457	X: -0,20; Y: 4,00	8,68	1,55	446 544	693 902	X: -0,20; Y: 4,00	8,68
1,44	127 222	183 632	X: -0,70; Y: 4,00	4,85	1,50	127 222	190 776	X: -0,70; Y: 4,00	4,85
1,63	456 090	741 356	X: -0,70; Y: 4,00	8,85	1,55	456 090	706 263	X: -0,70; Y: 4,00	8,85
1,44	132 675	191 708	X: -1,20; Y: 4,00	5,05	1,49	132 675	197 860	X: -1,20; Y: 4,00	5,05
1,66	460 156	765 163	X: -1,20; Y: 4,00	9,05	1,58	460 156	725 689	X: -1,20; Y: 4,00	9,05
1,50	137 163	205 218	X: -1,70; Y: 4,00	5,30	1,53	137 163	209 235	X: -1,70; Y: 4,00	5,30
1,70	469 374	796 568	X: -1,70; Y: 4,00	9,30	1,60	469 374	751 723	X: -1,70; Y: 4,00	9,30
1,59	140 963	223 896	X: -2,20; Y: 4,00	5,58	1,60	140 963	224 853	X: -2,20; Y: 4,00	5,58
1,76	473 933	835 949	X: -2,20; Y: 4,00	9,58	1,66	473 933	784 513	X: -2,20; Y: 4,00	9,58
1,67	148 993	248 803	X: -2,70; Y: 4,00	5,89	1,66	148 993	246 982	X: -2,70; Y: 4,00	5,89
1,82	483 462	881 874	X: -2,70; Y: 4,00	9,89	1,70	483 462	823 061	X: -2,70; Y: 4,00	9,89
1,92	145 254	278 478	X: -3,20; Y: 4,00	6,22	1,88	145 254	272 713	X: -3,20; Y: 4,00	6,22
1,85	505 178	937 038	X: -3,20; Y: 4,00	10,22	1,72	505 178	871 353	X: -3,20; Y: 4,00	10,22
2,03	154 120	313 148	X: -3,70; Y: 4,00	6,58	1,97	154 120	303 739	X: -3,70; Y: 4,00	6,58
1,95	511 605	996 565	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	1,80	511 605	921 869	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
2,16	163 531	352 480	X: -4,20; Y: 4,00	6,95	2,07	163 531	338 892	X: -4,20; Y: 4,00	6,95
1,99	534 405	1 064 237	X: -4,20; Y: 4,00	10,95	1,84	534 405	980 997	X: -4,20; Y: 4,00	10,95
1,43	144 702	206 391	X: 0,30; Y: 4,50	5,17	1,47	144 702	213 336	X: 0,30; Y: 4,50	5,17
1,55	496 887	771 814	X: 0,30; Y: 4,50	9,17	1,49	496 887	739 547	X: 0,30; Y: 4,50	9,17
1,39	138 628	192 426	X: -0,20; Y: 4,50	5,17	1,44	138 628	199 978	X: -0,20; Y: 4,50	5,17
1,56	483 792	756 178	X: -0,20; Y: 4,50	9,17	1,50	483 792	723 420	X: -0,20; Y: 4,50	9,17
1,34	144 779	193 562	X: -0,70; Y: 4,50	5,31	1,39	144 779	201 373	X: -0,70; Y: 4,50	5,31
1,61	475 681	766 725	X: -0,70; Y: 4,50	9,31	1,53	475 681	729 713	X: -0,70; Y: 4,50	9,31
1,43	140 917	201 798	X: -1,20; Y: 4,50	5,50	1,47	140 917	207 537	X: -1,20; Y: 4,50	5,50
1,63	483 708	787 244	X: -1,20; Y: 4,50	9,50	1,54	483 708	746 665	X: -1,20; Y: 4,50	9,50
1,47	144 875	213 618	X: -1,70; Y: 4,50	5,73	1,50	144 875	217 598	X: -1,70; Y: 4,50	5,73
1,67	487 098	815 852	X: -1,70; Y: 4,50	9,73	1,58	487 098	770 301	X: -1,70; Y: 4,50	9,73
1,55	148 475	230 438	X: -2,20; Y: 4,50	5,99	1,56	148 475	231 859	X: -2,20; Y: 4,50	5,99
1,72	495 676	851 312	X: -2,20; Y: 4,50	9,99	1,61	495 676	800 002	X: -2,20; Y: 4,50	9,99
1,63	155 469	253 143	X: -2,70; Y: 4,50	6,28	1,62	155 469	251 922	X: -2,70; Y: 4,50	6,28
1,76	510 098	896 173	X: -2,70; Y: 4,50	10,28	1,65	510 098	839 218	X: -2,70; Y: 4,50	10,28
1,76	159 382	279 754	X: -3,20; Y: 4,50	6,59	1,72	159 382	274 857	X: -3,20; Y: 4,50	6,59
1,82	520 076	945 559	X: -3,20; Y: 4,50	10,59	1,69	520 076	881 038	X: -3,20; Y: 4,50	10,59
1,95	160 523	312 978	X: -3,70; Y: 4,50	6,93	1,90	160 523	304 751	X: -3,70; Y: 4,50	6,93

