



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA di AVELLINO

COMUNE di TORRIONI



MINISTERO
DELL'INTERNO



Ministero
dell'Economia
e delle Finanze

FONDO PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA RELATIVA AD INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA
di cui all'articolo 1, commi dal 52 al 58 della legge n. 104 del 27 dicembre 2019, con le modificazioni introdotte
dall'articolo 45 del decreto legge 14 agosto 2020, n. 104 convertito dalla legge 13 ottobre 2020, n. 126

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

PROGETTO: **COMPLETAMENTO PER LA DIFESA
IDROGEOLOGICA, RINATURALIZZAZIONE E
CONSERVAZIONE DEI SUOLI DELL'ALVEO
RIPABIONDA E DELLE SORTI**

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO: **D - DIMENSIONAMENTO OPERE DI SOSTEGNO E CALCOLI IDRAULICI**

**RELAZIONE DI CALCOLO, RELAZIONE GEOTECNICA,
TABULATI DI CALCOLO E GRAFICI (GABBIONATE)**

FASE	PROGR.	TAVOLA
D	13	D 01

C.P.V.:

71300000-1

C.I.G.:

86355752FFA

C.U.P.:

C73H19000130005

SCALA:

Il Direttore Tecnico:
Arch. Monica RISPOLI

L'Amministratore Unico:
Dott. Daniele PIPICELLI

Il R.U.P.:
Ing. Nicola MAIOLI

Il Gruppo di Lavoro:

- Progettista e Coordinatore attività di progettazione:
Arch. Monica RISPOLI
- Progettista Architettonico, Misure e Contabilità - C.S.P.:
Dott. Nicola LAUDATO
- Studio Geologico e Geotecnico:
Dott. Daniele PIPICELLI

- Supporto esterno ingegneristico:
Ing. Giovanni SPAGNUOLO

REVISIONE:

02/2025

DATA:

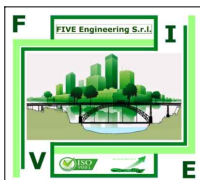
GENNAIO 2025

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITO CON PREZZI AGGIORNATI

APPROVATO:

IN DATA __/__/__



FIVE Engineering S.r.l. - Società di Ingegneria

SEDE LEGALE: Via Giustiniani, 1 - 82100 BENEVENTO - Italia

C.F./P.Iva: 01 752 380 624 - Reg. Imprese BN - 145558

tel. e fax 0824 / 858 027 ☎ 339 7783970

✉: fiveengineeringsrl@gmail.com - pec: fiveengineeringsrl@pec.it



**CAREER
CERT
INSTITUTE**

BUILD UP A CERTAIN FUTURE

Comune di Torrioni
Provincia di Avellino

RELAZIONE TECNICA GENERALE
RELAZIONE DI CALCOLO

OGGETTO: COMPLETAMENTO PER LA DIFESA IDROGEOLOGICA,
RINATURALIZZAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI DELL'ALVEO
RIPABIONDA E DELLE SORTI – CUP: C73H19000130005
Gabbionata di difesa spondale

COMMITTENTE: Amministrazione comunale

Torrioni (AV), 26/09/2022

Il Progettista

(Arch. Ciriaco Serino)

Il Direttore dei Lavori

(Da nominare)

FIVE Engineering - arch. Ciriaco Serino
Via Benedetto Croce, 1 - 82018 - San Giorgio del Sannio
(BN)
3491740734 - arch.ciriacoserino@virgilio.it

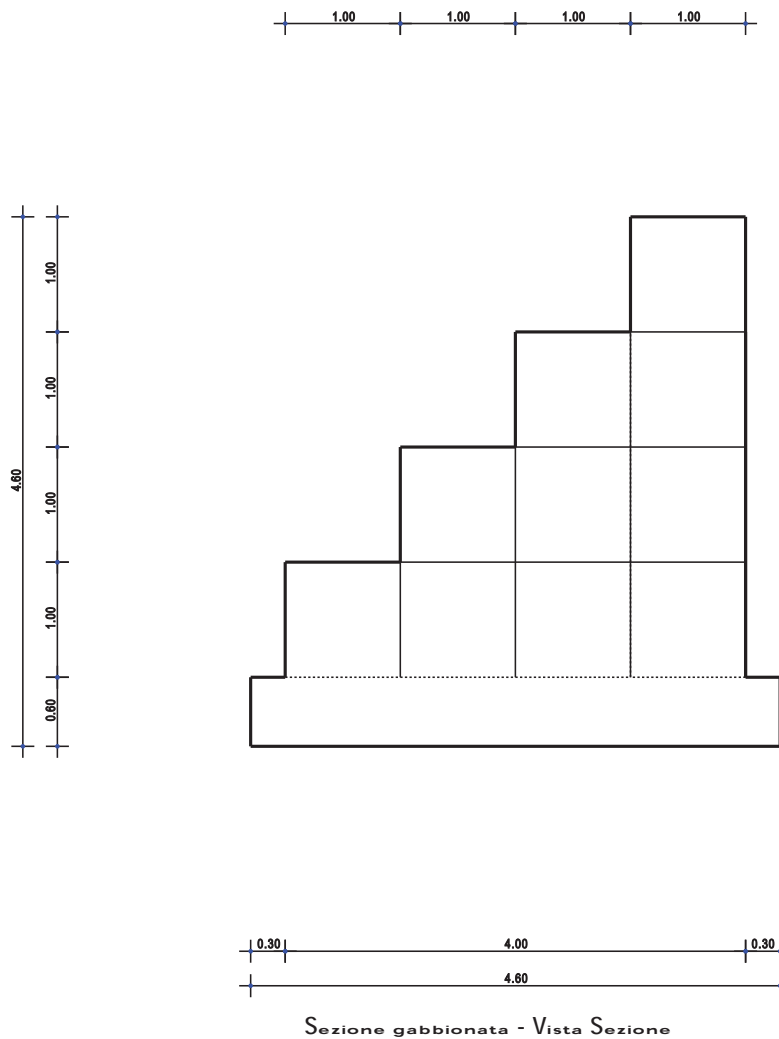
1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto di calcolo è una gabbionata di difesa spondale costituita da n°4 livelli di gabbioni.

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

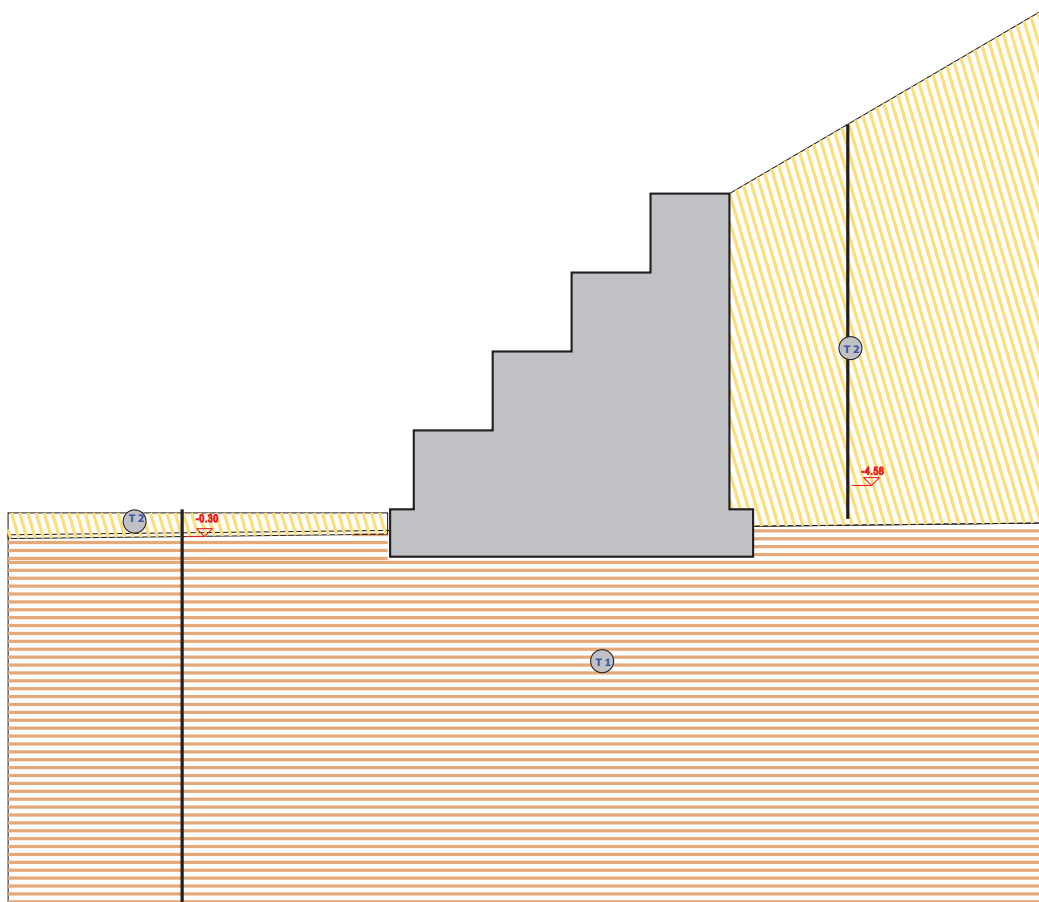
Vista in Sezione

SEZIONE GABBIONATA - SEZIONE



Vista Stratigrafica

SEZIONE GABBIONATA - STRATI

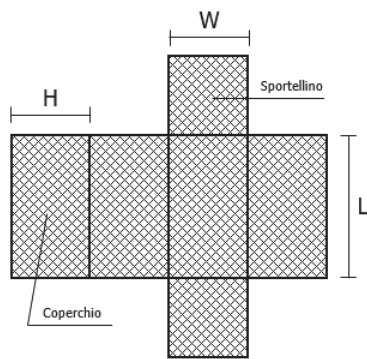


Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	Cu	C'
T1	Sabbie arenacee ben addensate di colore chiaro-giallino - sabbia limosa	19470	20200	27.0°	0.01	0.13
T2	Limo sabbioso marrone scuro - limi argillosi	16100	18540	25.0°	0.01	0.01

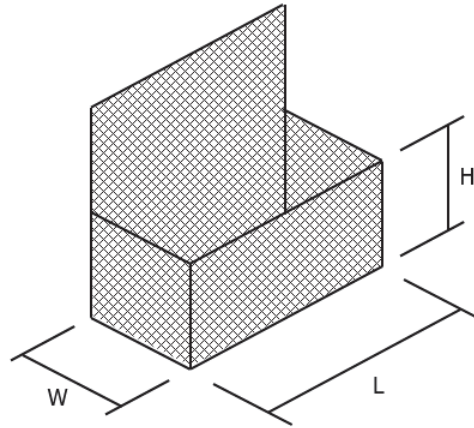
Sezione gabbionata - Vista Strati

1.1 Descrizione generale del sistema a gabbioni

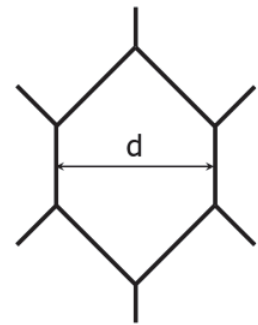
L'opera di sostegno progettata è del tipo a gabbioni metallici riempiti con pietrame di opportune dimensioni. Tale sistema costruttivo è di tipo modulare e parzialmente prefabbricabile e, quindi, garantisce semplicità e rapidità di esecuzione.



(a) Sagoma piana della maglia

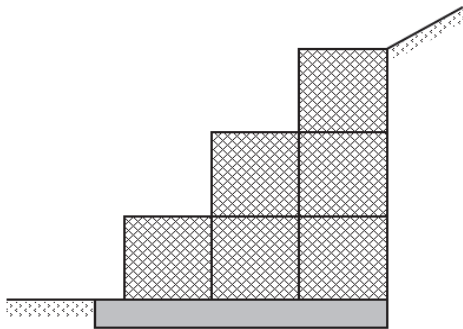


(b) Prospettiva del singolo gabbione da riempire

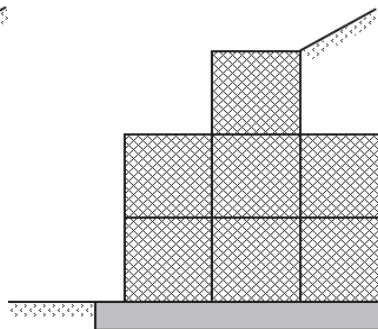


(c) Dettaglio della singola maglia

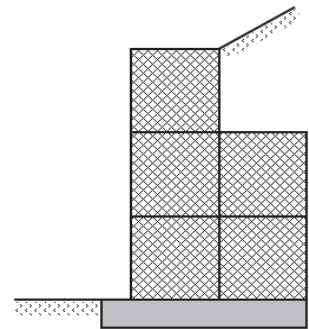
Gli elementi gabbioni sono in genere di dimensioni standardizzate di larghezza $L = 1$ m, altezza $H = 0,5$ o $1,0$ m e lunghezza W tipicamente da $1,5$ a $2,0$ m. L'opera di contenimento ottenuta con l'uso dei gabbioni, pertanto, potrà avere una conformazione tipicamente a gradoni (interni, esterni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



(a) Muro a gabbioni esterni



(b) Muro a gabbioni misti int. est.



(c) Muro a gabbioni misti interni

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 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:

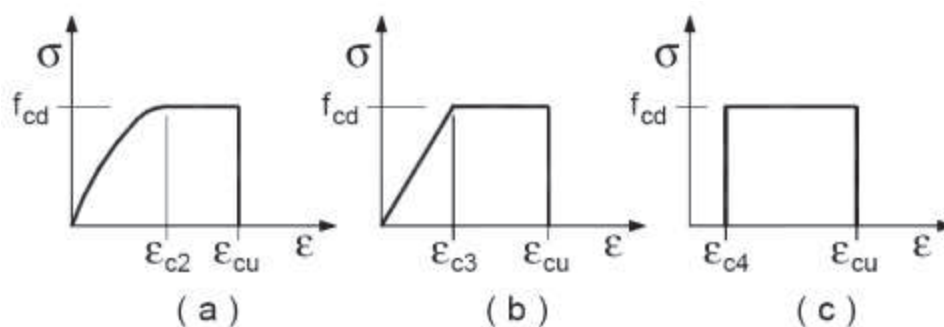
- Muratura in pietre a spacco con buona tessitura

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_{cm})
 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)

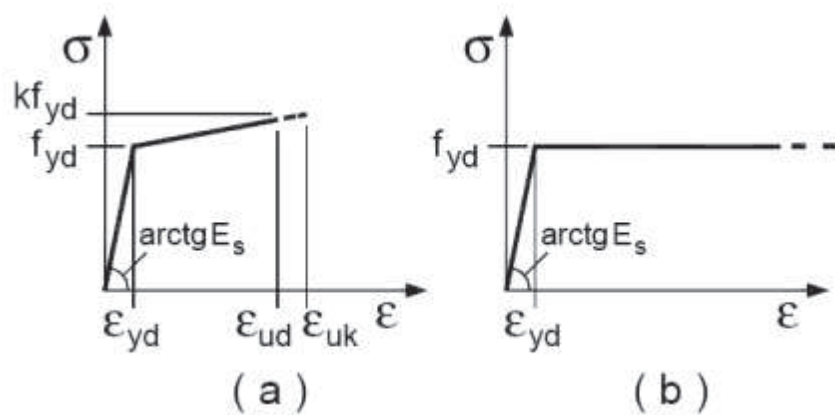
Modulo elastico tangenziale (G)

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° 2' 9.74" Longitudine: 14° 48' 56.14" Altitudine: 625 m

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica							
TP	S _T	s	m, SLV	m, SLD	K _{Stbl} (K _{h,1})	K _{Muro SLV} (K _{h,2 SLV})	K _{Muro SLD} (K _{h,2 SLD})
B	1,00	0,28	0,38	0,47	0,0875	0,1187	0,0532

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento	Latitudine	Longitudine	Altitudine
[adim.]	[anni]	[anni]	[gradi]	[gradi]	[gradi]
3	50	75	41° 2' 9.74"	14° 48' 56.14"	625

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T*c
[adim.]	[anni]	[adim.]	[adim.]	[adim.]	[s]
SLO	45	0,0761	1,200	2,323	0,294
SLD	75	0,0995	1,200	2,304	0,320
SLV	712	0,2744	1,138	2,384	0,377
SLC	1462	0,3588	1,050	2,440	0,398

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.
s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità'.
m	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno allo SLV e allo SLD.
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 allo SLV e allo SLD.
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:

$$G_1 \cdot G_1 + G_2 \cdot G_2 + P \cdot P + Q_1 \cdot Q_{k1} + Q_2 \cdot Q_{k2} + Q_3 \cdot Q_{k3} + \dots$$

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 (O 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	0i	1i	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 riportanti 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 γ_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 ($A2+M2+R2$), 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 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	9.00c
Caratteristiche del Software	Software per la progettazione ed il calcolo dei muri di

	sostegno per Windows
Numero di serie	15110152
Intestatario Licenza	SERINO arch. CIRIACO
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.

Torrioni (AV), 26/09/2022

Il Progettista
FIVE Engineering - arch. Ciriaco Serino
 (Arch. Ciriaco Serino)

Comune di Torrioni
Provincia di Avellino

RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE

OGGETTO: Relazione geotecnica relativa al progetto "COMPLETAMENTO PER LA DIFESA IDROGEOLOGICA, RINATURALIZZAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI DELL'ALVEO RIPABIONDA E DELLE SORTI – CUP: C73H19000130005"
Gabbionata di difesa spondale

COMMITTENTE: Amministrazione comunale

Torrioni (AV), 26/09/2022

Il Progettista

(Arch. Ciriaco Serino)

Il Direttore dei Lavori

(Da nominare)

FIVE Engineering - arch. Ciriaco Serino
Via Benedetto Croce, 1 - 82018 - San Giorgio del Sannio (BN)
3491740734 - arch.ciriacoserino@virgilio.it

11 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione geotecnica 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.

Questa relazione è stata redatta dal tecnico sulla base dei dati risultanti dalle prove di campagna e/o di laboratorio.

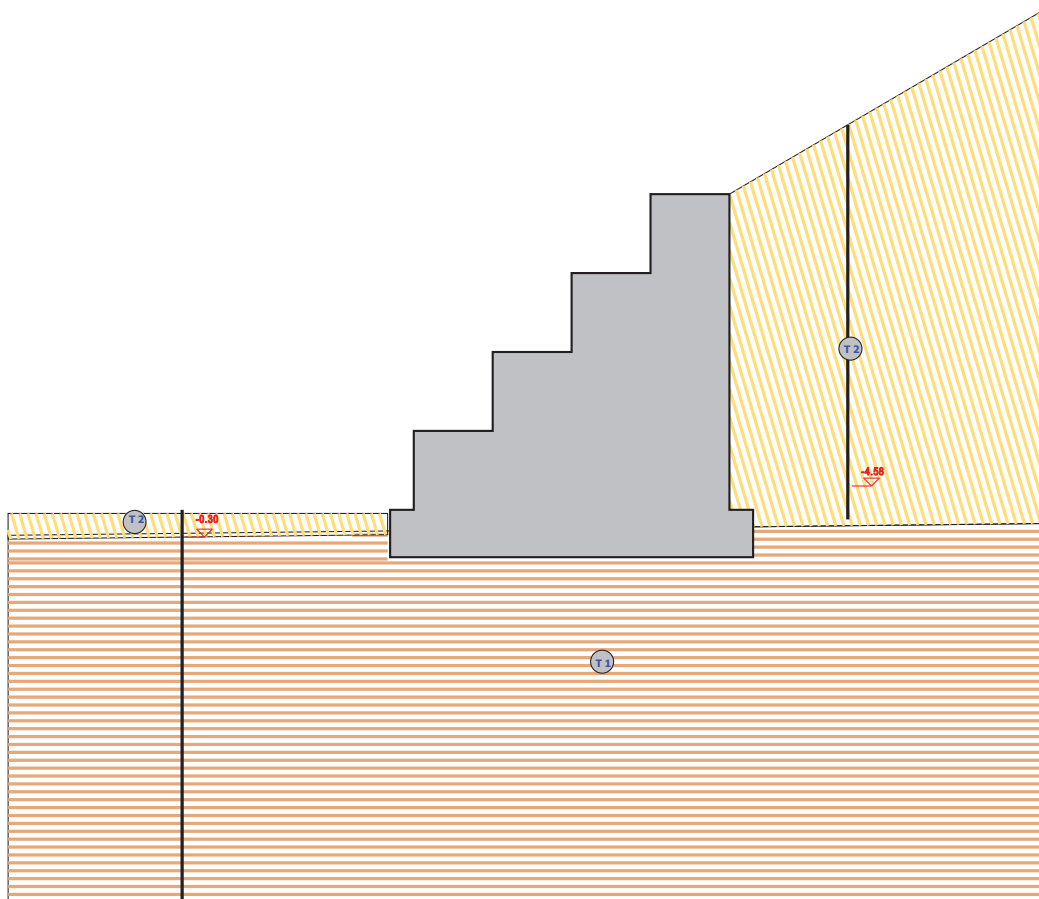
12 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

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 GABBIONATA - STRATI



Strato	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	Cu	C'
T1	Sabbie arenacee ben addensate di colore chiaro-giallino - sabbia limosa	19470	20020	27.0°	0.01	0.13
T2	Limo sabbioso marrone scuro - limi argillosi	18100	18540	25.0°	0.01	0.01

Sezione gabbionata - 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	saturato	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	A _{S-B}		
							X	Y	Z				
			[N/m ³]	[N/m ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/mm ²]	
1	Limo sabbioso marrone scuro - limi argillosi	Medio	16100	18540	25	0,005	0,005	38	10	10	30	8	1,125
		Minimo	16100	18540	25	0,010	0,010	38	10	10	30		
2	Sabbie arenacee ben addensate di colore chiaro-giallino - sabbia limosa	Medio	19470	20200	27	0,010	0,125	88	12	12	36	1	0
		Minimo	19470	20200	27	0,010	0,125	88	12	12	36		

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
Tv	Indica i valori minimi e medi dei parametri del terreno.
saturato	Peso per unità di volume [N/m ³].
	Peso per unità di volume saturo [N/m ³].
	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	s	m, SLV	m, SLD	K _{Stbl} (K _{h,1})	K _{Muro SLV} (K _{h,2 SLV})	K _{Muro SLD} (K _{h,2 SLD})
B	1,00	0,28	0,38	0,47	0,0875	0,1187	0,0532

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento	Latitudine	Longitudine	Altitudine
[adim]	[anni]	[anni]	[gradi]	[gradi]	[gradi]
3	50	75	41° 2' 9.74"	14° 48' 56.14"	625

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T*c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	45	0,0761	1,200	2,323	0,294
SLD	75	0,0995	1,200	2,304	0,320
SLV	712	0,2744	1,138	2,384	0,377
SLC	1462	0,3588	1,050	2,440	0,398

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.
s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità'.
m	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno allo SLV e allo SLD.
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 allo SLV e allo SLD.
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.

