



PROVINCIA DI RAVENNA

PROGETTO ESECUTIVO PER

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL TRATTO STRADALE
FRANTO LUNGO LA S.P. n. 70 "Prugno" alla P. Km.
1+300 (giardino officinale)
in COMUNE DI CASOLA VALSENIO

CUP J67H23001610001

	02	
SCALA	-	RELAZIONE SISMICA ILLUSTRATIVA
DATA	24/03/2025	

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	SPAZIO RISERVATO UFFICI PUBBLICI
Ing. PAOLO NOBILE Settore LAVORI PUBBLICI PROVINCIA DI RAVENNA P.zza Caduti per la Libertà n.2 - 48121 RAVENNA	
REFERENTE AMBITO FAENZA	
Geom. ROBERTO LASI Settore LAVORI PUBBLICI PROVINCIA DI RAVENNA P.zza Caduti per la Libertà n.2 - 48121 RAVENNA	
IL PROGETTISTA	
Ing. CLAUDIO MORARA <u>STUDIO TECNICO INGEGNERIA</u> Via XX Settembre n.29 - 48018 FAENZA (RA)	

1. ESTREMI DEL COMMITTENTE

PROVINCIA DI RAVENNA -

Settore Lavori Pubblici - Servizio Strade e Viabilità

Unità Organizzativa Manutenzione e Gestione Rete Stradale - AREA MONTANA

Piazza dei Caduti per la Libertà n. 2, 48121 Ravenna

2. ESTREMI DEL PROGETTISTA

Ing. CLAUDIO MORARA

Via XX Settembre n. 29

Comune 48018 Faenza (RA)

Iscrizione n.1248 all'Ordine degli Ingegneri Provincia di Ravenna

Geol. ANDREA CANTONI

Via Pianori n. 2

Comune 48013 Brisighella (RA)

Iscrizione n.1084 all'Ordine Geologi Regione Emilia Romagna

3. INDIVIDUAZIONE DEL SITO

L'area in oggetto è situata in un ambiente collinare a pochi chilometri di distanza dall'abitato di Casola Valsenio ad una quota di circa m 270 slm, nelle vicinanze del Giardino delle Erbe Officinali, sui terreni identificati al Catasto del Comune di Casola Valsenio al Foglio 19 Mappale 609.

4. NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI ADOTTATE

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"

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.

5. DESTINAZIONI D’USO PREVISTE PER LA COSTRUZIONE ALLO STATO DI PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di opere di consolidamento a sostegno dei terreni a valle del tratto di viabilità interessato da un dissesto che ha coinvolto in parte la sede stradale, a seguito degli eventi meteorici eccezionali di maggio 2023.

6. VITA NOMINALE E CLASSE D’USO

Nel rispetto di quanto indicato dalle Norme Tecniche per le costruzioni DM 17 gennaio del 2018 e si possono identificare i parametri di progetto che concorrono alla definizione dell’azione sismica, e per tutti i fabbricati vale:

Vita Nominale: Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale ≥ 50

Classe d’uso: **Classe III:**
Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie ex- traurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

7. DEFINIZIONE DEL TIPO DI INTERVENTO PREVISTO

Ai sensi delle Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 17 /01/2018), e dei DGR 2272/2016 e 1814/2020, in base alla geometria delle opere in progetto si possono distinguere:

- a. per gli interventi che si configurano come rilevanti nei riguardi della pubblica incolumità è necessaria l’acquisizione dell’autorizzazione sismica, prima di iniziare i lavori;

b. per gli interventi che si configurano di minore rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità è necessario il deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture presso gli sportelli unici comunali;

c. gli interventi privi di rilevanza sono esclusi dalle procedure di autorizzazione sismica e di deposito.

Caso A

Qualora non siano verificate le condizioni di cui alla ipotesi che seguono il progetto è soggetto alle procedure di deposito sismico per le nuove costruzioni.

Caso B

Ricade fra gli “interventi di minore rilevanza” come previsto da DGR 1814/2020 qualora se ricompreso in una delle seguenti casistiche:

B.3. Nuove costruzioni che non rientrano nella fattispecie di cui alla lettera A.2
- lett. e) Opere di sostegno (rif. § 6.5 delle NTC2018) di altezza fuori terra maggiore di 6 m;

Caso C

Ricade fra gli “interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici” come previsto da DGR 2272/2016, qualora se ricompreso in una delle seguenti casistiche:

A.2.1 a) Opere di sostegno in genere (muri in c.a., gabbionate, muri cellulari, terre rinforzate), di altezza fuori terra < 1,50 m, con inclinazione media del terrapieno sull'orizzontale < 15° o per le quali non siano presenti carichi permanenti direttamente agenti sul cuneo di spinta. (L0)

A.2.1 b) Opere di sostegno in c.a. a sbalzo di altezza fuori terra < 2,5 m, con inclinazione media del terrapieno sull'orizzontale $\geq 30^\circ$ o per le quali non siano presenti carichi permanenti direttamente agenti sul cuneo di spinta, e il cui eventuale collasso non pregiudichi la stabilità e la funzionalità di infrastrutture esistenti a monte o a valle. (L2)

A.2.1 c) Opere di sostegno a gravità, in calcestruzzo, gabbionate, muri cellulari, terre rinforzate, rilevati ed argini di altezza fuori terra < 3 m, con inclinazione media del terrapieno sull'orizzontale < 30° e per le quali non siano presenti carichi permanenti direttamente agenti sul cuneo di spinta, e il cui eventuale collasso non pregiudichi la stabilità e la funzionalità di infrastrutture esistenti a monte o a valle. (L2)

A.2.3. Opere idrauliche minori, quali briglie, pennelli, opere di difesa spondale, di altezza < 2 m prive di ancoraggi. (L1)

A.2.4. Piccoli attraversamenti, tombinamenti su fossi, fognature compresi i pozzetti di ispezione, condotte interrato, realizzati con manufatti scatolari aventi dimensioni nette interne (larghezza e altezza o diametro in caso di sezioni circolari) < 2,50 m. (L1)

8. ANALISI STORICO-CRITICA DELLA COSTRUZIONE

- NON PERTINENTE -

Trattasi di intervento su versante stradale e rispristino della sede carrabile

9. INDAGINI DIAGNOSTICHE DI MASSIMA PREVISTE E LIVELLO DI CONOSCENZA ACQUISITO PER LE STRUTTURE ESISTENTI

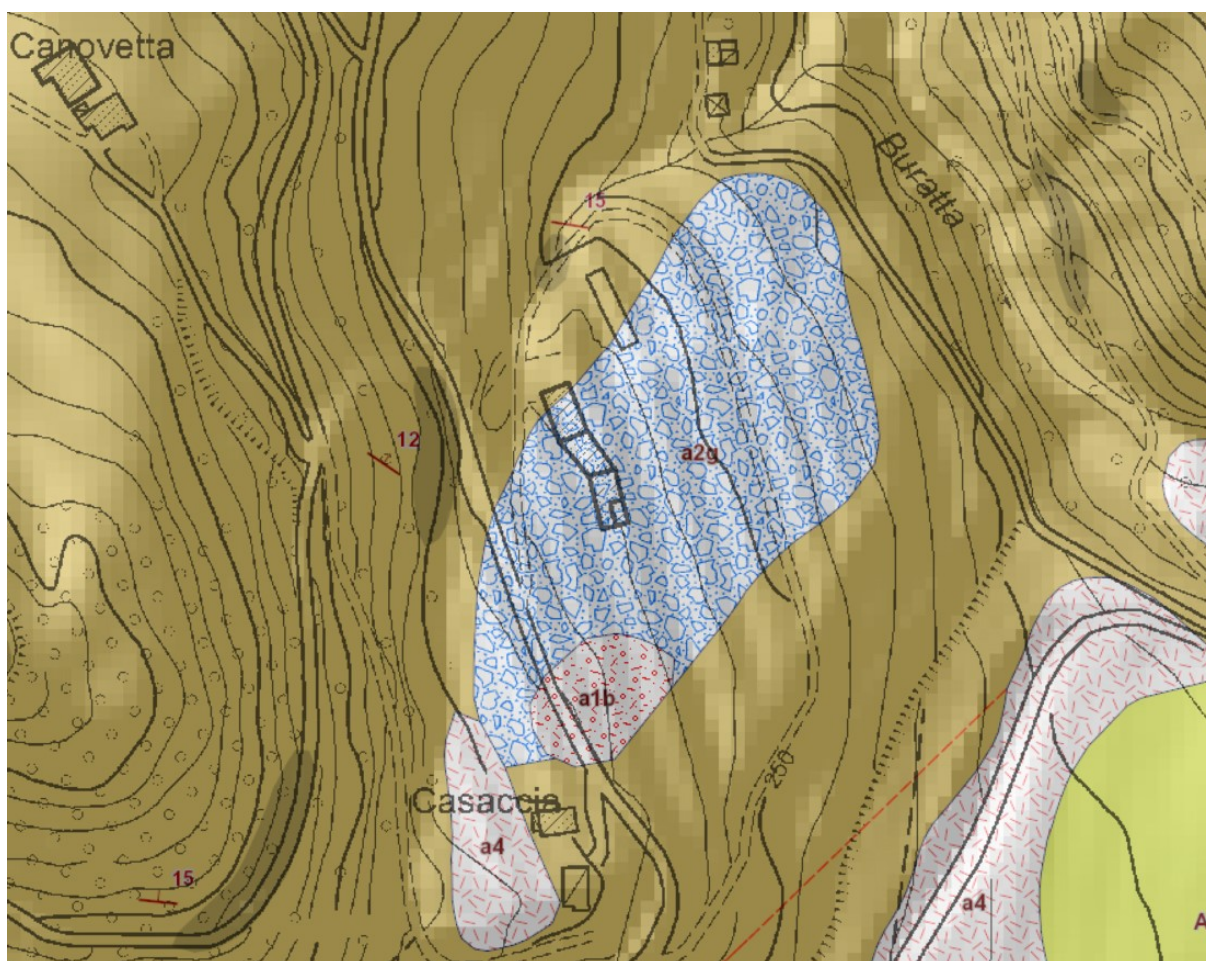
E' stato effettuato un rilievo topografico strumentale, integrato con rilievo areofotogrammetrico dell'area oggetto d'intervento, con restituzione di modello 3d DTM a nuvola di punti colorata

10. INDAGINI CONDOTTE PER LA CONOSCENZA DEL TERRENO E DELLE FONDAZIONI

Si rimanda alla Relazione Geologica redatta da Dott. Geol. Andrea Cantoni, in cui sono riportate tutte le valutazioni fatte sulla base di consultazioni della cartografia tematica disponibile e di altre relazioni geologiche relative ad aree adiacenti, oltre a prove penetrometriche in sito.

11. RISULTANZE DELL'INDAGINE GEOLOGICA E CARATTERISTICHE DEL TERRENO

L'area in oggetto insiste sull'unità geologica denominata **"a2g - Deposito di frana quiescente complessa:** "Deposito costituito dalla combinazione di due o più tipologie di movimento . Le frane complesse più frequenti sul territorio appenninico sono costituite da scivolamenti accompagnati da colamenti di fango o detrito." così caratterizzato: *"Deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti, alla data del rilevamento o dell'aggiornamento. Generalmente si presenta con profili regolari, vegetazione con grado di sviluppo analogo a quello delle aree circostanti non in frana, assenza di terreno smosso e assenza di lesioni recenti a manufatti, quali edifici o strade. Per queste frane sussistono oggettive possibilità di riattivazione poiché le cause preparatorie e scatenanti che hanno portato all'origine e all'evoluzione del movimento gravitativo non hanno, nelle attuali condizioni morfoclimatiche, esaurito la loro potenzialità. Sono quindi frane ad attività intermittente con tempi di ritorno lunghi, generalmente superiori a vari anni. Rientrano in questa categoria anche i corpi franosi oggetto di interventi di consolidamento, se non supportati da adeguate campagne di monitoraggio o da evidenze di drastiche modifiche all'assetto dei luoghi."*



12. INTERVENTI RIGUARDANTI LE FONDAZIONI

Le opere di sostegno poggieranno sui terreni posti profondità sufficiente a garantire la portanza degli stessi nel confronto del carico trasmesso dalle opere di sostegno, previo realizzazione di una platea di distribuzione dei carichi se ritenuta necessaria per la presenza di disomogeneità lungo lo sviluppo in lunghezza del piano di posa.

Qualora invece dalle risultanze delle indagini geologiche emerga la necessità di raggiungere strati più profondi saranno realizzati pali di fondazione disposti a quinconce fino a raggiungere uno strato in profondità con caratteristiche geomeccaniche atte a resistere alle tensioni indotte dalle opere.

13. PARAMETRI 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.

14. ANALISI DI INTERAZIONI TRA COMPONENTI ARCHITETTONICA, STRUTTURALE E IMPIANTISTICA

- NON PERTINENTE -

Trattasi di intervento su versante stradale e ripristino della sede carrabile

15. ANALISI DI MASSIMA DELLA STRUTTURA ESISTENTE E DELLE SUE EVENTUALI CRITICITA' / CARENZE

- NON PERTINENTE -

Trattasi di intervento su versante stradale e ripristino della sede carrabile

16. ANALISI DEGLI ACCORGIMENTI FINALIZZATI ALL'ELIMINAZIONE O ALLA RIDUZIONE DELLE IRREGOLARITA', SOTTO L'EFFETTO DELL'AZIONE SISMICA

- NON PERTINENTE -

Trattasi di intervento su versante stradale e ripristino della sede carrabile

17. INTERVENTI SULLA STRUTTURA

Gli interventi strutturali previsti sono:

- Consolidamento del versante, per circa 50 m, mediante GABBIONATA DUE ORDINI ALTEZZA 200 CM X 200 CM PROFONDITA' disposti in contropendenza con tubo di drenaggio e foglio di enkadren, su platea in c.a. sp. 30 cm su pali;

La gabbionata a valle del rilevato stradale è costituita da due ordini di gabbioni: il primo ordine ha dimensioni 2 metri x 1 di altezza e il secondo ordine, sovrastante al primo, 1.5 metri sempre per 1 di altezza. La gabbionata ha uno sviluppo complessivo di 50 metri, parallelo al rilevato stradale. I gabbioni sono in rete metallica (acciaio zincato o acciaio zincato-plastificato) con maglie a doppia torsione o elettrosaldate, riempiti con pietrame opportunamente scelto per garantire stabilità e sostegno. Tali strutture sono permeabili, permettendo il naturale deflusso delle acque, riducono la pressione idrostatica a monte.