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
1,89	530 560	1 001 068	X: -3,70; Y: 4,50	10,93	1,75	530 560	928 259	X: -3,70; Y: 4,50	10,93
2,11	165 512	348 833	X: -4,20; Y: 4,50	7,29	2,03	165 512	336 326	X: -4,20; Y: 4,50	7,29
1,93	551 695	1 064 922	X: -4,20; Y: 4,50	11,29	1,78	551 695	983 938	X: -4,20; Y: 4,50	11,29
1,42	154 867	219 312	X: 0,30; Y: 5,00	5,65	1,46	154 867	225 647	X: 0,30; Y: 5,00	5,65
1,54	518 030	799 867	X: 0,30; Y: 5,00	9,65	1,48	518 030	765 367	X: 0,30; Y: 5,00	9,65
1,39	147 757	204 989	X: -0,20; Y: 5,00	5,65	1,43	147 757	211 928	X: -0,20; Y: 5,00	5,65
1,55	504 164	783 726	X: -0,20; Y: 5,00	9,65	1,49	504 164	748 985	X: -0,20; Y: 5,00	9,65
1,35	152 475	205 085	X: -0,70; Y: 5,00	5,79	1,39	152 475	212 333	X: -0,70; Y: 5,00	5,79
1,56	509 951	793 848	X: -0,70; Y: 5,00	9,79	1,48	509 951	757 039	X: -0,70; Y: 5,00	9,79
1,42	148 725	211 797	X: -1,20; Y: 5,00	5,96	1,46	148 725	217 253	X: -1,20; Y: 5,00	5,96
1,59	511 372	812 008	X: -1,20; Y: 5,00	9,96	1,51	511 372	771 592	X: -1,20; Y: 5,00	9,96
1,46	152 044	222 113	X: -1,70; Y: 5,00	6,17	1,49	152 044	226 082	X: -1,70; Y: 5,00	6,17
1,62	518 118	837 203	X: -1,70; Y: 5,00	10,17	1,53	518 118	792 433	X: -1,70; Y: 5,00	10,17
1,53	155 302	237 298	X: -2,20; Y: 5,00	6,41	1,54	155 302	239 047	X: -2,20; Y: 5,00	6,41
1,67	521 208	870 076	X: -2,20; Y: 5,00	10,41	1,57	521 208	819 846	X: -2,20; Y: 5,00	10,41
1,60	161 199	257 923	X: -2,70; Y: 5,00	6,69	1,60	161 199	257 239	X: -2,70; Y: 5,00	6,69
1,72	529 724	909 466	X: -2,70; Y: 5,00	10,69	1,61	529 724	853 086	X: -2,70; Y: 5,00	10,69
1,71	165 190	282 735	X: -3,20; Y: 5,00	6,98	1,69	165 190	278 744	X: -3,20; Y: 5,00	6,98
1,79	535 011	955 760	X: -3,20; Y: 5,00	10,98	1,67	535 011	892 451	X: -3,20; Y: 5,00	10,98
1,84	169 316	311 946	X: -3,70; Y: 5,00	7,30	1,80	169 316	304 243	X: -3,70; Y: 5,00	7,30
1,85	544 978	1 007 873	X: -3,70; Y: 5,00	11,30	1,72	544 978	936 971	X: -3,70; Y: 5,00	11,30
2,03	171 182	347 562	X: -4,20; Y: 5,00	7,64	1,97	171 182	336 482	X: -4,20; Y: 5,00	7,64
1,89	564 329	1 068 134	X: -4,20; Y: 5,00	11,64	1,75	564 329	989 492	X: -4,20; Y: 5,00	11,64
1,41	164 717	231 868	X: 0,30; Y: 5,50	6,14	1,44	164 717	237 809	X: 0,30; Y: 5,50	6,14
1,50	552 857	829 012	X: 0,30; Y: 5,50	10,14	1,44	552 857	794 512	X: 0,30; Y: 5,50	10,14
1,39	156 678	217 200	X: -0,20; Y: 5,50	6,14	1,43	156 678	223 720	X: -0,20; Y: 5,50	6,14
1,51	537 647	812 336	X: -0,20; Y: 5,50	10,14	1,45	537 647	777 586	X: -0,20; Y: 5,50	10,14
1,35	160 036	216 355	X: -0,70; Y: 5,50	6,26	1,39	160 036	223 198	X: -0,70; Y: 5,50	6,26
1,55	529 164	819 091	X: -0,70; Y: 5,50	10,26	1,48	529 164	781 193	X: -0,70; Y: 5,50	10,26
1,35	163 135	220 442	X: -1,20; Y: 5,50	6,43	1,39	163 135	226 604	X: -1,20; Y: 5,50	6,43
1,56	534 086	834 676	X: -1,20; Y: 5,50	10,43	1,49	534 086	793 804	X: -1,20; Y: 5,50	10,43
1,45	158 832	230 683	X: -1,70; Y: 5,50	6,62	1,48	158 832	234 662	X: -1,70; Y: 5,50	6,62
1,60	535 237	857 795	X: -1,70; Y: 5,50	10,62	1,52	535 237	812 713	X: -1,70; Y: 5,50	10,62
1,51	161 640	244 379	X: -2,20; Y: 5,50	6,85	1,52	161 640	246 402	X: -2,20; Y: 5,50	6,85
1,64	541 806	887 443	X: -2,20; Y: 5,50	10,85	1,55	541 806	837 510	X: -2,20; Y: 5,50	10,85
1,59	164 677	262 653	X: -2,70; Y: 5,50	7,10	1,59	164 677	262 183	X: -2,70; Y: 5,50	7,10
1,70	545 134	924 205	X: -2,70; Y: 5,50	11,10	1,59	545 134	868 526	X: -2,70; Y: 5,50	11,10
1,68	170 336	286 246	X: -3,20; Y: 5,50	7,38	1,66	170 336	283 019	X: -3,20; Y: 5,50	7,38
1,75	553 668	967 034	X: -3,20; Y: 5,50	11,38	1,63	553 668	904 977	X: -3,20; Y: 5,50	11,38
1,80	174 524	313 714	X: -3,70; Y: 5,50	7,68	1,76	174 524	307 127	X: -3,70; Y: 5,50	7,68
1,80	563 173	1 016 025	X: -3,70; Y: 5,50	11,68	1,68	563 173	946 866	X: -3,70; Y: 5,50	11,68
1,91	181 514	346 350	X: -4,20; Y: 5,50	8,01	1,85	181 514	336 220	X: -4,20; Y: 5,50	8,01
1,86	576 910	1 073 252	X: -4,20; Y: 5,50	12,01	1,73	576 910	996 823	X: -4,20; Y: 5,50	12,01
1,34	181 014	242 863	X: 0,30; Y: 6,00	6,63	1,38	181 014	249 922	X: 0,30; Y: 6,00	6,63
1,49	573 734	856 278	X: 0,30; Y: 6,00	10,63	1,43	573 734	820 494	X: 0,30; Y: 6,00	10,63
1,32	172 132	227 845	X: -0,20; Y: 6,00	6,63	1,37	172 132	235 311	X: -0,20; Y: 6,00	6,63
1,50	557 831	839 168	X: -0,20; Y: 6,00	10,63	1,44	557 831	803 286	X: -0,20; Y: 6,00	10,63
1,36	167 492	227 423	X: -0,70; Y: 6,00	6,74	1,40	167 492	233 974	X: -0,70; Y: 6,00	6,74
1,51	559 838	845 463	X: -0,70; Y: 6,00	10,74	1,44	559 838	807 789	X: -0,70; Y: 6,00	10,74
1,36	169 621	230 447	X: -1,20; Y: 6,00	6,89	1,39	169 621	236 429	X: -1,20; Y: 6,00	6,89
1,55	552 240	857 775	X: -1,20; Y: 6,00	10,89	1,48	552 240	816 481	X: -1,20; Y: 6,00	10,89
1,45	165 359	239 317	X: -1,70; Y: 6,00	7,08	1,47	165 359	243 325	X: -1,70; Y: 6,00	7,08
1,58	556 805	878 245	X: -1,70; Y: 6,00	11,08	1,50	556 805	833 310	X: -1,70; Y: 6,00	11,08
1,50	167 637	251 647	X: -2,20; Y: 6,00	7,29	1,51	167 637	253 907	X: -2,20; Y: 6,00	7,29
1,62	558 046	905 800	X: -2,20; Y: 6,00	11,29	1,53	558 046	856 214	X: -2,20; Y: 6,00	11,29
1,58	170 333	268 478	X: -2,70; Y: 6,00	7,53	1,58	170 333	268 469	X: -2,70; Y: 6,00	7,53
1,66	564 662	939 484	X: -2,70; Y: 6,00	11,53	1,57	564 662	884 658	X: -2,70; Y: 6,00	11,53
1,67	173 446	289 708	X: -3,20; Y: 6,00	7,79	1,65	173 446	286 985	X: -3,20; Y: 6,00	7,79
1,72	568 364	979 841	X: -3,20; Y: 6,00	11,79	1,62	568 364	919 030	X: -3,20; Y: 6,00	11,79
1,76	179 140	316 046	X: -3,70; Y: 6,00	8,08	1,73	179 140	310 408	X: -3,70; Y: 6,00	8,08
1,76	582 683	1 027 374	X: -3,70; Y: 6,00	12,08	1,65	582 683	960 240	X: -3,70; Y: 6,00	12,08
1,88	183 682	346 144	X: -4,20; Y: 6,00	8,39	1,84	183 682	337 070	X: -4,20; Y: 6,00	8,39
1,82	593 162	1 079 713	X: -4,20; Y: 6,00	12,39	1,69	593 162	1 005 301	X: -4,20; Y: 6,00	12,39
1,35	189 530	255 041	X: 0,30; Y: 6,50	7,12	1,38	189 530	261 798	X: 0,30; Y: 6,50	7,12
1,46	605 173	884 294	X: 0,30; Y: 6,50	11,12	1,40	605 173	848 623	X: 0,30; Y: 6,50	11,12
1,33	179 880	239 696	X: -0,20; Y: 6,50	7,12	1,37	179 880	246 847	X: -0,20; Y: 6,50	7,12
1,47	588 081	866 687	X: -0,20; Y: 6,50	11,12	1,41	588 081	830 904	X: -0,20; Y: 6,50	11,12
1,36	174 860	238 323	X: -0,70; Y: 6,50	7,23	1,40	174 860	244 668	X: -0,70; Y: 6,50	7,23
1,50	578 866	870 503	X: -0,70; Y: 6,50	11,23	1,44	578 866	832 236	X: -0,70; Y: 6,50	11,23
1,37	176 043	240 375	X: -1,20; Y: 6,50	7,37	1,40	176 043	246 229	X: -1,20; Y: 6,50	7,37
1,52	580 530	882 043	X: -1,20; Y: 6,50	11,37	1,45	580 530	841 198	X: -1,20; Y: 6,50	11,37
1,40	176 228	246 516	X: -1,70; Y: 6,50	7,54	1,42	176 228	251 033	X: -1,70; Y: 6,50	7,54
1,56	579 013	900 618	X: -1,70; Y: 6,50	11,54	1,48	579 013	856 088	X: -1,70; Y: 6,50	11,54
1,49	173 400	259 074	X: -2,20; Y: 6,50	7,74	1,51	173 400	261 547	X: -2,20; Y: 6,50	7,74
1,61	574 611	924 643	X: -2,20; Y: 6,50	11,74	1,52	574 611	875 487	X: -2,20; Y: 6,50	11,74
1,56	175 677	274 563	X: -2,70; Y: 6,50	7,96	1,57	175 677	274 952	X: -2,70; Y: 6,50	7,96
1,65	580 062	955 886	X: -2,70; Y: 6,50	11,96	1,55	580 062	901 882	X: -2,70; Y: 6,50	11,96
1,65	178 515	294 331	X: -3,20; Y: 6,50	8,22	1,64	178 515	292 258	X: -3,20; Y: 6,50	8,22
1,69	586 884	993 306	X: -3,20; Y: 6,50	12,22	1,59	586 884	933 740	X: -3,20; Y: 6,50	12,22
1,74	183 352	318 886	X: -3,70; Y: 6,50	8,49	1,71	183 352	314 074	X: -3,70; Y: 6,50	8,49
1,74	595 992	1 038 400	X: -3,70; Y: 6,50	12,49	1,63	595 992	972 825	X: -3,70; Y: 6,50	12,49
1,85	187 811	347 383	X: -4,20; Y: 6,50	8,78	1,81	187 811	339 403	X: -4,20; Y: 6,50	8,78
1,80	605 564	1 087 907	X: -4,20; Y: 6,50	12,78	1,68	605 564	1 015 522	X: -4,20; Y: 6,50	12,78