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:

$$E_d = R_d$$

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 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:

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

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.

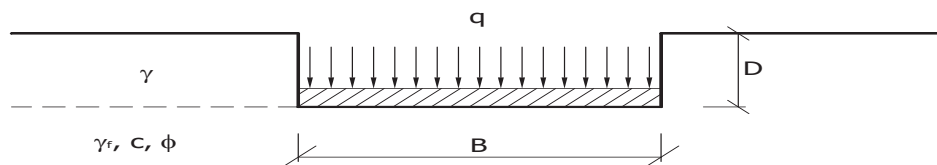
NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

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

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

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
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg } \phi$
$N_q = 1$	$N_q = k_p \cdot c^{\pi \text{tg } \phi}$

$N_\gamma = 0 \quad \text{se } \omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \text{sen } \omega \quad \text{se } \omega \neq 0$	$N_\gamma = 2(N_q + 1) \cdot \text{tg } \phi$
--	---

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

con $B/L < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità d_c , d_q , d_γ

Si definisce il seguente parametro:

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

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

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

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

	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}\phi} \right)^{m+1}$
--	--

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 ($c_a = c$);

δ = angolo di attrito di interfaccia terreno-fondazione.

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

$$H < V \cdot \text{tg}\delta + A_f \cdot c_a$$

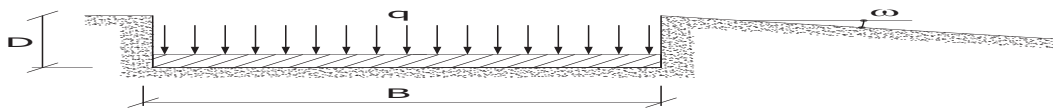
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c , b_q , b_γ

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

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

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

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



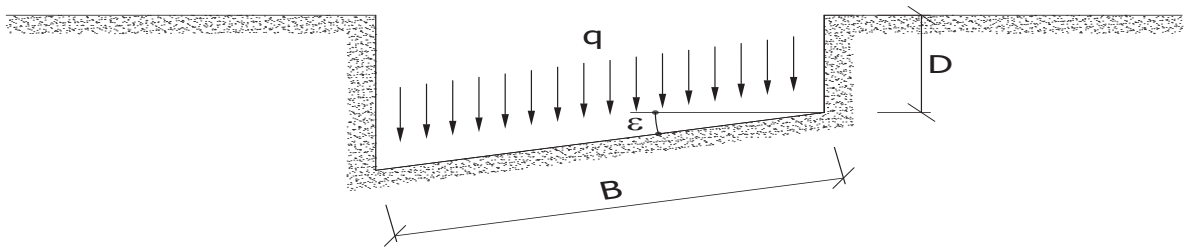
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c , g_q , g_γ

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

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

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

$$\varepsilon < 45^\circ$$



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento c , q , 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 c , q , 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
$\psi_q = 0.32 + 0.12 \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \operatorname{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_q \cdot \operatorname{tg} \phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = \exp \left\{ \left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \operatorname{tg} \phi + \frac{3.07 \cdot \operatorname{sen} \phi \cdot \operatorname{Log}(2I_r)}{1 + \operatorname{sen} \phi} \right\}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

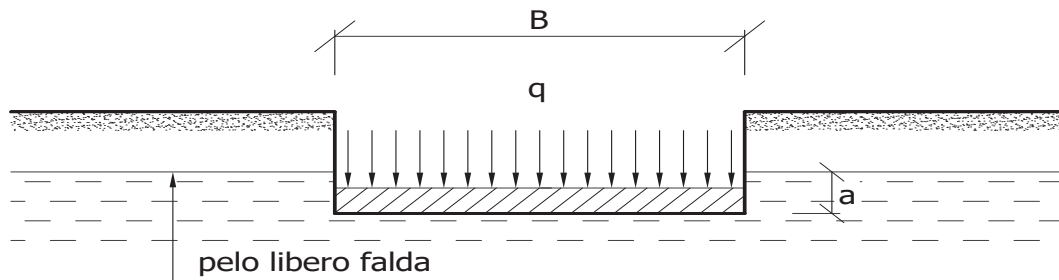
Calcolo del carico limite in presenza di falda

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:

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

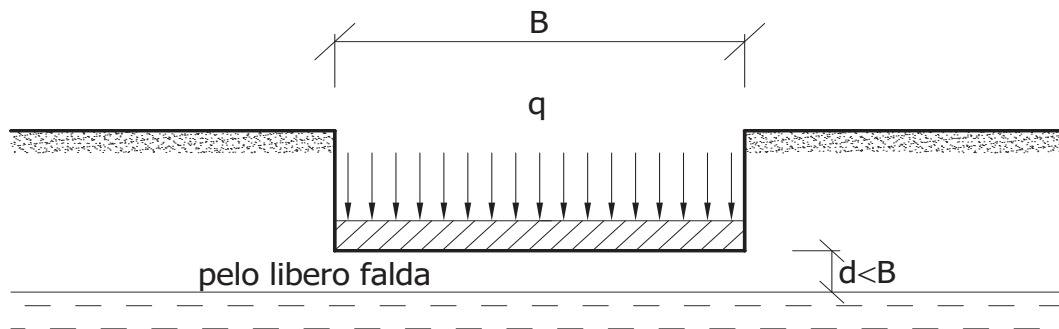


Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano di posa della fondazione di una profondità **d**, tale che:

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

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

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



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

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

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:

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

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_r).

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	Q_{MedP} [N/mm ²]	Q_{Lim} [N/mm ²]	
Sezione gabbionata					
Verifica 1					
SLU	NO	33,44	0,08	2,80	

VERIFICHE A CARICO LIMITE - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	QMedP [N/mm ²]	QLim [N/mm ²]	
Verifica 2					
SLU	NO	43,51	0,06	2,81	
Verifica 3					
SLV	SI	34,63	0,09	3,04	
Verifica 4					
SLV	SI	34,63	0,09	3,04	

LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Stato limite

Tipo di Stato Limite.

Sisma

Sisma agente nella Combinazione.

CS

Coefficiente di sicurezza ([NS]=Non significativo se CS maggiore o uguale a 100).

QMedP

Tensione media di Progetto [N/mm²].

QLim

Carico Limite [N/mm²].

Torrioni (AV), 26/09/2022

Il Tecnico
FIVE Engineering - arch. Ciriaco Serino
 (Arch. Ciriaco Serino)

Comune di Torrioni
Provincia di Avellino

TABULATI DI CALCOLO
TOMO: 1 di 1

OGGETTO: COMPLETAMENTO PER LA DIFESA IDROGEOLOGICA,
RINATURALIZZAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI DELL'ALVEO
RIPABIONDA E DELLE SORTI – CUP: C73H19000130005
Gabbionata di difesa spondale

COMMITTENTE: Amministrazione comunale

Torrioni (AV), 26/09/2022

Il Progettista
FIVE Engineering - arch. Ciriaco Serino
(Arch. Ciriaco Serino)

Il Direttore dei Lavori
(Da nominare)

FIVE Engineering - arch. Ciriaco Serino
Via Benedetto Croce, 1 - 82018 - San Giorgio del Sannio
(BN)
3491740734 - arch.ciriacoserino@virgilio.it

INFORMAZIONI GENERALI

Comune	Comune di Torrioni
Provincia	Provincia di Avellino
Oggetto	COMPLETAMENTO PER LA DIFESA IDROGEOLOGICA, RINATURALIZZAZIONE E CONSERVAZIONE DEI SUOLI DELL'ALVEO RIPABIONDA E DELLE SORTI – CUP: C73H19000130005
Parte d'opera	Gabbionata di difesa spondale
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		R _k		r _{id} F _{mk}	n	f _t	f _c	R	N _{Act}
						E	G								
				[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	PGab	Pietrame per gabbioni	P.Gab	20000	-	-	-	0,5	3,00	85	-	0,10	0,50	0,10	
2	M	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	M.P.S.	21000	0,000010	2262	870	2.5	3.00	85	0	0.08	2.50	0.08	

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 - [Mit] = 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.
R _k	Resistenza caratteristica del materiale. Il valore riportato è "R _{ck} " per il calcestruzzo, "f _{yk} " per l'acciaio, "f _{mk} " per la muratura ed "f _k " nel caso di altro materiale.
ridF _{mk}	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.
n	Percentuale di riduzione di R _{cfmk} .
f _t	Coefficiente di omogeneizzazione.
f _c	Il valore riportato è "la "Resistenza di calcolo a trazione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a trazione" per la muratura.
R	Il valore riportato è "la "Resistenza a rottura per flessione" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a compressione orizzontale" per la muratura.
N _{Act}	Il valore riportato è "la "Resistenza tangenziale di calcolo" per il calcestruzzo armato, la "Resistenza caratteristica a taglio in assenza di compressione - f _{vk0} " per la muratura.
	Identificativo, nella tabella materiali, dell'acciaio utilizzato.

TERRENI

Terreni														
N	Descrizione	T _v		saturο		C _u	C'	E _d	Costante di sottofondo			E _{cu}	A _{S-B}	
									X	Y	Z			
				[N/m ³]	[N/m ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/cm ²]	[N/cm ²]	[N/cm ²]	[N/mm ²]	
1	Limo sabbioso marrone scuro - limi argillosi	Medio		16100	18540	25	0,005	0,005	38	10	10	30	8	1,125
		Minimo		16100	18540	25	0,010	0,010	38	10	10	30		
2	Sabbie arenacee ben addensate di colore chiaro-giallino - sabbia limosa	Medio		19470	20200	27	0,010	0,125	88	12	12	36	1	0
		Minimo		19470	20200	27	0,010	0,125	88	12	12	36		

LEGENDA Terreni

N	Numero identificativo del terreno.
Descrizione	Descrizione del terreno.
T _v	Indica i valori minimi e medi dei parametri del terreno.
γ _{saturo}	Peso per unità di volume [N/m ³].
C _u	Peso per unità di volume saturo [N/m ³].
C'	Angolo di attrito [° _{ssdc}].
E _d	Coesione [N/mm ²].
Costante di sottofondo	Coesione Efficace [N/mm ²].
E _{cu}	Modulo edometrico [N/mm ²].
A _{S-B}	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.
	Modulo elastico in condizioni non drenate [N/mm ²].
	Parametro A si Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

CONDIZIONI DI CARICO

N	Condizioni Carico Utente			Condizioni di carico			
	Descrizione	AgS	Alt	Descrizione	0	1	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 A gente con il S isma.
Alt	Indica se la condizione di carico è A lternata (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
0	Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (Carichi rari).
1	Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti).
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		
---	--	--

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	s	m, SLV	m, SLD	K _{S_{tbl}} (K _{n,1})	K _{Muro SLV} (K _{n,2 SLV})	K _{Muro SLD} (K _{n,2 SLD})
B	1,00	0,28	0,38	0,47	0,0875	0,1187	0,0532

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento	Latitudine	Longitudine	Altitudine
[adim]	[anni]	[anni]	[gradi]	[gradi]	[gradi]
3	50	75	41° 2' 9.74"	14° 48' 56.14"	625

SL	T _r	a _g /g	S _r	F ₀	T [*] _c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	45	0,0761	1,200	2,323	0,294
SLD	75	0,0995	1,200	2,304	0,320
SLV	712	0,2744	1,138	2,384	0,377
SLC	1462	0,3588	1,050	2,440	0,398

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.

s Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilità¹.

m Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Muro di sostegno allo SLV e allo SLD.

K_{S_{tbl}} (K_{n,1}) Coefficiente per il calcolo della spinta per Verifica di stabilità¹.

K_{Muro} (K_{n,2}) Coefficiente per il calcolo della spinta per Muro di sostegno allo SLV e allo SLD.

Latitudine Latitudine geografica del sito [gradi].

Longitudine Longitudine geografica del sito [gradi].

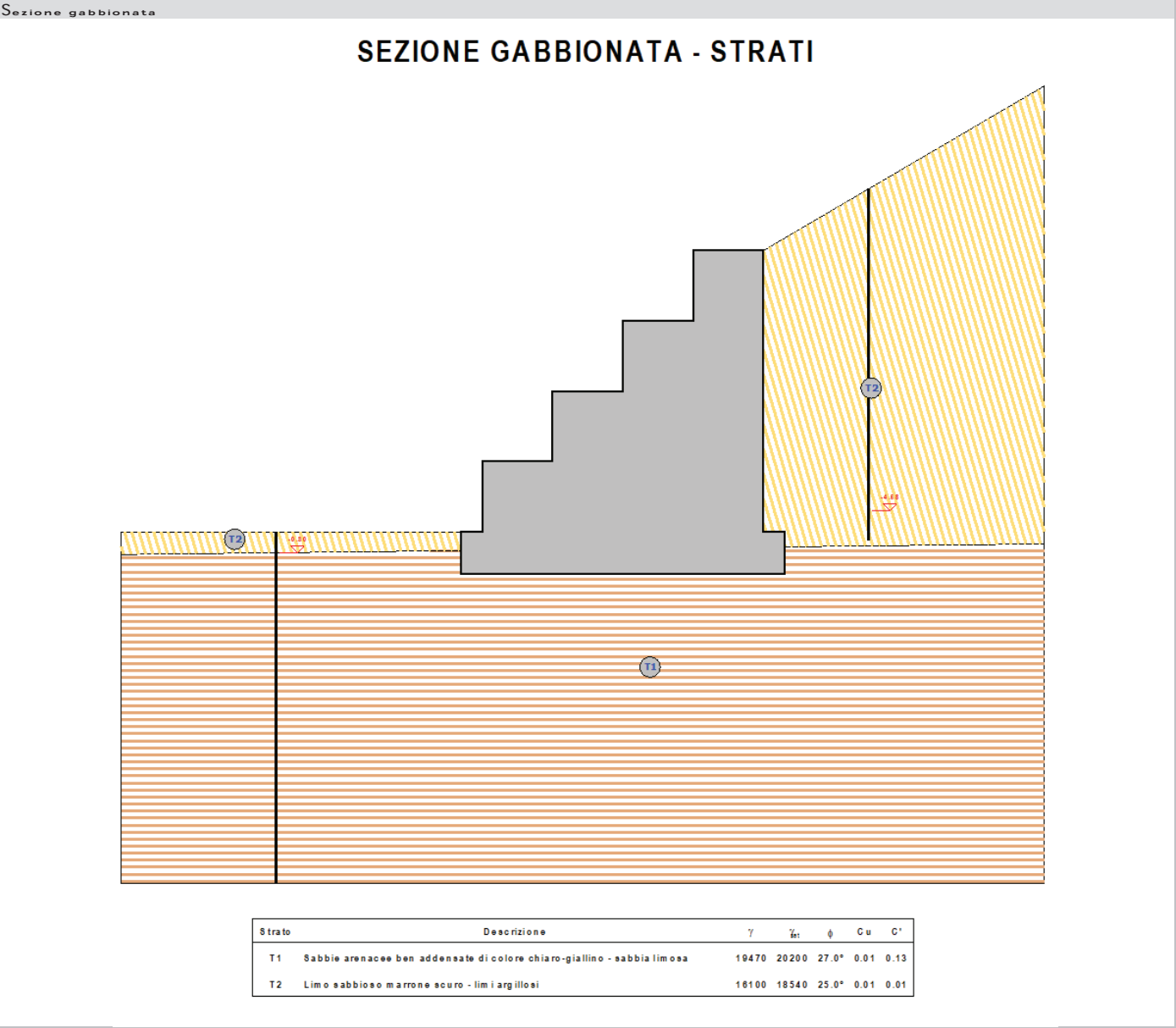
SL	T _r	a _g /g	S _e	F ₀	T _c [*]
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]

Altitudine
SL
T_r
a_g/g
S_e
F₀
T_c^{*}

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

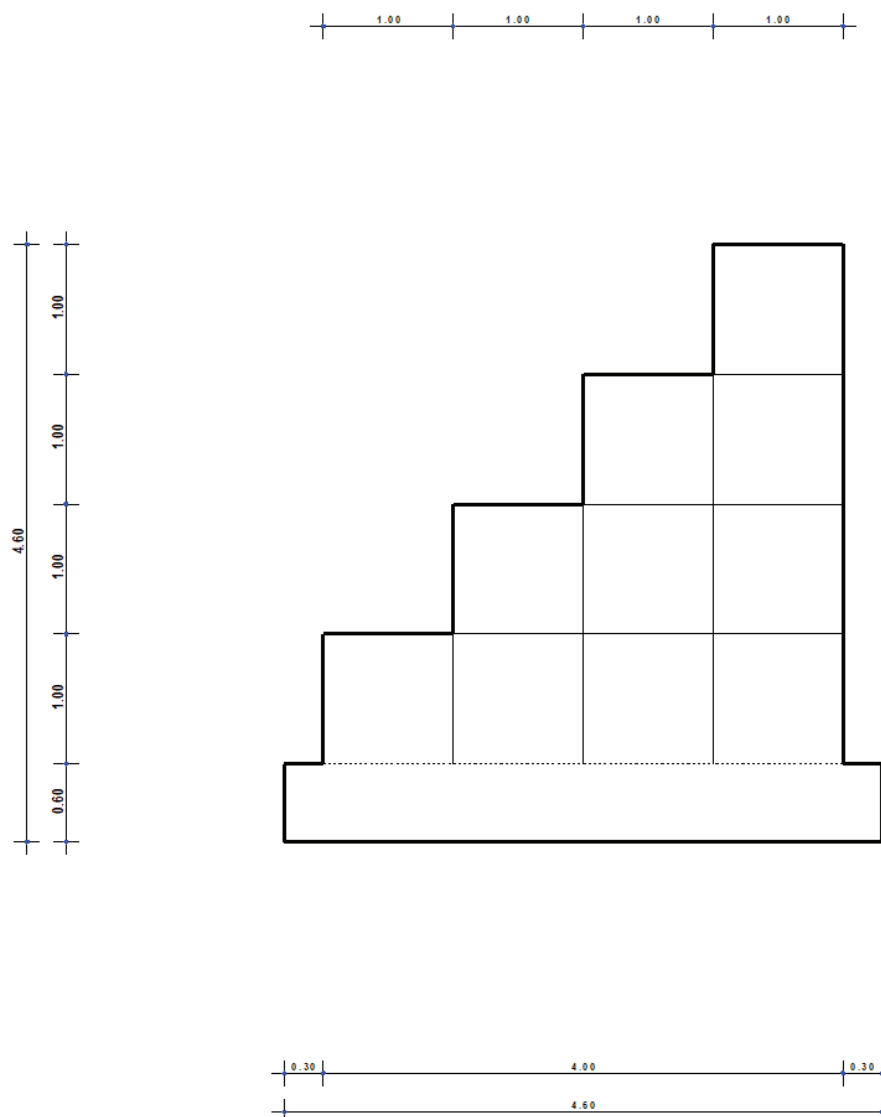


GEOMETRIA

Geometria

Sezione gabbionata

SEZIONE GABBIONATA - SEZIONE



CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI

Caratteristiche meccaniche degli strati										
N	Caratt. Geotecnica	Addens. Strato	Var. Mod. Edom.	NSPT	Alfa		Res. Tang.		K _P	PrsMenar _d
					IGU	IRS	IGU	IRS		
							[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]
Sezione gabbionata										
1	Limo	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,5	0,134	0,234	1,60	1,60
2	Sabbia ghiaiosa	Sciolto	Nulla	24	1,3	1,6	0,120	0,175	1,20	1,20

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.
K _p	Coefficiente di calcolo resistenza alla punta per micropali.
PrsMenard	Pressione limite terreno determinata col pressimetro Menard.

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)						
Stato limite	Sisma	F _x [N]	F _z [N]	Angolo [gradi]	P _{tApp} [m]	
Sezione gabbionata						
SLU	NO	65 472	19 705	46		X: 1,00; Z: 0,96
SLU	NO	50 363	15 158	46		X: 1,00; Z: 0,96
SLV	SI	273 812	82 409	32		X: 1,00; Z: 0,61
SLV	SI	212 994	64 105	32		X: 1,00; Z: 0,63

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLU

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
F _x	Spinta Orizzontale [N].
F _z	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
P _{tApp}	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	F _x [N]	F _z [N]	Angolo [gradi]	P _{tApp} [m]	
Sezione gabbionata						
SLU	NO	82 121	24 716	47		X: 1,30; Z: 0,90
SLU	NO	63 170	19 012	47		X: 1,30; Z: 0,90
SLV	SI	438 390	134 593	32		X: 1,30; Z: 0,34
SLV	SI	367 458	113 022	32		X: 1,30; Z: 0,35

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLU

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
F _x	Spinta Orizzontale [N].
F _z	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
P _{tApp}	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE						
Combinazione	Sisma	F _x [N]	F _z [N]	Angolo [gradi]	P _{tApp} [m]	
Sezione gabbionata						
RARA	NO	50 363	15 158	46		X: 1,00; Z: 0,96
FREQUENTE	NO	50 363	15 158	46		X: 1,00; Z: 0,96
QUASI PERMANENTE	NO	50 363	15 158	46		X: 1,00; Z: 0,96

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLE

Combinazione	Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
F _x	Spinta Orizzontale [N].
F _z	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].
P _{tApp}	Punto di applicazione della Spinta [m].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE						
Combinazione	Sisma	F _x [N]	F _z [N]	Angolo [gradi]	P _{tApp} [m]	
Sezione gabbionata						
RARA	NO	63 170	19 012	47		X: 1,30; Z: 0,90
FREQUENTE	NO	63 170	19 012	47		X: 1,30; Z: 0,90
QUASI PERMANENTE	NO	63 170	19 012	47		X: 1,30; Z: 0,90

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLE

Combinazione	Combinazione di Carico allo SLE.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
F _x	Spinta Orizzontale [N].
F _z	Spinta Verticale [N].
Angolo	Angolo della retta delimitante il cuneo di Spinta [gradi].

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

Combinazione	Sisma	F _x [N]	F _z [N]	Angolo [grad]	P _{tApp} [m]
P _{tApp}	Punto di applicazione della Spinta [m].				