La gabbionata poggia su platea di fondazione su pali trivellati. Tale tipologia di fondazione composta combina una fondazione superficiale (la platea) con elementi profondi (i pali trivellati) per distribuire i

carichi in modo efficace. Fasi di realizzazione: perforazione a secco, con fanghi bentonitici o con camicie metalliche per evitare cedimenti del foro. Inserimento di armatura metallica nel foro realizzata da ferri longitudinali e ferri disposti a spirale avvolta lungo l'armatura longitudinale. Getto del cls in modo continuo per evitare difetti nella struttura e di conseguenza alla capacità portante del palo.

Realizzazione della platea. successivamente alla maturazione del calcestruzzo dei pali, viene preparato il piano di appoggio per la platea mediante la stesura di un magrone di pulizia. Si posiziona l'armatura della platea, spesso collegandola alle armature emergenti dei pali per garantire il trasferimento dei carichi. Il calcestruzzo viene poi gettato su tutta la superficie, formando una piastra rigida che distribuisce i carichi sugli elementi profondi.

18. MATERIALI ADOTTATI PER GLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

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

- Gabbionata in pietrame misto.
- Calcestruzzo di tipo C25/30 (Resistenza caratteristica $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$) armato con barre di acciaio ad aderenza migliorata di tipo B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)
- Barre di acciaio ad aderenza migliorata di tipo B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)

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

19. INTERAZIONE CON STRUTTURE ADIACENTI

Trattasi di intervento su versante stradale e ripristino della sede carrabile.

Non sono state prese in considerazione azioni dovute a interazioni con strutture adiacenti.

TABULATI DI CALCOLO

INFORMAZIONI GENERALI

Comune	Comune di Casola Valsenio
Provincia	Provincia di Ravenna
Oggetto	
Parte d'opera	
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			γ	ridFmk	n	ft	fc	τ R	N Act
				[N/m³]	[1/°C]	E	G	Rk		[%]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	PGab	Pietrame per gabbioni	P.Gab	20000	-	-	-	0,5	3,00	85	-	0,10	0,50	0,10	Acciaio B450C
2	CA	Cls C25/30-B450C	C25/30	25000	0,00001	31447	13103	30,0	1,50	85	15	1,19	3,07	0,34	
3	AcT	Acciaio B450C	B450C	78500	0,00001	210000	80769	450,0	1,15	0	1	0,00	0,00	0,00	
4	CA	Cls C20/25-B450C	C20/25	25000	0,00001	30200	12583	25,0	1,50	85	15	1,06	2,72	0,31	Acciaio B450C
5	AcT	Acciaio B450C	B450C	78500	0,00001	210000	80769	450,0	1,15	0	1	0,00	0,00	0,00	

LEGENDA Materiali

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

TERRENI

													Terreni	
N	Descrizione	Tv	γ	γsaturato	φ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	A _{S-B}	
			[N/m ³]	[N/m ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	X	Y	Z	[N/mm ²]		
1	STR1bis - corpo di frana/riempimento	Medio	18500	18800	23	0,000	0,006	4	24	24	24	-	-	
		Minimo	18500	18800	23	0,000	0,006	5	12	12	12			
2	STR 1 - Limi sabbiosi debolmente argillosi	Medio	18500	19000	24	0,000	0,008	4	24	24	24	-	-	
		Minimo	18500	19000	24	0,000	0,008	4	12	12	12			
3	STR 2bis - Rilevato artificiale	Medio	18500	19000	28	0,000	0,000	4	24	24	24	-	-	
		Minimo	18500	19000	28	0,000	0,000	3	12	12	12			
4	STR 4 - marna/arenaria	Medio	21000	22000	30	0,000	0,070	25	128	128	128	-	-	
		Minimo	21000	22000	30	0,000	0,070	25	64	64	64			
5	STR 2 - Limi sabbiosi debolmente addensati	Medio	18500	19000	24	0,000	0,016	6	48	48	48	-	-	
		Minimo	18500	19000	24	0,000	0,016	6	24	24	24			

N	Descrizione	Tv	γ	γ_{saturato}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	A _{S-B}
									X	Y	Z		
									[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]		

LEGENDA Terreni

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

CONDIZIONI DI CARICO

N	Condizioni Carico Utente			Condizioni di carico			
	Descrizione	AgS	Alt	Tipologia Carico Accidentale			
				Descrizione	ψ 0	ψ 1	ψ 2
1	Carico Verticale	SI	NO	Traffico Veicolare	0,4	0,4	0,2
2	Carico permanente	SI	NO	Carico permanente	1,0	1,0	1,0

LEGENDA Condizioni di carico

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

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI QUASI PERMANENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Quasi permanente - Coefficienti			
COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)	
01	0,20	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 Verticale (Traffico Veicolare)
	CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI FREQUENTE - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti			
COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)	
01	0,40	1,00	

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Frequente - Coefficienti

COMB.	Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC	Condizione di carico considerata.
	CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
	CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLE: COMBINAZIONE DI AZIONI RARA - COEFFICIENTI

SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti			
---	--	--	--

COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
01	1,00	1,00

LEGENDA SLE: Combinazione di azioni Rara - Coefficienti

COMB. Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Condizione di carico considerata.
 CC 01= Carico Verticale (Traffico Veicolare)
 CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN ASSENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in assenza di sisma - Coefficienti		
COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
Approccio 1, Combinazione 2 - Verifica di stabilità globale (A2+M2+R2)		
01	0	1
02	1,15	1
03	0	1
04	1,15	1
Approccio 2 - Rimanenti verifiche (A1+M1+R3)		
01	0	1
02	1,35	1
03	0	1,3
04	1,35	1,3

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 Verticale (Traffico Veicolare)
 CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

SLU: COMBINAZIONI DI CARICO IN PRESENZA DI SISMA - COEFFICIENTI

SLU: Combinazioni di carico in presenza di sisma - Coefficienti		
COMB.	CC 01 Carico Verticale (Traffico Veicolare)	CC 02 Carico permanente (Carico permanente)
01	0,2	1
02	0,2	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 Verticale (Traffico Veicolare)
 CC 02= Carico permanente (Carico permanente)

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica							
TP	S _T	β _s	β _{m, SLV}	β _{m, SLD}	K _{Stbl} (K _{h,1})	K _{Muro SLV} (K _{h,2 SLV})	K _{Muro SLD} (K _{h,2 SLD})
C	1,00	0,28	1,00	1,00	0,0892	0,3184	0,1431

Classe	Vita Nominale	Periodo di Riferimento	Latitudine	Longitudine	Altitudine
[adim]	[anni]	[anni]	[gradi]	[gradi]	[gradi]
3	50	75	44° 13' 54.67"	11° 37' 29.53"	269

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

SL	T _r	a _g /g	S _s	F ₀	T ⁺ c
[adim]	[anni]	[adim]	[adim]	[adim]	[s]
SLO	45	0,0852	1,500	2,391	0,268
SLD	75	0,1065	1,500	2,391	0,271
SLV	712	0,2370	1,344	2,506	0,306
SLC	1462	0,2926	1,250	2,562	0,319

LEGENDA Dati generali analisi sismica

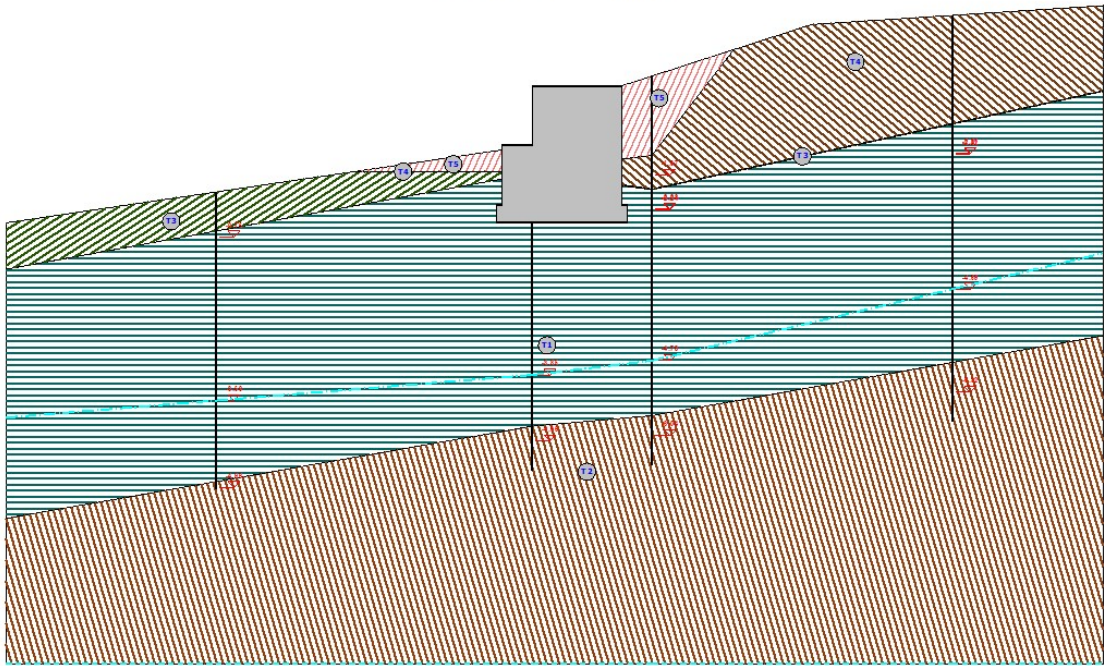
TP	Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione come definito al punto 3.2.2 delle Norme tecniche per le costruzioni. [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Deposit
S _T	Coefficiente di amplificazione topografica.
β _s	Coefficiente di riduzione di accelerazione massima per Verifica di stabilita'.
β _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 stabilita'.
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 velocita' costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

GEOMETRIA

Geometria

Sezione...

SEZIONE... - STRATI

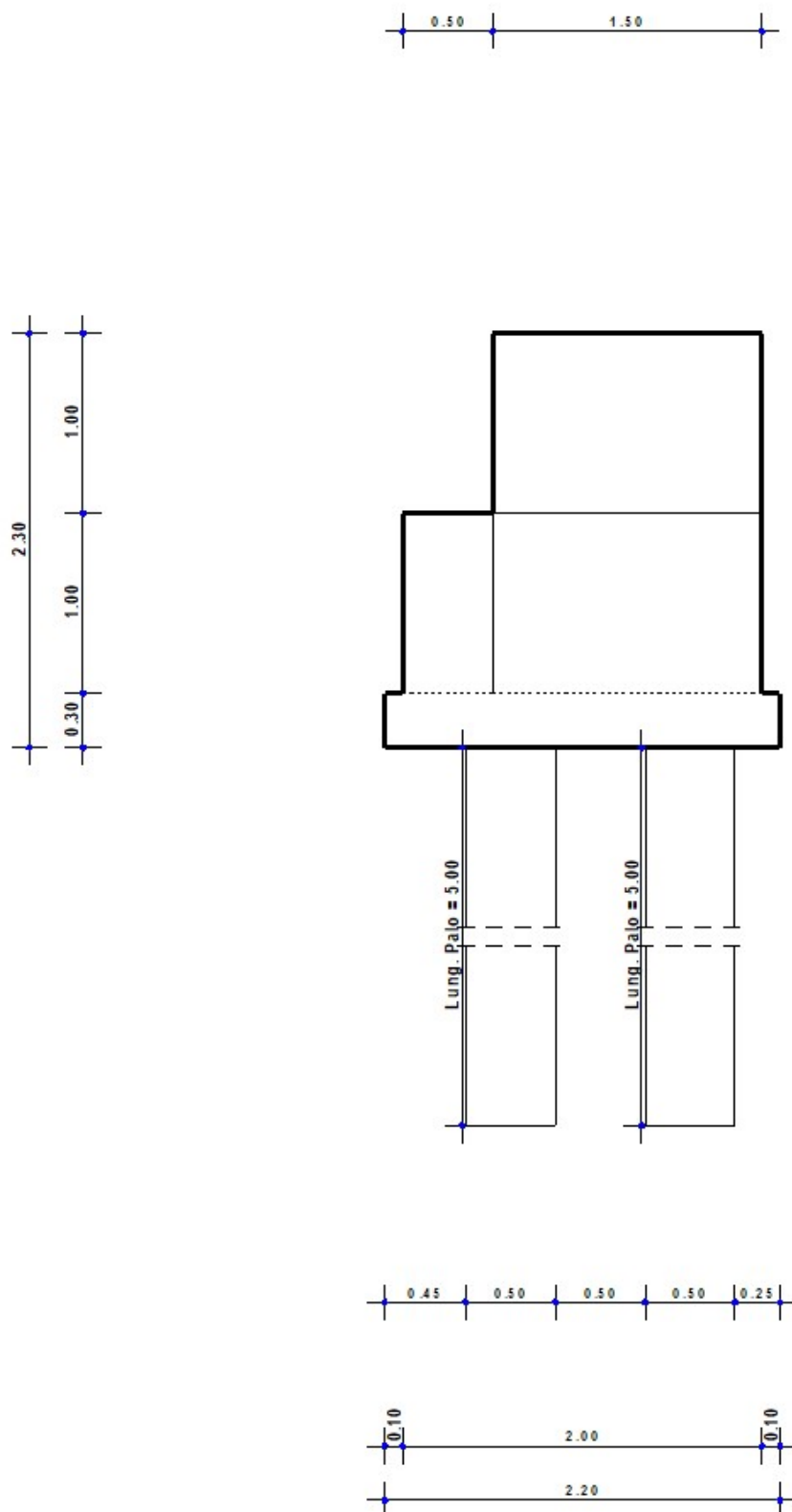


Strato	Descrizione	γ	γ _s	φ	c _u	c'
T1	STR 2 - Limi sabbiosi debolmente addensati	18000	18000	24.0°	0.00	0.02
T2	STR 4 - marna arenaria	21000	22000	30.0°	0.00	0.07
T4	STR 2bis - Rilevato artificiale	18000	18000	28.0°	0.00	0.00
T4	STR 1 - Limi sabbiosi debolmente argillosi	18500	18000	24.0°	0.00	0.01
T6	STR 1bis - corpo di frana/rimpimento	18000	18000	23.0°	0.00	0.01

GEOMETRIA

Sezione...