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
1,35	197 960	266 997	X: 0,30; Y: 7,00	7,61	1,38	197 960	273 543	X: 0,30; Y: 7,00	7,61
1,46	625 818	910 966	X: 0,30; Y: 7,00	11,61	1,40	625 818	874 554	X: 0,30; Y: 7,00	11,61
1,34	187 597	251 327	X: -0,20; Y: 7,00	7,61	1,38	187 597	258 248	X: -0,20; Y: 7,00	7,61
1,47	608 088	892 959	X: -0,20; Y: 7,00	11,61	1,41	608 088	856 535	X: -0,20; Y: 7,00	11,61
1,37	182 158	249 083	X: -0,70; Y: 7,00	7,71	1,40	182 158	255 284	X: -0,70; Y: 7,00	7,71
1,48	606 476	896 064	X: -0,70; Y: 7,00	11,71	1,41	606 476	858 047	X: -0,70; Y: 7,00	11,71
1,38	181 372	249 892	X: -1,20; Y: 7,00	7,84	1,41	181 372	255 538	X: -1,20; Y: 7,00	7,84
1,51	598 488	905 311	X: -1,20; Y: 7,00	11,84	1,44	598 488	864 310	X: -1,20; Y: 7,00	11,84
1,40	182 276	255 475	X: -1,70; Y: 7,00	8,01	1,43	182 276	260 083	X: -1,70; Y: 7,00	8,01
1,55	596 359	922 048	X: -1,70; Y: 7,00	12,01	1,47	596 359	877 637	X: -1,70; Y: 7,00	12,01
1,50	177 973	266 279	X: -2,20; Y: 7,00	8,19	1,51	177 973	268 843	X: -2,20; Y: 7,00	8,19
1,58	599 124	944 734	X: -2,20; Y: 7,00	12,19	1,50	599 124	896 428	X: -2,20; Y: 7,00	12,19
1,55	180 811	280 877	X: -2,70; Y: 7,00	8,41	1,56	180 811	281 613	X: -2,70; Y: 7,00	8,41
1,62	599 834	974 020	X: -2,70; Y: 7,00	12,41	1,54	599 834	921 002	X: -2,70; Y: 7,00	12,41
1,63	183 299	299 272	X: -3,20; Y: 7,00	8,65	1,62	183 299	297 763	X: -3,20; Y: 7,00	8,65
1,67	605 610	1 009 092	X: -3,20; Y: 7,00	12,65	1,57	605 610	950 862	X: -3,20; Y: 7,00	12,65
1,73	186 448	321 891	X: -3,70; Y: 7,00	8,90	1,70	186 448	317 744	X: -3,70; Y: 7,00	8,90
1,71	613 007	1 050 147	X: -3,70; Y: 7,00	12,90	1,61	613 007	986 065	X: -3,70; Y: 7,00	12,90
1,82	191 574	349 156	X: -4,20; Y: 7,00	9,18	1,79	191 574	342 137	X: -4,20; Y: 7,00	9,18
1,78	618 179	1 097 323	X: -4,20; Y: 7,00	13,18	1,66	618 179	1 026 842	X: -4,20; Y: 7,00	13,18
1,35	206 308	278 764	X: 0,30; Y: 7,50	8,10	1,38	206 308	285 167	X: 0,30; Y: 7,50	8,10
1,43	654 331	937 940	X: 0,30; Y: 7,50	12,10	1,38	654 331	901 713	X: 0,30; Y: 7,50	12,10
1,35	195 281	262 773	X: -0,20; Y: 7,50	8,10	1,38	195 281	269 531	X: -0,20; Y: 7,50	8,10
1,45	631 531	918 457	X: -0,20; Y: 7,50	12,10	1,40	631 531	881 970	X: -0,20; Y: 7,50	12,10
1,33	193 827	258 392	X: -0,70; Y: 7,50	8,20	1,37	193 827	265 231	X: -0,70; Y: 7,50	8,20
1,47	625 403	920 867	X: -0,70; Y: 7,50	12,20	1,41	625 403	882 560	X: -0,70; Y: 7,50	12,20
1,38	188 039	259 801	X: -1,20; Y: 7,50	8,32	1,41	188 039	265 437	X: -1,20; Y: 7,50	8,32
1,51	616 684	928 503	X: -1,20; Y: 7,50	12,32	1,44	616 684	887 465	X: -1,20; Y: 7,50	12,32
1,40	188 237	264 430	X: -1,70; Y: 7,50	8,48	1,43	188 237	269 123	X: -1,70; Y: 7,50	8,48
1,53	617 170	943 213	X: -1,70; Y: 7,50	12,48	1,46	617 170	899 228	X: -1,70; Y: 7,50	12,48
1,45	189 012	273 250	X: -2,20; Y: 7,50	8,65	1,46	189 012	276 486	X: -2,20; Y: 7,50	8,65
1,57	615 450	964 378	X: -2,20; Y: 7,50	12,65	1,49	615 450	916 548	X: -2,20; Y: 7,50	12,65
1,55	185 012	287 101	X: -2,70; Y: 7,50	8,86	1,56	185 012	288 083	X: -2,70; Y: 7,50	8,86
1,60	618 727	991 243	X: -2,70; Y: 7,50	12,86	1,52	618 727	939 111	X: -2,70; Y: 7,50	12,86
1,62	187 896	304 454	X: -3,20; Y: 7,50	9,08	1,62	187 896	303 486	X: -3,20; Y: 7,50	9,08
1,65	620 099	1 024 402	X: -3,20; Y: 7,50	13,08	1,56	620 099	967 266	X: -3,20; Y: 7,50	13,08
1,71	190 736	325 776	X: -3,70; Y: 7,50	9,33	1,69	190 736	322 314	X: -3,70; Y: 7,50	9,33
1,70	626 404	1 063 093	X: -3,70; Y: 7,50	13,33	1,60	626 404	1 000 460	X: -3,70; Y: 7,50	13,33
1,81	194 311	351 133	X: -4,20; Y: 7,50	9,60	1,78	194 311	344 913	X: -4,20; Y: 7,50	9,60
1,75	634 268	1 107 512	X: -4,20; Y: 7,50	13,60	1,64	634 268	1 038 788	X: -4,20; Y: 7,50	13,60