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N [N]	M _y [Nm]	T _x [N]
Sezione gabbionata					
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	279398	106863,00	-65472,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	214918	82193,00	-50363,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	226775	-82678,00	-307427,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	203061	-23702,00	-243912,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	214918	82193,00	-50363,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	214918	82193,00	-50363,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	214918	82193,00	-50363,00
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	164472	128861,00	-27108,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	126516	99121,00	-20853,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	133653	82089,00	-72414,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	119379	88944,00	-30529,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	126516	99121,00	-20853,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	126516	99121,00	-20853,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	126516	99121,00	-20853,00
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	163926	46944,00	-27108,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	126096	36108,00	-20853,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	133208	15824,00	-72364,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	118984	29550,00	-30479,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	126096	36108,00	-20853,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	126096	36108,00	-20853,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	126096	36108,00	-20853,00
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	80274	53322,00	-6777,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	61749	41016,00	-5214,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	65321	37434,00	-12358,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	58177	34082,00	-6912,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	61749	41016,00	-5214,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	61749	41016,00	-5214,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	61749	41016,00	-5214,00
Sez. calcolo n.5 - Dis: 2.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	79454	12909,00	-5348,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	61118	9929,00	-4115,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	64672	4609,00	-11223,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	57564	4789,00	-6925,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	61118	9929,00	-4115,00
-	SLE: Combinazione	NO	61118	9929,00	-4115,00

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

Approccio	Stato limite	Sisma	N	M _y	T _x
			[N]	[Nm]	[N]
-	FREQUENTE SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	61118	9929,00	-4115,00
Sez. calcolo n.6 - Dis: 2.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	26156	13000,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	20120	10000,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	21314	9399,00	-2388,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	18926	8213,00	-2388,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	20120	10000,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	20120	10000,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	20120	10000,00	0,00
Sez. calcolo n.7 - Dis: 3.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	25922	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	19940	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	21124	-1180,00	-2367,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	18756	-1180,00	-2367,00
-	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.8 - Dis: 3.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	78	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	60	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	64	0,00	-7,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	56	0,00	-7,00
-	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].
M _y	Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
T _x	Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

Approccio	Stato limite	Sisma	N	M _y	T _x
			[N]	[Nm]	[N]
Sezione gabbionata					
Sez. calcolo n.9 - Dis: 0.00(Valle)					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-28,00	-1344,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-22,00	-1034,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	-116,00	-5499,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	-85,00	-4055,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-22,00	-1034,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-22,00	-1034,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-22,00	-1034,00
Sez. calcolo n.10 - Dis: 0.22(Valle)					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-1098,00	-8685,00

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE					
Approccio	Stato limite	Sisma	N	M _y	T _x
			[N]	[Nm]	[N]
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-845,00	-6681,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	-4284,00	-32830,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	-3168,00	-24329,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-845,00	-6681,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-845,00	-6681,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-845,00	-6681,00
Sez. calcolo n.11 - Dis: 0.00(Monte)					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-1840,00	2774,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-1416,00	2134,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	3079,00	25476,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	2599,00	21111,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-1416,00	2134,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-1416,00	2134,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-1416,00	2134,00
Sez. calcolo n.12 - Dis: 0.22(Monte)					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-2013,00	-1306,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	0	-1549,00	-1005,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	-1,00	2848,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	0	39,00	2233,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	0	-1549,00	-1005,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	0	-1549,00	-1005,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	0	-1549,00	-1005,00

LEGENDA Sollecitazioni sulla fondazione

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
N	Sforzo Normale [N].
M _y	Vettore Momento ortogonale al piano dell'elemento [Nm].
T _x	Taglio orizzontale nel piano dell'elemento [N].

TENSIONI SUL TERRENO

TENSIONI SUL TERRENO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato Limite	Sisma	P _t [.]	P _r [.]	P _t [r]	P _r [r]
		[m]	[N/mm ²]	[m]	[N/mm ²]
Sezione gabbionata					
SLU	NO	X: -3,30; Y: -0,60	0,048	X: 1,30; Y: -0,60	0,119
SLU	NO	X: -3,30; Y: -0,60	0,037	X: 1,30; Y: -0,60	0,091
SLV	SI	X: -3,30; Y: -0,60	0,145	X: 0,98; Y: -0,60	0,000
SLV	SI	X: -3,30; Y: -0,60	0,109	X: 1,30; Y: -0,60	0,013

LEGENDA Tensioni sul terreno

Stato limite	Stato limite di riferimento.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
P _t [.]/P _t [r]	Coordinate del punto iniziale e finale del tratto di terreno di fondazione su cui sono esercitate le tensioni sul terreno [m].
P _r [.]/P _r [r]	Pressione iniziale e finale in corrispondenza dei relativi punti [N/mm ²].

VERIFICHE DI STABILITA'

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
Sezione gabbionata									
Verifica 1									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
10,27	104 870	1 077 189	X: 0,30; Y: 3,00	5,09	10,21	104 870	1 071 030	X: 0,30; Y: 3,00	5,09
10,13	272 072	2 757 277	X: 0,30; Y: 3,00	9,09	10,10	272 072	2 748 532	X: 0,30; Y: 3,00	9,09
8,83	107 419	948 865	X: -0,20; Y: 3,00	4,75	8,75	107 419	940 090	X: -0,20; Y: 3,00	4,75
9,73	266 696	2 596 253	X: -0,20; Y: 3,00	8,75	9,69	266 696	2 583 379	X: -0,20; Y: 3,00	8,75
7,71	106 656	821 813	X: -0,70; Y: 3,00	4,44	7,61	106 656	811 977	X: -0,70; Y: 3,00	4,44
9,12	268 558	2 449 139	X: -0,70; Y: 3,00	8,44	9,05	268 558	2 430 741	X: -0,70; Y: 3,00	8,44
6,65	118 112	785 285	X: -1,20; Y: 3,00	4,38	6,57	118 112	775 610	X: -1,20; Y: 3,00	4,38
8,86	273 003	2 417 467	X: -1,20; Y: 3,00	8,38	8,76	273 003	2 392 131	X: -1,20; Y: 3,00	8,38
6,71	133 095	892 829	X: -1,70; Y: 3,00	4,69	6,60	133 095	877 903	X: -1,70; Y: 3,00	4,69
9,35	271 973	2 543 204	X: -1,70; Y: 3,00	8,69	9,20	271 973	2 502 883	X: -1,70; Y: 3,00	8,69
6,72	151 236	1 016 118	X: -2,20; Y: 3,00	5,02	6,59	151 236	996 909	X: -2,20; Y: 3,00	5,02
9,01	299 575	2 698 325	X: -2,20; Y: 3,00	9,02	8,86	299 575	2 653 717	X: -2,20; Y: 3,00	9,02
6,93	165 990	1 149 912	X: -2,70; Y: 3,00	5,38	6,78	165 990	1 125 515	X: -2,70; Y: 3,00	5,38
9,45	301 536	2 850 602	X: -2,70; Y: 3,00	9,38	9,25	301 536	2 788 510	X: -2,70; Y: 3,00	9,38
7,63	167 898	1 281 505	X: -3,20; Y: 3,00	5,76	7,46	167 898	1 253 110	X: -3,20; Y: 3,00	5,76
9,71	312 150	3 032 148	X: -3,20; Y: 3,00	9,76	9,49	312 150	2 961 308	X: -3,20; Y: 3,00	9,76
8,11	177 181	1 437 583	X: -3,70; Y: 3,00	6,16	7,91	177 181	1 401 802	X: -3,70; Y: 3,00	6,16
9,73	331 059	3 222 555	X: -3,70; Y: 3,00	10,16	9,49	331 059	3 141 247	X: -3,70; Y: 3,00	10,16
8,66	184 881	1 601 516	X: -4,20; Y: 3,00	6,57	8,42	184 881	1 557 547	X: -4,20; Y: 3,00	6,57
9,83	348 066	3 422 351	X: -4,20; Y: 3,00	10,57	9,56	348 066	3 329 005	X: -4,20; Y: 3,00	10,57
8,40	131 796	1 106 935	X: 0,30; Y: 3,50	5,46	8,28	131 796	1 091 516	X: 0,30; Y: 3,50	5,46
8,96	313 263	2 807 271	X: 0,30; Y: 3,50	9,46	8,86	313 263	2 774 174	X: 0,30; Y: 3,50	9,46
7,50	129 588	972 467	X: -0,20; Y: 3,50	5,14	7,39	129 588	957 336	X: -0,20; Y: 3,50	5,14
8,46	313 227	2 650 637	X: -0,20; Y: 3,50	9,14	8,35	313 227	2 615 752	X: -0,20; Y: 3,50	9,14
5,80	144 580	838 961	X: -0,70; Y: 3,50	4,85	5,72	144 580	827 235	X: -0,70; Y: 3,50	4,85
8,40	298 694	2 509 532	X: -0,70; Y: 3,50	8,85	8,27	298 694	2 470 412	X: -0,70; Y: 3,50	8,85
6,07	132 168	802 798	X: -1,20; Y: 3,50	4,80	5,99	132 168	791 304	X: -1,20; Y: 3,50	4,80
8,26	300 009	2 476 734	X: -1,20; Y: 3,50	8,80	8,11	300 009	2 433 115	X: -1,20; Y: 3,50	8,80
6,18	146 075	903 164	X: -1,70; Y: 3,50	5,08	6,08	146 075	887 490	X: -1,70; Y: 3,50	5,08
7,87	331 866	2 611 736	X: -1,70; Y: 3,50	9,08	7,72	331 866	2 562 120	X: -1,70; Y: 3,50	9,08
6,23	163 912	1 020 563	X: -2,20; Y: 3,50	5,39	6,11	163 912	1 001 285	X: -2,20; Y: 3,50	5,39
8,36	327 540	2 738 637	X: -2,20; Y: 3,50	9,39	8,18	327 540	2 678 181	X: -2,20; Y: 3,50	9,39
6,42	178 597	1 146 961	X: -2,70; Y: 3,50	5,73	6,29	178 597	1 123 045	X: -2,70; Y: 3,50	5,73
8,24	352 206	2 900 474	X: -2,70; Y: 3,50	9,73	8,03	352 206	2 829 725	X: -2,70; Y: 3,50	9,73
7,07	180 943	1 279 999	X: -3,20; Y: 3,50	6,09	6,91	180 943	1 249 577	X: -3,20; Y: 3,50	6,09
8,68	351 489	3 050 626	X: -3,20; Y: 3,50	10,09	8,44	351 489	2 968 305	X: -3,20; Y: 3,50	10,09
7,49	190 471	1 426 208	X: -3,70; Y: 3,50	6,47	7,30	190 471	1 389 738	X: -3,70; Y: 3,50	6,47
8,73	370 476	3 234 268	X: -3,70; Y: 3,50	10,47	8,47	370 476	3 139 717	X: -3,70; Y: 3,50	10,47
7,97	198 370	1 581 043	X: -4,20; Y: 3,50	6,86	7,75	198 370	1 537 835	X: -4,20; Y: 3,50	6,86
9,06	378 265	3 428 599	X: -4,20; Y: 3,50	10,86	8,78	378 265	3 320 666	X: -4,20; Y: 3,50	10,86
7,18	157 272	1 129 392	X: 0,30; Y: 4,00	5,84	7,05	157 272	1 108 345	X: 0,30; Y: 4,00	5,84
7,46	385 982	2 878 949	X: 0,30; Y: 4,00	9,84	7,35	385 982	2 838 348	X: 0,30; Y: 4,00	9,84
5,85	168 731	987 433	X: -0,20; Y: 4,00	5,55	5,76	168 731	971 422	X: -0,20; Y: 4,00	5,55
7,39	369 343	2 730 598	X: -0,20; Y: 4,00	9,55	7,27	369 343	2 684 066	X: -0,20; Y: 4,00	9,55
5,36	159 880	857 273	X: -0,70; Y: 4,00	5,28	5,28	159 880	843 878	X: -0,70; Y: 4,00	5,28
7,21	359 705	2 593 724	X: -0,70; Y: 4,00	9,28	7,07	359 705	2 543 258	X: -0,70; Y: 4,00	9,28
4,98	165 034	821 650	X: -1,20; Y: 4,00	5,24	4,90	165 034	808 334	X: -1,20; Y: 4,00	5,24
7,16	357 818	2 560 996	X: -1,20; Y: 4,00	9,24	7,00	357 818	2 505 113	X: -1,20; Y: 4,00	9,24
5,48	167 812	919 969	X: -1,70; Y: 4,00	5,49	5,39	167 812	904 967	X: -1,70; Y: 4,00	5,49
7,45	357 780	2 663 909	X: -1,70; Y: 4,00	9,49	7,27	357 780	2 600 363	X: -1,70; Y: 4,00	9,49
5,83	176 267	1 026 881	X: -2,20; Y: 4,00	5,78	5,72	176 267	1 007 390	X: -2,20; Y: 4,00	5,78
7,28	385 745	2 809 629	X: -2,20; Y: 4,00	9,78	7,08	385 745	2 731 325	X: -2,20; Y: 4,00	9,78
6,03	190 496	1 148 276	X: -2,70; Y: 4,00	6,10	5,90	190 496	1 124 564	X: -2,70; Y: 4,00	6,10
7,75	378 913	2 936 077	X: -2,70; Y: 4,00	10,10	7,53	378 913	2 852 460	X: -2,70; Y: 4,00	10,10
6,60	193 103	1 275 094	X: -3,20; Y: 4,00	6,44	6,45	193 103	1 245 751	X: -3,20; Y: 4,00	6,44
7,75	400 598	3 105 491	X: -3,20; Y: 4,00	10,44	7,50	400 598	3 004 895	X: -3,20; Y: 4,00	10,44
6,98	202 560	1 414 689	X: -3,70; Y: 4,00	6,79	6,81	202 560	1 379 797	X: -3,70; Y: 4,00	6,79
8,17	397 947	3 252 352	X: -3,70; Y: 4,00	10,79	7,91	397 947	3 147 335	X: -3,70; Y: 4,00	10,79
7,43	210 351	1 563 011	X: -4,20; Y: 4,00	7,17	7,24	210 351	1 521 909	X: -4,20; Y: 4,00	7,17
8,29	414 881	3 440 312	X: -4,20; Y: 4,00	11,17	8,00	414 881	3 319 011	X: -4,20; Y: 4,00	11,17
5,48	209 439	1 147 989	X: 0,30; Y: 4,50	6,24	5,39	209 439	1 129 705	X: 0,30; Y: 4,50	6,24
6,94	422 653	2 934 844	X: 0,30; Y: 4,50	10,24	6,80	422 653	2 874 752	X: 0,30; Y: 4,50	10,24
5,08	198 711	1 008 603	X: -0,20; Y: 4,50	5,97	5,00	198 711	993 313	X: -0,20; Y: 4,50	5,97
6,77	411 788	2 788 023	X: -0,20; Y: 4,50	9,97	6,62	411 788	2 726 245	X: -0,20; Y: 4,50	9,97
4,76	185 052	881 443	X: -0,70; Y: 4,50	5,72	4,69	185 052	868 267	X: -0,70; Y: 4,50	5,72
6,57	409 126	2 689 129	X: -0,70; Y: 4,50	9,72	6,40	409 126	2 616 622	X: -0,70; Y: 4,50	9,72
4,74	177 542	841 211	X: -1,20; Y: 4,50	5,68	4,66	177 542	826 787	X: -1,20; Y: 4,50	5,68
6,58	403 719	2 656 141	X: -1,20; Y: 4,50	9,68	6,39	403 719	2 577 911	X: -1,20; Y: 4,50	9,68
4,73	197 419	934 413	X: -1,70; Y: 4,50	5,92	4,65	197 419	917 561	X: -1,70; Y: 4,50	5,92
6,64	414 093	2 749 337	X: -1,70; Y: 4,50	9,92	6,44	414 093	2 665 404	X: -1,70; Y: 4,50	9,92
5,50	188 504	1 036 366	X: -2,20; Y: 4,50	6,19	5,39	188 504	1 016 483	X: -2,20; Y: 4,50	6,19
6,95	410 633	2 855 125	X: -2,20; Y: 4,50	10,19	6,74	410 633	2 766 985	X: -2,20; Y: 4,50	10,19
5,70	201 962	1 151 586	X: -2,70; Y: 4,50	6,48	5,58	201 962	1 127 931	X: -2,70; Y: 4,50	6,48
7,18	414 156	2 973 061	X: -2,70; Y: 4,50	10,48	6,95	414 156	2 880 128	X: -2,70; Y: 4,50	10,48
6,23	204 670	1 274 086	X: -3,20; Y: 4,50	6,80	6,09	204 670	1 245 483	X: -3,20; Y: 4,50	6,80
7,21	435 204	3 136 400	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	6,95	435 204	3 024 862	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
6,59	213 751	1 407 595	X: -3,70; Y: 4,50	7,14	6,43	213 751	1 373 899	X: -3,70; Y: 4,50	7,14
7,72	424 199	3 274 802	X: -3,70; Y: 4,50	11,14	7,45	424 199	3 161 539	X: -3,70; Y: 4,50	11,14
7,26	213 111	1 547 031	X: -4,20; Y: 4,50	7,50	7,07	213 111	1 507 577	X: -4,20; Y: 4,50	7,50
7,84	440 695	3 457 003	X: -4,20; Y: 4,50	11,50	7,55	440 695	3 325 762	X: -4,20; Y: 4,50	11,50
5,02	231 917	1 163 569	X: 0,30; Y: 5,00	6,66	4,93	231 917	1 143 155	X: 0,30; Y: 5,00	6,66
6,15	491 714	3 025 092	X: 0,30; Y: 5,00	10,66	5,99	491 714	2 943 305	X: 0,30; Y: 5,00	10,66
4,72	217 475	1 027 026	X: -0,20; Y: 5,00	6,40	4,64	217 475	1 009 671	X: -0,20; Y: 5,00	6,40