SEZIONE... - SEZIONE



CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI STRATI

Caratteristiche meccaniche degli strati										
N	Caratt. Geotecnica	Addens. Strato	Var. Mod. Edom.	NSPT	Alfa		Res. Tang.		Kp	PrsMenar d
					IGU	IRS	IGU	IRS		
							[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]
Sezione...										
1	Argilla	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,9	0,134	0,234	1,60	1,60
2	Limo	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,5	0,134	0,234	1,60	1,60
3	Argilla	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,9	0,134	0,234	1,60	1,60
4	Marne	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,8	0,160	0,204	1,80	1,20
5	Sabbia limosa	Sciolto	Nulla	24	1,2	1,5	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.
Kp	Coefficiente di calcolo resistenza alla punta per micropali.
PrsMenard	Pressione limite terreno determinata col pressiometro Menard.

CARICHI DISTRIBUITI SUL TERRAPIENO

Carichi distribuiti sul terrapieno								
Carico	CC	SR	Dis[i]	Qx[i]	Qz[i]	Dis[f]	Qx[f]	Qz[f]
			[m]	[N] / [N/m]	[N] / [N/m]	[m]	[N/m]	[N/m]
Sezione... Terreno								
	Carico Verticale (Traffico Veicolare)	G	5,43	0	150 000	7,97	0	150 000

LEGENDA Carichi distribuiti sul terrapieno

Carico	Descrizione del carico
CC	Identificativo della condizione di carico, nella relativa tabella.
SR	Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
Dis[i]	Distanza del punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito.
Qx[i], Qz[i]	Valore (nel punto iniziale) della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "SR".
Dis[f]	Distanza del punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.
Qx[f], Qz[f]	Valore (nel punto finale) della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "SR".

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)						
Stato limite		Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp
			[N]	[N]	[gradi]	[m]
Sezione...						
	SLU	NO	847	243	59	X: 1,50; Z: 0,91
	SLU	NO	25 183	7 095	59	X: 1,50; Z: 0,91
	SLU	NO	1 102	316	59	X: 1,50; Z: 0,91
	SLU	NO	25 438	7 168	59	X: 1,50; Z: 0,91
	SLV	SI	6 488	1 831	27	X: 1,50; Z: 0,10
	SLV	SI	4 283	1 206	27	X: 1,50; Z: 0,15

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLU

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

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLU - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)						
Stato limite	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp	
		[N]	[N]	[gradi]	[m]	
Sezione...						
SLU	NO	0	0	35	X: 1,60; Z: 0,79	
SLU	NO	29 494	8 334	35	X: 1,60; Z: 0,79	
SLU	NO	0	0	35	X: 1,60; Z: 0,79	
SLU	NO	29 494	8 334	35	X: 1,60; Z: 0,79	
SLV	SI	9 782	2 781	29	X: 1,60; Z: -0,03	
SLV	SI	5 193	1 467	29	X: 1,60; Z: -0,03	

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLU

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

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE

SPINTE SUL PARAMENTO ALLO SLE						
Combinazione	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp	
		[N]	[N]	[gradi]	[m]	
Sezione...						
RARA	NO	18 874	5 319	59	X: 1,50; Z: 0,91	
FREQUENTE	NO	8 058	2 273	59	X: 1,50; Z: 0,91	
QUASI PERMANENTE	NO	4 452	1 258	59	X: 1,50; Z: 0,91	

LEGENDA Spinte sul paramento allo SLE

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

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE

SPINTE SUL CUNEO ALLO SLE						
Combinazione	Sisma	Fx	Fz	Angolo	PtApp	
		[N]	[N]	[gradi]	[m]	
Sezione...						
RARA	NO	21 848	6 173	35	X: 1,60; Z: 0,79	
FREQUENTE	NO	8 739	2 469	35	X: 1,60; Z: 0,79	
QUASI PERMANENTE	NO	4 370	1 235	35	X: 1,60; Z: 0,79	

LEGENDA Spinte sul cuneo allo SLE

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

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO						
Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx	
			[N]	[Nm]	[N]	
Sezione...						
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00						
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	70122	7275,00	-848,00	
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	70122	-15152,00	-25183,00	
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	91159	9460,00	-1101,00	
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	91159	-12968,00	-25436,00	
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	81248	-17354,00	-28739,00	
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	58996	-18012,00	-26501,00	

SOLLECITAZIONI SUL PARAMENTO					
Approccio	Stato limite	Sisma	N	My	Tx
			[N]	[Nm]	[N]
-	SLE: Combinazione RARA	NO	70122	-9339,00	-18876,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	70122	631,00	-8060,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	70122	3954,00	-4452,00
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	30120	7500,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	30120	2500,00	-11518,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	39156	9750,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	39156	4750,00	-11518,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	34915	2733,00	-12257,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	25325	622,00	-11619,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	30120	3797,00	-8533,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	30120	6019,00	-3412,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	30120	6760,00	-1706,00
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	29910	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	29910	-4935,00	-10143,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	38883	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	38883	-4935,00	-10143,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	34672	-5889,00	-11871,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	25148	-5616,00	-11309,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	29910	-3655,00	-7514,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	29910	-1461,00	-3005,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	29910	-731,00	-1502,00
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99					
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	90	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	90	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	117	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLU	NO	117	0,00	0,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	104	0,00	-29,00
Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)	SLV	SI	76	0,00	-29,00
-	SLE: Combinazione RARA	NO	90	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione FREQUENTE	NO	90	0,00	0,00
-	SLE: Combinazione QUASI PERMANENTE	NO	90	0,00	0,00

LEGENDA Sollecitazioni sul Paramento

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

SOLLECITAZIONI SULLA FONDAZIONE

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

LEGENDA Sollecitazioni sulla fondazione

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

VERIFICHE DI STABILITA'

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
Sezione...									
Verifica 1									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									
7,55	167 258	1 262 273	X: 0,30; Y: 3,00	8,37	7,19	167 258	1 203 166	X: 0,30; Y: 3,00	8,37
9,11	292 717	2 665 258	X: 0,30; Y: 3,00	12,37	8,60	292 717	2 518 306	X: 0,30; Y: 3,00	12,37
7,21	175 447	1 264 864	X: -0,20; Y: 3,00	8,44	6,87	175 447	1 206 084	X: -0,20; Y: 3,00	8,44
8,95	298 866	2 674 795	X: -0,20; Y: 3,00	12,44	8,46	298 866	2 527 575	X: -0,20; Y: 3,00	12,44
7,17	177 989	1 275 941	X: -0,70; Y: 3,00	8,55	6,83	177 989	1 216 408	X: -0,70; Y: 3,00	8,55
8,85	304 744	2 695 997	X: -0,70; Y: 3,00	12,55	8,36	304 744	2 547 462	X: -0,70; Y: 3,00	12,55
6,94	186 855	1 297 449	X: -1,20; Y: 3,00	8,68	6,62	186 855	1 237 138	X: -1,20; Y: 3,00	8,68
8,54	319 692	2 729 346	X: -1,20; Y: 3,00	12,68	8,07	319 692	2 579 724	X: -1,20; Y: 3,00	12,68
7,06	187 486	1 324 405	X: -1,70; Y: 3,00	8,84	6,73	187 486	1 262 350	X: -1,70; Y: 3,00	8,84
8,29	334 794	2 774 099	X: -1,70; Y: 3,00	12,84	7,83	334 794	2 622 251	X: -1,70; Y: 3,00	12,84
6,85	198 724	1 361 168	X: -2,20; Y: 3,00	9,03	6,53	198 724	1 297 344	X: -2,20; Y: 3,00	9,03
8,24	342 943	2 826 222	X: -2,20; Y: 3,00	13,03	7,79	342 943	2 670 895	X: -2,20; Y: 3,00	13,03
6,85	205 073	1 405 021	X: -2,70; Y: 3,00	9,24	6,53	205 073	1 338 962	X: -2,70; Y: 3,00	9,24
8,09	357 583	2 891 217	X: -2,70; Y: 3,00	13,24	7,64	357 583	2 732 169	X: -2,70; Y: 3,00	13,24
6,88	211 590	1 455 486	X: -3,20; Y: 3,00	9,47	6,55	211 590	1 386 884	X: -3,20; Y: 3,00	9,47
7,96	372 600	2 966 026	X: -3,20; Y: 3,00	13,47	7,52	372 600	2 802 477	X: -3,20; Y: 3,00	13,47
6,76	221 358	1 495 387	X: -3,70; Y: 3,00	9,72	6,44	221 358	1 424 907	X: -3,70; Y: 3,00	9,72
7,81	390 302	3 050 065	X: -3,70; Y: 3,00	13,72	7,38	390 302	2 881 283	X: -3,70; Y: 3,00	13,72
6,91	228 003	1 574 834	X: -4,20; Y: 3,00	9,98	6,58	228 003	1 499 978	X: -4,20; Y: 3,00	9,98
7,74	405 972	3 143 325	X: -4,20; Y: 3,00	13,98	7,31	405 972	2 968 742	X: -4,20; Y: 3,00	13,98
7,18	179 289	1 287 074	X: 0,30; Y: 3,50	8,86	6,85	179 289	1 228 700	X: 0,30; Y: 3,50	8,86
8,75	312 805	2 736 136	X: 0,30; Y: 3,50	12,86	8,27	312 805	2 587 385	X: 0,30; Y: 3,50	12,86
6,81	189 584	1 290 854	X: -0,20; Y: 3,50	8,94	6,50	189 584	1 232 768	X: -0,20; Y: 3,50	8,94
8,59	319 390	2 744 234	X: -0,20; Y: 3,50	12,94	8,13	319 390	2 595 464	X: -0,20; Y: 3,50	12,94
6,72	193 252	1 298 216	X: -0,70; Y: 3,50	9,04	6,42	193 252	1 239 904	X: -0,70; Y: 3,50	9,04
8,48	325 759	2 762 103	X: -0,70; Y: 3,50	13,04	8,02	325 759	2 612 707	X: -0,70; Y: 3,50	13,04
6,72	195 875	1 317 107	X: -1,20; Y: 3,50	9,16	6,42	195 875	1 257 653	X: -1,20; Y: 3,50	9,16
8,14	343 003	2 792 478	X: -1,20; Y: 3,50	13,16	7,70	343 003	2 642 056	X: -1,20; Y: 3,50	13,16
6,48	207 448	1 343 855	X: -1,70; Y: 3,50	9,31	6,19	207 448	1 283 345	X: -1,70; Y: 3,50	9,31
8,11	349 374	2 831 727	X: -1,70; Y: 3,50	13,31	7,67	349 374	2 679 010	X: -1,70; Y: 3,50	13,31
6,43	214 350	1 377 882	X: -2,20; Y: 3,50	9,49	6,14	214 350	1 315 642	X: -2,20; Y: 3,50	9,49
7,92	364 058	2 882 997	X: -2,20; Y: 3,50	13,49	7,49	364 058	2 727 503	X: -2,20; Y: 3,50	13,49
6,58	215 294	1 416 623	X: -2,70; Y: 3,50	9,69	6,28	215 294	1 352 238	X: -2,70; Y: 3,50	9,69
7,72	381 313	2 943 299	X: -2,70; Y: 3,50	13,69	7,30	381 313	2 784 443	X: -2,70; Y: 3,50	13,69
6,50	225 382	1 463 871	X: -3,20; Y: 3,50	9,91	6,20	225 382	1 397 028	X: -3,20; Y: 3,50	9,91
7,76	387 990	3 011 943	X: -3,20; Y: 3,50	13,91	7,34	387 990	2 848 649	X: -3,20; Y: 3,50	13,91
6,54	232 198	1 517 498	X: -3,70; Y: 3,50	10,15	6,24	232 198	1 448 038	X: -3,70; Y: 3,50	10,15
7,66	403 372	3 091 789	X: -3,70; Y: 3,50	14,15	7,25	403 372	2 923 684	X: -3,70; Y: 3,50	14,15
6,60	243 051	1 604 672	X: -4,20; Y: 3,50	10,40	6,29	243 051	1 529 976	X: -4,20; Y: 3,50	10,40
7,54	421 637	3 180 315	X: -4,20; Y: 3,50	14,40	7,13	421 637	3 006 734	X: -4,20; Y: 3,50	14,40
6,81	196 535	1 339 236	X: 0,30; Y: 4,00	9,36	6,52	196 535	1 280 609	X: 0,30; Y: 4,00	9,36
8,57	327 142	2 802 895	X: 0,30; Y: 4,00	13,36	8,11	327 142	2 652 896	X: 0,30; Y: 4,00	13,36
6,65	201 351	1 339 613	X: -0,20; Y: 4,00	9,43	6,36	201 351	1 281 104	X: -0,20; Y: 4,00	9,43
8,42	333 711	2 808 439	X: -0,20; Y: 4,00	13,43	7,97	333 711	2 658 775	X: -0,20; Y: 4,00	13,43
6,52	205 338	1 338 355	X: -0,70; Y: 4,00	9,52	6,23	205 338	1 280 243	X: -0,70; Y: 4,00	9,52
8,13	347 664	2 826 351	X: -0,70; Y: 4,00	13,52	7,70	347 664	2 676 352	X: -0,70; Y: 4,00	13,52
6,39	213 518	1 364 330	X: -1,20; Y: 4,00	9,64	6,11	213 518	1 304 712	X: -1,20; Y: 4,00	9,64
7,97	353 760	2 819 179	X: -1,20; Y: 4,00	13,64	7,55	353 760	2 671 175	X: -1,20; Y: 4,00	13,64
6,41	216 396	1 387 276	X: -1,70; Y: 4,00	9,79	6,13	216 396	1 326 474	X: -1,70; Y: 4,00	9,79
7,76	367 891	2 856 534	X: -1,70; Y: 4,00	13,79	7,36	367 891	2 706 885	X: -1,70; Y: 4,00	13,79
6,25	227 049	1 418 483	X: -2,20; Y: 4,00	9,95	5,97	227 049	1 356 125	X: -2,20; Y: 4,00	9,95
7,69	377 657	2 902 661	X: -2,20; Y: 4,00	13,95	7,28	377 657	2 750 457	X: -2,20; Y: 4,00	13,95
6,23	233 662	1 456 782	X: -2,70; Y: 4,00	10,14	5,96	233 662	1 392 462	X: -2,70; Y: 4,00	10,14
7,54	392 309	2 959 507	X: -2,70; Y: 4,00	14,14	7,15	392 309	2 804 236	X: -2,70; Y: 4,00	14,14
6,36	235 649	1 499 742	X: -3,20; Y: 4,00	10,35	6,08	235 649	1 433 233	X: -3,20; Y: 4,00	10,35
7,43	407 107	3 025 844	X: -3,20; Y: 4,00	14,35	7,04	407 107	2 866 773	X: -3,20; Y: 4,00	14,35
6,25	245 772	1 537 018	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	5,98	245 772	1 468 774	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
7,31	424 452	3 101 246	X: -3,70; Y: 4,00	14,58	6,92	424 452	2 937 684	X: -3,70; Y: 4,00	14,58
6,30	253 187	1 594 525	X: -4,20; Y: 4,00	10,83	6,02	253 187	1 523 721	X: -4,20; Y: 4,00	10,83
7,23	440 318	3 185 544	X: -4,20; Y: 4,00	14,83	6,85	440 318	3 016 948	X: -4,20; Y: 4,00	14,83
6,79	204 256	1 387 781	X: 0,30; Y: 4,50	9,86	6,51	204 256	1 328 721	X: 0,30; Y: 4,50	9,86
8,24	344 337	2 835 695	X: 0,30; Y: 4,50	13,86	7,81	344 337	2 688 071	X: 0,30; Y: 4,50	13,86
6,51	213 052	1 387 097	X: -0,20; Y: 4,50	9,92	6,23	213 052	1 328 311	X: -0,20; Y: 4,50	9,92