Verifica 4

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma

1,92	84 069	161 389	X: 0,30; Y: 3,00	3,73	1,99	84 069	167 165	X: 0,30; Y: 3,00	3,73
1,90	341 848	650 666	X: 0,30; Y: 3,00	7,73	1,82	341 848	623 343	X: 0,30; Y: 3,00	7,73
1,79	83 554	149 476	X: -0,20; Y: 3,00	3,73	1,87	83 554	156 388	X: -0,20; Y: 3,00	3,73
1,91	333 833	637 960	X: -0,20; Y: 3,00	7,73	1,83	333 833	609 622	X: -0,20; Y: 3,00	7,73
1,65	93 580	154 748	X: -0,70; Y: 3,00	3,94	1,73	93 580	162 005	X: -0,70; Y: 3,00	3,94
1,91	344 414	658 318	X: -0,70; Y: 3,00	7,94	1,82	344 414	626 414	X: -0,70; Y: 3,00	7,94
1,58	106 241	167 445	X: -1,20; Y: 3,00	4,19	1,65	106 241	175 094	X: -1,20; Y: 3,00	4,19
1,98	347 303	688 148	X: -1,20; Y: 3,00	8,19	1,87	347 303	650 343	X: -1,20; Y: 3,00	8,19
1,67	110 764	184 614	X: -1,70; Y: 3,00	4,48	1,70	110 764	188 755	X: -1,70; Y: 3,00	4,48
2,05	354 507	725 503	X: -1,70; Y: 3,00	8,48	1,92	354 507	680 538	X: -1,70; Y: 3,00	8,48
1,91	110 118	209 788	X: -2,20; Y: 3,00	4,81	1,92	110 118	211 303	X: -2,20; Y: 3,00	4,81
2,17	355 528	770 324	X: -2,20; Y: 3,00	8,81	2,02	355 528	716 974	X: -2,20; Y: 3,00	8,81
2,11	112 334	237 029	X: -2,70; Y: 3,00	5,17	2,08	112 334	233 771	X: -2,70; Y: 3,00	5,17
2,20	375 179	824 503	X: -2,70; Y: 3,00	9,17	2,04	375 179	764 545	X: -2,70; Y: 3,00	9,17
2,25	120 337	270 356	X: -3,20; Y: 3,00	5,54	2,19	120 337	263 481	X: -3,20; Y: 3,00	5,54
2,24	394 276	884 344	X: -3,20; Y: 3,00	9,54	2,07	394 276	816 836	X: -3,20; Y: 3,00	9,54
2,40	128 241	308 238	X: -3,70; Y: 3,00	5,94	2,32	128 241	297 105	X: -3,70; Y: 3,00	5,94
2,38	398 615	948 253	X: -3,70; Y: 3,00	9,94	2,18	398 615	869 199	X: -3,70; Y: 3,00	9,94
2,70	129 485	349 258	X: -4,20; Y: 3,00	6,35	2,56	129 485	331 863	X: -4,20; Y: 3,00	6,35
2,44	417 387	1 020 023	X: -4,20; Y: 3,00	10,35	2,23	417 387	931 364	X: -4,20; Y: 3,00	10,35
1,53	113 789	174 114	X: 0,30; Y: 3,50	4,21	1,61	113 789	183 535	X: 0,30; Y: 3,50	4,21
1,84	368 471	678 010	X: 0,30; Y: 3,50	8,21	1,75	368 471	646 664	X: 0,30; Y: 3,50	8,21
1,46	111 151	161 790	X: -0,20; Y: 3,50	4,21	1,54	111 151	171 678	X: -0,20; Y: 3,50	4,21
1,79	372 809	666 972	X: -0,20; Y: 3,50	8,21	1,71	372 809	638 048	X: -0,20; Y: 3,50	8,21
1,54	109 012	167 841	X: -0,70; Y: 3,50	4,39	1,61	109 012	176 002	X: -0,70; Y: 3,50	4,39
1,88	363 362	682 428	X: -0,70; Y: 3,50	8,39	1,78	363 362	647 138	X: -0,70; Y: 3,50	8,39
1,54	115 202	177 467	X: -1,20; Y: 3,50	4,61	1,60	115 202	184 224	X: -1,20; Y: 3,50	4,61
1,91	371 441	707 938	X: -1,20; Y: 3,50	8,61	1,80	371 441	668 055	X: -1,20; Y: 3,50	8,61
1,61	119 661	192 452	X: -1,70; Y: 3,50	4,88	1,64	119 661	196 524	X: -1,70; Y: 3,50	4,88
1,99	373 186	741 607	X: -1,70; Y: 3,50	8,88	1,86	373 186	695 523	X: -1,70; Y: 3,50	8,88
1,67	127 724	213 508	X: -2,20; Y: 3,50	5,19	1,69	127 724	215 257	X: -2,20; Y: 3,50	5,19
2,00	392 023	784 638	X: -2,20; Y: 3,50	9,19	1,87	392 023	733 560	X: -2,20; Y: 3,50	9,19
1,97	121 923	239 939	X: -2,70; Y: 3,50	5,52	1,95	121 923	237 454	X: -2,70; Y: 3,50	5,52
2,09	397 771	832 047	X: -2,70; Y: 3,50	9,52	1,94	397 771	772 540	X: -2,70; Y: 3,50	9,52
2,09	129 237	270 605	X: -3,20; Y: 3,50	5,87	2,05	129 237	264 733	X: -3,20; Y: 3,50	5,87
2,16	410 910	888 259	X: -3,20; Y: 3,50	9,87	2,00	410 910	821 624	X: -3,20; Y: 3,50	9,87
2,32	131 318	304 676	X: -3,70; Y: 3,50	6,25	2,24	131 318	293 835	X: -3,70; Y: 3,50	6,25
2,28	416 066	948 040	X: -3,70; Y: 3,50	10,25	2,09	416 066	871 262	X: -3,70; Y: 3,50	10,25
2,48	138 843	344 638	X: -4,20; Y: 3,50	6,64	2,37	138 843	329 340	X: -4,20; Y: 3,50	6,64
2,34	433 750	1 015 753	X: -4,20; Y: 3,50	10,64	2,14	433 750	929 935	X: -4,20; Y: 3,50	10,64
1,51	123 936	187 675	X: 0,30; Y: 4,00	4,68	1,58	123 936	195 568	X: 0,30; Y: 4,00	4,68