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
6,19	465 440	2 881 416	X: -0,20; Y: 5,00	10,40	6,01	465 440	2 798 571	X: -0,20; Y: 5,00	10,40
4,51	200 538	903 594	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	4,43	200 538	888 535	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
6,16	446 404	2 748 064	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	5,98	446 404	2 667 422	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
4,35	199 141	865 505	X: -1,20; Y: 5,00	6,13	4,27	199 141	850 924	X: -1,20; Y: 5,00	6,13
6,18	438 878	2 713 568	X: -1,20; Y: 5,00	10,13	5,99	438 878	2 629 341	X: -1,20; Y: 5,00	10,13
4,55	208 971	951 152	X: -1,70; Y: 5,00	6,35	4,47	208 971	933 526	X: -1,70; Y: 5,00	6,35
6,39	438 591	2 801 718	X: -1,70; Y: 5,00	10,35	6,18	438 591	2 711 561	X: -1,70; Y: 5,00	10,35
4,85	215 878	1 047 355	X: -2,20; Y: 5,00	6,60	4,75	215 878	1 025 997	X: -2,20; Y: 5,00	6,60
6,27	464 897	2 914 065	X: -2,20; Y: 5,00	10,60	6,06	464 897	2 816 410	X: -2,20; Y: 5,00	10,60
5,43	213 221	1 157 898	X: -2,70; Y: 5,00	6,88	5,32	213 221	1 134 127	X: -2,70; Y: 5,00	6,88
6,61	458 618	3 032 663	X: -2,70; Y: 5,00	10,88	6,38	458 618	2 926 815	X: -2,70; Y: 5,00	10,88
5,91	215 855	1 275 100	X: -3,20; Y: 5,00	7,18	5,78	215 855	1 247 020	X: -3,20; Y: 5,00	7,18
6,89	459 394	3 164 845	X: -3,20; Y: 5,00	11,18	6,64	459 394	3 049 553	X: -3,20; Y: 5,00	11,18
6,26	224 301	1 404 140	X: -3,70; Y: 5,00	7,51	6,11	224 301	1 371 350	X: -3,70; Y: 5,00	7,51
6,94	477 448	3 314 569	X: -3,70; Y: 5,00	11,51	6,68	477 448	3 189 997	X: -3,70; Y: 5,00	11,51
6,87	224 052	1 538 436	X: -4,20; Y: 5,00	7,85	6,70	224 052	1 500 478	X: -4,20; Y: 5,00	7,85
7,46	465 519	3 471 201	X: -4,20; Y: 5,00	11,85	7,17	465 519	3 336 363	X: -4,20; Y: 5,00	11,85
4,65	253 867	1 180 415	X: 0,30; Y: 5,50	7,08	4,56	253 867	1 158 149	X: 0,30; Y: 5,50	7,08
5,86	525 563	3 080 614	X: 0,30; Y: 5,50	11,08	5,68	525 563	2 987 411	X: 0,30; Y: 5,50	11,08
4,43	236 116	1 047 030	X: -0,20; Y: 5,50	6,84	4,35	236 116	1 027 889	X: -0,20; Y: 5,50	6,84
5,59	527 957	2 952 658	X: -0,20; Y: 5,50	10,84	5,42	527 957	2 860 163	X: -0,20; Y: 5,50	10,84
4,28	216 312	925 524	X: -0,70; Y: 5,50	6,63	4,20	216 312	908 865	X: -0,70; Y: 5,50	6,63
5,71	494 296	2 821 423	X: -0,70; Y: 5,50	10,63	5,53	494 296	2 732 915	X: -0,70; Y: 5,50	10,63
4,18	212 385	887 956	X: -1,20; Y: 5,50	6,59	4,11	212 385	872 042	X: -1,20; Y: 5,50	6,59
5,75	483 631	2 780 326	X: -1,20; Y: 5,50	10,59	5,57	483 631	2 692 372	X: -1,20; Y: 5,50	10,59
4,38	220 968	968 374	X: -1,70; Y: 5,50	6,80	4,30	220 968	949 974	X: -1,70; Y: 5,50	6,80
5,92	483 089	2 861 944	X: -1,70; Y: 5,50	10,80	5,73	483 089	2 768 357	X: -1,70; Y: 5,50	10,80
4,67	227 059	1 061 412	X: -2,20; Y: 5,50	7,03	4,58	227 059	1 039 799	X: -2,20; Y: 5,50	7,03
6,06	488 535	2 958 197	X: -2,20; Y: 5,50	11,03	5,85	488 535	2 857 982	X: -2,20; Y: 5,50	11,03
5,20	224 444	1 166 647	X: -2,70; Y: 5,50	7,29	5,09	224 444	1 142 649	X: -2,70; Y: 5,50	7,29
6,24	491 593	3 068 609	X: -2,70; Y: 5,50	11,29	6,02	491 593	2 960 779	X: -2,70; Y: 5,50	11,29
5,64	226 835	1 278 947	X: -3,20; Y: 5,50	7,58	5,52	226 835	1 251 165	X: -3,20; Y: 5,50	7,58
6,60	483 618	3 192 986	X: -3,20; Y: 5,50	11,58	6,36	483 618	3 077 235	X: -3,20; Y: 5,50	11,58
5,98	234 436	1 402 744	X: -3,70; Y: 5,50	7,89	5,85	234 436	1 370 669	X: -3,70; Y: 5,50	7,89
6,66	500 773	3 336 305	X: -3,70; Y: 5,50	11,89	6,41	500 773	3 211 559	X: -3,70; Y: 5,50	11,89
6,54	234 432	1 533 221	X: -4,20; Y: 5,50	8,21	6,38	234 432	1 496 454	X: -4,20; Y: 5,50	8,21
7,00	497 782	3 483 998	X: -4,20; Y: 5,50	12,21	6,73	497 782	3 349 354	X: -4,20; Y: 5,50	12,21
4,35	275 460	1 198 844	X: 0,30; Y: 6,00	7,52	4,27	275 460	1 174 934	X: 0,30; Y: 6,00	7,52
5,33	591 483	3 149 817	X: 0,30; Y: 6,00	11,52	5,15	591 483	3 047 681	X: 0,30; Y: 6,00	11,52
4,19	254 746	1 068 312	X: -0,20; Y: 6,00	7,29	4,11	254 746	1 047 595	X: -0,20; Y: 6,00	7,29
5,40	557 281	3 007 106	X: -0,20; Y: 6,00	11,29	5,22	557 281	2 910 035	X: -0,20; Y: 6,00	11,29
4,08	232 406	947 805	X: -0,70; Y: 6,00	7,09	4,00	232 406	929 732	X: -0,70; Y: 6,00	7,09
5,43	530 606	2 879 355	X: -0,70; Y: 6,00	11,09	5,25	530 606	2 787 003	X: -0,70; Y: 6,00	11,09
4,02	226 167	910 305	X: -1,20; Y: 6,00	7,06	3,95	226 167	893 194	X: -1,20; Y: 6,00	7,06
5,58	509 069	2 838 714	X: -1,20; Y: 6,00	11,06	5,40	509 069	2 747 120	X: -1,20; Y: 6,00	11,06
4,23	233 429	987 009	X: -1,70; Y: 6,00	7,25	4,15	233 429	967 821	X: -1,70; Y: 6,00	7,25
5,64	516 632	2 913 670	X: -1,70; Y: 6,00	11,25	5,45	516 632	2 817 180	X: -1,70; Y: 6,00	11,25
4,51	238 584	1 075 630	X: -2,20; Y: 6,00	7,47	4,42	238 584	1 053 684	X: -2,20; Y: 6,00	7,47
5,86	512 972	3 004 173	X: -2,20; Y: 6,00	11,47	5,66	512 972	2 901 829	X: -2,20; Y: 6,00	11,47
4,73	248 506	1 176 584	X: -2,70; Y: 6,00	7,72	4,63	248 506	1 151 402	X: -2,70; Y: 6,00	7,72
5,83	533 701	3 113 656	X: -2,70; Y: 6,00	11,72	5,63	533 701	3 004 999	X: -2,70; Y: 6,00	11,72
5,41	237 758	1 285 146	X: -3,20; Y: 6,00	7,99	5,29	237 758	1 257 500	X: -3,20; Y: 6,00	7,99
6,05	533 904	3 230 711	X: -3,20; Y: 6,00	11,99	5,83	533 904	3 114 124	X: -3,20; Y: 6,00	11,99
5,88	238 557	1 402 108	X: -3,70; Y: 6,00	8,28	5,75	238 557	1 370 689	X: -3,70; Y: 6,00	8,28
6,41	524 179	3 360 925	X: -3,70; Y: 6,00	12,28	6,17	524 179	3 236 260	X: -3,70; Y: 6,00	12,28
6,26	244 438	1 530 038	X: -4,20; Y: 6,00	8,59	6,11	244 438	1 494 245	X: -4,20; Y: 6,00	8,59
6,72	521 272	3 502 590	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	6,46	521 272	3 368 684	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
4,11	296 831	1 218 616	X: 0,30; Y: 6,50	7,96	4,02	296 831	1 193 231	X: 0,30; Y: 6,50	7,96
5,13	623 862	3 201 324	X: 0,30; Y: 6,50	11,96	4,96	623 862	3 095 063	X: 0,30; Y: 6,50	11,96
3,98	273 446	1 089 036	X: -0,20; Y: 6,50	7,75	3,90	273 446	1 066 945	X: -0,20; Y: 6,50	7,75
5,04	609 443	3 069 487	X: -0,20; Y: 6,50	11,75	4,87	609 443	2 970 081	X: -0,20; Y: 6,50	11,75
3,50	261 798	916 565	X: -0,70; Y: 6,50	7,56	3,44	261 798	901 656	X: -0,70; Y: 6,50	7,56
5,10	577 960	2 945 428	X: -0,70; Y: 6,50	11,56	4,93	577 960	2 850 635	X: -0,70; Y: 6,50	11,56
3,66	240 454	879 648	X: -1,20; Y: 6,50	7,53	3,60	240 454	864 922	X: -1,20; Y: 6,50	7,53
5,16	562 537	2 903 532	X: -1,20; Y: 6,50	11,53	4,99	562 537	2 809 733	X: -1,20; Y: 6,50	11,53
4,09	246 361	1 006 855	X: -1,70; Y: 6,50	7,71	4,01	246 361	986 876	X: -1,70; Y: 6,50	7,71
5,31	560 264	2 973 179	X: -1,70; Y: 6,50	11,71	5,13	560 264	2 874 750	X: -1,70; Y: 6,50	11,71
4,36	250 492	1 091 164	X: -2,20; Y: 6,50	7,92	4,27	250 492	1 068 802	X: -2,20; Y: 6,50	7,92
5,42	563 905	3 057 160	X: -2,20; Y: 6,50	11,92	5,24	563 905	2 953 166	X: -2,20; Y: 6,50	11,92
4,59	259 101	1 188 565	X: -2,70; Y: 6,50	8,15	4,49	259 101	1 163 262	X: -2,70; Y: 6,50	8,15
5,66	557 328	3 155 558	X: -2,70; Y: 6,50	12,15	5,46	557 328	3 045 331	X: -2,70; Y: 6,50	12,15
4,96	260 527	1 292 591	X: -3,20; Y: 6,50	8,41	4,85	260 527	1 263 922	X: -3,20; Y: 6,50	8,41
5,86	557 088	3 266 548	X: -3,20; Y: 6,50	12,41	5,65	557 088	3 149 155	X: -3,20; Y: 6,50	12,41
5,64	249 222	1 406 081	X: -3,70; Y: 6,50	8,68	5,52	249 222	1 375 056	X: -3,70; Y: 6,50	8,68
6,10	555 477	3 389 339	X: -3,70; Y: 6,50	12,68	5,88	555 477	3 264 086	X: -3,70; Y: 6,50	12,68
6,02	254 230	1 529 445	X: -4,20; Y: 6,50	8,98	5,88	254 230	1 494 407	X: -4,20; Y: 6,50	8,98
6,29	560 934	3 529 585	X: -4,20; Y: 6,50	12,98	6,05	560 934	3 396 058	X: -4,20; Y: 6,50	12,98
3,90	318 088	1 238 975	X: 0,30; Y: 7,00	8,41	3,81	318 088	1 212 267	X: 0,30; Y: 7,00	8,41
4,80	679 758	3 261 219	X: 0,30; Y: 7,00	12,41	4,64	679 758	3 152 814	X: 0,30; Y: 7,00	12,41
3,80	292 278	1 110 720	X: -0,20; Y: 7,00	8,21	3,72	292 278	1 087 377	X: -0,20; Y: 7,00	8,21
4,83	647 034	3 125 414	X: -0,20; Y: 7,00	12,21	4,67	647 034	3 022 640	X: -0,20; Y: 7,00	12,21
3,39	277 494	941 415	X: -0,70; Y: 7,00	8,03	3,33	277 494	925 310	X: -0,70; Y: 7,00	8,03
4,96	605 578	3 005 236	X: -0,70; Y: 7,00	12,03	4,80	605 578	2 907 004	X: -0,70; Y: 7,00	12,03

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,37	267 443	902 258	X: -1,20; Y: 7,00	8,00	3,32	267 443	887 035	X: -1,20; Y: 7,00	8,00
5,04	588 473	2 963 135	X: -1,20; Y: 7,00	12,00	4,87	588 473	2 866 271	X: -1,20; Y: 7,00	12,00
3,75	259 751	973 369	X: -1,70; Y: 7,00	8,17	3,68	259 751	956 130	X: -1,70; Y: 7,00	8,17
5,10	593 549	3 027 607	X: -1,70; Y: 7,00	12,17	4,93	593 549	2 926 656	X: -1,70; Y: 7,00	12,17
4,22	262 803	1 107 930	X: -2,20; Y: 7,00	8,37	4,13	262 803	1 085 092	X: -2,20; Y: 7,00	8,37
5,28	588 313	3 106 676	X: -2,20; Y: 7,00	12,37	5,10	588 313	3 000 750	X: -2,20; Y: 7,00	12,37
4,45	270 043	1 201 242	X: -2,70; Y: 7,00	8,59	4,35	270 043	1 175 744	X: -2,70; Y: 7,00	8,59
5,43	589 248	3 198 844	X: -2,70; Y: 7,00	12,59	5,24	589 248	3 087 064	X: -2,70; Y: 7,00	12,59
4,81	270 881	1 302 510	X: -3,20; Y: 7,00	8,83	4,70	270 881	1 273 972	X: -3,20; Y: 7,00	8,83
5,69	580 844	3 304 356	X: -3,20; Y: 7,00	12,83	5,49	580 844	3 186 258	X: -3,20; Y: 7,00	12,83
5,21	270 877	1 411 336	X: -3,70; Y: 7,00	9,10	5,09	270 877	1 379 417	X: -3,70; Y: 7,00	9,10
5,76	594 352	3 426 227	X: -3,70; Y: 7,00	13,10	5,55	594 352	3 300 585	X: -3,70; Y: 7,00	13,10
5,80	263 944	1 531 083	X: -4,20; Y: 7,00	9,38	5,67	263 944	1 496 627	X: -4,20; Y: 7,00	9,38
6,01	590 988	3 554 784	X: -4,20; Y: 7,00	13,38	5,79	590 988	3 421 061	X: -4,20; Y: 7,00	13,38
3,61	349 865	1 262 502	X: 0,30; Y: 7,50	8,86	3,53	349 865	1 235 127	X: 0,30; Y: 7,50	8,86
4,61	719 663	3 314 563	X: 0,30; Y: 7,50	12,86	4,45	719 663	3 203 185	X: 0,30; Y: 7,50	12,86
3,34	322 609	1 078 816	X: -0,20; Y: 7,50	8,67	3,28	322 609	1 059 185	X: -0,20; Y: 7,50	8,67
4,57	698 080	3 188 740	X: -0,20; Y: 7,50	12,67	4,42	698 080	3 083 458	X: -0,20; Y: 7,50	12,67
3,21	300 985	967 146	X: -0,70; Y: 7,50	8,51	3,16	300 985	950 253	X: -0,70; Y: 7,50	8,51
4,65	660 790	3 070 983	X: -0,70; Y: 7,50	12,51	4,50	660 790	2 970 496	X: -0,70; Y: 7,50	12,51
3,29	281 724	926 927	X: -1,20; Y: 7,50	8,48	3,23	281 724	910 734	X: -1,20; Y: 7,50	8,48
4,72	640 954	3 028 447	X: -1,20; Y: 7,50	12,48	4,57	640 954	2 929 272	X: -1,20; Y: 7,50	12,48
3,63	273 605	994 065	X: -1,70; Y: 7,50	8,64	3,57	273 605	976 013	X: -1,70; Y: 7,50	8,64
4,85	636 346	3 088 528	X: -1,70; Y: 7,50	12,64	4,69	636 346	2 985 411	X: -1,70; Y: 7,50	12,64
3,89	275 522	1 071 929	X: -2,20; Y: 7,50	8,82	3,82	275 522	1 052 048	X: -2,20; Y: 7,50	8,82
4,96	637 607	3 161 995	X: -2,20; Y: 7,50	12,82	4,79	637 607	3 054 167	X: -2,20; Y: 7,50	12,82
4,12	281 370	1 160 144	X: -2,70; Y: 7,50	9,03	4,04	281 370	1 137 936	X: -2,70; Y: 7,50	9,03
5,16	629 407	3 249 110	X: -2,70; Y: 7,50	13,03	4,98	629 407	3 135 935	X: -2,70; Y: 7,50	13,03
4,66	281 516	1 312 942	X: -3,20; Y: 7,50	9,27	4,56	281 516	1 284 438	X: -3,20; Y: 7,50	9,27
5,34	627 633	3 348 549	X: -3,20; Y: 7,50	13,27	5,14	627 633	3 229 152	X: -3,20; Y: 7,50	13,27
5,05	281 022	1 418 966	X: -3,70; Y: 7,50	9,52	4,94	281 022	1 387 377	X: -3,70; Y: 7,50	9,52
5,61	617 394	3 460 633	X: -3,70; Y: 7,50	13,52	5,40	617 394	3 334 691	X: -3,70; Y: 7,50	13,52
5,61	273 694	1 534 663	X: -4,20; Y: 7,50	9,79	5,48	273 694	1 500 643	X: -4,20; Y: 7,50	9,79
5,84	613 585	3 583 825	X: -4,20; Y: 7,50	13,79	5,62	613 585	3 450 394	X: -4,20; Y: 7,50	13,79
Verifica 2									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									
10,27	104 870	1 077 189	X: 0,30; Y: 3,00	5,09	10,21	104 870	1 071 030	X: 0,30; Y: 3,00	5,09
10,13	272 072	2 757 277	X: 0,30; Y: 3,00	9,09	10,10	272 072	2 748 532	X: 0,30; Y: 3,00	9,09
8,83	107 419	948 865	X: -0,20; Y: 3,00	4,75	8,75	107 419	940 090	X: -0,20; Y: 3,00	4,75
9,73	266 696	2 596 253	X: -0,20; Y: 3,00	8,75	9,69	266 696	2 583 379	X: -0,20; Y: 3,00	8,75
7,71	106 656	821 813	X: -0,70; Y: 3,00	4,44	7,61	106 656	811 977	X: -0,70; Y: 3,00	4,44
9,12	268 558	2 449 139	X: -0,70; Y: 3,00	8,44	9,05	268 558	2 430 741	X: -0,70; Y: 3,00	8,44
6,65	118 112	785 285	X: -1,20; Y: 3,00	4,38	6,57	118 112	775 610	X: -1,20; Y: 3,00	4,38
8,86	273 003	2 417 467	X: -1,20; Y: 3,00	8,38	8,76	273 003	2 392 131	X: -1,20; Y: 3,00	8,38
6,71	133 095	892 829	X: -1,70; Y: 3,00	4,69	6,60	133 095	877 903	X: -1,70; Y: 3,00	4,69
9,35	271 973	2 543 204	X: -1,70; Y: 3,00	8,69	9,20	271 973	2 502 883	X: -1,70; Y: 3,00	8,69
6,72	151 236	1 016 118	X: -2,20; Y: 3,00	5,02	6,59	151 236	996 909	X: -2,20; Y: 3,00	5,02
9,01	299 575	2 698 325	X: -2,20; Y: 3,00	9,02	8,86	299 575	2 653 717	X: -2,20; Y: 3,00	9,02
6,93	165 990	1 149 912	X: -2,70; Y: 3,00	5,38	6,78	165 990	1 125 515	X: -2,70; Y: 3,00	5,38
9,45	301 536	2 850 602	X: -2,70; Y: 3,00	9,38	9,25	301 536	2 788 510	X: -2,70; Y: 3,00	9,38
7,63	167 898	1 281 505	X: -3,20; Y: 3,00	5,76	7,46	167 898	1 253 110	X: -3,20; Y: 3,00	5,76
9,71	312 150	3 032 148	X: -3,20; Y: 3,00	9,76	9,49	312 150	2 961 308	X: -3,20; Y: 3,00	9,76
8,11	177 181	1 437 583	X: -3,70; Y: 3,00	6,16	7,91	177 181	1 401 802	X: -3,70; Y: 3,00	6,16
9,73	331 059	3 222 555	X: -3,70; Y: 3,00	10,16	9,49	331 059	3 141 247	X: -3,70; Y: 3,00	10,16
8,66	184 881	1 601 516	X: -4,20; Y: 3,00	6,57	8,42	184 881	1 557 547	X: -4,20; Y: 3,00	6,57
9,83	348 066	3 422 351	X: -4,20; Y: 3,00	10,57	9,56	348 066	3 329 005	X: -4,20; Y: 3,00	10,57
8,40	131 796	1 106 935	X: 0,30; Y: 3,50	5,46	8,28	131 796	1 091 516	X: 0,30; Y: 3,50	5,46
8,96	313 263	2 807 271	X: 0,30; Y: 3,50	9,46	8,86	313 263	2 774 174	X: 0,30; Y: 3,50	9,46
7,50	129 588	972 467	X: -0,20; Y: 3,50	5,14	7,39	129 588	957 336	X: -0,20; Y: 3,50	5,14
8,46	313 227	2 650 637	X: -0,20; Y: 3,50	9,14	8,35	313 227	2 615 752	X: -0,20; Y: 3,50	9,14
5,80	144 580	838 961	X: -0,70; Y: 3,50	4,85	5,72	144 580	827 235	X: -0,70; Y: 3,50	4,85
8,40	298 694	2 509 532	X: -0,70; Y: 3,50	8,85	8,27	298 694	2 470 412	X: -0,70; Y: 3,50	8,85
6,07	132 168	802 798	X: -1,20; Y: 3,50	4,80	5,99	132 168	791 304	X: -1,20; Y: 3,50	4,80
8,26	300 009	2 476 734	X: -1,20; Y: 3,50	8,80	8,11	300 009	2 433 115	X: -1,20; Y: 3,50	8,80
6,18	146 075	903 164	X: -1,70; Y: 3,50	5,08	6,08	146 075	887 490	X: -1,70; Y: 3,50	5,08
7,87	331 866	2 611 736	X: -1,70; Y: 3,50	9,08	7,72	331 866	2 562 120	X: -1,70; Y: 3,50	9,08
6,23	163 912	1 020 563	X: -2,20; Y: 3,50	5,39	6,11	163 912	1 001 285	X: -2,20; Y: 3,50	5,39
8,36	327 540	2 738 637	X: -2,20; Y: 3,50	9,39	8,18	327 540	2 678 181	X: -2,20; Y: 3,50	9,39
6,42	178 597	1 146 961	X: -2,70; Y: 3,50	5,73	6,29	178 597	1 123 045	X: -2,70; Y: 3,50	5,73
8,24	352 206	2 900 474	X: -2,70; Y: 3,50	9,73	8,03	352 206	2 829 725	X: -2,70; Y: 3,50	9,73
7,07	180 943	1 279 999	X: -3,20; Y: 3,50	6,09	6,91	180 943	1 249 577	X: -3,20; Y: 3,50	6,09
8,68	351 489	3 050 626	X: -3,20; Y: 3,50	10,09	8,44	351 489	2 968 305	X: -3,20; Y: 3,50	10,09
7,49	190 471	1 426 208	X: -3,70; Y: 3,50	6,47	7,30	190 471	1 389 738	X: -3,70; Y: 3,50	6,47
8,73	370 476	3 234 268	X: -3,70; Y: 3,50	10,47	8,47	370 476	3 139 717	X: -3,70; Y: 3,50	10,47
7,97	198 370	1 581 043	X: -4,20; Y: 3,50	6,86	7,75	198 370	1 537 835	X: -4,20; Y: 3,50	6,86
9,06	378 265	3 428 599	X: -4,20; Y: 3,50	10,86	8,78	378 265	3 320 666	X: -4,20; Y: 3,50	10,86
7,18	157 272	1 129 392	X: 0,30; Y: 4,00	5,84	7,05	157 272	1 108 345	X: 0,30; Y: 4,00	5,84
7,46	385 982	2 878 949	X: 0,30; Y: 4,00	9,84	7,35	385 982	2 838 348	X: 0,30; Y: 4,00	9,84
5,85	168 731	987 433	X: -0,20; Y: 4,00	5,55	5,76	168 731	971 422	X: -0,20; Y: 4,00	5,55
7,39	369 343	2 730 598	X: -0,20; Y: 4,00	9,55	7,27	369 343	2 684 066	X: -0,20; Y: 4,00	9,55
5,36	159 880	857 273	X: -0,70; Y: 4,00	5,28	5,28	159 880	843 878	X: -0,70; Y: 4,00	5,28
7,21	359 705	2 593 724	X: -0,70; Y: 4,00	9,28	7,07	359 705	2 543 258	X: -0,70; Y: 4,00	9,28
4,98	165 034	821 650	X: -1,20; Y: 4,00	5,24	4,90	165 034	808 334	X: -1,20; Y: 4,00	5,24