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
8,03	353 817	2 839 797	X: -0,20; Y: 4,50	13,92	7,61	353 817	2 692 869	X: -0,20; Y: 4,50	13,92
6,29	217 491	1 368 275	X: -0,70; Y: 4,50	10,01	6,03	217 491	1 310 802	X: -0,70; Y: 4,50	10,01
7,91	361 006	2 854 025	X: -0,70; Y: 4,50	14,01	7,50	361 006	2 706 832	X: -0,70; Y: 4,50	14,01
6,14	224 974	1 381 471	X: -1,20; Y: 4,50	10,13	5,88	224 974	1 323 561	X: -1,20; Y: 4,50	10,13
7,70	374 067	2 879 492	X: -1,20; Y: 4,50	14,13	7,30	374 067	2 731 377	X: -1,20; Y: 4,50	14,13
6,05	232 048	1 404 355	X: -1,70; Y: 4,50	10,26	5,80	232 048	1 345 299	X: -1,70; Y: 4,50	10,26
7,62	382 065	2 912 783	X: -1,70; Y: 4,50	14,26	7,23	382 065	2 763 139	X: -1,70; Y: 4,50	14,26
6,09	235 245	1 431 706	X: -2,20; Y: 4,50	10,42	5,83	235 245	1 371 277	X: -2,20; Y: 4,50	10,42
7,47	395 954	2 957 287	X: -2,20; Y: 4,50	14,42	7,09	395 954	2 805 400	X: -2,20; Y: 4,50	14,42
6,01	242 271	1 455 890	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	5,76	242 271	1 394 703	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
7,40	406 654	3 009 261	X: -2,70; Y: 4,50	14,60	7,02	406 654	2 854 533	X: -2,70; Y: 4,50	14,60
6,03	252 712	1 524 885	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	5,78	252 712	1 459 701	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
7,29	421 252	3 072 006	X: -3,20; Y: 4,50	14,80	6,92	421 252	2 913 766	X: -3,20; Y: 4,50	14,80
6,06	259 489	1 573 310	X: -3,70; Y: 4,50	11,02	5,80	259 489	1 505 702	X: -3,70; Y: 4,50	11,02
7,20	436 613	3 143 583	X: -3,70; Y: 4,50	15,02	6,83	436 613	2 981 261	X: -3,70; Y: 4,50	15,02
6,17	263 308	1 625 512	X: -4,20; Y: 4,50	11,26	5,91	263 308	1 555 474	X: -4,20; Y: 4,50	11,26
7,09	454 434	3 223 843	X: -4,20; Y: 4,50	15,26	6,73	454 434	3 056 727	X: -4,20; Y: 4,50	15,26
6,46	218 147	1 409 535	X: 0,30; Y: 5,00	10,35	6,20	218 147	1 352 201	X: 0,30; Y: 5,00	10,35
8,08	358 801	2 899 096	X: 0,30; Y: 5,00	14,35	7,67	358 801	2 751 238	X: 0,30; Y: 5,00	14,35
6,26	223 591	1 400 306	X: -0,20; Y: 5,00	10,42	6,01	223 591	1 343 825	X: -0,20; Y: 5,00	10,42
7,94	365 561	2 902 035	X: -0,20; Y: 5,00	14,42	7,54	365 561	2 754 715	X: -0,20; Y: 5,00	14,42
6,18	228 471	1 412 561	X: -0,70; Y: 5,00	10,50	5,93	228 471	1 355 327	X: -0,70; Y: 5,00	10,50
7,72	377 846	2 915 997	X: -0,70; Y: 5,00	14,50	7,33	377 846	2 768 532	X: -0,70; Y: 5,00	14,50
6,05	235 704	1 425 888	X: -1,20; Y: 5,00	10,61	5,80	235 704	1 367 978	X: -1,20; Y: 5,00	10,61
7,61	385 940	2 937 263	X: -1,20; Y: 5,00	14,61	7,23	385 940	2 789 200	X: -1,20; Y: 5,00	14,61
5,97	240 057	1 434 124	X: -1,70; Y: 5,00	10,74	5,73	240 057	1 376 219	X: -1,70; Y: 5,00	10,74
7,40	401 077	2 969 510	X: -1,70; Y: 5,00	14,74	7,03	401 077	2 820 114	X: -1,70; Y: 5,00	14,74
5,92	246 660	1 461 157	X: -2,20; Y: 5,00	10,89	5,68	246 660	1 401 843	X: -2,20; Y: 5,00	10,89
7,34	409 957	3 009 565	X: -2,20; Y: 5,00	14,89	6,97	409 957	2 858 260	X: -2,20; Y: 5,00	14,89
5,88	253 844	1 493 353	X: -2,70; Y: 5,00	11,07	5,64	253 844	1 432 569	X: -2,70; Y: 5,00	11,07
7,22	423 780	3 060 395	X: -2,70; Y: 5,00	15,07	6,86	423 780	2 906 367	X: -2,70; Y: 5,00	15,07
5,88	260 855	1 533 205	X: -3,20; Y: 5,00	11,26	5,64	260 855	1 470 501	X: -3,20; Y: 5,00	11,26
7,13	435 509	3 104 102	X: -3,20; Y: 5,00	15,26	6,77	435 509	2 948 100	X: -3,20; Y: 5,00	15,26
5,89	268 019	1 578 796	X: -3,70; Y: 5,00	11,47	5,65	268 019	1 513 879	X: -3,70; Y: 5,00	11,47
7,04	450 689	3 172 116	X: -3,70; Y: 5,00	15,47	6,68	450 689	3 012 355	X: -3,70; Y: 5,00	15,47
5,86	278 349	1 629 747	X: -4,20; Y: 5,00	11,70	5,61	278 349	1 562 274	X: -4,20; Y: 5,00	11,70
6,97	466 405	3 248 681	X: -4,20; Y: 5,00	15,70	6,61	466 405	3 084 537	X: -4,20; Y: 5,00	15,70
6,46	225 069	1 454 256	X: 0,30; Y: 5,50	10,85	6,21	225 069	1 397 005	X: 0,30; Y: 5,50	10,85
7,85	377 607	2 962 571	X: 0,30; Y: 5,50	14,85	7,45	377 607	2 814 696	X: 0,30; Y: 5,50	14,85
6,30	230 665	1 452 217	X: -0,20; Y: 5,50	10,91	6,05	230 665	1 395 204	X: -0,20; Y: 5,50	10,91
7,70	384 694	2 963 986	X: -0,20; Y: 5,50	14,91	7,32	384 694	2 816 801	X: -0,20; Y: 5,50	14,91
6,05	237 981	1 439 515	X: -0,70; Y: 5,50	10,99	5,81	237 981	1 383 507	X: -0,70; Y: 5,50	10,99
7,59	392 054	2 974 418	X: -0,70; Y: 5,50	14,99	7,21	392 054	2 827 305	X: -0,70; Y: 5,50	14,99
5,91	246 367	1 456 724	X: -1,20; Y: 5,50	11,10	5,68	246 367	1 400 071	X: -1,20; Y: 5,50	11,10
7,42	403 734	2 995 187	X: -1,20; Y: 5,50	15,10	7,05	403 734	2 847 419	X: -1,20; Y: 5,50	15,10
5,88	250 846	1 474 319	X: -1,70; Y: 5,50	11,22	5,65	250 846	1 416 818	X: -1,70; Y: 5,50	11,22
7,33	412 753	3 024 227	X: -1,70; Y: 5,50	15,22	6,97	412 753	2 875 315	X: -1,70; Y: 5,50	15,22
5,82	257 482	1 499 683	X: -2,20; Y: 5,50	11,37	5,60	257 482	1 440 887	X: -2,20; Y: 5,50	11,37
7,17	425 438	3 049 460	X: -2,20; Y: 5,50	15,37	6,82	425 438	2 899 768	X: -2,20; Y: 5,50	15,37
5,85	261 789	1 530 278	X: -2,70; Y: 5,50	11,53	5,62	261 789	1 470 024	X: -2,70; Y: 5,50	11,53
7,07	437 608	3 096 028	X: -2,70; Y: 5,50	15,53	6,73	437 608	2 944 068	X: -2,70; Y: 5,50	15,53
5,76	272 062	1 567 323	X: -3,20; Y: 5,50	11,72	5,53	272 062	1 505 256	X: -3,20; Y: 5,50	11,72
6,98	451 777	3 151 876	X: -3,20; Y: 5,50	15,72	6,63	451 777	2 996 985	X: -3,20; Y: 5,50	15,72
5,77	279 233	1 610 705	X: -3,70; Y: 5,50	11,92	5,54	279 233	1 546 579	X: -3,70; Y: 5,50	11,92
6,90	466 407	3 216 385	X: -3,70; Y: 5,50	15,92	6,56	466 407	3 057 965	X: -3,70; Y: 5,50	15,92
5,79	286 835	1 659 597	X: -4,20; Y: 5,50	12,14	5,55	286 835	1 593 177	X: -4,20; Y: 5,50	12,14
6,85	480 222	3 287 917	X: -4,20; Y: 5,50	16,14	6,51	480 222	3 125 548	X: -4,20; Y: 5,50	16,14
6,34	234 838	1 489 024	X: 0,30; Y: 6,00	11,35	6,10	234 838	1 432 854	X: 0,30; Y: 6,00	11,35
7,76	389 496	3 023 159	X: 0,30; Y: 6,00	15,35	7,38	389 496	2 875 412	X: 0,30; Y: 6,00	15,35
6,03	242 158	1 459 941	X: -0,20; Y: 6,00	11,41	5,80	242 158	1 405 530	X: -0,20; Y: 6,00	11,41
7,62	396 486	3 023 145	X: -0,20; Y: 6,00	15,41	7,25	396 486	2 876 209	X: -0,20; Y: 6,00	15,41
5,91	247 688	1 462 903	X: -0,70; Y: 6,00	11,48	5,69	247 688	1 408 474	X: -0,70; Y: 6,00	11,48
7,39	406 413	3 001 414	X: -0,70; Y: 6,00	15,48	7,03	406 413	2 857 444	X: -0,70; Y: 6,00	15,48
5,82	252 861	1 472 075	X: -1,20; Y: 6,00	11,58	5,60	252 861	1 417 267	X: -1,20; Y: 6,00	11,58
7,21	416 961	3 006 599	X: -1,20; Y: 6,00	15,58	6,87	416 961	2 863 314	X: -1,20; Y: 6,00	15,58
5,74	259 512	1 488 923	X: -1,70; Y: 6,00	11,70	5,52	259 512	1 433 277	X: -1,70; Y: 6,00	11,70
7,13	425 586	3 033 302	X: -1,70; Y: 6,00	15,70	6,79	425 586	2 889 046	X: -1,70; Y: 6,00	15,70
5,71	264 553	1 511 598	X: -2,20; Y: 6,00	11,84	5,50	264 553	1 454 940	X: -2,20; Y: 6,00	11,84
7,00	438 309	3 069 276	X: -2,20; Y: 6,00	15,84	6,67	438 309	2 923 462	X: -2,20; Y: 6,00	15,84
5,62	274 112	1 540 660	X: -2,70; Y: 6,00	12,00	5,41	274 112	1 482 607	X: -2,70; Y: 6,00	12,00
6,95	448 092	3 113 120	X: -2,70; Y: 6,00	16,00	6,62	448 092	2 965 209	X: -2,70; Y: 6,00	16,00
5,64	279 229	1 575 051	X: -3,20; Y: 6,00	12,18	5,43	279 229	1 515 454	X: -3,20; Y: 6,00	12,18
6,85	462 305	3 166 156	X: -3,20; Y: 6,00	16,18	6,52	462 305	3 015 591	X: -3,20; Y: 6,00	16,18
5,64	286 732	1 616 245	X: -3,70; Y: 6,00	12,38	5,42	286 732	1 554 777	X: -3,70; Y: 6,00	12,38
6,74	479 085	3 227 074	X: -3,70; Y: 6,00	16,38	6,42	479 085	3 073 354	X: -3,70; Y: 6,00	16,38
5,68	297 622	1 689 138	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	5,46	297 622	1 623 680	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
6,67	494 079	3 296 709	X: -4,20; Y: 6,00	16,59	6,35	494 079	3 139 161	X: -4,20; Y: 6,00	16,59
6,21	242 678	1 507 135	X: 0,30; Y: 6,50	11,85	5,99	242 678	1 452 576	X: 0,30; Y: 6,50	11,85
7,53	405 428	3 051 690	X: 0,30; Y: 6,50	15,85	7,17	405 428	2 907 168	X: 0,30; Y: 6,50	15,85
6,05	248 562	1 502 726	X: -0,20; Y: 6,50	11,90	5,83	248 562	1 448 545	X: -0,20; Y: 6,50	11,90
7,37	412 520	3 038 409	X: -0,20; Y: 6,50	15,90	7,02	412 520	2 895 630	X: -0,20; Y: 6,50	15,90
5,90	254 110	1 499 648	X: -0,70; Y: 6,50	11,98	5,69	254 110	1 445 754	X: -0,70; Y: 6,50	11,98