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
1,76	402 307	708 187	X: 0,30; Y: 4,00	8,68	1,68	402 307	676 131	X: 0,30; Y: 4,00	8,68
1,46	119 959	174 955	X: -0,20; Y: 4,00	4,68	1,53	119 959	183 426	X: -0,20; Y: 4,00	4,68
1,77	391 787	694 205	X: -0,20; Y: 4,00	8,68	1,69	391 787	661 650	X: -0,20; Y: 4,00	8,68
1,52	117 978	179 333	X: -0,70; Y: 4,00	4,85	1,58	117 978	186 478	X: -0,70; Y: 4,00	4,85
1,77	399 511	708 455	X: -0,70; Y: 4,00	8,85	1,69	399 511	673 363	X: -0,70; Y: 4,00	8,85
1,52	123 348	187 292	X: -1,20; Y: 4,00	5,05	1,57	123 348	193 444	X: -1,20; Y: 4,00	5,05
1,82	401 283	731 161	X: -1,20; Y: 4,00	9,05	1,72	401 283	691 688	X: -1,20; Y: 4,00	9,05
1,57	127 524	200 419	X: -1,70; Y: 4,00	5,30	1,60	127 524	204 436	X: -1,70; Y: 4,00	5,30
1,87	407 663	761 017	X: -1,70; Y: 4,00	9,30	1,76	407 663	716 171	X: -1,70; Y: 4,00	9,30
1,67	130 732	218 445	X: -2,20; Y: 4,00	5,58	1,68	130 732	219 402	X: -2,20; Y: 4,00	5,58
1,95	408 886	798 413	X: -2,20; Y: 4,00	9,58	1,83	408 886	746 976	X: -2,20; Y: 4,00	9,58
1,76	137 510	242 288	X: -2,70; Y: 4,00	5,89	1,75	137 510	240 467	X: -2,70; Y: 4,00	5,89
2,03	414 486	841 940	X: -2,70; Y: 4,00	9,89	1,89	414 486	783 127	X: -2,70; Y: 4,00	9,89
2,04	132 470	270 732	X: -3,20; Y: 4,00	6,22	2,00	132 470	264 966	X: -3,20; Y: 4,00	6,22
2,07	430 899	894 073	X: -3,20; Y: 4,00	10,22	1,92	430 899	828 388	X: -3,20; Y: 4,00	10,22
2,18	139 268	303 747	X: -3,70; Y: 4,00	6,58	2,11	139 268	294 338	X: -3,70; Y: 4,00	6,58
2,20	432 368	950 397	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	2,03	432 368	875 701	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
2,33	146 151	341 138	X: -4,20; Y: 4,00	6,95	2,24	146 151	327 549	X: -4,20; Y: 4,00	6,95
2,26	448 786	1 014 269	X: -4,20; Y: 4,00	10,95	2,07	448 786	931 029	X: -4,20; Y: 4,00	10,95
1,50	133 701	200 525	X: 0,30; Y: 4,50	5,17	1,55	133 701	207 470	X: 0,30; Y: 4,50	5,17
1,68	438 483	736 770	X: 0,30; Y: 4,50	9,17	1,61	438 483	704 503	X: 0,30; Y: 4,50	9,17
1,46	128 565	187 457	X: -0,20; Y: 4,50	5,17	1,52	128 565	195 008	X: -0,20; Y: 4,50	5,17
1,69	426 526	722 238	X: -0,20; Y: 4,50	9,17	1,62	426 526	689 481	X: -0,20; Y: 4,50	9,17
1,40	134 813	188 795	X: -0,70; Y: 4,50	5,31	1,46	134 813	196 607	X: -0,70; Y: 4,50	5,31
1,75	417 692	732 499	X: -0,70; Y: 4,50	9,31	1,67	417 692	695 487	X: -0,70; Y: 4,50	9,31
1,50	130 942	196 982	X: -1,20; Y: 4,50	5,50	1,55	130 942	202 721	X: -1,20; Y: 4,50	5,50
1,78	423 648	752 054	X: -1,20; Y: 4,50	9,50	1,68	423 648	711 475	X: -1,20; Y: 4,50	9,50
1,55	134 667	208 492	X: -1,70; Y: 4,50	5,73	1,58	134 667	212 473	X: -1,70; Y: 4,50	5,73
1,84	424 479	779 270	X: -1,70; Y: 4,50	9,73	1,73	424 479	733 719	X: -1,70; Y: 4,50	9,73
1,63	137 771	224 737	X: -2,20; Y: 4,50	5,99	1,64	137 771	226 158	X: -2,20; Y: 4,50	5,99
1,89	429 960	812 917	X: -2,20; Y: 4,50	9,99	1,77	429 960	761 607	X: -2,20; Y: 4,50	9,99
1,72	143 704	246 499	X: -2,70; Y: 4,50	6,28	1,71	143 704	245 278	X: -2,70; Y: 4,50	6,28
1,94	440 084	855 375	X: -2,70; Y: 4,50	10,28	1,81	440 084	798 420	X: -2,70; Y: 4,50	10,28
1,86	146 438	271 968	X: -3,20; Y: 4,50	6,59	1,82	146 438	267 070	X: -3,20; Y: 4,50	6,59
2,02	445 856	902 118	X: -3,20; Y: 4,50	10,59	1,88	445 856	837 598	X: -3,20; Y: 4,50	10,59
2,08	145 765	303 673	X: -3,70; Y: 4,50	6,93	2,03	145 765	295 445	X: -3,70; Y: 4,50	6,93
2,11	451 647	954 606	X: -3,70; Y: 4,50	10,93	1,95	451 647	881 797	X: -3,70; Y: 4,50	10,93
2,27	148 765	337 801	X: -4,20; Y: 4,50	7,29	2,19	148 765	325 294	X: -4,20; Y: 4,50	7,29
2,17	466 837	1 014 881	X: -4,20; Y: 4,50	11,29	2,00	466 837	933 898	X: -4,20; Y: 4,50	11,29
1,49	143 146	212 893	X: 0,30; Y: 5,00	5,65	1,53	143 146	219 228	X: 0,30; Y: 5,00	5,65
1,67	458 064	763 343	X: 0,30; Y: 5,00	9,65	1,59	458 064	728 843	X: 0,30; Y: 5,00	9,65
1,46	136 989	199 494	X: -0,20; Y: 5,00	5,65	1,51	136 989	206 433	X: -0,20; Y: 5,00	5,65
1,68	445 371	748 328	X: -0,20; Y: 5,00	9,65	1,60	445 371	713 587	X: -0,20; Y: 5,00	9,65
1,41	141 866	199 846	X: -0,70; Y: 5,00	5,79	1,46	141 866	207 094	X: -0,70; Y: 5,00	5,79
1,69	449 797	758 058	X: -0,70; Y: 5,00	9,79	1,60	449 797	721 249	X: -0,70; Y: 5,00	9,79
1,50	138 154	206 574	X: -1,20; Y: 5,00	5,96	1,53	138 154	212 030	X: -1,20; Y: 5,00	5,96
1,73	449 432	775 408	X: -1,20; Y: 5,00	9,96	1,64	449 432	734 993	X: -1,20; Y: 5,00	9,96
1,53	141 312	216 650	X: -1,70; Y: 5,00	6,17	1,56	141 312	220 618	X: -1,70; Y: 5,00	6,17
1,76	453 880	799 369	X: -1,70; Y: 5,00	10,17	1,66	453 880	754 599	X: -1,70; Y: 5,00	10,17
1,60	144 161	231 334	X: -2,20; Y: 5,00	6,41	1,62	144 161	233 083	X: -2,20; Y: 5,00	6,41
1,83	454 155	830 585	X: -2,20; Y: 5,00	10,41	1,72	454 155	780 355	X: -2,20; Y: 5,00	10,41
1,68	149 172	251 126	X: -2,70; Y: 5,00	6,69	1,68	149 172	250 442	X: -2,70; Y: 5,00	6,69
1,89	459 304	867 906	X: -2,70; Y: 5,00	10,69	1,77	459 304	811 526	X: -2,70; Y: 5,00	10,69
1,81	152 106	274 878	X: -3,20; Y: 5,00	6,98	1,78	152 106	270 888	X: -3,20; Y: 5,00	6,98
1,98	460 744	911 735	X: -3,20; Y: 5,00	10,98	1,84	460 744	848 426	X: -3,20; Y: 5,00	10,98
1,96	154 828	302 762	X: -3,70; Y: 5,00	7,30	1,91	154 828	295 059	X: -3,70; Y: 5,00	7,30
2,06	466 297	961 001	X: -3,70; Y: 5,00	11,30	1,91	466 297	890 098	X: -3,70; Y: 5,00	11,30
2,18	154 671	336 678	X: -4,20; Y: 5,00	7,64	2,11	154 671	325 598	X: -4,20; Y: 5,00	7,64
2,12	480 078	1 017 884	X: -4,20; Y: 5,00	11,64	1,96	480 078	939 242	X: -4,20; Y: 5,00	11,64
1,48	152 316	224 900	X: 0,30; Y: 5,50	6,14	1,52	152 316	230 842	X: 0,30; Y: 5,50	6,14
1,61	490 585	790 813	X: 0,30; Y: 5,50	10,14	1,54	490 585	756 313	X: 0,30; Y: 5,50	10,14
1,45	145 246	211 183	X: -0,20; Y: 5,50	6,14	1,50	145 246	217 703	X: -0,20; Y: 5,50	6,14
1,63	476 628	775 297	X: -0,20; Y: 5,50	10,14	1,55	476 628	740 547	X: -0,20; Y: 5,50	10,14
1,42	148 823	210 644	X: -0,70; Y: 5,50	6,26	1,46	148 823	217 488	X: -0,70; Y: 5,50	6,26
1,67	467 648	781 926	X: -0,70; Y: 5,50	10,26	1,59	467 648	744 028	X: -0,70; Y: 5,50	10,26
1,41	151 997	214 807	X: -1,20; Y: 5,50	6,43	1,45	151 997	220 969	X: -1,20; Y: 5,50	6,43
1,69	470 960	796 809	X: -1,20; Y: 5,50	10,43	1,61	470 960	755 938	X: -1,20; Y: 5,50	10,43
1,52	147 611	224 873	X: -1,70; Y: 5,50	6,62	1,55	147 611	228 852	X: -1,70; Y: 5,50	6,62
1,74	470 033	818 822	X: -1,70; Y: 5,50	10,62	1,65	470 033	773 739	X: -1,70; Y: 5,50	10,62
1,59	150 089	238 138	X: -2,20; Y: 5,50	6,85	1,60	150 089	240 161	X: -2,20; Y: 5,50	6,85
1,79	474 028	846 959	X: -2,20; Y: 5,50	10,85	1,68	474 028	797 026	X: -2,20; Y: 5,50	10,85
1,68	152 527	255 720	X: -2,70; Y: 5,50	7,10	1,67	152 527	255 250	X: -2,70; Y: 5,50	7,10
1,86	474 271	881 808	X: -2,70; Y: 5,50	11,10	1,74	474 271	826 128	X: -2,70; Y: 5,50	11,10
1,77	157 112	278 295	X: -3,20; Y: 5,50	7,38	1,75	157 112	275 068	X: -3,20; Y: 5,50	7,38
1,92	479 184	922 333	X: -3,20; Y: 5,50	11,38	1,80	479 184	860 275	X: -3,20; Y: 5,50	11,38
1,90	160 027	304 520	X: -3,70; Y: 5,50	7,68	1,86	160 027	297 933	X: -3,70; Y: 5,50	7,68
2,00	484 592	968 643	X: -3,70; Y: 5,50	11,68	1,86	484 592	899 483	X: -3,70; Y: 5,50	11,68
2,03	165 208	335 579	X: -4,20; Y: 5,50	8,01	1,97	165 208	325 449	X: -4,20; Y: 5,50	8,01
2,07	493 154	1 022 679	X: -4,20; Y: 5,50	12,01	1,92	493 154	946 251	X: -4,20; Y: 5,50	12,01
1,40	167 962	235 350	X: 0,30; Y: 6,00	6,63	1,44	167 962	242 409	X: 0,30; Y: 6,00	6,63
1,60	509 955	816 583	X: 0,30; Y: 6,00	10,63	1,53	509 955	780 799	X: 0,30; Y: 6,00	10,63
1,38	160 065	221 310	X: -0,20; Y: 6,00	6,63	1,43	160 065	228 776	X: -0,20; Y: 6,00	6,63
1,62	495 337	800 653	X: -0,20; Y: 6,00	10,63	1,54	495 337	764 772	X: -0,20; Y: 6,00	10,63