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
7,16	357 818	2 560 996	X: -1,20; Y: 4,00	9,24	7,00	357 818	2 505 113	X: -1,20; Y: 4,00	9,24
5,48	167 812	919 969	X: -1,70; Y: 4,00	5,49	5,39	167 812	904 967	X: -1,70; Y: 4,00	5,49
7,45	357 780	2 663 909	X: -1,70; Y: 4,00	9,49	7,27	357 780	2 600 363	X: -1,70; Y: 4,00	9,49
5,83	176 267	1 026 881	X: -2,20; Y: 4,00	5,78	5,72	176 267	1 007 390	X: -2,20; Y: 4,00	5,78
7,28	385 745	2 809 629	X: -2,20; Y: 4,00	9,78	7,08	385 745	2 731 325	X: -2,20; Y: 4,00	9,78
6,03	190 496	1 148 276	X: -2,70; Y: 4,00	6,10	5,90	190 496	1 124 564	X: -2,70; Y: 4,00	6,10
7,75	378 913	2 936 077	X: -2,70; Y: 4,00	10,10	7,53	378 913	2 852 460	X: -2,70; Y: 4,00	10,10
6,60	193 103	1 275 094	X: -3,20; Y: 4,00	6,44	6,45	193 103	1 245 751	X: -3,20; Y: 4,00	6,44
7,75	400 598	3 105 491	X: -3,20; Y: 4,00	10,44	7,50	400 598	3 004 895	X: -3,20; Y: 4,00	10,44
6,98	202 560	1 414 689	X: -3,70; Y: 4,00	6,79	6,81	202 560	1 379 797	X: -3,70; Y: 4,00	6,79
8,17	397 947	3 252 352	X: -3,70; Y: 4,00	10,79	7,91	397 947	3 147 335	X: -3,70; Y: 4,00	10,79
7,43	210 351	1 563 011	X: -4,20; Y: 4,00	7,17	7,24	210 351	1 521 909	X: -4,20; Y: 4,00	7,17
8,29	414 881	3 440 312	X: -4,20; Y: 4,00	11,17	8,00	414 881	3 319 011	X: -4,20; Y: 4,00	11,17
5,48	209 439	1 147 989	X: 0,30; Y: 4,50	6,24	5,39	209 439	1 129 705	X: 0,30; Y: 4,50	6,24
6,94	422 653	2 934 844	X: 0,30; Y: 4,50	10,24	6,80	422 653	2 874 752	X: 0,30; Y: 4,50	10,24
5,08	198 711	1 008 603	X: -0,20; Y: 4,50	5,97	5,00	198 711	993 313	X: -0,20; Y: 4,50	5,97
6,77	411 788	2 788 023	X: -0,20; Y: 4,50	9,97	6,62	411 788	2 726 245	X: -0,20; Y: 4,50	9,97
4,76	185 052	881 443	X: -0,70; Y: 4,50	5,72	4,69	185 052	868 267	X: -0,70; Y: 4,50	5,72
6,57	409 126	2 689 129	X: -0,70; Y: 4,50	9,72	6,40	409 126	2 616 622	X: -0,70; Y: 4,50	9,72
4,74	177 542	841 211	X: -1,20; Y: 4,50	5,68	4,66	177 542	826 787	X: -1,20; Y: 4,50	5,68
6,58	403 719	2 656 141	X: -1,20; Y: 4,50	9,68	6,39	403 719	2 577 911	X: -1,20; Y: 4,50	9,68
4,73	197 419	934 413	X: -1,70; Y: 4,50	5,92	4,65	197 419	917 561	X: -1,70; Y: 4,50	5,92
6,64	414 093	2 749 337	X: -1,70; Y: 4,50	9,92	6,44	414 093	2 665 404	X: -1,70; Y: 4,50	9,92
5,50	188 504	1 036 366	X: -2,20; Y: 4,50	6,19	5,39	188 504	1 016 483	X: -2,20; Y: 4,50	6,19
6,95	410 633	2 855 125	X: -2,20; Y: 4,50	10,19	6,74	410 633	2 766 985	X: -2,20; Y: 4,50	10,19
5,70	201 962	1 151 586	X: -2,70; Y: 4,50	6,48	5,58	201 962	1 127 931	X: -2,70; Y: 4,50	6,48
7,18	414 156	2 973 061	X: -2,70; Y: 4,50	10,48	6,95	414 156	2 880 128	X: -2,70; Y: 4,50	10,48
6,23	204 670	1 274 086	X: -3,20; Y: 4,50	6,80	6,09	204 670	1 245 483	X: -3,20; Y: 4,50	6,80
7,21	435 204	3 136 400	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	6,95	435 204	3 024 862	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
6,59	213 751	1 407 595	X: -3,70; Y: 4,50	7,14	6,43	213 751	1 373 899	X: -3,70; Y: 4,50	7,14
7,72	424 199	3 274 802	X: -3,70; Y: 4,50	11,14	7,45	424 199	3 161 539	X: -3,70; Y: 4,50	11,14
7,26	213 111	1 547 031	X: -4,20; Y: 4,50	7,50	7,07	213 111	1 507 577	X: -4,20; Y: 4,50	7,50
7,84	440 695	3 457 003	X: -4,20; Y: 4,50	11,50	7,55	440 695	3 325 762	X: -4,20; Y: 4,50	11,50
5,02	231 917	1 163 569	X: 0,30; Y: 5,00	6,66	4,93	231 917	1 143 155	X: 0,30; Y: 5,00	6,66
6,15	491 714	3 025 092	X: 0,30; Y: 5,00	10,66	5,99	491 714	2 943 305	X: 0,30; Y: 5,00	10,66
4,72	217 475	1 027 026	X: -0,20; Y: 5,00	6,40	4,64	217 475	1 009 671	X: -0,20; Y: 5,00	6,40
6,19	465 440	2 881 416	X: -0,20; Y: 5,00	10,40	6,01	465 440	2 798 571	X: -0,20; Y: 5,00	10,40
4,51	200 538	903 594	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	4,43	200 538	888 535	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
6,16	446 404	2 748 064	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	5,98	446 404	2 667 422	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
4,35	199 141	865 505	X: -1,20; Y: 5,00	6,13	4,27	199 141	850 924	X: -1,20; Y: 5,00	6,13
6,18	438 878	2 713 568	X: -1,20; Y: 5,00	10,13	5,99	438 878	2 629 341	X: -1,20; Y: 5,00	10,13
4,55	208 971	951 152	X: -1,70; Y: 5,00	6,35	4,47	208 971	933 526	X: -1,70; Y: 5,00	6,35
6,39	438 591	2 801 718	X: -1,70; Y: 5,00	10,35	6,18	438 591	2 711 561	X: -1,70; Y: 5,00	10,35
4,85	215 878	1 047 355	X: -2,20; Y: 5,00	6,60	4,75	215 878	1 025 997	X: -2,20; Y: 5,00	6,60
6,27	464 897	2 914 065	X: -2,20; Y: 5,00	10,60	6,06	464 897	2 816 410	X: -2,20; Y: 5,00	10,60
5,43	213 221	1 157 898	X: -2,70; Y: 5,00	6,88	5,32	213 221	1 134 127	X: -2,70; Y: 5,00	6,88
6,61	458 618	3 032 663	X: -2,70; Y: 5,00	10,88	6,38	458 618	2 926 815	X: -2,70; Y: 5,00	10,88
5,91	215 855	1 275 100	X: -3,20; Y: 5,00	7,18	5,78	215 855	1 247 020	X: -3,20; Y: 5,00	7,18
6,89	459 394	3 164 845	X: -3,20; Y: 5,00	11,18	6,64	459 394	3 049 553	X: -3,20; Y: 5,00	11,18
6,26	224 301	1 404 140	X: -3,70; Y: 5,00	7,51	6,11	224 301	1 371 350	X: -3,70; Y: 5,00	7,51
6,94	477 448	3 314 569	X: -3,70; Y: 5,00	11,51	6,68	477 448	3 189 997	X: -3,70; Y: 5,00	11,51
6,87	224 052	1 538 436	X: -4,20; Y: 5,00	7,85	6,70	224 052	1 500 478	X: -4,20; Y: 5,00	7,85
7,46	465 519	3 471 201	X: -4,20; Y: 5,00	11,85	7,17	465 519	3 336 363	X: -4,20; Y: 5,00	11,85
4,65	253 867	1 180 415	X: 0,30; Y: 5,50	7,08	4,56	253 867	1 158 149	X: 0,30; Y: 5,50	7,08
5,86	525 563	3 080 614	X: 0,30; Y: 5,50	11,08	5,68	525 563	2 987 411	X: 0,30; Y: 5,50	11,08
4,43	236 116	1 047 030	X: -0,20; Y: 5,50	6,84	4,35	236 116	1 027 889	X: -0,20; Y: 5,50	6,84
5,59	527 957	2 952 658	X: -0,20; Y: 5,50	10,84	5,42	527 957	2 860 163	X: -0,20; Y: 5,50	10,84
4,28	216 312	925 524	X: -0,70; Y: 5,50	6,63	4,20	216 312	908 865	X: -0,70; Y: 5,50	6,63
5,71	494 296	2 821 423	X: -0,70; Y: 5,50	10,63	5,53	494 296	2 732 915	X: -0,70; Y: 5,50	10,63
4,18	212 385	887 956	X: -1,20; Y: 5,50	6,59	4,11	212 385	872 042	X: -1,20; Y: 5,50	6,59
5,75	483 631	2 780 326	X: -1,20; Y: 5,50	10,59	5,57	483 631	2 692 372	X: -1,20; Y: 5,50	10,59
4,38	220 968	968 374	X: -1,70; Y: 5,50	6,80	4,30	220 968	949 974	X: -1,70; Y: 5,50	6,80
5,92	483 089	2 861 944	X: -1,70; Y: 5,50	10,80	5,73	483 089	2 768 357	X: -1,70; Y: 5,50	10,80
4,67	227 059	1 061 412	X: -2,20; Y: 5,50	7,03	4,58	227 059	1 039 799	X: -2,20; Y: 5,50	7,03
6,06	488 535	2 958 197	X: -2,20; Y: 5,50	11,03	5,85	488 535	2 857 982	X: -2,20; Y: 5,50	11,03
5,20	224 444	1 166 647	X: -2,70; Y: 5,50	7,29	5,09	224 444	1 142 649	X: -2,70; Y: 5,50	7,29
6,24	491 593	3 068 609	X: -2,70; Y: 5,50	11,29	6,02	491 593	2 960 779	X: -2,70; Y: 5,50	11,29
5,64	226 835	1 278 947	X: -3,20; Y: 5,50	7,58	5,52	226 835	1 251 165	X: -3,20; Y: 5,50	7,58
6,60	483 618	3 192 986	X: -3,20; Y: 5,50	11,58	6,36	483 618	3 077 235	X: -3,20; Y: 5,50	11,58
5,98	234 436	1 402 744	X: -3,70; Y: 5,50	7,89	5,85	234 436	1 370 669	X: -3,70; Y: 5,50	7,89
6,66	500 773	3 336 305	X: -3,70; Y: 5,50	11,89	6,41	500 773	3 211 559	X: -3,70; Y: 5,50	11,89
6,54	234 432	1 533 221	X: -4,20; Y: 5,50	8,21	6,38	234 432	1 496 454	X: -4,20; Y: 5,50	8,21
7,00	497 782	3 483 998	X: -4,20; Y: 5,50	12,21	6,73	497 782	3 349 354	X: -4,20; Y: 5,50	12,21
4,35	275 460	1 198 844	X: 0,30; Y: 6,00	7,52	4,27	275 460	1 174 934	X: 0,30; Y: 6,00	7,52
5,33	591 483	3 149 817	X: 0,30; Y: 6,00	11,52	5,15	591 483	3 047 681	X: 0,30; Y: 6,00	11,52
4,19	254 746	1 068 312	X: -0,20; Y: 6,00	7,29	4,11	254 746	1 047 595	X: -0,20; Y: 6,00	7,29
5,40	557 281	3 007 106	X: -0,20; Y: 6,00	11,29	5,22	557 281	2 910 035	X: -0,20; Y: 6,00	11,29
4,08	232 406	947 805	X: -0,70; Y: 6,00	7,09	4,00	232 406	929 732	X: -0,70; Y: 6,00	7,09
5,43	530 606	2 879 355	X: -0,70; Y: 6,00	11,09	5,25	530 606	2 787 003	X: -0,70; Y: 6,00	11,09
4,02	226 167	910 305	X: -1,20; Y: 6,00	7,06	3,95	226 167	893 194	X: -1,20; Y: 6,00	7,06
5,58	509 069	2 838 714	X: -1,20; Y: 6,00	11,06	5,40	509 069	2 747 120	X: -1,20; Y: 6,00	11,06
4,23	233 429	987 009	X: -1,70; Y: 6,00	7,25	4,15	233 429	967 821	X: -1,70; Y: 6,00	7,25
5,64	516 632	2 913 670	X: -1,70; Y: 6,00	11,25	5,45	516 632	2 817 180	X: -1,70; Y: 6,00	11,25

Bishop					Fellenius				
CS	F _z Rbit	F _z Res	Centro	Raggio	CS	F _z Rbit	F _z Res	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,51	238 584	1 075 630	X: -2,20; Y: 6,00	7,47	4,42	238 584	1 053 684	X: -2,20; Y: 6,00	7,47
5,86	512 972	3 004 173	X: -2,20; Y: 6,00	11,47	5,66	512 972	2 901 829	X: -2,20; Y: 6,00	11,47
4,73	248 506	1 176 584	X: -2,70; Y: 6,00	7,72	4,63	248 506	1 151 402	X: -2,70; Y: 6,00	7,72
5,83	533 701	3 113 656	X: -2,70; Y: 6,00	11,72	5,63	533 701	3 004 999	X: -2,70; Y: 6,00	11,72
5,41	237 758	1 285 146	X: -3,20; Y: 6,00	7,99	5,29	237 758	1 257 500	X: -3,20; Y: 6,00	7,99
6,05	533 904	3 230 711	X: -3,20; Y: 6,00	11,99	5,83	533 904	3 114 124	X: -3,20; Y: 6,00	11,99
5,88	238 557	1 402 108	X: -3,70; Y: 6,00	8,28	5,75	238 557	1 370 689	X: -3,70; Y: 6,00	8,28
6,41	524 179	3 360 925	X: -3,70; Y: 6,00	12,28	6,17	524 179	3 236 260	X: -3,70; Y: 6,00	12,28
6,26	244 438	1 530 038	X: -4,20; Y: 6,00	8,59	6,11	244 438	1 494 245	X: -4,20; Y: 6,00	8,59
6,72	521 272	3 502 590	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	6,46	521 272	3 368 684	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
4,11	296 831	1 218 616	X: 0,30; Y: 6,50	7,96	4,02	296 831	1 193 231	X: 0,30; Y: 6,50	7,96
5,13	623 862	3 201 324	X: 0,30; Y: 6,50	11,96	4,96	623 862	3 095 063	X: 0,30; Y: 6,50	11,96
3,98	273 446	1 089 036	X: -0,20; Y: 6,50	7,75	3,90	273 446	1 066 945	X: -0,20; Y: 6,50	7,75
5,04	609 443	3 069 487	X: -0,20; Y: 6,50	11,75	4,87	609 443	2 970 081	X: -0,20; Y: 6,50	11,75
3,50	261 798	916 565	X: -0,70; Y: 6,50	7,56	3,44	261 798	901 656	X: -0,70; Y: 6,50	7,56
5,10	577 960	2 945 428	X: -0,70; Y: 6,50	11,56	4,93	577 960	2 850 635	X: -0,70; Y: 6,50	11,56
3,66	240 454	879 648	X: -1,20; Y: 6,50	7,53	3,60	240 454	864 922	X: -1,20; Y: 6,50	7,53
5,16	562 537	2 903 532	X: -1,20; Y: 6,50	11,53	4,99	562 537	2 809 733	X: -1,20; Y: 6,50	11,53
4,09	246 361	1 006 855	X: -1,70; Y: 6,50	7,71	4,01	246 361	986 876	X: -1,70; Y: 6,50	7,71
5,31	560 264	2 973 179	X: -1,70; Y: 6,50	11,71	5,13	560 264	2 874 750	X: -1,70; Y: 6,50	11,71
4,36	250 492	1 091 164	X: -2,20; Y: 6,50	7,92	4,27	250 492	1 068 802	X: -2,20; Y: 6,50	7,92
5,42	563 905	3 057 160	X: -2,20; Y: 6,50	11,92	5,24	563 905	2 953 166	X: -2,20; Y: 6,50	11,92
4,59	259 101	1 188 565	X: -2,70; Y: 6,50	8,15	4,49	259 101	1 163 262	X: -2,70; Y: 6,50	8,15
5,66	557 328	3 155 558	X: -2,70; Y: 6,50	12,15	5,46	557 328	3 045 331	X: -2,70; Y: 6,50	12,15
4,96	260 527	1 292 591	X: -3,20; Y: 6,50	8,41	4,85	260 527	1 263 922	X: -3,20; Y: 6,50	8,41
5,86	557 088	3 266 548	X: -3,20; Y: 6,50	12,41	5,65	557 088	3 149 155	X: -3,20; Y: 6,50	12,41
5,64	249 222	1 406 081	X: -3,70; Y: 6,50	8,68	5,52	249 222	1 375 056	X: -3,70; Y: 6,50	8,68
6,10	555 477	3 389 339	X: -3,70; Y: 6,50	12,68	5,88	555 477	3 264 086	X: -3,70; Y: 6,50	12,68
6,02	254 230	1 529 445	X: -4,20; Y: 6,50	8,98	5,88	254 230	1 494 407	X: -4,20; Y: 6,50	8,98
6,29	560 934	3 529 585	X: -4,20; Y: 6,50	12,98	6,05	560 934	3 396 058	X: -4,20; Y: 6,50	12,98
3,90	318 088	1 238 975	X: 0,30; Y: 7,00	8,41	3,81	318 088	1 212 267	X: 0,30; Y: 7,00	8,41
4,80	679 758	3 261 219	X: 0,30; Y: 7,00	12,41	4,64	679 758	3 152 814	X: 0,30; Y: 7,00	12,41
3,80	292 278	1 110 720	X: -0,20; Y: 7,00	8,21	3,72	292 278	1 087 377	X: -0,20; Y: 7,00	8,21
4,83	647 034	3 125 414	X: -0,20; Y: 7,00	12,21	4,67	647 034	3 022 640	X: -0,20; Y: 7,00	12,21
3,39	277 494	941 415	X: -0,70; Y: 7,00	8,03	3,33	277 494	925 310	X: -0,70; Y: 7,00	8,03
4,96	605 578	3 005 236	X: -0,70; Y: 7,00	12,03	4,80	605 578	2 907 004	X: -0,70; Y: 7,00	12,03
3,37	267 443	902 258	X: -1,20; Y: 7,00	8,00	3,32	267 443	887 035	X: -1,20; Y: 7,00	8,00
5,04	588 473	2 963 135	X: -1,20; Y: 7,00	12,00	4,87	588 473	2 866 271	X: -1,20; Y: 7,00	12,00
3,75	259 751	973 369	X: -1,70; Y: 7,00	8,17	3,68	259 751	956 130	X: -1,70; Y: 7,00	8,17
5,10	593 549	3 027 607	X: -1,70; Y: 7,00	12,17	4,93	593 549	2 926 656	X: -1,70; Y: 7,00	12,17
4,22	262 803	1 107 930	X: -2,20; Y: 7,00	8,37	4,13	262 803	1 085 092	X: -2,20; Y: 7,00	8,37
5,28	588 313	3 106 676	X: -2,20; Y: 7,00	12,37	5,10	588 313	3 000 750	X: -2,20; Y: 7,00	12,37
4,45	270 043	1 201 242	X: -2,70; Y: 7,00	8,59	4,35	270 043	1 175 744	X: -2,70; Y: 7,00	8,59
5,43	589 248	3 198 844	X: -2,70; Y: 7,00	12,59	5,24	589 248	3 087 064	X: -2,70; Y: 7,00	12,59
4,81	270 881	1 302 510	X: -3,20; Y: 7,00	8,83	4,70	270 881	1 273 972	X: -3,20; Y: 7,00	8,83
5,69	580 844	3 304 356	X: -3,20; Y: 7,00	12,83	5,49	580 844	3 186 258	X: -3,20; Y: 7,00	12,83
5,21	270 877	1 411 336	X: -3,70; Y: 7,00	9,10	5,09	270 877	1 379 417	X: -3,70; Y: 7,00	9,10
5,76	594 352	3 426 227	X: -3,70; Y: 7,00	13,10	5,55	594 352	3 300 585	X: -3,70; Y: 7,00	13,10
5,80	263 944	1 531 083	X: -4,20; Y: 7,00	9,38	5,67	263 944	1 496 627	X: -4,20; Y: 7,00	9,38
6,01	590 988	3 554 784	X: -4,20; Y: 7,00	13,38	5,79	590 988	3 421 061	X: -4,20; Y: 7,00	13,38
3,61	349 865	1 262 502	X: 0,30; Y: 7,50	8,86	3,53	349 865	1 235 127	X: 0,30; Y: 7,50	8,86
4,61	719 663	3 314 563	X: 0,30; Y: 7,50	12,86	4,45	719 663	3 203 185	X: 0,30; Y: 7,50	12,86
3,34	322 609	1 078 816	X: -0,20; Y: 7,50	8,67	3,28	322 609	1 059 185	X: -0,20; Y: 7,50	8,67
4,57	698 080	3 188 740	X: -0,20; Y: 7,50	12,67	4,42	698 080	3 083 458	X: -0,20; Y: 7,50	12,67
3,21	300 985	967 146	X: -0,70; Y: 7,50	8,51	3,16	300 985	950 253	X: -0,70; Y: 7,50	8,51
4,65	660 790	3 070 983	X: -0,70; Y: 7,50	12,51	4,50	660 790	2 970 496	X: -0,70; Y: 7,50	12,51
3,29	281 724	926 927	X: -1,20; Y: 7,50	8,48	3,23	281 724	910 734	X: -1,20; Y: 7,50	8,48
4,72	640 954	3 028 447	X: -1,20; Y: 7,50	12,48	4,57	640 954	2 929 272	X: -1,20; Y: 7,50	12,48
3,63	273 605	994 065	X: -1,70; Y: 7,50	8,64	3,57	273 605	976 013	X: -1,70; Y: 7,50	8,64
4,85	636 346	3 088 528	X: -1,70; Y: 7,50	12,64	4,69	636 346	2 985 411	X: -1,70; Y: 7,50	12,64
3,89	275 522	1 071 929	X: -2,20; Y: 7,50	8,82	3,82	275 522	1 052 048	X: -2,20; Y: 7,50	8,82
4,96	637 607	3 161 995	X: -2,20; Y: 7,50	12,82	4,79	637 607	3 054 167	X: -2,20; Y: 7,50	12,82
4,12	281 370	1 160 144	X: -2,70; Y: 7,50	9,03	4,04	281 370	1 137 936	X: -2,70; Y: 7,50	9,03
5,16	629 407	3 249 110	X: -2,70; Y: 7,50	13,03	4,98	629 407	3 135 935	X: -2,70; Y: 7,50	13,03
4,66	281 516	1 312 942	X: -3,20; Y: 7,50	9,27	4,56	281 516	1 284 438	X: -3,20; Y: 7,50	9,27
5,34	627 633	3 348 549	X: -3,20; Y: 7,50	13,27	5,14	627 633	3 229 152	X: -3,20; Y: 7,50	13,27
5,05	281 022	1 418 966	X: -3,70; Y: 7,50	9,52	4,94	281 022	1 387 377	X: -3,70; Y: 7,50	9,52
5,61	617 394	3 460 633	X: -3,70; Y: 7,50	13,52	5,40	617 394	3 334 691	X: -3,70; Y: 7,50	13,52
5,61	273 694	1 534 663	X: -4,20; Y: 7,50	9,79	5,48	273 694	1 500 643	X: -4,20; Y: 7,50	9,79
5,84	613 585	3 583 825	X: -4,20; Y: 7,50	13,79	5,62	613 585	3 450 394	X: -4,20; Y: 7,50	13,79
Verifica 3									
Approccio 1, Combinazione 2, Stato Limite Ultimo, con sisma									
7,14	139 484	996 109	X: 0,30; Y: 3,00	5,09	7,10	139 484	990 463	X: 0,30; Y: 3,00	5,09
5,96	427 737	2 547 868	X: 0,30; Y: 3,00	9,09	5,94	427 737	2 539 852	X: 0,30; Y: 3,00	9,09
6,59	133 225	877 420	X: -0,20; Y: 3,00	4,75	6,53	133 225	869 376	X: -0,20; Y: 3,00	4,75
5,92	405 553	2 399 289	X: -0,20; Y: 3,00	8,75	5,89	405 553	2 387 488	X: -0,20; Y: 3,00	8,75
6,09	124 698	759 538	X: -0,70; Y: 3,00	4,44	6,02	124 698	750 523	X: -0,70; Y: 3,00	4,44
5,77	392 069	2 263 133	X: -0,70; Y: 3,00	8,44	5,73	392 069	2 246 268	X: -0,70; Y: 3,00	8,44
5,46	132 843	724 939	X: -1,20; Y: 3,00	4,38	5,39	132 843	716 071	X: -1,20; Y: 3,00	4,38
5,71	390 945	2 233 437	X: -1,20; Y: 3,00	8,38	5,65	390 945	2 210 212	X: -1,20; Y: 3,00	8,38
5,50	149 586	822 987	X: -1,70; Y: 3,00	4,69	5,41	149 586	809 304	X: -1,70; Y: 3,00	4,69
5,93	396 346	2 348 411	X: -1,70; Y: 3,00	8,69	5,83	396 346	2 311 450	X: -1,70; Y: 3,00	8,69
5,44	172 096	935 998	X: -2,20; Y: 3,00	5,02	5,34	172 096	918 390	X: -2,20; Y: 3,00	5,02