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
7,25	420 197	3 046 065	X: -0,70; Y: 6,50	15,98	6,91	420 197	2 903 585	X: -0,70; Y: 6,50	15,98
5,83	259 489	1 512 688	X: -1,20; Y: 6,50	12,07	5,62	259 489	1 458 214	X: -1,20; Y: 6,50	12,07
7,15	428 370	3 062 338	X: -1,20; Y: 6,50	16,07	6,82	428 370	2 919 577	X: -1,20; Y: 6,50	16,07
5,68	269 102	1 527 605	X: -1,70; Y: 6,50	12,19	5,47	269 102	1 472 532	X: -1,70; Y: 6,50	12,19
7,02	439 811	3 087 763	X: -1,70; Y: 6,50	16,19	6,69	439 811	2 944 109	X: -1,70; Y: 6,50	16,19
5,65	274 288	1 548 622	X: -2,20; Y: 6,50	12,32	5,44	274 288	1 492 595	X: -2,20; Y: 6,50	12,32
6,94	449 553	3 120 638	X: -2,20; Y: 6,50	16,32	6,62	449 553	2 975 682	X: -2,20; Y: 6,50	16,32
5,61	281 047	1 576 086	X: -2,70; Y: 6,50	12,48	5,40	281 047	1 518 742	X: -2,70; Y: 6,50	12,48
6,81	464 510	3 162 587	X: -2,70; Y: 6,50	16,48	6,49	464 510	3 015 737	X: -2,70; Y: 6,50	16,48
5,62	286 515	1 608 856	X: -3,20; Y: 6,50	12,65	5,41	286 515	1 550 049	X: -3,20; Y: 6,50	12,65
6,75	475 567	3 211 888	X: -3,20; Y: 6,50	16,65	6,44	475 567	3 062 706	X: -3,20; Y: 6,50	16,65
5,55	296 760	1 647 839	X: -3,70; Y: 6,50	12,84	5,35	296 760	1 587 223	X: -3,70; Y: 6,50	12,84
6,67	490 108	3 270 132	X: -3,70; Y: 6,50	16,84	6,36	490 108	3 117 994	X: -3,70; Y: 6,50	16,84
5,56	304 592	1 692 065	X: -4,20; Y: 6,50	13,04	5,35	304 592	1 629 479	X: -4,20; Y: 6,50	13,04
6,58	507 178	3 336 343	X: -4,20; Y: 6,50	17,04	6,27	507 178	3 180 659	X: -4,20; Y: 6,50	17,04
6,16	251 773	1 549 949	X: 0,30; Y: 7,00	12,34	5,94	251 773	1 495 939	X: 0,30; Y: 7,00	12,34
7,43	417 079	3 098 435	X: 0,30; Y: 7,00	16,34	7,09	417 079	2 955 089	X: 0,30; Y: 7,00	16,34
5,99	257 620	1 544 158	X: -0,20; Y: 7,00	12,40	5,79	257 620	1 490 545	X: -0,20; Y: 7,00	12,40
7,30	424 113	3 096 234	X: -0,20; Y: 7,00	16,40	6,96	424 113	2 953 871	X: -0,20; Y: 7,00	16,40
5,81	263 110	1 528 750	X: -0,70; Y: 7,00	12,47	5,61	263 110	1 476 043	X: -0,70; Y: 7,00	12,47
7,19	431 658	3 102 495	X: -0,70; Y: 7,00	16,47	6,86	431 658	2 960 533	X: -0,70; Y: 7,00	16,47
5,75	269 880	1 552 732	X: -1,20; Y: 7,00	12,56	5,55	269 880	1 498 775	X: -1,20; Y: 7,00	12,56
7,02	444 239	3 117 735	X: -1,20; Y: 7,00	16,56	6,70	444 239	2 975 682	X: -1,20; Y: 7,00	16,56
5,69	453 376	1 565 822	X: -1,70; Y: 7,00	12,67	5,49	453 376	1 511 267	X: -1,70; Y: 7,00	12,67
6,93	475 222	3 140 219	X: -1,70; Y: 7,00	16,67	6,61	475 222	2 997 518	X: -1,70; Y: 7,00	16,67
5,64	280 789	1 585 038	X: -2,20; Y: 7,00	12,80	5,45	280 789	1 529 607	X: -2,20; Y: 7,00	12,80
6,85	462 695	3 171 035	X: -2,20; Y: 7,00	16,80	6,54	462 695	3 027 143	X: -2,20; Y: 7,00	16,80
5,60	287 761	1 611 052	X: -2,70; Y: 7,00	12,95	5,40	287 761	1 554 425	X: -2,70; Y: 7,00	12,95
6,75	475 533	3 210 757	X: -2,70; Y: 7,00	16,95	6,45	475 533	3 065 118	X: -2,70; Y: 7,00	16,95
5,54	296 152	1 641 718	X: -3,20; Y: 7,00	13,11	5,35	296 152	1 583 737	X: -3,20; Y: 7,00	13,11
6,66	488 995	3 258 263	X: -3,20; Y: 7,00	17,11	6,36	488 995	3 110 392	X: -3,20; Y: 7,00	17,11
5,53	303 565	1 678 818	X: -3,70; Y: 7,00	13,30	5,33	303 565	1 619 158	X: -3,70; Y: 7,00	13,30
6,59	502 942	3 312 765	X: -3,70; Y: 7,00	17,30	6,29	502 942	3 162 267	X: -3,70; Y: 7,00	17,30
5,52	311 595	1 721 153	X: -4,20; Y: 7,00	13,49	5,33	311 595	1 659 645	X: -4,20; Y: 7,00	13,49
6,52	517 800	3 376 274	X: -4,20; Y: 7,00	17,49	6,22	517 800	3 222 476	X: -4,20; Y: 7,00	17,49
6,18	257 698	1 591 652	X: 0,30; Y: 7,50	12,84	5,97	257 698	1 537 940	X: 0,30; Y: 7,50	12,84
7,33	430 501	3 156 205	X: 0,30; Y: 7,50	16,84	7,00	430 501	3 013 501	X: 0,30; Y: 7,50	16,84
5,92	263 180	1 559 297	X: -0,20; Y: 7,50	12,89	5,73	263 180	1 507 403	X: -0,20; Y: 7,50	12,89
7,21	437 423	3 152 885	X: -0,20; Y: 7,50	16,89	6,88	437 423	3 011 224	X: -0,20; Y: 7,50	16,89
5,79	268 930	1 557 681	X: -0,70; Y: 7,50	12,96	5,60	268 930	1 505 957	X: -0,70; Y: 7,50	12,96
7,07	446 989	3 158 453	X: -0,70; Y: 7,50	16,96	6,75	446 989	3 017 222	X: -0,70; Y: 7,50	16,96
5,68	275 632	1 565 518	X: -1,20; Y: 7,50	13,05	5,49	275 632	1 513 465	X: -1,20; Y: 7,50	13,05
6,96	455 345	3 171 441	X: -1,20; Y: 7,50	17,05	6,65	455 345	3 030 178	X: -1,20; Y: 7,50	17,05
5,61	281 202	1 577 696	X: -1,70; Y: 7,50	13,16	5,42	281 202	1 525 120	X: -1,70; Y: 7,50	13,16
6,88	464 235	3 192 155	X: -1,70; Y: 7,50	17,16	6,57	464 235	3 050 369	X: -1,70; Y: 7,50	17,16
5,51	289 405	1 594 935	X: -2,20; Y: 7,50	13,28	5,33	289 405	1 541 674	X: -2,20; Y: 7,50	13,28
6,77	475 816	3 221 754	X: -2,20; Y: 7,50	17,28	6,47	475 816	3 078 843	X: -2,20; Y: 7,50	17,28
5,46	296 363	1 619 533	X: -2,70; Y: 7,50	13,43	5,28	296 363	1 565 189	X: -2,70; Y: 7,50	13,43
6,67	488 477	3 258 156	X: -2,70; Y: 7,50	17,43	6,37	488 477	3 113 849	X: -2,70; Y: 7,50	17,43
5,44	303 376	1 648 932	X: -3,20; Y: 7,50	13,58	5,25	303 376	1 593 285	X: -3,20; Y: 7,50	13,58
6,59	501 597	3 303 385	X: -3,20; Y: 7,50	17,58	6,29	501 597	3 156 994	X: -3,20; Y: 7,50	17,58
5,43	309 888	1 683 718	X: -3,70; Y: 7,50	13,76	5,25	309 888	1 626 585	X: -3,70; Y: 7,50	13,76
6,53	513 581	3 355 333	X: -3,70; Y: 7,50	17,76	6,24	513 581	3 206 505	X: -3,70; Y: 7,50	17,76
5,38	320 403	1 724 004	X: -4,20; Y: 7,50	13,95	5,20	320 403	1 665 113	X: -4,20; Y: 7,50	13,95
6,44	530 262	3 415 961	X: -4,20; Y: 7,50	17,95	6,16	530 262	3 264 042	X: -4,20; Y: 7,50	17,95

Verifica 2

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma

2,74	504 024	1 383 181	X: 0,30; Y: 3,00	8,37	2,59	504 024	1 303 817	X: 0,30; Y: 3,00	8,37
5,44	520 296	2 827 995	X: 0,30; Y: 3,00	12,37	5,14	520 296	2 675 765	X: 0,30; Y: 3,00	12,37
2,54	538 574	1 370 283	X: -0,20; Y: 3,00	8,44	2,39	538 574	1 286 296	X: -0,20; Y: 3,00	8,44
5,22	542 883	2 835 707	X: -0,20; Y: 3,00	12,44	4,94	542 883	2 680 615	X: -0,20; Y: 3,00	12,44
2,52	541 624	1 364 755	X: -0,70; Y: 3,00	8,55	2,36	541 624	1 277 081	X: -0,70; Y: 3,00	8,55
5,06	564 274	2 855 158	X: -0,70; Y: 3,00	12,55	4,78	564 274	2 695 877	X: -0,70; Y: 3,00	12,55
2,73	501 777	1 371 063	X: -1,20; Y: 3,00	8,68	2,56	501 777	1 285 076	X: -1,20; Y: 3,00	8,68
4,86	593 769	2 886 484	X: -1,20; Y: 3,00	12,68	4,59	593 769	2 723 399	X: -1,20; Y: 3,00	12,68
3,01	459 160	1 383 738	X: -1,70; Y: 3,00	8,84	2,82	459 160	1 296 538	X: -1,70; Y: 3,00	8,84
4,71	622 510	2 929 356	X: -1,70; Y: 3,00	12,84	4,44	622 510	2 761 124	X: -1,70; Y: 3,00	12,84
3,32	424 691	1 408 307	X: -2,20; Y: 3,00	9,03	3,11	424 691	1 322 197	X: -2,20; Y: 3,00	9,03
4,63	643 533	2 979 760	X: -2,20; Y: 3,00	13,03	4,36	643 533	2 804 896	X: -2,20; Y: 3,00	13,03
3,73	386 805	1 441 268	X: -2,70; Y: 3,00	9,24	3,51	386 805	1 356 141	X: -2,70; Y: 3,00	9,24
4,54	670 093	3 042 859	X: -2,70; Y: 3,00	13,24	4,27	670 093	2 861 163	X: -2,70; Y: 3,00	13,24
4,22	351 073	1 481 896	X: -3,20; Y: 3,00	9,47	3,98	351 073	1 397 714	X: -3,20; Y: 3,00	9,47
4,48	695 997	3 115 886	X: -3,20; Y: 3,00	13,47	4,20	695 997	2 926 643	X: -3,20; Y: 3,00	13,47
4,71	320 912	1 512 621	X: -3,70; Y: 3,00	9,72	4,46	320 912	1 430 620	X: -3,70; Y: 3,00	9,72
4,42	723 992	3 198 114	X: -3,70; Y: 3,00	13,72	4,14	723 992	3 000 484	X: -3,70; Y: 3,00	13,72
5,50	288 270	1 585 879	X: -4,20; Y: 3,00	9,98	5,22	288 270	1 503 445	X: -4,20; Y: 3,00	9,98
4,39	748 844	3 289 656	X: -4,20; Y: 3,00	13,98	4,12	748 844	3 083 214	X: -4,20; Y: 3,00	13,98
2,84	497 244	1 413 838	X: 0,30; Y: 3,50	8,86	2,70	497 244	1 340 287	X: 0,30; Y: 3,50	8,86
5,46	531 691	2 900 525	X: 0,30; Y: 3,50	12,86	5,17	531 691	2 747 019	X: 0,30; Y: 3,50	12,86
2,66	529 615	1 406 605	X: -0,20; Y: 3,50	8,94	2,51	529 615	1 329 495	X: -0,20; Y: 3,50	8,94
5,25	554 014	2 906 925	X: -0,20; Y: 3,50	12,94	4,97	554 014	2 751 092	X: -0,20; Y: 3,50	12,94
2,52	555 649	1 400 440	X: -0,70; Y: 3,50	9,04	2,37	555 649	1 319 363	X: -0,70; Y: 3,50	9,04