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
1,42	155 705	221 241	X: -0,70; Y: 6,00	6,74	1,46	155 705	227 793	X: -0,70; Y: 6,00	6,74
1,63	496 404	806 772	X: -0,70; Y: 6,00	10,74	1,55	496 404	769 098	X: -0,70; Y: 6,00	10,74
1,42	157 965	224 393	X: -1,20; Y: 6,00	6,89	1,46	157 965	230 376	X: -1,20; Y: 6,00	6,89
1,68	487 914	818 622	X: -1,20; Y: 6,00	10,89	1,59	487 914	777 328	X: -1,20; Y: 6,00	10,89
1,52	153 671	233 152	X: -1,70; Y: 6,00	7,08	1,54	153 671	237 160	X: -1,70; Y: 6,00	7,08
1,71	490 611	838 101	X: -1,70; Y: 6,00	11,08	1,62	490 611	793 166	X: -1,70; Y: 6,00	11,08
1,57	155 696	245 118	X: -2,20; Y: 6,00	7,29	1,59	155 696	247 378	X: -2,20; Y: 6,00	7,29
1,77	489 487	864 274	X: -2,20; Y: 6,00	11,29	1,66	489 487	814 688	X: -2,20; Y: 6,00	11,29
1,66	157 880	261 328	X: -2,70; Y: 6,00	7,53	1,66	157 880	261 320	X: -2,70; Y: 6,00	7,53
1,82	493 261	896 188	X: -2,70; Y: 6,00	11,53	1,71	493 261	841 362	X: -2,70; Y: 6,00	11,53
1,76	160 195	281 681	X: -3,20; Y: 6,00	7,79	1,74	160 195	278 958	X: -3,20; Y: 6,00	7,79
1,89	493 618	934 390	X: -3,20; Y: 6,00	11,79	1,77	493 618	873 579	X: -3,20; Y: 6,00	11,79
1,86	164 621	306 816	X: -3,70; Y: 6,00	8,08	1,83	164 621	301 178	X: -3,70; Y: 6,00	8,08
1,94	503 646	979 298	X: -3,70; Y: 6,00	12,08	1,81	503 646	912 163	X: -3,70; Y: 6,00	12,08
2,00	167 672	335 486	X: -4,20; Y: 6,00	8,39	1,95	167 672	326 412	X: -4,20; Y: 6,00	8,39
2,02	509 730	1 028 722	X: -4,20; Y: 6,00	12,39	1,87	509 730	954 309	X: -4,20; Y: 6,00	12,39
1,40	175 874	246 988	X: 0,30; Y: 6,50	7,12	1,44	175 874	253 744	X: 0,30; Y: 6,50	7,12
1,56	539 357	842 979	X: 0,30; Y: 6,50	11,12	1,50	539 357	807 308	X: 0,30; Y: 6,50	11,12
1,39	167 226	232 645	X: -0,20; Y: 6,50	7,12	1,43	167 226	239 796	X: -0,20; Y: 6,50	7,12
1,58	523 622	826 583	X: -0,20; Y: 6,50	11,12	1,51	523 622	790 801	X: -0,20; Y: 6,50	11,12
1,43	162 523	231 671	X: -0,70; Y: 6,50	7,23	1,46	162 523	238 015	X: -0,70; Y: 6,50	7,23
1,62	514 099	830 413	X: -0,70; Y: 6,50	11,23	1,54	514 099	792 145	X: -0,70; Y: 6,50	11,23
1,43	163 890	233 902	X: -1,20; Y: 6,50	7,37	1,46	163 890	239 756	X: -1,20; Y: 6,50	7,37
1,64	514 569	841 474	X: -1,20; Y: 6,50	11,37	1,56	514 569	800 629	X: -1,20; Y: 6,50	11,37
1,46	164 186	240 026	X: -1,70; Y: 6,50	7,54	1,49	164 186	244 543	X: -1,70; Y: 6,50	7,54
1,68	511 406	859 187	X: -1,70; Y: 6,50	11,54	1,59	511 406	814 657	X: -1,70; Y: 6,50	11,54
1,57	161 083	252 246	X: -2,20; Y: 6,50	7,74	1,58	161 083	254 718	X: -2,20; Y: 6,50	7,74
1,75	505 256	882 039	X: -2,20; Y: 6,50	11,74	1,65	505 256	832 883	X: -2,20; Y: 6,50	11,74
1,64	162 931	267 183	X: -2,70; Y: 6,50	7,96	1,64	162 931	267 572	X: -2,70; Y: 6,50	7,96
1,79	508 056	911 640	X: -2,70; Y: 6,50	11,96	1,69	508 056	857 636	X: -2,70; Y: 6,50	11,96
1,73	165 067	286 144	X: -3,20; Y: 6,50	8,22	1,72	165 067	284 071	X: -3,20; Y: 6,50	8,22
1,85	511 774	947 046	X: -3,20; Y: 6,50	12,22	1,73	511 774	887 480	X: -3,20; Y: 6,50	12,22
1,83	168 796	309 595	X: -3,70; Y: 6,50	8,49	1,81	168 796	304 783	X: -3,70; Y: 6,50	8,49
1,91	516 916	989 667	X: -3,70; Y: 6,50	12,49	1,79	516 916	924 092	X: -3,70; Y: 6,50	12,49
1,96	171 892	336 746	X: -4,20; Y: 6,50	8,78	1,91	171 892	328 767	X: -4,20; Y: 6,50	8,78
1,98	522 330	1 036 410	X: -4,20; Y: 6,50	12,78	1,85	522 330	964 025	X: -4,20; Y: 6,50	12,78
1,41	183 719	258 406	X: 0,30; Y: 7,00	7,61	1,44	183 719	264 952	X: 0,30; Y: 7,00	7,61
1,55	558 548	868 151	X: 0,30; Y: 7,00	11,61	1,49	558 548	831 739	X: 0,30; Y: 7,00	11,61
1,40	174 376	243 764	X: -0,20; Y: 7,00	7,61	1,44	174 376	250 686	X: -0,20; Y: 7,00	7,61
1,57	542 205	851 379	X: -0,20; Y: 7,00	11,61	1,50	542 205	814 955	X: -0,20; Y: 7,00	11,61
1,43	169 291	241 962	X: -0,70; Y: 7,00	7,71	1,47	169 291	248 163	X: -0,70; Y: 7,00	7,71
1,58	540 016	854 490	X: -0,70; Y: 7,00	11,71	1,51	540 016	816 473	X: -0,70; Y: 7,00	11,71
1,44	168 817	243 024	X: -1,20; Y: 7,00	7,84	1,47	168 817	248 671	X: -1,20; Y: 7,00	7,84
1,63	531 327	863 423	X: -1,20; Y: 7,00	11,84	1,55	531 327	822 422	X: -1,20; Y: 7,00	11,84
1,46	169 781	248 603	X: -1,70; Y: 7,00	8,01	1,49	169 781	253 211	X: -1,70; Y: 7,00	8,01
1,67	527 756	879 394	X: -1,70; Y: 7,00	12,01	1,58	527 756	834 983	X: -1,70; Y: 7,00	12,01
1,57	165 364	259 171	X: -2,20; Y: 7,00	8,19	1,58	165 364	261 735	X: -2,20; Y: 7,00	8,19
1,70	528 563	900 940	X: -2,20; Y: 7,00	12,19	1,61	528 563	852 633	X: -2,20; Y: 7,00	12,19
1,63	167 777	273 253	X: -2,70; Y: 7,00	8,41	1,63	167 777	273 990	X: -2,70; Y: 7,00	8,41
1,76	526 906	928 712	X: -2,70; Y: 7,00	12,41	1,66	526 906	875 693	X: -2,70; Y: 7,00	12,41
1,71	169 651	290 910	X: -3,20; Y: 7,00	8,65	1,71	169 651	289 401	X: -3,20; Y: 7,00	8,65
1,82	529 756	961 895	X: -3,20; Y: 7,00	12,65	1,71	529 756	903 665	X: -3,20; Y: 7,00	12,65
1,82	171 901	312 538	X: -3,70; Y: 7,00	8,90	1,79	171 901	308 391	X: -3,70; Y: 7,00	8,90
1,87	533 773	1 000 695	X: -3,70; Y: 7,00	12,90	1,75	533 773	936 613	X: -3,70; Y: 7,00	12,90
1,93	175 722	338 515	X: -4,20; Y: 7,00	9,18	1,89	175 722	331 496	X: -4,20; Y: 7,00	9,18
1,95	535 069	1 045 252	X: -4,20; Y: 7,00	13,18	1,82	535 069	974 771	X: -4,20; Y: 7,00	13,18
1,41	191 499	269 639	X: 0,30; Y: 7,50	8,10	1,44	191 499	276 042	X: 0,30; Y: 7,50	8,10
1,53	585 248	893 557	X: 0,30; Y: 7,50	12,10	1,46	585 248	857 330	X: 0,30; Y: 7,50	12,10
1,40	181 509	254 701	X: -0,20; Y: 7,50	8,10	1,44	181 509	261 458	X: -0,20; Y: 7,50	8,10
1,55	564 199	875 410	X: -0,20; Y: 7,50	12,10	1,49	564 199	838 923	X: -0,20; Y: 7,50	12,10
1,39	180 513	250 831	X: -0,70; Y: 7,50	8,20	1,43	180 513	257 670	X: -0,70; Y: 7,50	8,20
1,57	557 628	877 883	X: -0,70; Y: 7,50	12,20	1,51	557 628	839 577	X: -0,70; Y: 7,50	12,20
1,44	174 996	252 501	X: -1,20; Y: 7,50	8,32	1,48	174 996	258 137	X: -1,20; Y: 7,50	8,32
1,61	548 354	885 293	X: -1,20; Y: 7,50	12,32	1,54	548 354	844 254	X: -1,20; Y: 7,50	12,32
1,47	175 304	257 175	X: -1,70; Y: 7,50	8,48	1,49	175 304	261 868	X: -1,70; Y: 7,50	8,48
1,64	547 497	899 323	X: -1,70; Y: 7,50	12,48	1,56	547 497	855 338	X: -1,70; Y: 7,50	12,48
1,51	176 010	265 813	X: -2,20; Y: 7,50	8,65	1,53	176 010	269 049	X: -2,20; Y: 7,50	8,65
1,69	544 045	919 451	X: -2,20; Y: 7,50	12,65	1,60	544 045	871 621	X: -2,20; Y: 7,50	12,65
1,63	171 749	279 244	X: -2,70; Y: 7,50	8,86	1,63	171 749	280 226	X: -2,70; Y: 7,50	8,86
1,73	545 093	944 912	X: -2,70; Y: 7,50	12,86	1,64	545 093	892 780	X: -2,70; Y: 7,50	12,86
1,70	174 044	295 903	X: -3,20; Y: 7,50	9,08	1,69	174 044	294 935	X: -3,20; Y: 7,50	9,08
1,80	543 813	976 306	X: -3,20; Y: 7,50	13,08	1,69	543 813	919 170	X: -3,20; Y: 7,50	13,08
1,80	176 081	316 303	X: -3,70; Y: 7,50	9,33	1,78	176 081	312 841	X: -3,70; Y: 7,50	9,33
1,85	546 929	1 012 869	X: -3,70; Y: 7,50	13,33	1,74	546 929	950 237	X: -3,70; Y: 7,50	13,33
1,91	178 557	340 483	X: -4,20; Y: 7,50	9,60	1,87	178 557	334 263	X: -4,20; Y: 7,50	9,60
1,91	551 158	1 054 806	X: -4,20; Y: 7,50	13,60	1,79	551 158	986 082	X: -4,20; Y: 7,50	13,60