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
5,73	434 968	2 491 676	X: -2,20; Y: 3,00	9,02	5,63	434 968	2 450 785	X: -2,20; Y: 3,00	9,02
5,51	192 116	1 058 637	X: -2,70; Y: 3,00	5,38	5,39	192 116	1 036 273	X: -2,70; Y: 3,00	5,38
5,90	446 058	2 630 583	X: -2,70; Y: 3,00	9,38	5,77	446 058	2 573 666	X: -2,70; Y: 3,00	9,38
5,92	198 928	1 178 517	X: -3,20; Y: 3,00	5,76	5,79	198 928	1 152 488	X: -3,20; Y: 3,00	5,76
5,95	470 175	2 797 802	X: -3,20; Y: 3,00	9,76	5,81	470 175	2 732 865	X: -3,20; Y: 3,00	9,76
6,13	215 576	1 321 533	X: -3,70; Y: 3,00	6,16	5,98	215 576	1 288 734	X: -3,70; Y: 3,00	6,16
5,90	503 741	2 973 057	X: -3,70; Y: 3,00	10,16	5,75	503 741	2 898 525	X: -3,70; Y: 3,00	10,16
6,35	231 661	1 471 759	X: -4,20; Y: 3,00	6,57	6,18	231 661	1 431 454	X: -4,20; Y: 3,00	6,57
5,88	536 569	3 156 856	X: -4,20; Y: 3,00	10,57	5,72	536 569	3 071 289	X: -4,20; Y: 3,00	10,57
6,08	168 761	1 025 463	X: 0,30; Y: 3,50	5,46	5,99	168 761	1 011 329	X: 0,30; Y: 3,50	5,46
5,50	472 306	2 596 991	X: 0,30; Y: 3,50	9,46	5,43	472 306	2 566 652	X: 0,30; Y: 3,50	9,46
5,72	157 607	900 915	X: -0,20; Y: 3,50	5,14	5,63	157 607	887 045	X: -0,20; Y: 3,50	5,14
5,38	455 763	2 452 093	X: -0,20; Y: 3,50	9,14	5,31	455 763	2 420 115	X: -0,20; Y: 3,50	9,14
4,72	164 734	776 923	X: -0,70; Y: 3,50	4,85	4,65	164 734	766 174	X: -0,70; Y: 3,50	4,85
5,45	426 212	2 321 162	X: -0,70; Y: 3,50	8,85	5,36	426 212	2 285 302	X: -0,70; Y: 3,50	8,85
4,99	148 779	742 608	X: -1,20; Y: 3,50	4,80	4,92	148 779	732 071	X: -1,20; Y: 3,50	4,80
5,43	421 943	2 290 263	X: -1,20; Y: 3,50	8,80	5,33	421 943	2 250 278	X: -1,20; Y: 3,50	8,80
5,08	164 172	834 043	X: -1,70; Y: 3,50	5,08	4,99	164 172	819 676	X: -1,70; Y: 3,50	5,08
5,22	462 762	2 415 277	X: -1,70; Y: 3,50	9,08	5,12	462 762	2 369 795	X: -1,70; Y: 3,50	9,08
5,07	185 886	941 642	X: -2,20; Y: 3,50	5,39	4,97	185 886	923 970	X: -2,20; Y: 3,50	5,39
5,44	465 683	2 531 131	X: -2,20; Y: 3,50	9,39	5,32	465 683	2 475 713	X: -2,20; Y: 3,50	9,39
5,15	205 305	1 057 479	X: -2,70; Y: 3,50	5,73	5,04	205 305	1 035 556	X: -2,70; Y: 3,50	5,73
5,34	501 680	2 680 433	X: -2,70; Y: 3,50	9,73	5,21	501 680	2 615 579	X: -2,70; Y: 3,50	9,73
5,55	212 249	1 178 684	X: -3,20; Y: 3,50	6,09	5,42	212 249	1 150 798	X: -3,20; Y: 3,50	6,09
5,51	510 927	2 817 273	X: -3,20; Y: 3,50	10,09	5,37	510 927	2 741 812	X: -3,20; Y: 3,50	10,09
5,74	228 583	1 312 634	X: -3,70; Y: 3,50	6,47	5,60	228 583	1 279 203	X: -3,70; Y: 3,50	6,47
5,49	543 755	2 986 335	X: -3,70; Y: 3,50	10,47	5,33	543 755	2 899 663	X: -3,70; Y: 3,50	10,47
5,95	244 292	1 454 494	X: -4,20; Y: 3,50	6,86	5,79	244 292	1 414 888	X: -4,20; Y: 3,50	6,86
5,59	566 534	3 165 125	X: -4,20; Y: 3,50	10,86	5,41	566 534	3 066 187	X: -4,20; Y: 3,50	10,86
5,33	196 641	1 048 006	X: 0,30; Y: 4,00	5,84	5,23	196 641	1 028 713	X: 0,30; Y: 4,00	5,84
4,83	552 835	2 667 530	X: 0,30; Y: 4,00	9,84	4,76	552 835	2 630 313	X: 0,30; Y: 4,00	9,84
4,60	199 061	916 376	X: -0,20; Y: 4,00	5,55	4,53	199 061	901 699	X: -0,20; Y: 4,00	5,55
4,87	519 587	2 529 847	X: -0,20; Y: 4,00	9,55	4,79	519 587	2 487 193	X: -0,20; Y: 4,00	9,55
4,36	182 253	795 284	X: -0,70; Y: 4,00	5,28	4,30	182 253	783 006	X: -0,70; Y: 4,00	5,28
4,85	494 906	2 402 430	X: -0,70; Y: 4,00	9,28	4,76	494 906	2 356 170	X: -0,70; Y: 4,00	9,28
4,15	183 666	761 383	X: -1,20; Y: 4,00	5,24	4,08	183 666	749 177	X: -1,20; Y: 4,00	5,24
4,87	487 123	2 371 411	X: -1,20; Y: 4,00	9,24	4,76	487 123	2 320 184	X: -1,20; Y: 4,00	9,24
4,51	188 852	851 585	X: -1,70; Y: 4,00	5,49	4,44	188 852	837 833	X: -1,70; Y: 4,00	5,49
5,01	492 443	2 465 473	X: -1,70; Y: 4,00	9,49	4,89	492 443	2 407 222	X: -1,70; Y: 4,00	9,49
4,76	199 501	948 911	X: -2,20; Y: 4,00	5,78	4,67	199 501	931 044	X: -2,20; Y: 4,00	5,78
4,91	529 644	2 600 144	X: -2,20; Y: 4,00	9,78	4,77	529 644	2 528 365	X: -2,20; Y: 4,00	9,78
4,86	217 961	1 060 128	X: -2,70; Y: 4,00	6,10	4,76	217 961	1 038 392	X: -2,70; Y: 4,00	6,10
5,11	530 888	2 715 441	X: -2,70; Y: 4,00	10,10	4,97	530 888	2 638 792	X: -2,70; Y: 4,00	10,10
5,23	224 843	1 175 634	X: -3,20; Y: 4,00	6,44	5,11	224 843	1 148 737	X: -3,20; Y: 4,00	6,44
5,09	564 240	2 871 552	X: -3,20; Y: 4,00	10,44	4,93	564 240	2 779 338	X: -3,20; Y: 4,00	10,44
5,42	240 571	1 303 492	X: -3,70; Y: 4,00	6,79	5,29	240 571	1 271 508	X: -3,70; Y: 4,00	6,79
5,25	572 390	3 005 298	X: -3,70; Y: 4,00	10,79	5,08	572 390	2 909 033	X: -3,70; Y: 4,00	10,79
5,63	255 618	1 439 343	X: -4,20; Y: 4,00	7,17	5,48	255 618	1 401 667	X: -4,20; Y: 4,00	7,17
5,27	603 521	3 178 220	X: -4,20; Y: 4,00	11,17	5,08	603 521	3 067 028	X: -4,20; Y: 4,00	11,17
4,22	253 288	1 067 769	X: 0,30; Y: 4,50	6,24	4,15	253 288	1 051 008	X: 0,30; Y: 4,50	6,24
4,59	593 557	2 721 723	X: 0,30; Y: 4,50	10,24	4,49	593 557	2 666 639	X: 0,30; Y: 4,50	10,24
4,03	233 079	938 232	X: -0,20; Y: 4,50	5,97	3,97	233 079	924 216	X: -0,20; Y: 4,50	5,97
4,56	566 374	2 585 183	X: -0,20; Y: 4,50	9,97	4,46	566 374	2 528 553	X: -0,20; Y: 4,50	9,97
3,88	211 065	819 664	X: -0,70; Y: 4,50	5,72	3,83	211 065	807 587	X: -0,70; Y: 4,50	5,72
4,52	551 773	2 493 913	X: -0,70; Y: 4,50	9,72	4,40	551 773	2 427 448	X: -0,70; Y: 4,50	9,72
3,94	198 297	780 751	X: -1,20; Y: 4,50	5,68	3,87	198 297	767 529	X: -1,20; Y: 4,50	5,68
4,56	540 183	2 462 446	X: -1,20; Y: 4,50	9,68	4,43	540 183	2 390 735	X: -1,20; Y: 4,50	9,68
3,93	220 172	866 229	X: -1,70; Y: 4,50	5,92	3,86	220 172	850 782	X: -1,70; Y: 4,50	5,92
4,59	555 340	2 547 597	X: -1,70; Y: 4,50	9,92	4,45	555 340	2 470 658	X: -1,70; Y: 4,50	9,92
4,50	213 136	959 010	X: -2,20; Y: 4,50	6,19	4,41	213 136	940 783	X: -2,20; Y: 4,50	6,19
4,74	558 047	2 644 105	X: -2,20; Y: 4,50	10,19	4,59	558 047	2 563 311	X: -2,20; Y: 4,50	10,19
4,62	230 353	1 064 523	X: -2,70; Y: 4,50	6,48	4,53	230 353	1 042 838	X: -2,70; Y: 4,50	6,48
4,84	569 088	2 751 622	X: -2,70; Y: 4,50	10,48	4,69	569 088	2 666 433	X: -2,70; Y: 4,50	10,48
4,96	237 006	1 176 073	X: -3,20; Y: 4,50	6,80	4,85	237 006	1 149 853	X: -3,20; Y: 4,50	6,80
4,83	601 086	2 902 125	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	4,66	601 086	2 799 882	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
5,16	251 846	1 298 310	X: -3,70; Y: 4,50	7,14	5,03	251 846	1 267 422	X: -3,70; Y: 4,50	7,14
5,04	600 300	3 028 167	X: -3,70; Y: 4,50	11,14	4,87	600 300	2 924 343	X: -3,70; Y: 4,50	11,14
5,54	257 249	1 425 380	X: -4,20; Y: 4,50	7,50	5,40	257 249	1 389 214	X: -4,20; Y: 4,50	7,50
5,07	630 240	3 195 760	X: -4,20; Y: 4,50	11,50	4,88	630 240	3 075 456	X: -4,20; Y: 4,50	11,50
3,90	278 153	1 083 828	X: 0,30; Y: 5,00	6,66	3,83	278 153	1 065 115	X: 0,30; Y: 5,00	6,66
4,19	670 315	2 809 064	X: 0,30; Y: 5,00	10,66	4,08	670 315	2 734 093	X: 0,30; Y: 5,00	10,66
3,76	254 184	956 715	X: -0,20; Y: 5,00	6,40	3,70	254 184	940 806	X: -0,20; Y: 5,00	6,40
4,26	627 691	2 675 043	X: -0,20; Y: 5,00	10,40	4,14	627 691	2 599 102	X: -0,20; Y: 5,00	10,40
3,68	228 837	841 428	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	3,62	228 837	827 624	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
4,29	593 907	2 550 323	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	4,17	593 907	2 476 402	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
3,61	223 111	805 043	X: -1,20; Y: 5,00	6,13	3,55	223 111	791 677	X: -1,20; Y: 5,00	6,13
4,34	580 169	2 517 360	X: -1,20; Y: 5,00	10,13	4,21	580 169	2 440 152	X: -1,20; Y: 5,00	10,13
3,78	233 565	882 917	X: -1,70; Y: 5,00	6,35	3,71	233 565	866 760	X: -1,70; Y: 5,00	6,35
4,45	584 210	2 597 838	X: -1,70; Y: 5,00	10,35	4,31	584 210	2 515 194	X: -1,70; Y: 5,00	10,35
4,01	242 039	970 428	X: -2,20; Y: 5,00	6,60	3,93	242 039	950 851	X: -2,20; Y: 5,00	6,60
4,37	618 128	2 701 815	X: -2,20; Y: 5,00	10,60	4,23	618 128	2 612 298	X: -2,20; Y: 5,00	10,60
4,42	242 696	1 071 603	X: -2,70; Y: 5,00	6,88	4,33	242 696	1 049 813	X: -2,70; Y: 5,00	6,88
4,54	618 841	2 809 907	X: -2,70; Y: 5,00	10,88	4,38	618 841	2 712 880	X: -2,70; Y: 5,00	10,88

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,73	248 944	1 178 298	X: -3,20; Y: 5,00	7,18	4,63	248 944	1 152 558	X: -3,20; Y: 5,00	7,18
4,67	627 958	2 930 363	X: -3,20; Y: 5,00	11,18	4,50	627 958	2 824 678	X: -3,20; Y: 5,00	11,18
4,94	262 664	1 296 385	X: -3,70; Y: 5,00	7,51	4,82	262 664	1 266 328	X: -3,70; Y: 5,00	7,51
4,67	657 346	3 068 233	X: -3,70; Y: 5,00	11,51	4,49	657 346	2 954 043	X: -3,70; Y: 5,00	11,51
5,29	268 116	1 418 760	X: -4,20; Y: 5,00	7,85	5,16	268 116	1 383 965	X: -4,20; Y: 5,00	7,85
4,89	656 449	3 210 935	X: -4,20; Y: 5,00	11,85	4,70	656 449	3 087 333	X: -4,20; Y: 5,00	11,85
3,64	302 599	1 100 991	X: 0,30; Y: 5,50	7,08	3,57	302 599	1 080 581	X: 0,30; Y: 5,50	7,08
4,04	708 785	2 862 695	X: 0,30; Y: 5,50	11,08	3,92	708 785	2 777 259	X: 0,30; Y: 5,50	11,08
3,55	275 273	976 606	X: -0,20; Y: 5,50	6,84	3,48	275 273	959 060	X: -0,20; Y: 5,50	6,84
3,93	697 611	2 744 541	X: -0,20; Y: 5,50	10,84	3,81	697 611	2 659 753	X: -0,20; Y: 5,50	10,84
3,49	246 998	862 963	X: -0,70; Y: 5,50	6,63	3,43	246 998	847 693	X: -0,70; Y: 5,50	6,63
4,04	649 255	2 621 440	X: -0,70; Y: 5,50	10,63	3,91	649 255	2 540 308	X: -0,70; Y: 5,50	10,63
3,47	238 577	826 973	X: -1,20; Y: 5,50	6,59	3,41	238 577	812 384	X: -1,20; Y: 5,50	6,59
4,09	632 115	2 582 237	X: -1,20; Y: 5,50	10,59	3,96	632 115	2 501 612	X: -1,20; Y: 5,50	10,59
3,64	247 512	900 016	X: -1,70; Y: 5,50	6,80	3,57	247 512	883 149	X: -1,70; Y: 5,50	6,80
4,18	635 336	2 656 693	X: -1,70; Y: 5,50	10,80	4,05	635 336	2 570 905	X: -1,70; Y: 5,50	10,80
3,86	254 881	984 602	X: -2,20; Y: 5,50	7,03	3,79	254 881	964 790	X: -2,20; Y: 5,50	7,03
4,25	645 899	2 744 402	X: -2,20; Y: 5,50	11,03	4,11	645 899	2 652 538	X: -2,20; Y: 5,50	11,03
4,24	255 151	1 080 871	X: -2,70; Y: 5,50	7,29	4,15	255 151	1 058 873	X: -2,70; Y: 5,50	7,29
4,34	655 416	2 845 000	X: -2,70; Y: 5,50	11,29	4,19	655 416	2 746 156	X: -2,70; Y: 5,50	11,29
4,54	260 828	1 183 065	X: -3,20; Y: 5,50	7,58	4,44	260 828	1 157 598	X: -3,20; Y: 5,50	7,58
4,51	655 233	2 958 304	X: -3,20; Y: 5,50	11,58	4,35	655 233	2 852 198	X: -3,20; Y: 5,50	11,58
4,74	273 242	1 296 285	X: -3,70; Y: 5,50	7,89	4,64	273 242	1 266 883	X: -3,70; Y: 5,50	7,89
4,52	683 086	3 090 228	X: -3,70; Y: 5,50	11,89	4,36	683 086	2 975 878	X: -3,70; Y: 5,50	11,89
5,08	278 597	1 415 170	X: -4,20; Y: 5,50	8,21	4,96	278 597	1 381 467	X: -4,20; Y: 5,50	8,21
4,67	690 544	3 224 762	X: -4,20; Y: 5,50	12,21	4,49	690 544	3 101 338	X: -4,20; Y: 5,50	12,21
3,43	326 790	1 119 562	X: 0,30; Y: 6,00	7,52	3,36	326 790	1 097 644	X: 0,30; Y: 6,00	7,52
3,75	782 319	2 930 550	X: 0,30; Y: 6,00	11,52	3,63	782 319	2 836 925	X: 0,30; Y: 6,00	11,52
3,37	296 448	997 642	X: -0,20; Y: 6,00	7,29	3,30	296 448	978 651	X: -0,20; Y: 6,00	7,29
3,82	732 026	2 796 898	X: -0,20; Y: 6,00	11,29	3,70	732 026	2 707 916	X: -0,20; Y: 6,00	11,29
3,33	265 570	884 804	X: -0,70; Y: 6,00	7,09	3,27	265 570	868 237	X: -0,70; Y: 6,00	7,09
3,87	690 850	2 676 878	X: -0,70; Y: 6,00	11,09	3,75	690 850	2 592 222	X: -0,70; Y: 6,00	11,09
3,33	254 675	848 796	X: -1,20; Y: 6,00	7,06	3,27	254 675	833 110	X: -1,20; Y: 6,00	7,06
3,98	662 792	2 637 993	X: -1,20; Y: 6,00	11,06	3,85	662 792	2 554 032	X: -1,20; Y: 6,00	11,06
3,51	262 023	918 392	X: -1,70; Y: 6,00	7,25	3,44	262 023	900 803	X: -1,70; Y: 6,00	7,25
4,02	673 723	2 706 275	X: -1,70; Y: 6,00	11,25	3,89	673 723	2 617 826	X: -1,70; Y: 6,00	11,25
3,72	268 173	998 896	X: -2,20; Y: 6,00	7,47	3,65	268 173	978 778	X: -2,20; Y: 6,00	7,47
4,13	674 719	2 788 708	X: -2,20; Y: 6,00	11,47	3,99	674 719	2 694 893	X: -2,20; Y: 6,00	11,47
3,89	280 593	1 091 175	X: -2,70; Y: 6,00	7,72	3,81	280 593	1 068 092	X: -2,70; Y: 6,00	7,72
4,11	702 909	2 889 746	X: -2,70; Y: 6,00	11,72	3,97	702 909	2 790 143	X: -2,70; Y: 6,00	11,72
4,36	272 798	1 189 947	X: -3,20; Y: 6,00	7,99	4,27	272 798	1 164 604	X: -3,20; Y: 6,00	7,99
4,22	710 392	2 996 302	X: -3,20; Y: 6,00	11,99	4,07	710 392	2 889 430	X: -3,20; Y: 6,00	11,99
4,67	277 531	1 296 412	X: -3,70; Y: 6,00	8,28	4,57	277 531	1 267 611	X: -3,70; Y: 6,00	8,28
4,39	709 270	3 114 858	X: -3,70; Y: 6,00	12,28	4,23	709 270	3 000 582	X: -3,70; Y: 6,00	12,28
4,89	288 872	1 413 390	X: -4,20; Y: 6,00	8,59	4,78	288 872	1 380 580	X: -4,20; Y: 6,00	8,59
4,53	716 256	3 243 863	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	4,36	716 256	3 121 116	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
3,25	350 856	1 139 335	X: 0,30; Y: 6,50	7,96	3,18	350 856	1 116 065	X: 0,30; Y: 6,50	7,96
3,64	819 800	2 980 375	X: 0,30; Y: 6,50	11,96	3,52	819 800	2 882 969	X: 0,30; Y: 6,50	11,96
3,20	317 785	1 018 150	X: -0,20; Y: 6,50	7,75	3,14	317 785	997 900	X: -0,20; Y: 6,50	7,75
3,61	791 602	2 858 164	X: -0,20; Y: 6,50	11,75	3,50	791 602	2 767 042	X: -0,20; Y: 6,50	11,75
2,88	297 530	857 556	X: -0,70; Y: 6,50	7,56	2,84	297 530	843 889	X: -0,70; Y: 6,50	7,56
3,68	745 674	2 741 235	X: -0,70; Y: 6,50	11,56	3,56	745 674	2 654 341	X: -0,70; Y: 6,50	11,56
3,03	271 365	822 023	X: -1,20; Y: 6,50	7,53	2,98	271 365	808 523	X: -1,20; Y: 6,50	7,53
3,73	723 477	2 701 019	X: -1,20; Y: 6,50	11,53	3,61	723 477	2 615 037	X: -1,20; Y: 6,50	11,53
3,38	277 099	937 866	X: -1,70; Y: 6,50	7,71	3,32	277 099	919 553	X: -1,70; Y: 6,50	7,71
3,82	724 031	2 764 369	X: -1,70; Y: 6,50	11,71	3,69	724 031	2 674 143	X: -1,70; Y: 6,50	11,71
3,60	281 951	1 014 379	X: -2,20; Y: 6,50	7,92	3,53	281 951	993 881	X: -2,20; Y: 6,50	7,92
3,88	731 804	2 840 732	X: -2,20; Y: 6,50	11,92	3,75	731 804	2 745 404	X: -2,20; Y: 6,50	11,92
3,77	292 693	1 103 330	X: -2,70; Y: 6,50	8,15	3,69	292 693	1 080 136	X: -2,70; Y: 6,50	8,15
4,01	730 676	2 930 237	X: -2,70; Y: 6,50	12,15	3,87	730 676	2 829 195	X: -2,70; Y: 6,50	12,15
4,04	296 755	1 197 931	X: -3,20; Y: 6,50	8,41	3,95	296 755	1 171 651	X: -3,20; Y: 6,50	8,41
4,11	737 211	3 031 202	X: -3,20; Y: 6,50	12,41	3,97	737 211	2 923 592	X: -3,20; Y: 6,50	12,41
4,50	289 056	1 301 209	X: -3,70; Y: 6,50	8,68	4,40	289 056	1 272 770	X: -3,70; Y: 6,50	8,68
4,23	743 673	3 142 948	X: -3,70; Y: 6,50	12,68	4,07	743 673	3 028 133	X: -3,70; Y: 6,50	12,68
4,73	299 096	1 413 941	X: -4,20; Y: 6,50	8,98	4,62	299 096	1 381 823	X: -4,20; Y: 6,50	8,98
4,31	759 652	3 271 832	X: -4,20; Y: 6,50	12,98	4,15	759 652	3 149 433	X: -4,20; Y: 6,50	12,98
3,09	374 900	1 159 625	X: 0,30; Y: 7,00	8,41	3,03	374 900	1 135 143	X: 0,30; Y: 7,00	8,41
3,44	883 284	3 039 583	X: 0,30; Y: 7,00	12,41	3,33	883 284	2 940 212	X: 0,30; Y: 7,00	12,41
3,06	339 339	1 039 528	X: -0,20; Y: 7,00	8,21	3,00	339 339	1 018 131	X: -0,20; Y: 7,00	8,21
3,49	834 688	2 911 829	X: -0,20; Y: 7,00	12,21	3,38	834 688	2 817 620	X: -0,20; Y: 7,00	12,21
2,79	315 875	881 720	X: -0,70; Y: 7,00	8,03	2,74	315 875	866 957	X: -0,70; Y: 7,00	8,03
3,59	778 917	2 798 380	X: -0,70; Y: 7,00	12,03	3,48	778 917	2 708 333	X: -0,70; Y: 7,00	12,03
2,81	300 844	844 057	X: -1,20; Y: 7,00	8,00	2,76	300 844	830 103	X: -1,20; Y: 7,00	8,00
3,65	754 978	2 757 883	X: -1,20; Y: 7,00	12,00	3,54	754 978	2 669 092	X: -1,20; Y: 7,00	12,00
3,10	292 722	908 448	X: -1,70; Y: 7,00	8,17	3,05	292 722	892 645	X: -1,70; Y: 7,00	8,17
3,69	762 531	2 816 423	X: -1,70; Y: 7,00	12,17	3,57	762 531	2 723 884	X: -1,70; Y: 7,00	12,17
3,48	296 226	1 030 983	X: -2,20; Y: 7,00	8,37	3,41	296 226	1 010 048	X: -2,20; Y: 7,00	8,37
3,80	761 021	2 888 248	X: -2,20; Y: 7,00	12,37	3,67	761 021	2 791 148	X: -2,20; Y: 7,00	12,37
3,66	305 256	1 116 111	X: -2,70; Y: 7,00	8,59	3,58	305 256	1 092 738	X: -2,70; Y: 7,00	8,59
3,88	766 964	2 971 996	X: -2,70; Y: 7,00	12,59	3,74	766 964	2 869 531	X: -2,70; Y: 7,00	12,59
3,92	308 426	1 208 158	X: -3,20; Y: 7,00	8,83	3,83	308 426	1 181 998	X: -3,20; Y: 7,00	8,83
4,01	764 851	3 067 929	X: -3,20; Y: 7,00	12,83	3,87	764 851	2 959 673	X: -3,20; Y: 7,00	12,83
4,19	311 707	1 307 153	X: -3,70; Y: 7,00	9,10	4,10	311 707	1 277 894	X: -3,70; Y: 7,00	9,10