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
5,08	575 410	2 923 073	X: -0,70; Y: 3,50	13,04	4,80	575 410	2 764 156	X: -0,70; Y: 3,50	13,04
2,45	576 106	1 408 688	X: -1,20; Y: 3,50	9,16	2,29	576 106	1 321 833	X: -1,20; Y: 3,50	9,16
4,86	607 189	2 951 577	X: -1,20; Y: 3,50	13,16	4,59	607 189	2 789 091	X: -1,20; Y: 3,50	13,16
2,62	542 098	1 421 416	X: -1,70; Y: 3,50	9,31	2,46	542 098	1 335 115	X: -1,70; Y: 3,50	9,31
4,77	627 010	2 989 171	X: -1,70; Y: 3,50	13,31	4,50	627 010	2 821 539	X: -1,70; Y: 3,50	13,31
2,86	504 312	1 442 781	X: -2,20; Y: 3,50	9,49	2,69	504 312	1 356 625	X: -2,20; Y: 3,50	9,49
4,64	654 304	3 038 670	X: -2,20; Y: 3,50	13,49	4,38	654 304	2 865 498	X: -2,20; Y: 3,50	13,49
3,16	464 808	1 469 295	X: -2,70; Y: 3,50	9,69	2,97	464 808	1 381 775	X: -2,70; Y: 3,50	9,69
4,53	683 333	3 097 231	X: -2,70; Y: 3,50	13,69	4,27	683 333	2 917 945	X: -2,70; Y: 3,50	13,69
3,48	433 244	1 506 008	X: -3,20; Y: 3,50	9,91	3,27	433 244	1 418 515	X: -3,20; Y: 3,50	9,91
4,51	701 229	3 164 264	X: -3,20; Y: 3,50	13,91	4,25	701 229	2 977 415	X: -3,20; Y: 3,50	13,91
3,88	399 663	1 550 177	X: -3,70; Y: 3,50	10,15	3,66	399 663	1 462 989	X: -3,70; Y: 3,50	10,15
4,46	726 747	3 242 452	X: -3,70; Y: 3,50	14,15	4,19	726 747	3 047 945	X: -3,70; Y: 3,50	14,15
4,37	372 690	1 629 545	X: -4,20; Y: 3,50	10,40	4,13	372 690	1 539 067	X: -4,20; Y: 3,50	10,40
4,41	754 636	3 329 293	X: -4,20; Y: 3,50	14,40	4,14	754 636	3 126 381	X: -4,20; Y: 3,50	14,40
2,96	497 710	1 473 198	X: 0,30; Y: 4,00	9,36	2,82	497 710	1 401 650	X: 0,30; Y: 4,00	9,36
5,52	537 982	2 968 816	X: 0,30; Y: 4,00	13,36	5,23	537 982	2 814 486	X: 0,30; Y: 4,00	13,36
2,79	523 671	1 463 197	X: -0,20; Y: 4,00	9,43	2,65	523 671	1 388 401	X: -0,20; Y: 4,00	9,43
5,31	559 819	2 972 716	X: -0,20; Y: 4,00	13,43	5,03	559 819	2 816 660	X: -0,20; Y: 4,00	13,43
2,64	548 576	1 449 555	X: -0,70; Y: 4,00	9,52	2,50	548 576	1 372 779	X: -0,70; Y: 4,00	9,52
5,08	588 410	2 988 882	X: -0,70; Y: 4,00	13,52	4,81	588 410	2 830 350	X: -0,70; Y: 4,00	13,52
2,55	575 070	1 466 805	X: -1,20; Y: 4,00	9,64	2,41	575 070	1 383 474	X: -1,20; Y: 4,00	9,64
4,90	608 456	2 978 430	X: -1,20; Y: 4,00	13,64	4,64	608 456	2 821 151	X: -1,20; Y: 4,00	13,64
2,48	596 661	1 482 115	X: -1,70; Y: 4,00	9,79	2,34	596 661	1 393 225	X: -1,70; Y: 4,00	9,79
4,74	635 813	3 013 974	X: -1,70; Y: 4,00	13,79	4,49	635 813	2 852 755	X: -1,70; Y: 4,00	13,79
2,60	578 410	1 502 001	X: -2,20; Y: 4,00	9,95	2,44	578 410	1 411 827	X: -2,20; Y: 4,00	9,95
4,65	658 327	3 058 449	X: -2,20; Y: 4,00	13,95	4,39	658 327	2 892 001	X: -2,20; Y: 4,00	13,95
2,82	542 695	1 527 927	X: -2,70; Y: 4,00	10,14	2,65	542 695	1 437 442	X: -2,70; Y: 4,00	10,14
4,55	684 691	3 113 545	X: -2,70; Y: 4,00	14,14	4,30	684 691	2 941 488	X: -2,70; Y: 4,00	14,14
3,08	505 653	1 559 121	X: -3,20; Y: 4,00	10,35	2,90	505 653	1 467 366	X: -3,20; Y: 4,00	10,35
4,47	710 442	3 178 208	X: -3,20; Y: 4,00	14,35	4,22	710 442	2 999 788	X: -3,20; Y: 4,00	14,35
3,33	476 437	1 585 169	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	3,14	476 437	1 494 588	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
4,40	738 257	3 251 929	X: -3,70; Y: 4,00	14,58	4,15	738 257	3 066 285	X: -3,70; Y: 4,00	14,58
3,67	445 120	1 633 010	X: -4,20; Y: 4,00	10,83	3,47	445 120	1 542 903	X: -4,20; Y: 4,00	10,83
4,37	763 605	3 334 637	X: -4,20; Y: 4,00	14,83	4,11	763 605	3 141 322	X: -4,20; Y: 4,00	14,83
3,12	490 000	1 528 368	X: 0,30; Y: 4,50	9,86	2,98	490 000	1 458 015	X: 0,30; Y: 4,50	9,86
5,48	547 437	3 001 544	X: 0,30; Y: 4,50	13,86	5,21	547 437	2 851 452	X: 0,30; Y: 4,50	13,86
2,92	519 074	1 517 310	X: -0,20; Y: 4,50	9,92	2,78	519 074	1 444 644	X: -0,20; Y: 4,50	9,92
5,25	571 735	3 003 994	X: -0,20; Y: 4,50	13,92	4,99	571 735	2 852 846	X: -0,20; Y: 4,50	13,92
2,74	542 714	1 487 088	X: -0,70; Y: 4,50	10,01	2,61	542 714	1 414 350	X: -0,70; Y: 4,50	10,01
5,08	593 452	3 016 555	X: -0,70; Y: 4,50	14,01	4,82	593 452	2 863 143	X: -0,70; Y: 4,50	14,01
2,62	568 241	1 491 030	X: -1,20; Y: 4,50	10,13	2,49	568 241	1 414 653	X: -1,20; Y: 4,50	10,13
4,90	620 155	3 040 305	X: -1,20; Y: 4,50	14,13	4,65	620 155	2 883 925	X: -1,20; Y: 4,50	14,13
2,54	592 719	1 505 360	X: -1,70; Y: 4,50	10,26	2,40	592 719	1 424 337	X: -1,70; Y: 4,50	10,26
4,79	641 146	3 071 977	X: -1,70; Y: 4,50	14,26	4,54	641 146	2 911 817	X: -1,70; Y: 4,50	14,26
2,49	613 128	1 526 638	X: -2,20; Y: 4,50	10,42	2,35	613 128	1 440 158	X: -2,20; Y: 4,50	10,42
4,67	667 348	3 114 823	X: -2,20; Y: 4,50	14,42	4,42	667 348	2 950 151	X: -2,20; Y: 4,50	14,42
2,53	607 946	1 540 714	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	2,39	607 946	1 454 341	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
4,59	689 930	3 165 224	X: -2,70; Y: 4,50	14,60	4,34	689 930	2 995 227	X: -2,70; Y: 4,50	14,60
2,77	578 545	1 600 159	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	2,61	578 545	1 508 565	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
4,51	715 452	3 226 345	X: -3,20; Y: 4,50	14,80	4,26	715 452	3 050 385	X: -3,20; Y: 4,50	14,80
3,00	545 827	1 637 782	X: -3,70; Y: 4,50	11,02	2,83	545 827	1 545 390	X: -3,70; Y: 4,50	11,02
4,45	741 049	3 296 356	X: -3,70; Y: 4,50	15,02	4,20	741 049	3 113 871	X: -3,70; Y: 4,50	15,02
3,27	513 570	1 679 564	X: -4,20; Y: 4,50	11,26	3,09	513 570	1 585 807	X: -4,20; Y: 4,50	11,26
4,39	768 681	3 375 051	X: -4,20; Y: 4,50	15,26	4,14	768 681	3 185 212	X: -4,20; Y: 4,50	15,26
3,17	490 311	1 554 622	X: 0,30; Y: 5,00	10,35	3,04	490 311	1 488 876	X: 0,30; Y: 5,00	10,35
5,52	554 963	3 066 146	X: 0,30; Y: 5,00	14,35	5,25	554 963	2 916 116	X: 0,30; Y: 5,00	14,35
2,98	515 233	1 534 359	X: -0,20; Y: 5,00	10,42	2,85	515 233	1 468 046	X: -0,20; Y: 5,00	10,42
5,32	576 110	3 067 519	X: -0,20; Y: 5,00	14,42	5,06	576 110	2 916 424	X: -0,20; Y: 5,00	14,42
2,86	538 652	1 537 904	X: -0,70; Y: 5,00	10,50	2,72	538 652	1 467 366	X: -0,70; Y: 5,00	10,50
5,11	602 281	3 079 860	X: -0,70; Y: 5,00	14,50	4,86	602 281	2 926 906	X: -0,70; Y: 5,00	14,50
2,74	563 407	1 542 214	X: -1,20; Y: 5,00	10,61	2,61	563 407	1 468 164	X: -1,20; Y: 5,00	10,61
4,97	623 712	3 099 552	X: -1,20; Y: 5,00	14,61	4,72	623 712	2 944 108	X: -1,20; Y: 5,00	14,61
2,64	584 208	1 540 517	X: -1,70; Y: 5,00	10,74	2,51	584 208	1 465 091	X: -1,70; Y: 5,00	10,74
4,80	651 829	3 130 184	X: -1,70; Y: 5,00	14,74	4,56	651 829	2 971 375	X: -1,70; Y: 5,00	14,74
2,58	606 159	1 562 071	X: -2,20; Y: 5,00	10,89	2,44	606 159	1 481 974	X: -2,20; Y: 5,00	10,89
4,71	672 870	3 168 692	X: -2,20; Y: 5,00	14,89	4,47	672 870	3 005 790	X: -2,20; Y: 5,00	14,89
2,52	629 536	1 588 753	X: -2,70; Y: 5,00	11,07	2,39	629 536	1 503 354	X: -2,70; Y: 5,00	11,07
4,61	698 198	3 217 980	X: -2,70; Y: 5,00	15,07	4,37	698 198	3 050 135	X: -2,70; Y: 5,00	15,07
2,54	639 254	1 623 358	X: -3,20; Y: 5,00	11,26	2,40	639 254	1 533 877	X: -3,20; Y: 5,00	11,26
4,52	720 793	3 259 350	X: -3,20; Y: 5,00	15,26	4,28	720 793	3 088 112	X: -3,20; Y: 5,00	15,26
2,73	608 164	1 657 549	X: -3,70; Y: 5,00	11,47	2,58	608 164	1 566 745	X: -3,70; Y: 5,00	11,47
4,46	746 449	3 325 793	X: -3,70; Y: 5,00	15,47	4,22	746 449	3 148 434	X: -3,70; Y: 5,00	15,47
2,92	581 026	1 698 035	X: -4,20; Y: 5,00	11,70	2,76	581 026	1 605 924	X: -4,20; Y: 5,00	11,70
4,41	771 768	3 400 876	X: -4,20; Y: 5,00	15,70	4,17	771 768	3 216 807	X: -4,20; Y: 5,00	15,70
3,31	484 557	1 605 087	X: 0,30; Y: 5,50	10,85	3,18	484 557	1 540 469	X: 0,30; Y: 5,50	10,85
5,52	567 299	3 130 623	X: 0,30; Y: 5,50	14,85	5,25	567 299	2 980 958	X: 0,30; Y: 5,50	14,85
3,13	508 887	1 593 045	X: -0,20; Y: 5,50	10,91	3,00	508 887	1 526 624	X: -0,20; Y: 5,50	10,91
5,32	588 360	3 130 536	X: -0,20; Y: 5,50	14,91	5,07	588 360	2 980 106	X: -0,20; Y: 5,50	14,91
2,94	534 113	1 569 345	X: -0,70; Y: 5,50	10,99	2,81	534 113	1 503 287	X: -0,70; Y: 5,50	10,99
5,15	609 245	3 139 463	X: -0,70; Y: 5,50	14,99	4,90	609 245	2 987 490	X: -0,70; Y: 5,50	14,99
2,82	559 511	1 578 003	X: -1,20; Y: 5,50	11,10	2,70	559 511	1 508 534	X: -1,20; Y: 5,50	11,10