LEGENDA Verifiche di stabilita'

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
FrzRblt	Forza Ribaltante [N].

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
FrzRes			Forza Resistente [N].						
Centro			Coordinate del centro della circonferenza che delinea la superficie di scorrimento [m].						
Raggio			Raggio della circonferenza che delinea la superficie di scorrimento [m].						

VERIFICHE A SCORRIMENTO

VERIFICHE A SCORRIMENTO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	FrzP	FrzR	
			[N]	[N]	
Sezione 1					
Verifica 1					
	SLU	NO	9,12	6 956	63 419
Verifica 2					
	SLU	NO	9,12	5 351	48 784
Verifica 3					
	SLV	SI	3,02	18 732	56 641
Verifica 4					
	SLV	SI	3,74	13 381	49 996

LEGENDA Verifiche a scorrimento	
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
FrzP	Forza di scorrimento di Progetto [N].
FrzR	Forza Resistente a scorrimento [N].

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	Mrblt	Mstbl	
			[Nm]	[Nm]	
Sezione 1					
Verifica 1					
	SLU	NO	63,14	2 633	166 242
Verifica 2					
	SLU	NO	63,15	2 025	127 877
Verifica 3					
	SLV	SI	5,31	29 990	159 129
Verifica 4					
	SLV	SI	4,40	29 990	132 029

LEGENDA Verifiche a ribaltamento	
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
Mrblt	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl	Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICHE A CARICO LIMITE - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	QMedP	QLim	
			[N/mm²]	[N/mm²]	
Sezione 1					
Verifica 1					
	SLU	NO	5,71	0,07	0,43
Verifica 2					
	SLU	NO	7,46	0,06	0,43
Verifica 3					
	SLV	SI	8,15	0,06	0,49
Verifica 4					
	SLV	SI	9,31	0,05	0,50

LEGENDA Verifiche a Carico Limite	
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
QMedP	Tensione media di Progetto [N/mm²].
QLim	Carico Limite [N/mm²].

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO				
Stato limite		CS	Mrblt	Mstbl
			[Nm]	[Nm]
Sezione 1				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00				
SLU		7,93	-12 891	-102 182
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99				
SLU		12,57	-5 078	-63 818
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00				
SLU		7,94	-5 044	-40 047
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99				
SLU		16,74	-1 131	-18 939
Sez. calcolo n.5 - Dis: 2.00				
SLU		8,42	-1 118	-9 410
Sez. calcolo n.6 - Dis: 2.99				
SLU		NS	0	

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
CS	Coefficiente di sicurezza.
Mrblt	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl	Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A SCORRIMENTO

VERIFICHE A SCORRIMENTO				
Stato limite	Sisma	CS	FrzP	FrzR
			[N]	[N]
Sezione 1				
Paramento				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00				
SLU	NO	6,87	11 562	79 381
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99				
SLU	NO	12,95	5 637	72 974
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00				
SLU	NO	10,03	5 613	56 281
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99				
SLU	NO	23,25	2 259	52 528
Sez. calcolo n.5 - Dis: 2.00				
SLU	NO	15,98	2 243	35 843
Sez. calcolo n.6 - Dis: 2.99				
SLU	NO	NS	7	33 341

LEGENDA Verifiche a scorrimento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
FrzP	Forza di scorrimento di Progetto [N].
FrzR	Forza Resistente a scorrimento [N].