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,04	787 020	3 179 934	X: -3,70; Y: 7,00	13,10	3,89	787 020	3 064 762	X: -3,70; Y: 7,00	13,10
4,58	309 396	1 416 507	X: -4,20; Y: 7,00	9,38	4,48	309 396	1 384 923	X: -4,20; Y: 7,00	9,38
4,16	792 541	3 296 895	X: -4,20; Y: 7,00	13,38	4,01	792 541	3 174 316	X: -4,20; Y: 7,00	13,38
2,88	410 427	1 183 576	X: 0,30; Y: 7,50	8,86	2,82	410 427	1 158 483	X: 0,30; Y: 7,50	8,86
3,33	928 696	3 091 035	X: 0,30; Y: 7,50	12,86	3,22	928 696	2 988 938	X: 0,30; Y: 7,50	12,86
2,72	372 477	1 011 768	X: -0,20; Y: 7,50	8,67	2,67	372 477	993 772	X: -0,20; Y: 7,50	8,67
3,33	893 137	2 973 856	X: -0,20; Y: 7,50	12,67	3,22	893 137	2 877 348	X: -0,20; Y: 7,50	12,67
2,65	342 665	907 230	X: -0,70; Y: 7,50	8,51	2,60	342 665	891 744	X: -0,70; Y: 7,50	8,51
3,40	841 586	2 862 370	X: -0,70; Y: 7,50	12,51	3,29	841 586	2 770 258	X: -0,70; Y: 7,50	12,51
2,73	317 688	867 983	X: -1,20; Y: 7,50	8,48	2,69	317 688	853 139	X: -1,20; Y: 7,50	8,48
3,46	814 669	2 821 303	X: -1,20; Y: 7,50	12,48	3,35	814 669	2 730 392	X: -1,20; Y: 7,50	12,48
3,01	308 892	928 696	X: -1,70; Y: 7,50	8,64	2,95	308 892	912 148	X: -1,70; Y: 7,50	8,64
3,54	812 021	2 875 714	X: -1,70; Y: 7,50	12,64	3,43	812 021	2 781 190	X: -1,70; Y: 7,50	12,64
3,21	311 002	999 212	X: -2,20; Y: 7,50	8,82	3,15	311 002	980 988	X: -2,20; Y: 7,50	8,82
3,60	816 497	2 942 302	X: -2,20; Y: 7,50	12,82	3,48	816 497	2 843 460	X: -2,20; Y: 7,50	12,82
3,39	318 313	1 079 593	X: -2,70; Y: 7,50	9,03	3,33	318 313	1 059 236	X: -2,70; Y: 7,50	9,03
3,72	812 801	3 021 332	X: -2,70; Y: 7,50	13,03	3,59	812 801	2 917 588	X: -2,70; Y: 7,50	13,03
3,80	320 494	1 218 843	X: -3,20; Y: 7,50	9,27	3,72	320 494	1 192 714	X: -3,20; Y: 7,50	9,27
3,81	816 831	3 111 618	X: -3,20; Y: 7,50	13,27	3,68	816 831	3 002 170	X: -3,20; Y: 7,50	13,27
4,07	322 980	1 315 246	X: -3,70; Y: 7,50	9,52	3,98	322 980	1 286 289	X: -3,70; Y: 7,50	9,52
3,95	813 687	3 213 473	X: -3,70; Y: 7,50	13,52	3,81	813 687	3 098 026	X: -3,70; Y: 7,50	13,52
4,44	319 878	1 420 831	X: -4,20; Y: 7,50	9,79	4,34	319 878	1 389 646	X: -4,20; Y: 7,50	9,79
4,06	818 258	3 325 482	X: -4,20; Y: 7,50	13,79	3,91	818 258	3 203 170	X: -4,20; Y: 7,50	13,79

Verifica 4

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma

7,14	139 484	996 109	X: 0,30; Y: 3,00	5,09	7,10	139 484	990 463	X: 0,30; Y: 3,00	5,09
5,96	427 737	2 547 868	X: 0,30; Y: 3,00	9,09	5,94	427 737	2 539 852	X: 0,30; Y: 3,00	9,09
6,59	133 225	877 420	X: -0,20; Y: 3,00	4,75	6,53	133 225	869 376	X: -0,20; Y: 3,00	4,75
5,92	405 553	2 399 289	X: -0,20; Y: 3,00	8,75	5,89	405 553	2 387 488	X: -0,20; Y: 3,00	8,75
6,09	124 698	759 538	X: -0,70; Y: 3,00	4,44	6,02	124 698	750 523	X: -0,70; Y: 3,00	4,44
5,77	392 069	2 263 133	X: -0,70; Y: 3,00	8,44	5,73	392 069	2 246 268	X: -0,70; Y: 3,00	8,44
5,46	132 843	724 939	X: -1,20; Y: 3,00	4,38	5,39	132 843	716 071	X: -1,20; Y: 3,00	4,38
5,71	390 945	2 233 437	X: -1,20; Y: 3,00	8,38	5,65	390 945	2 210 212	X: -1,20; Y: 3,00	8,38
5,50	149 586	822 987	X: -1,70; Y: 3,00	4,69	5,41	149 586	809 304	X: -1,70; Y: 3,00	4,69
5,93	396 346	2 348 411	X: -1,70; Y: 3,00	8,69	5,83	396 346	2 311 450	X: -1,70; Y: 3,00	8,69
5,44	172 096	935 998	X: -2,20; Y: 3,00	5,02	5,34	172 096	918 390	X: -2,20; Y: 3,00	5,02
5,73	434 968	2 491 676	X: -2,20; Y: 3,00	9,02	5,63	434 968	2 450 785	X: -2,20; Y: 3,00	9,02
5,51	192 116	1 058 637	X: -2,70; Y: 3,00	5,38	5,39	192 116	1 036 273	X: -2,70; Y: 3,00	5,38
5,90	446 058	2 630 583	X: -2,70; Y: 3,00	9,38	5,77	446 058	2 573 666	X: -2,70; Y: 3,00	9,38
5,92	198 928	1 178 517	X: -3,20; Y: 3,00	5,76	5,79	198 928	1 152 488	X: -3,20; Y: 3,00	5,76
5,95	470 175	2 797 802	X: -3,20; Y: 3,00	9,76	5,81	470 175	2 732 865	X: -3,20; Y: 3,00	9,76
6,13	215 576	1 321 533	X: -3,70; Y: 3,00	6,16	5,98	215 576	1 288 734	X: -3,70; Y: 3,00	6,16
5,90	503 741	2 973 057	X: -3,70; Y: 3,00	10,16	5,75	503 741	2 898 525	X: -3,70; Y: 3,00	10,16
6,35	231 661	1 471 759	X: -4,20; Y: 3,00	6,57	6,18	231 661	1 431 454	X: -4,20; Y: 3,00	6,57
5,88	536 569	3 156 856	X: -4,20; Y: 3,00	10,57	5,72	536 569	3 071 289	X: -4,20; Y: 3,00	10,57
6,08	168 761	1 025 463	X: 0,30; Y: 3,50	5,46	5,99	168 761	1 011 329	X: 0,30; Y: 3,50	5,46
5,50	472 306	2 596 991	X: 0,30; Y: 3,50	9,46	5,43	472 306	2 566 652	X: 0,30; Y: 3,50	9,46
5,72	157 607	900 915	X: -0,20; Y: 3,50	5,14	5,63	157 607	887 045	X: -0,20; Y: 3,50	5,14
5,38	455 763	2 452 093	X: -0,20; Y: 3,50	9,14	5,31	455 763	2 420 115	X: -0,20; Y: 3,50	9,14
4,72	164 734	776 923	X: -0,70; Y: 3,50	4,85	4,65	164 734	766 174	X: -0,70; Y: 3,50	4,85
5,45	426 212	2 321 162	X: -0,70; Y: 3,50	8,85	5,36	426 212	2 285 302	X: -0,70; Y: 3,50	8,85
4,99	148 779	742 608	X: -1,20; Y: 3,50	4,80	4,92	148 779	732 071	X: -1,20; Y: 3,50	4,80
5,43	421 943	2 290 263	X: -1,20; Y: 3,50	8,80	5,33	421 943	2 250 278	X: -1,20; Y: 3,50	8,80
5,08	164 172	834 043	X: -1,70; Y: 3,50	5,08	4,99	164 172	819 676	X: -1,70; Y: 3,50	5,08
5,22	462 762	2 415 277	X: -1,70; Y: 3,50	9,08	5,12	462 762	2 369 795	X: -1,70; Y: 3,50	9,08
5,07	185 886	941 642	X: -2,20; Y: 3,50	5,39	4,97	185 886	923 970	X: -2,20; Y: 3,50	5,39
5,44	465 683	2 531 131	X: -2,20; Y: 3,50	9,39	5,32	465 683	2 475 713	X: -2,20; Y: 3,50	9,39
5,15	205 305	1 057 479	X: -2,70; Y: 3,50	5,73	5,04	205 305	1 035 556	X: -2,70; Y: 3,50	5,73
5,34	501 680	2 680 433	X: -2,70; Y: 3,50	9,73	5,21	501 680	2 615 579	X: -2,70; Y: 3,50	9,73
5,55	212 249	1 178 684	X: -3,20; Y: 3,50	6,09	5,42	212 249	1 150 798	X: -3,20; Y: 3,50	6,09
5,51	510 927	2 817 273	X: -3,20; Y: 3,50	10,09	5,37	510 927	2 741 812	X: -3,20; Y: 3,50	10,09
5,74	228 583	1 312 634	X: -3,70; Y: 3,50	6,47	5,60	228 583	1 279 203	X: -3,70; Y: 3,50	6,47
5,49	543 755	2 986 335	X: -3,70; Y: 3,50	10,47	5,33	543 755	2 899 663	X: -3,70; Y: 3,50	10,47
5,95	244 292	1 454 494	X: -4,20; Y: 3,50	6,86	5,79	244 292	1 414 888	X: -4,20; Y: 3,50	6,86
5,59	566 534	3 165 125	X: -4,20; Y: 3,50	10,86	5,41	566 534	3 066 187	X: -4,20; Y: 3,50	10,86
5,33	196 641	1 048 006	X: 0,30; Y: 4,00	5,84	5,23	196 641	1 028 713	X: 0,30; Y: 4,00	5,84
4,83	552 835	2 667 530	X: 0,30; Y: 4,00	9,84	4,76	552 835	2 630 313	X: 0,30; Y: 4,00	9,84
4,60	199 061	916 376	X: -0,20; Y: 4,00	5,55	4,53	199 061	901 699	X: -0,20; Y: 4,00	5,55
4,87	519 587	2 529 847	X: -0,20; Y: 4,00	9,55	4,79	519 587	2 487 193	X: -0,20; Y: 4,00	9,55
4,36	182 253	795 284	X: -0,70; Y: 4,00	5,28	4,30	182 253	783 006	X: -0,70; Y: 4,00	5,28
4,85	494 906	2 402 430	X: -0,70; Y: 4,00	9,28	4,76	494 906	2 356 170	X: -0,70; Y: 4,00	9,28
4,15	183 666	761 383	X: -1,20; Y: 4,00	5,24	4,08	183 666	749 177	X: -1,20; Y: 4,00	5,24
4,87	487 123	2 371 411	X: -1,20; Y: 4,00	9,24	4,76	487 123	2 320 184	X: -1,20; Y: 4,00	9,24
4,51	188 852	851 585	X: -1,70; Y: 4,00	5,49	4,44	188 852	837 833	X: -1,70; Y: 4,00	5,49
5,01	492 443	2 465 473	X: -1,70; Y: 4,00	9,49	4,89	492 443	2 407 222	X: -1,70; Y: 4,00	9,49
4,76	199 501	948 911	X: -2,20; Y: 4,00	5,78	4,67	199 501	931 044	X: -2,20; Y: 4,00	5,78
4,91	529 644	2 600 144	X: -2,20; Y: 4,00	9,78	4,77	529 644	2 528 365	X: -2,20; Y: 4,00	9,78
4,86	217 961	1 060 128	X: -2,70; Y: 4,00	6,10	4,76	217 961	1 038 392	X: -2,70; Y: 4,00	6,10
5,11	530 888	2 715 441	X: -2,70; Y: 4,00	10,10	4,97	530 888	2 638 792	X: -2,70; Y: 4,00	10,10
5,23	224 843	1 175 634	X: -3,20; Y: 4,00	6,44	5,11	224 843	1 148 737	X: -3,20; Y: 4,00	6,44
5,09	564 240	2 871 552	X: -3,20; Y: 4,00	10,44	4,93	564 240	2 779 338	X: -3,20; Y: 4,00	10,44
5,42	240 571	1 303 492	X: -3,70; Y: 4,00	6,79	5,29	240 571	1 271 508	X: -3,70; Y: 4,00	6,79
5,25	572 390	3 005 298	X: -3,70; Y: 4,00	10,79	5,08	572 390	2 909 033	X: -3,70; Y: 4,00	10,79