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,98	633 957	3 158 701	X: -1,20; Y: 5,50	15,10	4,74	633 957	3 004 343	X: -1,20; Y: 5,50	15,10
2,73	580 388	1 587 290	X: -1,70; Y: 5,50	11,22	2,61	580 388	1 514 324	X: -1,70; Y: 5,50	11,22
4,86	655 479	3 186 265	X: -1,70; Y: 5,50	15,22	4,62	655 479	3 028 871	X: -1,70; Y: 5,50	15,22
2,67	602 097	1 604 920	X: -2,20; Y: 5,50	11,37	2,54	602 097	1 527 914	X: -2,20; Y: 5,50	11,37
4,72	680 108	3 209 284	X: -2,20; Y: 5,50	15,37	4,48	680 108	3 049 880	X: -2,20; Y: 5,50	15,37
2,62	621 989	1 631 451	X: -2,70; Y: 5,50	11,53	2,49	621 989	1 549 357	X: -2,70; Y: 5,50	11,53
4,62	703 892	3 254 356	X: -2,70; Y: 5,50	15,53	4,39	703 892	3 090 583	X: -2,70; Y: 5,50	15,53
2,58	645 304	1 664 905	X: -3,20; Y: 5,50	11,72	2,45	645 304	1 577 896	X: -3,20; Y: 5,50	11,72
4,54	728 843	3 308 702	X: -3,20; Y: 5,50	15,72	4,31	728 843	3 139 890	X: -3,20; Y: 5,50	15,72
2,57	663 503	1 704 770	X: -3,70; Y: 5,50	11,92	2,43	663 503	1 612 934	X: -3,70; Y: 5,50	11,92
4,47	753 669	3 371 756	X: -3,70; Y: 5,50	15,92	4,24	753 669	3 197 277	X: -3,70; Y: 5,50	15,92
2,73	639 704	1 743 483	X: -4,20; Y: 5,50	12,14	2,58	639 704	1 649 887	X: -4,20; Y: 5,50	12,14
4,43	777 333	3 441 866	X: -4,20; Y: 5,50	16,14	4,20	777 333	3 261 164	X: -4,20; Y: 5,50	16,14
3,40	483 101	1 644 571	X: 0,30; Y: 6,00	11,35	3,28	483 101	1 582 548	X: 0,30; Y: 6,00	11,35
5,57	572 892	3 192 140	X: 0,30; Y: 6,00	15,35	5,31	572 892	3 042 919	X: 0,30; Y: 6,00	15,35
3,15	508 457	1 604 023	X: -0,20; Y: 6,00	11,41	3,04	508 457	1 543 474	X: -0,20; Y: 6,00	11,41
5,38	593 465	3 190 695	X: -0,20; Y: 6,00	15,41	5,12	593 465	3 040 970	X: -0,20; Y: 6,00	15,41
3,01	531 296	1 597 485	X: -0,70; Y: 6,00	11,48	2,89	531 296	1 535 145	X: -0,70; Y: 6,00	11,48
5,14	616 570	3 166 452	X: -0,70; Y: 6,00	15,48	4,90	616 570	3 019 306	X: -0,70; Y: 6,00	15,48
2,89	552 986	1 597 673	X: -1,20; Y: 6,00	11,58	2,77	552 986	1 532 944	X: -1,20; Y: 6,00	11,58
4,95	639 852	3 169 579	X: -1,20; Y: 6,00	15,58	4,72	639 852	3 022 151	X: -1,20; Y: 6,00	15,58
2,79	575 304	1 606 245	X: -1,70; Y: 6,00	11,70	2,67	575 304	1 538 469	X: -1,70; Y: 6,00	11,70
4,83	660 970	3 194 743	X: -1,70; Y: 6,00	15,70	4,61	660 970	3 044 658	X: -1,70; Y: 6,00	15,70
2,72	595 129	1 621 311	X: -2,20; Y: 6,00	11,84	2,60	595 129	1 550 229	X: -2,20; Y: 6,00	11,84
4,71	685 438	3 229 180	X: -2,20; Y: 6,00	15,84	4,49	685 438	3 075 801	X: -2,20; Y: 6,00	15,84
2,66	618 787	1 644 978	X: -2,70; Y: 6,00	12,00	2,54	618 787	1 569 867	X: -2,70; Y: 6,00	12,00
4,63	706 441	3 271 558	X: -2,70; Y: 6,00	16,00	4,41	706 441	3 114 219	X: -2,70; Y: 6,00	16,00
2,63	637 599	1 675 961	X: -3,20; Y: 6,00	12,18	2,50	637 599	1 596 191	X: -3,20; Y: 6,00	12,18
4,54	731 336	3 323 116	X: -3,20; Y: 6,00	16,18	4,32	731 336	3 161 246	X: -3,20; Y: 6,00	16,18
2,61	657 326	1 713 803	X: -3,70; Y: 6,00	12,38	2,48	657 326	1 629 235	X: -3,70; Y: 6,00	12,38
4,46	758 487	3 382 543	X: -3,70; Y: 6,00	16,38	4,24	758 487	3 215 496	X: -3,70; Y: 6,00	16,38
2,63	679 341	1 785 317	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	2,49	679 341	1 691 995	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
4,41	783 077	3 450 770	X: -4,20; Y: 6,00	16,59	4,19	783 077	3 277 860	X: -4,20; Y: 6,00	16,59
3,47	480 346	1 665 920	X: 0,30; Y: 6,50	11,85	3,35	480 346	1 607 272	X: 0,30; Y: 6,50	11,85
5,52	583 165	3 220 615	X: 0,30; Y: 6,50	15,85	5,27	583 165	3 075 776	X: 0,30; Y: 6,50	15,85
3,28	503 612	1 652 302	X: -0,20; Y: 6,50	11,90	3,16	503 612	1 592 616	X: -0,20; Y: 6,50	11,90
5,31	603 465	3 205 458	X: -0,20; Y: 6,50	15,90	5,07	603 465	3 061 663	X: -0,20; Y: 6,50	15,90
3,12	525 902	1 639 502	X: -0,70; Y: 6,50	11,98	3,00	525 902	1 578 800	X: -0,70; Y: 6,50	11,98
5,15	623 985	3 211 646	X: -0,70; Y: 6,50	15,98	4,92	623 985	3 066 894	X: -0,70; Y: 6,50	15,98
3,00	547 317	1 643 928	X: -1,20; Y: 6,50	12,07	2,89	547 317	1 580 676	X: -1,20; Y: 6,50	12,07
5,01	644 598	3 226 463	X: -1,20; Y: 6,50	16,07	4,78	644 598	3 080 029	X: -1,20; Y: 6,50	16,07
2,88	572 263	1 650 544	X: -1,70; Y: 6,50	12,19	2,77	572 263	1 584 753	X: -1,70; Y: 6,50	12,19
4,87	668 042	3 250 414	X: -1,70; Y: 6,50	16,19	4,64	668 042	3 101 598	X: -1,70; Y: 6,50	16,19
2,81	592 189	1 663 965	X: -2,20; Y: 6,50	12,32	2,69	592 189	1 595 092	X: -2,20; Y: 6,50	12,32
4,76	689 326	3 281 849	X: -2,20; Y: 6,50	16,32	4,54	689 326	3 130 125	X: -2,20; Y: 6,50	16,32
2,75	612 616	1 684 255	X: -2,70; Y: 6,50	12,48	2,63	612 616	1 611 856	X: -2,70; Y: 6,50	12,48
4,64	715 573	3 322 331	X: -2,70; Y: 6,50	16,48	4,43	715 573	3 166 983	X: -2,70; Y: 6,50	16,48
2,72	630 923	1 713 904	X: -3,20; Y: 6,50	12,65	2,60	630 923	1 637 469	X: -3,20; Y: 6,50	12,65
4,57	737 194	3 370 226	X: -3,20; Y: 6,50	16,65	4,36	737 194	3 210 730	X: -3,20; Y: 6,50	16,65
2,68	653 519	1 750 195	X: -3,70; Y: 6,50	12,84	2,55	653 519	1 669 203	X: -3,70; Y: 6,50	12,84
4,50	761 798	3 427 068	X: -3,70; Y: 6,50	16,84	4,28	761 798	3 262 782	X: -3,70; Y: 6,50	16,84
2,66	672 828	1 791 338	X: -4,20; Y: 6,50	13,04	2,53	672 828	1 705 558	X: -4,20; Y: 6,50	13,04
4,43	788 651	3 491 890	X: -4,20; Y: 6,50	17,04	4,21	788 651	3 322 131	X: -4,20; Y: 6,50	17,04
3,56	480 010	1 710 631	X: 0,30; Y: 7,00	12,34	3,44	480 010	1 653 233	X: 0,30; Y: 7,00	12,34
5,55	589 272	3 267 811	X: 0,30; Y: 7,00	16,34	5,30	589 272	3 124 725	X: 0,30; Y: 7,00	16,34
3,38	502 627	1 698 918	X: -0,20; Y: 7,00	12,40	3,26	502 627	1 640 325	X: -0,20; Y: 7,00	12,40
5,36	609 157	3 264 205	X: -0,20; Y: 7,00	16,40	5,12	609 157	3 121 101	X: -0,20; Y: 7,00	16,40
3,19	524 318	1 673 295	X: -0,70; Y: 7,00	12,47	3,08	524 318	1 614 968	X: -0,70; Y: 7,00	12,47
5,20	629 223	3 269 065	X: -0,70; Y: 7,00	16,47	4,97	629 223	3 125 218	X: -0,70; Y: 7,00	16,47
3,09	546 657	1 689 205	X: -1,20; Y: 7,00	12,56	2,98	546 657	1 627 359	X: -1,20; Y: 7,00	12,56
5,02	654 017	3 282 889	X: -1,20; Y: 7,00	16,56	4,80	654 017	3 137 685	X: -1,20; Y: 7,00	16,56
2,99	567 047	1 693 996	X: -1,70; Y: 7,00	12,67	2,87	567 047	1 629 830	X: -1,70; Y: 7,00	12,67
4,90	674 927	3 303 950	X: -1,70; Y: 7,00	16,67	4,68	674 927	3 156 681	X: -1,70; Y: 7,00	16,67
2,91	586 641	1 705 582	X: -2,20; Y: 7,00	12,80	2,79	586 641	1 638 687	X: -2,20; Y: 7,00	12,80
4,79	695 734	3 333 383	X: -2,20; Y: 7,00	16,80	4,58	695 734	3 183 405	X: -2,20; Y: 7,00	16,80
2,84	607 053	1 724 572	X: -2,70; Y: 7,00	12,95	2,73	607 053	1 654 531	X: -2,70; Y: 7,00	12,95
4,69	719 465	3 371 716	X: -2,70; Y: 7,00	16,95	4,47	719 465	3 218 412	X: -2,70; Y: 7,00	16,95
2,78	628 420	1 749 736	X: -3,20; Y: 7,00	13,11	2,67	628 420	1 676 175	X: -3,20; Y: 7,00	13,11
4,60	743 365	3 417 857	X: -3,20; Y: 7,00	17,11	4,39	743 365	3 260 674	X: -3,20; Y: 7,00	17,11
2,75	647 762	1 784 521	X: -3,70; Y: 7,00	13,30	2,63	647 762	1 706 754	X: -3,70; Y: 7,00	13,30
4,52	767 504	3 470 993	X: -3,70; Y: 7,00	17,30	4,31	767 504	3 309 406	X: -3,70; Y: 7,00	17,30
2,74	666 968	1 824 480	X: -4,20; Y: 7,00	13,49	2,61	666 968	1 742 361	X: -4,20; Y: 7,00	13,49
4,46	791 867	3 533 178	X: -4,20; Y: 7,00	17,49	4,25	791 867	3 366 491	X: -4,20; Y: 7,00	17,49
3,68	476 944	1 753 995	X: 0,30; Y: 7,50	12,84	3,56	476 944	1 697 484	X: 0,30; Y: 7,50	12,84
5,57	597 705	3 326 326	X: 0,30; Y: 7,50	16,84	5,33	597 705	3 184 030	X: 0,30; Y: 7,50	16,84
3,45	498 623	1 718 109	X: -0,20; Y: 7,50	12,89	3,33	498 623	1 662 638	X: -0,20; Y: 7,50	12,89
5,38	617 137	3 321 661	X: -0,20; Y: 7,50	16,89	5,15	617 137	3 179 488	X: -0,20; Y: 7,50	16,89
3,28	520 061	1 706 827	X: -0,70; Y: 7,50	12,96	3,17	520 061	1 650 490	X: -0,70; Y: 7,50	12,96
5,21	638 914	3 325 871	X: -0,70; Y: 7,50	16,96	4,98	638 914	3 183 085	X: -0,70; Y: 7,50	16,96
3,15	541 888	1 705 793	X: -1,20; Y: 7,50	13,05	3,04	541 888	1 647 787	X: -1,20; Y: 7,50	13,05
5,06	659 147	3 337 513	X: -1,20; Y: 7,50	17,05	4,84	659 147	3 193 517	X: -1,20; Y: 7,50	17,05
3,04	561 974	1 709 722	X: -1,70; Y: 7,50	13,16	2,94	561 974	1 649 745	X: -1,70; Y: 7,50	13,16