VERIFICHE DEGLI SPOSTAMENTI DELLA TESTA DEL MURO

VERIFICHE DEGLI SPOSTAMENTI DELLA TESTA DEL MURO							
SL		Cmb		CS		δ_{Cd}	δ_{Ed}
						[cm]	[cm]
Sezione 1							
	SLE		RAR	-		0,1000	0,0000
	SLE		FRQ	-		0,1000	0,0000
	SLE		QPR	-		0,1000	0,0000
	SLD		-	-		1.0000	0.0000

LEGENDA Verifiche degli spostamenti della testa del muro

SL	Stato Limite considerato: [SLE] = Stato Limite di Esercizio; [SLD] = Stato Limite di Danno.
Cmb	Identificativo della Combinazione di Carico: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
CS	Coefficiente di sicurezza.
δ_{cd}	Spostamento limite di progetto della testa del muro [cm].
δ_{Ed}	Spostamento di progetto della testa del muro [cm].

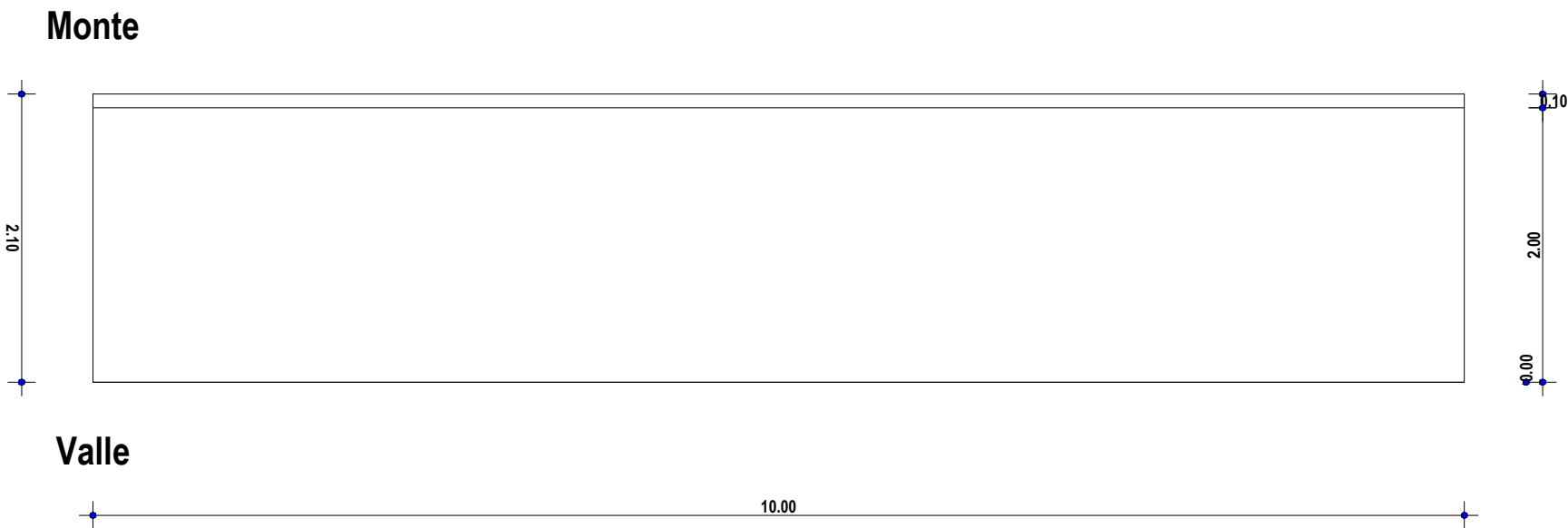
INDICE

<u>INFORMAZIONI GENERALI</u>	pag.	2
<u>MATERIALI</u>	pag.	2
<u>TERRENI</u>	pag.	2
<u>CONDIZIONI DI CARICO</u>	pag.	2
<u>SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI</u>	pag.	3
<u>SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI</u>	pag.	3
<u>SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI</u>	pag.	3
<u>SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI</u>	pag.	3
<u>SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI</u>	pag.	4
<u>DATI GENERALI ANALISI SISMICA</u>	pag.	4
<u>GEOMETRIA</u>	pag.	5
<u>CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI</u>	pag.	6
<u>SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU</u>	pag.	7
<u>SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU</u>	pag.	7
<u>SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE</u>	pag.	7
<u>SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE</u>	pag.	7
<u>SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO</u>	pag.	8
<u>SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE</u>	pag.	9
<u>TENSIONI SUL TERRENO</u>	pag.	9
<u>VERIFICHE DI STABILITA'</u>	pag.	10
<u>VERIFICHE A SCORRIMENTO</u>	pag.	19
<u>VERIFICHE A RIBALTAMENTO</u>	pag.	19

VERIFICHE A CARICO LIMITE	pag.	20
VERIFICHE DEGLI SPOSTAMENTI DELLA TESTA DEL MURO	pag.	21

ELABORATI GRAFICI - GABBIONATA H=3.50 M

SEZIONE 1 - PIANTA

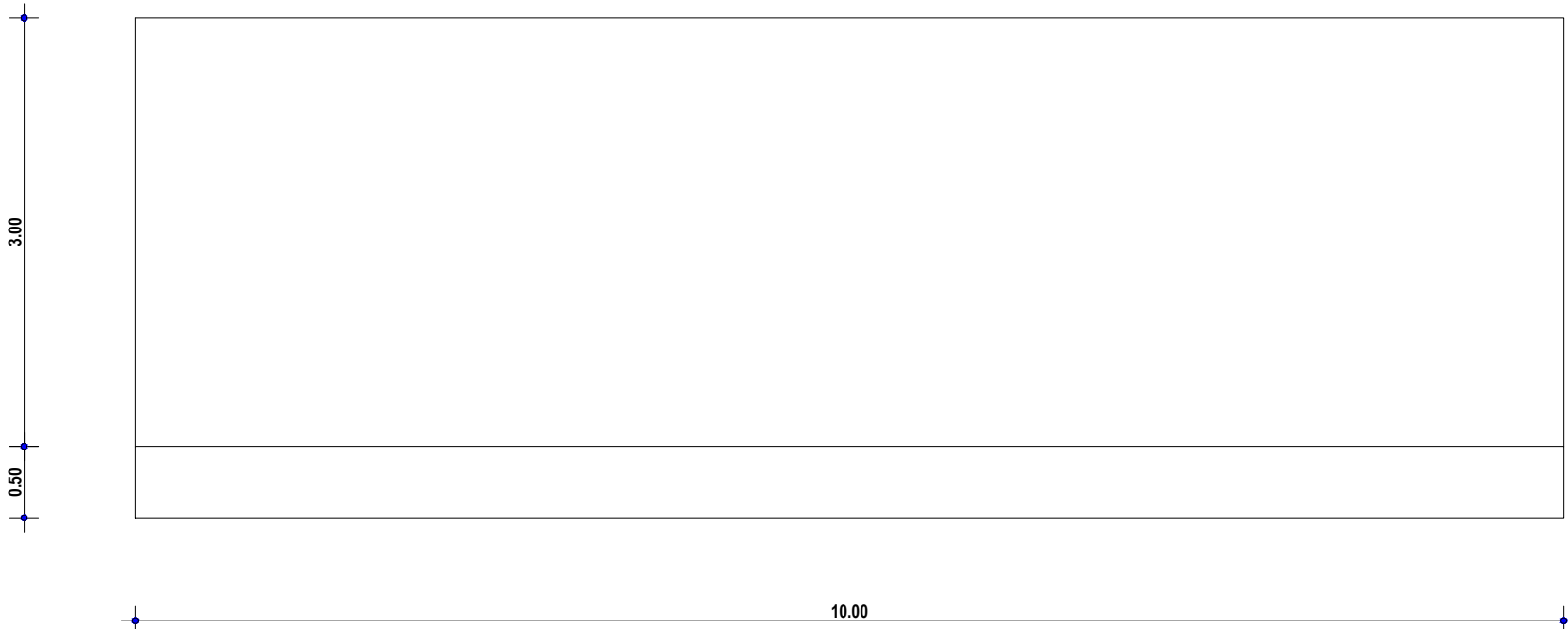


SEZIONE 1 - STRATI



Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	Cu	C'
T1	CAMPOLI Limo argilloso sabbioso	19530	20000	24.0°	0.00	0.02

SEZIONE 1 - PROSPETTO VALLE



SEZIONE 1 - SEZIONE