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
5,63	255 618	1 439 343	X: -4,20; Y: 4,00	7,17	5,48	255 618	1 401 667	X: -4,20; Y: 4,00	7,17
5,27	603 521	3 178 220	X: -4,20; Y: 4,00	11,17	5,08	603 521	3 067 028	X: -4,20; Y: 4,00	11,17
4,22	253 288	1 067 769	X: 0,30; Y: 4,50	6,24	4,15	253 288	1 051 008	X: 0,30; Y: 4,50	6,24
4,59	593 557	2 721 723	X: 0,30; Y: 4,50	10,24	4,49	593 557	2 666 639	X: 0,30; Y: 4,50	10,24
4,03	233 079	938 232	X: -0,20; Y: 4,50	5,97	3,97	233 079	924 216	X: -0,20; Y: 4,50	5,97
4,56	566 374	2 585 183	X: -0,20; Y: 4,50	9,97	4,46	566 374	2 528 553	X: -0,20; Y: 4,50	9,97
3,88	211 065	819 664	X: -0,70; Y: 4,50	5,72	3,83	211 065	807 587	X: -0,70; Y: 4,50	5,72
4,52	551 773	2 493 913	X: -0,70; Y: 4,50	9,72	4,40	551 773	2 427 448	X: -0,70; Y: 4,50	9,72
3,94	198 297	780 751	X: -1,20; Y: 4,50	5,68	3,87	198 297	767 529	X: -1,20; Y: 4,50	5,68
4,56	540 183	2 462 446	X: -1,20; Y: 4,50	9,68	4,43	540 183	2 390 735	X: -1,20; Y: 4,50	9,68
3,93	220 172	866 229	X: -1,70; Y: 4,50	5,92	3,86	220 172	850 782	X: -1,70; Y: 4,50	5,92
4,59	555 340	2 547 597	X: -1,70; Y: 4,50	9,92	4,45	555 340	2 470 658	X: -1,70; Y: 4,50	9,92
4,50	213 136	959 010	X: -2,20; Y: 4,50	6,19	4,41	213 136	940 783	X: -2,20; Y: 4,50	6,19
4,74	558 047	2 644 105	X: -2,20; Y: 4,50	10,19	4,59	558 047	2 563 311	X: -2,20; Y: 4,50	10,19
4,62	230 353	1 064 523	X: -2,70; Y: 4,50	6,48	4,53	230 353	1 042 838	X: -2,70; Y: 4,50	6,48
4,84	569 088	2 751 622	X: -2,70; Y: 4,50	10,48	4,69	569 088	2 666 433	X: -2,70; Y: 4,50	10,48
4,96	237 006	1 176 073	X: -3,20; Y: 4,50	6,80	4,85	237 006	1 149 853	X: -3,20; Y: 4,50	6,80
4,83	601 086	2 902 125	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	4,66	601 086	2 799 882	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
5,16	251 846	1 298 310	X: -3,70; Y: 4,50	7,14	5,03	251 846	1 267 422	X: -3,70; Y: 4,50	7,14
5,04	600 300	3 028 167	X: -3,70; Y: 4,50	11,14	4,87	600 300	2 924 343	X: -3,70; Y: 4,50	11,14
5,54	257 249	1 425 380	X: -4,20; Y: 4,50	7,50	5,40	257 249	1 389 214	X: -4,20; Y: 4,50	7,50
5,07	630 240	3 195 760	X: -4,20; Y: 4,50	11,50	4,88	630 240	3 075 456	X: -4,20; Y: 4,50	11,50
3,90	278 153	1 083 828	X: 0,30; Y: 5,00	6,66	3,83	278 153	1 065 115	X: 0,30; Y: 5,00	6,66
4,19	670 315	2 809 064	X: 0,30; Y: 5,00	10,66	4,08	670 315	2 734 093	X: 0,30; Y: 5,00	10,66
3,76	254 184	956 715	X: -0,20; Y: 5,00	6,40	3,70	254 184	940 806	X: -0,20; Y: 5,00	6,40
4,26	627 691	2 675 043	X: -0,20; Y: 5,00	10,40	4,14	627 691	2 599 102	X: -0,20; Y: 5,00	10,40
3,68	228 837	841 428	X: -0,70; Y: 5,00	6,17	3,62	228 837	827 624	X: -0,70; Y: 5,00	6,17
4,29	593 907	2 550 323	X: -0,70; Y: 5,00	10,17	4,17	593 907	2 476 402	X: -0,70; Y: 5,00	10,17
3,61	223 111	805 043	X: -1,20; Y: 5,00	6,13	3,55	223 111	791 677	X: -1,20; Y: 5,00	6,13
4,34	580 169	2 517 360	X: -1,20; Y: 5,00	10,13	4,21	580 169	2 440 152	X: -1,20; Y: 5,00	10,13
3,78	233 565	882 917	X: -1,70; Y: 5,00	6,35	3,71	233 565	866 760	X: -1,70; Y: 5,00	6,35
4,45	584 210	2 597 838	X: -1,70; Y: 5,00	10,35	4,31	584 210	2 515 194	X: -1,70; Y: 5,00	10,35
4,01	242 039	970 428	X: -2,20; Y: 5,00	6,60	3,93	242 039	950 851	X: -2,20; Y: 5,00	6,60
4,37	618 128	2 701 815	X: -2,20; Y: 5,00	10,60	4,23	618 128	2 612 298	X: -2,20; Y: 5,00	10,60
4,42	242 696	1 071 603	X: -2,70; Y: 5,00	6,88	4,33	242 696	1 049 813	X: -2,70; Y: 5,00	6,88
4,54	618 841	2 809 907	X: -2,70; Y: 5,00	10,88	4,38	618 841	2 712 880	X: -2,70; Y: 5,00	10,88
4,73	248 944	1 178 298	X: -3,20; Y: 5,00	7,18	4,63	248 944	1 152 558	X: -3,20; Y: 5,00	7,18
4,67	627 958	2 930 363	X: -3,20; Y: 5,00	11,18	4,50	627 958	2 824 678	X: -3,20; Y: 5,00	11,18
4,94	262 664	1 296 385	X: -3,70; Y: 5,00	7,51	4,82	262 664	1 266 328	X: -3,70; Y: 5,00	7,51
4,67	657 346	3 068 233	X: -3,70; Y: 5,00	11,51	4,49	657 346	2 954 043	X: -3,70; Y: 5,00	11,51
5,29	268 116	1 418 760	X: -4,20; Y: 5,00	7,85	5,16	268 116	1 383 965	X: -4,20; Y: 5,00	7,85
4,89	656 449	3 210 935	X: -4,20; Y: 5,00	11,85	4,70	656 449	3 087 333	X: -4,20; Y: 5,00	11,85
3,64	302 599	1 100 991	X: 0,30; Y: 5,50	7,08	3,57	302 599	1 080 581	X: 0,30; Y: 5,50	7,08
4,04	708 785	2 862 695	X: 0,30; Y: 5,50	11,08	3,92	708 785	2 777 259	X: 0,30; Y: 5,50	11,08
3,55	275 273	976 606	X: -0,20; Y: 5,50	6,84	3,48	275 273	959 060	X: -0,20; Y: 5,50	6,84
3,93	697 611	2 744 541	X: -0,20; Y: 5,50	10,84	3,81	697 611	2 659 753	X: -0,20; Y: 5,50	10,84
3,49	246 998	862 963	X: -0,70; Y: 5,50	6,63	3,43	246 998	847 693	X: -0,70; Y: 5,50	6,63
4,04	649 255	2 621 440	X: -0,70; Y: 5,50	10,63	3,91	649 255	2 540 308	X: -0,70; Y: 5,50	10,63
3,47	238 577	826 973	X: -1,20; Y: 5,50	6,59	3,41	238 577	812 384	X: -1,20; Y: 5,50	6,59
4,09	632 115	2 582 237	X: -1,20; Y: 5,50	10,59	3,96	632 115	2 501 612	X: -1,20; Y: 5,50	10,59
3,64	247 512	900 016	X: -1,70; Y: 5,50	6,80	3,57	247 512	883 149	X: -1,70; Y: 5,50	6,80
4,18	635 336	2 656 693	X: -1,70; Y: 5,50	10,80	4,05	635 336	2 570 905	X: -1,70; Y: 5,50	10,80
3,86	254 881	984 602	X: -2,20; Y: 5,50	7,03	3,79	254 881	964 790	X: -2,20; Y: 5,50	7,03
4,25	645 899	2 744 402	X: -2,20; Y: 5,50	11,03	4,11	645 899	2 652 538	X: -2,20; Y: 5,50	11,03
4,24	255 151	1 080 871	X: -2,70; Y: 5,50	7,29	4,15	255 151	1 058 873	X: -2,70; Y: 5,50	7,29
4,34	655 416	2 845 000	X: -2,70; Y: 5,50	11,29	4,19	655 416	2 746 156	X: -2,70; Y: 5,50	11,29
4,54	260 828	1 183 065	X: -3,20; Y: 5,50	7,58	4,44	260 828	1 157 598	X: -3,20; Y: 5,50	7,58
4,51	655 233	2 958 304	X: -3,20; Y: 5,50	11,58	4,35	655 233	2 852 198	X: -3,20; Y: 5,50	11,58
4,74	273 242	1 296 285	X: -3,70; Y: 5,50	7,89	4,64	273 242	1 266 883	X: -3,70; Y: 5,50	7,89
4,52	683 086	3 090 228	X: -3,70; Y: 5,50	11,89	4,36	683 086	2 975 878	X: -3,70; Y: 5,50	11,89
5,08	278 597	1 415 170	X: -4,20; Y: 5,50	8,21	4,96	278 597	1 381 467	X: -4,20; Y: 5,50	8,21
4,67	690 544	3 224 762	X: -4,20; Y: 5,50	12,21	4,49	690 544	3 101 338	X: -4,20; Y: 5,50	12,21
3,43	326 790	1 119 562	X: 0,30; Y: 6,00	7,52	3,36	326 790	1 097 644	X: 0,30; Y: 6,00	7,52
3,75	782 319	2 930 550	X: 0,30; Y: 6,00	11,52	3,63	782 319	2 836 925	X: 0,30; Y: 6,00	11,52
3,37	296 448	997 642	X: -0,20; Y: 6,00	7,29	3,30	296 448	978 651	X: -0,20; Y: 6,00	7,29
3,82	732 026	2 796 898	X: -0,20; Y: 6,00	11,29	3,70	732 026	2 707 916	X: -0,20; Y: 6,00	11,29
3,33	265 570	884 804	X: -0,70; Y: 6,00	7,09	3,27	265 570	868 237	X: -0,70; Y: 6,00	7,09
3,87	690 850	2 676 878	X: -0,70; Y: 6,00	11,09	3,75	690 850	2 592 222	X: -0,70; Y: 6,00	11,09
3,33	254 675	848 796	X: -1,20; Y: 6,00	7,06	3,27	254 675	833 110	X: -1,20; Y: 6,00	7,06
3,98	662 792	2 637 993	X: -1,20; Y: 6,00	11,06	3,85	662 792	2 554 032	X: -1,20; Y: 6,00	11,06
3,51	262 023	918 392	X: -1,70; Y: 6,00	7,25	3,44	262 023	900 803	X: -1,70; Y: 6,00	7,25
4,02	673 723	2 706 275	X: -1,70; Y: 6,00	11,25	3,89	673 723	2 617 826	X: -1,70; Y: 6,00	11,25
3,72	268 173	998 896	X: -2,20; Y: 6,00	7,47	3,65	268 173	978 778	X: -2,20; Y: 6,00	7,47
4,13	674 719	2 788 708	X: -2,20; Y: 6,00	11,47	3,99	674 719	2 694 893	X: -2,20; Y: 6,00	11,47
3,89	280 593	1 091 175	X: -2,70; Y: 6,00	7,72	3,81	280 593	1 068 092	X: -2,70; Y: 6,00	7,72
4,11	702 909	2 889 746	X: -2,70; Y: 6,00	11,72	3,97	702 909	2 790 143	X: -2,70; Y: 6,00	11,72
4,36	272 798	1 189 947	X: -3,20; Y: 6,00	7,99	4,27	272 798	1 164 604	X: -3,20; Y: 6,00	7,99
4,22	710 392	2 996 302	X: -3,20; Y: 6,00	11,99	4,07	710 392	2 889 430	X: -3,20; Y: 6,00	11,99
4,67	277 531	1 296 412	X: -3,70; Y: 6,00	8,28	4,57	277 531	1 267 611	X: -3,70; Y: 6,00	8,28
4,39	709 270	3 114 858	X: -3,70; Y: 6,00	12,28	4,23	709 270	3 000 582	X: -3,70; Y: 6,00	12,28
4,89	288 872	1 413 390	X: -4,20; Y: 6,00	8,59	4,78	288 872	1 380 580	X: -4,20; Y: 6,00	8,59
4,53	716 256	3 243 863	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	4,36	716 256	3 121 116	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
3,25	350 856	1 139 335	X: 0,30; Y: 6,50	7,96	3,18	350 856	1 116 065	X: 0,30; Y: 6,50	7,96

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRbit	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,64	819 800	2 980 375	X: 0,30; Y: 6,50	11,96	3,52	819 800	2 882 969	X: 0,30; Y: 6,50	11,96
3,20	317 785	1 018 150	X: -0,20; Y: 6,50	7,75	3,14	317 785	997 900	X: -0,20; Y: 6,50	7,75
3,61	791 602	2 858 164	X: -0,20; Y: 6,50	11,75	3,50	791 602	2 767 042	X: -0,20; Y: 6,50	11,75
2,88	297 530	857 556	X: -0,70; Y: 6,50	7,56	2,84	297 530	843 889	X: -0,70; Y: 6,50	7,56
3,68	745 674	2 741 235	X: -0,70; Y: 6,50	11,56	3,56	745 674	2 654 341	X: -0,70; Y: 6,50	11,56
3,03	271 365	822 023	X: -1,20; Y: 6,50	7,53	2,98	271 365	808 523	X: -1,20; Y: 6,50	7,53
3,73	723 477	2 701 019	X: -1,20; Y: 6,50	11,53	3,61	723 477	2 615 037	X: -1,20; Y: 6,50	11,53
3,38	277 099	937 866	X: -1,70; Y: 6,50	7,71	3,32	277 099	919 553	X: -1,70; Y: 6,50	7,71
3,82	724 031	2 764 369	X: -1,70; Y: 6,50	11,71	3,69	724 031	2 674 143	X: -1,70; Y: 6,50	11,71
3,60	281 951	1 014 379	X: -2,20; Y: 6,50	7,92	3,53	281 951	993 881	X: -2,20; Y: 6,50	7,92
3,88	731 804	2 840 732	X: -2,20; Y: 6,50	11,92	3,75	731 804	2 745 404	X: -2,20; Y: 6,50	11,92
3,77	292 693	1 103 330	X: -2,70; Y: 6,50	8,15	3,69	292 693	1 080 136	X: -2,70; Y: 6,50	8,15
4,01	730 676	2 930 237	X: -2,70; Y: 6,50	12,15	3,87	730 676	2 829 195	X: -2,70; Y: 6,50	12,15
4,04	296 755	1 197 931	X: -3,20; Y: 6,50	8,41	3,95	296 755	1 171 651	X: -3,20; Y: 6,50	8,41
4,11	737 211	3 031 202	X: -3,20; Y: 6,50	12,41	3,97	737 211	2 923 592	X: -3,20; Y: 6,50	12,41
4,50	289 056	1 301 209	X: -3,70; Y: 6,50	8,68	4,40	289 056	1 272 770	X: -3,70; Y: 6,50	8,68
4,23	743 673	3 142 948	X: -3,70; Y: 6,50	12,68	4,07	743 673	3 028 133	X: -3,70; Y: 6,50	12,68
4,73	299 096	1 413 941	X: -4,20; Y: 6,50	8,98	4,62	299 096	1 381 823	X: -4,20; Y: 6,50	8,98
4,31	759 652	3 271 832	X: -4,20; Y: 6,50	12,98	4,15	759 652	3 149 433	X: -4,20; Y: 6,50	12,98
3,09	374 900	1 159 625	X: 0,30; Y: 7,00	8,41	3,03	374 900	1 135 143	X: 0,30; Y: 7,00	8,41
3,44	883 284	3 039 583	X: 0,30; Y: 7,00	12,41	3,33	883 284	2 940 212	X: 0,30; Y: 7,00	12,41
3,06	339 339	1 039 528	X: -0,20; Y: 7,00	8,21	3,00	339 339	1 018 131	X: -0,20; Y: 7,00	8,21
3,49	834 688	2 911 829	X: -0,20; Y: 7,00	12,21	3,38	834 688	2 817 620	X: -0,20; Y: 7,00	12,21
2,79	315 875	881 720	X: -0,70; Y: 7,00	8,03	2,74	315 875	866 957	X: -0,70; Y: 7,00	8,03
3,59	778 917	2 798 380	X: -0,70; Y: 7,00	12,03	3,48	778 917	2 708 333	X: -0,70; Y: 7,00	12,03
2,81	300 844	844 057	X: -1,20; Y: 7,00	8,00	2,76	300 844	830 103	X: -1,20; Y: 7,00	8,00
3,65	754 978	2 757 883	X: -1,20; Y: 7,00	12,00	3,54	754 978	2 669 092	X: -1,20; Y: 7,00	12,00
3,10	292 722	908 448	X: -1,70; Y: 7,00	8,17	3,05	292 722	892 645	X: -1,70; Y: 7,00	8,17
3,69	762 531	2 816 423	X: -1,70; Y: 7,00	12,17	3,57	762 531	2 723 884	X: -1,70; Y: 7,00	12,17
3,48	296 226	1 030 983	X: -2,20; Y: 7,00	8,37	3,41	296 226	1 010 048	X: -2,20; Y: 7,00	8,37
3,80	761 021	2 888 248	X: -2,20; Y: 7,00	12,37	3,67	761 021	2 791 148	X: -2,20; Y: 7,00	12,37
3,66	305 256	1 116 111	X: -2,70; Y: 7,00	8,59	3,58	305 256	1 092 738	X: -2,70; Y: 7,00	8,59
3,88	766 964	2 971 996	X: -2,70; Y: 7,00	12,59	3,74	766 964	2 869 531	X: -2,70; Y: 7,00	12,59
3,92	308 426	1 208 158	X: -3,20; Y: 7,00	8,83	3,83	308 426	1 181 998	X: -3,20; Y: 7,00	8,83
4,01	764 851	3 067 929	X: -3,20; Y: 7,00	12,83	3,87	764 851	2 959 673	X: -3,20; Y: 7,00	12,83
4,19	311 707	1 307 153	X: -3,70; Y: 7,00	9,10	4,10	311 707	1 277 894	X: -3,70; Y: 7,00	9,10
4,04	787 020	3 179 934	X: -3,70; Y: 7,00	13,10	3,89	787 020	3 064 762	X: -3,70; Y: 7,00	13,10
4,58	309 396	1 416 507	X: -4,20; Y: 7,00	9,38	4,48	309 396	1 384 923	X: -4,20; Y: 7,00	9,38
4,16	792 541	3 296 895	X: -4,20; Y: 7,00	13,38	4,01	792 541	3 174 316	X: -4,20; Y: 7,00	13,38
2,88	410 427	1 183 576	X: 0,30; Y: 7,50	8,86	2,82	410 427	1 158 483	X: 0,30; Y: 7,50	8,86
3,33	928 696	3 091 035	X: 0,30; Y: 7,50	12,86	3,22	928 696	2 988 938	X: 0,30; Y: 7,50	12,86
2,72	372 477	1 011 768	X: -0,20; Y: 7,50	8,67	2,67	372 477	993 772	X: -0,20; Y: 7,50	8,67
3,33	893 137	2 973 856	X: -0,20; Y: 7,50	12,67	3,22	893 137	2 877 348	X: -0,20; Y: 7,50	12,67
2,65	342 665	907 230	X: -0,70; Y: 7,50	8,51	2,60	342 665	891 744	X: -0,70; Y: 7,50	8,51
3,40	841 586	2 862 370	X: -0,70; Y: 7,50	12,51	3,29	841 586	2 770 258	X: -0,70; Y: 7,50	12,51
2,73	317 688	867 983	X: -1,20; Y: 7,50	8,48	2,69	317 688	853 139	X: -1,20; Y: 7,50	8,48
3,46	814 669	2 821 303	X: -1,20; Y: 7,50	12,48	3,35	814 669	2 730 392	X: -1,20; Y: 7,50	12,48
3,01	308 892	928 696	X: -1,70; Y: 7,50	8,64	2,95	308 892	912 148	X: -1,70; Y: 7,50	8,64
3,54	812 021	2 875 714	X: -1,70; Y: 7,50	12,64	3,43	812 021	2 781 190	X: -1,70; Y: 7,50	12,64
3,21	311 002	999 212	X: -2,20; Y: 7,50	8,82	3,15	311 002	980 988	X: -2,20; Y: 7,50	8,82
3,60	816 497	2 942 302	X: -2,20; Y: 7,50	12,82	3,48	816 497	2 843 460	X: -2,20; Y: 7,50	12,82
3,39	318 313	1 079 593	X: -2,70; Y: 7,50	9,03	3,33	318 313	1 059 236	X: -2,70; Y: 7,50	9,03
3,72	812 801	3 021 332	X: -2,70; Y: 7,50	13,03	3,59	812 801	2 917 588	X: -2,70; Y: 7,50	13,03
3,80	320 494	1 218 843	X: -3,20; Y: 7,50	9,27	3,72	320 494	1 192 714	X: -3,20; Y: 7,50	9,27
3,81	816 831	3 111 618	X: -3,20; Y: 7,50	13,27	3,68	816 831	3 002 170	X: -3,20; Y: 7,50	13,27
4,07	322 980	1 315 246	X: -3,70; Y: 7,50	9,52	3,98	322 980	1 286 289	X: -3,70; Y: 7,50	9,52
3,95	813 687	3 213 473	X: -3,70; Y: 7,50	13,52	3,81	813 687	3 098 026	X: -3,70; Y: 7,50	13,52
4,44	319 878	1 420 831	X: -4,20; Y: 7,50	9,79	4,34	319 878	1 389 646	X: -4,20; Y: 7,50	9,79
4,06	818 258	3 325 482	X: -4,20; Y: 7,50	13,79	3,91	818 258	3 203 170	X: -4,20; Y: 7,50	13,79

LEGENDA Verifiche di stabilit 

Approccio	Tipo di Approccio seguito.
Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza ((NS)=Non significativo se CS maggiore o uguale a 100).
FrzRbit	Forza Ribaltante [N].
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 gabbionata					
Verifica 1					
SLU	NO	10,45	82 121	858 217	
Verifica 2					
SLU	NO	10,45	63 170	660 167	

VERIFICHE A SCORRIMENTO - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	FrzP [N]	FrzR [N]	
Verifica 3	SLV	SI	1,05	443 076	463 125
Verifica 4	SLV	SI	1,05	443 076	463 125

LEGENDA Verifiche a scorrimento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza ((NS)=Non significativo se CS maggiore o uguale a 100).
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	Mrbit [Nm]	Mstbi [Nm]	
Sezione gabbionata					
Verifica 1	SLU	NO	7,99	122 864	981 949
Verifica 2	SLU	NO	7,99	94 511	755 345
Verifica 3	SLV	SI	2,18	764 470	1 663 010
Verifica 4	SLV	SI	2,18	764 470	1 663 010

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza ((NS)=Non significativo se CS maggiore o uguale a 100).
Mrbit	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbi	Momento Stabilizzante [Nm].

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 gabbionata					
Verifica 1	SLU	NO	33,44	0,08	2,80
Verifica 2	SLU	NO	43,51	0,06	2,81
Verifica 3	SLV	SI	34,63	0,09	3,04
Verifica 4	SLV	SI	34,63	0,09	3,04

LEGENDA Verifiche a Carico Limite

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza ((NS)=Non significativo se CS maggiore o uguale a 100).
QMedP	Tensione media di Progetto [N/mm ²].
QLim	Carico Limite [N/mm ²].

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO				
Stato limite	CS	Mrbit [Nm]	Mstbi [Nm]	
Sezione gabbionata				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00	SLU	2,69	-218 930	-589 802
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99	SLU	10,60	-36 398	-385 794
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00	SLU	7,00	-35 964	-251 600
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99	SLU	19,57	-7 294	-142 709
Sez. calcolo n.5 - Dis: 2.00	SLU	10,59	-7 223	-76 504
Sez. calcolo n.6 - Dis: 2.99	SLU	23,73	-1 194	-28 333

VERIFICHE A RIBALTAMENTO			
Stato limite	CS	M _{rbit}	M _{stbi}
		[Nm]	[Nm]
Sez. calcolo n.7 - Dis: 3.00			
SLU	7,95	-1 180	-9 378
Sez. calcolo n.8 - Dis: 3.99			
SLU	NS	0	0

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
CS	Coefficiente di sicurezza.
M _{rbit}	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
M _{stbi}	Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A SCORRIMENTO

VERIFICHE A SCORRIMENTO				
Stato limite	Sisma	CS	F _{rzP}	F _{rzR}
			[N]	[N]
Sezione gabbionata				
Paramento				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00				
SLU	NO	1,60	307 427	490 710
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99				
SLU	NO	6,26	72 414	453 461
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00				
SLU	NO	4,88	72 364	353 283
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99				
SLU	NO	26,39	12 358	326 128
Sez. calcolo n.5 - Dis: 2.00				
SLU	NO	20,13	11 223	225 869
Sez. calcolo n.6 - Dis: 2.99				
SLU	NO	86,92	2 388	207 570
Sez. calcolo n.7 - Dis: 3.00				
SLU	NO	45,42	2 367	107 502
Sez. calcolo n.8 - Dis: 3.99				
SLU	NO	NS	7	100 022

LEGENDA Verifiche a scorrimento

Stato limite	Tipo di Stato Limite.
Sisma	Sisma agente nella Combinazione.
CS	Coefficiente di sicurezza.
F _{rzP}	Forza di scorrimento di Progetto [N].
F _{rzR}	Forza Resistente a scorrimento [N].

INDICE

INFORMAZIONI GENERALI	pag.	2
MATERIALI	pag.	2
TERRENI	pag.	2
CONDIZIONI DI CARICO	pag.	3
SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI	pag.	3
SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI	pag.	3
SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI	pag.	3
SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI	pag.	3
SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI	pag.	4
DATI GENERALI ANALISI SISMICA	pag.	4
GEOMETRIA	pag.	5
CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI	pag.	6
SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU	pag.	7
SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU	pag.	7
SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE	pag.	7
SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE	pag.	7
SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO	pag.	8
SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE	pag.	9
TENSIONI SUL TERRENO	pag.	10
VERIFICHE DI STABILITA'	pag.	10
VERIFICHE A SCORRIMENTO	pag.	20
VERIFICHE A RIBALTAMENTO	pag.	21