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,94	679 552	3 356 883	X: -1,70; Y: 7,50	17,16	4,73	679 552	3 211 078	X: -1,70; Y: 7,50	17,16
2,94	584 094	1 719 152	X: -2,20; Y: 7,50	13,28	2,84	584 094	1 656 903	X: -2,20; Y: 7,50	13,28
4,82	702 260	3 385 140	X: -2,20; Y: 7,50	17,28	4,61	702 260	3 236 837	X: -2,20; Y: 7,50	17,28
2,87	604 495	1 736 696	X: -2,70; Y: 7,50	13,43	2,77	604 495	1 671 607	X: -2,70; Y: 7,50	13,43
4,71	725 846	3 420 193	X: -2,70; Y: 7,50	17,43	4,50	725 846	3 268 997	X: -2,70; Y: 7,50	17,43
2,82	624 022	1 759 371	X: -3,20; Y: 7,50	13,58	2,71	624 022	1 691 181	X: -3,20; Y: 7,50	13,58
4,62	749 281	3 464 100	X: -3,20; Y: 7,50	17,58	4,42	749 281	3 309 246	X: -3,20; Y: 7,50	17,58
2,79	642 356	1 790 753	X: -3,70; Y: 7,50	13,76	2,68	642 356	1 718 990	X: -3,70; Y: 7,50	13,76
4,56	771 136	3 514 751	X: -3,70; Y: 7,50	17,76	4,35	771 136	3 355 832	X: -3,70; Y: 7,50	17,76
2,75	664 271	1 828 833	X: -4,20; Y: 7,50	13,95	2,64	664 271	1 753 007	X: -4,20; Y: 7,50	13,95
4,48	797 254	3 574 108	X: -4,20; Y: 7,50	17,95	4,28	797 254	3 410 435	X: -4,20; Y: 7,50	17,95
Verifica 3									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									
7,55	167 258	1 262 273	X: 0,30; Y: 3,00	8,37	7,19	167 258	1 203 166	X: 0,30; Y: 3,00	8,37
9,11	292 717	2 665 258	X: 0,30; Y: 3,00	12,37	8,60	292 717	2 518 306	X: 0,30; Y: 3,00	12,37
7,21	175 447	1 264 864	X: -0,20; Y: 3,00	8,44	6,87	175 447	1 206 084	X: -0,20; Y: 3,00	8,44
8,95	298 866	2 674 795	X: -0,20; Y: 3,00	12,44	8,46	298 866	2 527 575	X: -0,20; Y: 3,00	12,44
7,17	177 989	1 275 941	X: -0,70; Y: 3,00	8,55	6,83	177 989	1 216 408	X: -0,70; Y: 3,00	8,55
8,85	304 744	2 695 997	X: -0,70; Y: 3,00	12,55	8,36	304 744	2 547 462	X: -0,70; Y: 3,00	12,55
6,94	186 855	1 297 449	X: -1,20; Y: 3,00	8,68	6,62	186 855	1 237 138	X: -1,20; Y: 3,00	8,68
8,54	319 692	2 729 346	X: -1,20; Y: 3,00	12,68	8,07	319 692	2 579 724	X: -1,20; Y: 3,00	12,68
7,06	187 486	1 324 405	X: -1,70; Y: 3,00	8,84	6,73	187 486	1 262 350	X: -1,70; Y: 3,00	8,84
8,29	334 794	2 774 099	X: -1,70; Y: 3,00	12,84	7,83	334 794	2 622 251	X: -1,70; Y: 3,00	12,84
6,85	198 724	1 361 168	X: -2,20; Y: 3,00	9,03	6,53	198 724	1 297 344	X: -2,20; Y: 3,00	9,03
8,24	342 943	2 826 222	X: -2,20; Y: 3,00	13,03	7,79	342 943	2 670 895	X: -2,20; Y: 3,00	13,03
6,85	205 073	1 405 021	X: -2,70; Y: 3,00	9,24	6,53	205 073	1 338 962	X: -2,70; Y: 3,00	9,24
8,09	357 583	2 891 217	X: -2,70; Y: 3,00	13,24	7,64	357 583	2 732 169	X: -2,70; Y: 3,00	13,24
6,88	211 590	1 455 486	X: -3,20; Y: 3,00	9,47	6,55	211 590	1 386 884	X: -3,20; Y: 3,00	9,47
7,96	372 600	2 966 026	X: -3,20; Y: 3,00	13,47	7,52	372 600	2 802 477	X: -3,20; Y: 3,00	13,47
6,76	221 358	1 495 387	X: -3,70; Y: 3,00	9,72	6,44	221 358	1 424 907	X: -3,70; Y: 3,00	9,72
7,81	390 302	3 050 065	X: -3,70; Y: 3,00	13,72	7,38	390 302	2 881 283	X: -3,70; Y: 3,00	13,72
6,91	228 003	1 574 834	X: -4,20; Y: 3,00	9,98	6,58	228 003	1 499 978	X: -4,20; Y: 3,00	9,98
7,74	405 972	3 143 325	X: -4,20; Y: 3,00	13,98	7,31	405 972	2 968 742	X: -4,20; Y: 3,00	13,98
7,18	179 289	1 287 074	X: 0,30; Y: 3,50	8,86	6,85	179 289	1 228 700	X: 0,30; Y: 3,50	8,86
8,75	312 805	2 736 136	X: 0,30; Y: 3,50	12,86	8,27	312 805	2 587 385	X: 0,30; Y: 3,50	12,86
6,81	189 584	1 290 854	X: -0,20; Y: 3,50	8,94	6,50	189 584	1 232 768	X: -0,20; Y: 3,50	8,94
8,59	319 390	2 744 234	X: -0,20; Y: 3,50	12,94	8,13	319 390	2 595 464	X: -0,20; Y: 3,50	12,94
6,72	193 252	1 298 216	X: -0,70; Y: 3,50	9,04	6,42	193 252	1 239 904	X: -0,70; Y: 3,50	9,04
8,48	325 759	2 762 103	X: -0,70; Y: 3,50	13,04	8,02	325 759	2 612 707	X: -0,70; Y: 3,50	13,04
6,72	195 875	1 317 107	X: -1,20; Y: 3,50	9,16	6,42	195 875	1 257 653	X: -1,20; Y: 3,50	9,16
8,14	343 003	2 792 478	X: -1,20; Y: 3,50	13,16	7,70	343 003	2 642 056	X: -1,20; Y: 3,50	13,16
6,48	207 448	1 343 855	X: -1,70; Y: 3,50	9,31	6,19	207 448	1 283 345	X: -1,70; Y: 3,50	9,31
8,11	349 374	2 831 727	X: -1,70; Y: 3,50	13,31	7,67	349 374	2 679 010	X: -1,70; Y: 3,50	13,31
6,43	214 350	1 377 882	X: -2,20; Y: 3,50	9,49	6,14	214 350	1 315 642	X: -2,20; Y: 3,50	9,49
7,92	364 058	2 882 997	X: -2,20; Y: 3,50	13,49	7,49	364 058	2 727 503	X: -2,20; Y: 3,50	13,49
6,58	215 294	1 416 623	X: -2,70; Y: 3,50	9,69	6,28	215 294	1 352 238	X: -2,70; Y: 3,50	9,69
7,72	381 313	2 943 299	X: -2,70; Y: 3,50	13,69	7,30	381 313	2 784 443	X: -2,70; Y: 3,50	13,69
6,50	225 382	1 463 871	X: -3,20; Y: 3,50	9,91	6,20	225 382	1 397 028	X: -3,20; Y: 3,50	9,91
7,76	387 990	3 011 943	X: -3,20; Y: 3,50	13,91	7,34	387 990	2 848 649	X: -3,20; Y: 3,50	13,91
6,54	232 198	1 517 498	X: -3,70; Y: 3,50	10,15	6,24	232 198	1 448 038	X: -3,70; Y: 3,50	10,15
7,66	403 372	3 091 789	X: -3,70; Y: 3,50	14,15	7,25	403 372	2 923 684	X: -3,70; Y: 3,50	14,15
6,60	243 051	1 604 672	X: -4,20; Y: 3,50	10,40	6,29	243 051	1 529 976	X: -4,20; Y: 3,50	10,40
7,54	421 637	3 180 315	X: -4,20; Y: 3,50	14,40	7,13	421 637	3 006 734	X: -4,20; Y: 3,50	14,40
6,81	196 535	1 339 236	X: 0,30; Y: 4,00	9,36	6,52	196 535	1 280 609	X: 0,30; Y: 4,00	9,36
8,57	327 142	2 802 895	X: 0,30; Y: 4,00	13,36	8,11	327 142	2 652 896	X: 0,30; Y: 4,00	13,36
6,65	201 351	1 339 613	X: -0,20; Y: 4,00	9,43	6,36	201 351	1 281 104	X: -0,20; Y: 4,00	9,43
8,42	333 711	2 808 439	X: -0,20; Y: 4,00	13,43	7,97	333 711	2 658 775	X: -0,20; Y: 4,00	13,43
6,52	205 338	1 338 355	X: -0,70; Y: 4,00	9,52	6,23	205 338	1 280 243	X: -0,70; Y: 4,00	9,52
8,13	347 664	2 826 351	X: -0,70; Y: 4,00	13,52	7,70	347 664	2 676 352	X: -0,70; Y: 4,00	13,52
6,39	213 518	1 364 330	X: -1,20; Y: 4,00	9,64	6,11	213 518	1 304 712	X: -1,20; Y: 4,00	9,64
7,97	353 760	2 819 179	X: -1,20; Y: 4,00	13,64	7,55	353 760	2 671 175	X: -1,20; Y: 4,00	13,64
6,41	216 396	1 387 276	X: -1,70; Y: 4,00	9,79	6,13	216 396	1 326 474	X: -1,70; Y: 4,00	9,79
7,76	367 891	2 856 534	X: -1,70; Y: 4,00	13,79	7,36	367 891	2 706 885	X: -1,70; Y: 4,00	13,79
6,25	227 049	1 418 483	X: -2,20; Y: 4,00	9,95	5,97	227 049	1 356 125	X: -2,20; Y: 4,00	9,95
7,69	377 657	2 902 661	X: -2,20; Y: 4,00	13,95	7,28	377 657	2 750 457	X: -2,20; Y: 4,00	13,95
6,23	233 662	1 456 782	X: -2,70; Y: 4,00	10,14	5,96	233 662	1 392 462	X: -2,70; Y: 4,00	10,14
7,54	392 309	2 959 507	X: -2,70; Y: 4,00	14,14	7,15	392 309	2 804 236	X: -2,70; Y: 4,00	14,14
6,36	235 649	1 499 742	X: -3,20; Y: 4,00	10,35	6,08	235 649	1 433 233	X: -3,20; Y: 4,00	10,35
7,43	407 107	3 025 844	X: -3,20; Y: 4,00	14,35	7,04	407 107	2 866 773	X: -3,20; Y: 4,00	14,35
6,25	245 772	1 537 018	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	5,98	245 772	1 468 774	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
7,31	424 452	3 101 246	X: -3,70; Y: 4,00	14,58	6,92	424 452	2 937 684	X: -3,70; Y: 4,00	14,58
6,30	253 187	1 594 525	X: -4,20; Y: 4,00	10,83	6,02	253 187	1 523 721	X: -4,20; Y: 4,00	10,83
7,23	440 318	3 185 544	X: -4,20; Y: 4,00	14,83	6,85	440 318	3 016 948	X: -4,20; Y: 4,00	14,83
6,79	204 256	1 387 781	X: 0,30; Y: 4,50	9,86	6,51	204 256	1 328 721	X: 0,30; Y: 4,50	9,86
8,24	344 337	2 835 695	X: 0,30; Y: 4,50	13,86	7,81	344 337	2 688 071	X: 0,30; Y: 4,50	13,86
6,51	213 052	1 387 097	X: -0,20; Y: 4,50	9,92	6,23	213 052	1 328 311	X: -0,20; Y: 4,50	9,92
8,03	353 817	2 839 797	X: -0,20; Y: 4,50	13,92	7,61	353 817	2 692 869	X: -0,20; Y: 4,50	13,92
6,29	217 491	1 368 275	X: -0,70; Y: 4,50	10,01	6,03	217 491	1 310 802	X: -0,70; Y: 4,50	10,01
7,91	361 006	2 854 025	X: -0,70; Y: 4,50	14,01	7,50	361 006	2 706 832	X: -0,70; Y: 4,50	14,01
6,14	224 974	1 381 471	X: -1,20; Y: 4,50	10,13	5,88	224 974	1 323 561	X: -1,20; Y: 4,50	10,13
7,70	374 067	2 879 492	X: -1,20; Y: 4,50	14,13	7,30	374 067	2 731 377	X: -1,20; Y: 4,50	14,13
6,05	232 048	1 404 355	X: -1,70; Y: 4,50	10,26	5,80	232 048	1 345 299	X: -1,70; Y: 4,50	10,26

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
7,62	382 065	2 912 783	X: -1,70; Y: 4,50	14,26	7,23	382 065	2 763 139	X: -1,70; Y: 4,50	14,26
6,09	235 245	1 431 706	X: -2,20; Y: 4,50	10,42	5,83	235 245	1 371 277	X: -2,20; Y: 4,50	10,42
7,47	395 954	2 957 287	X: -2,20; Y: 4,50	14,42	7,09	395 954	2 805 400	X: -2,20; Y: 4,50	14,42
6,01	242 271	1 455 890	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	5,76	242 271	1 394 703	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
7,40	406 654	3 009 261	X: -2,70; Y: 4,50	14,60	7,02	406 654	2 854 533	X: -2,70; Y: 4,50	14,60
6,03	252 712	1 524 885	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	5,78	252 712	1 459 701	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
7,29	421 252	3 072 006	X: -3,20; Y: 4,50	14,80	6,92	421 252	2 913 766	X: -3,20; Y: 4,50	14,80
6,06	259 489	1 573 310	X: -3,70; Y: 4,50	11,02	5,80	259 489	1 505 702	X: -3,70; Y: 4,50	11,02
7,20	436 613	3 143 583	X: -3,70; Y: 4,50	15,02	6,83	436 613	2 981 261	X: -3,70; Y: 4,50	15,02
6,17	263 308	1 625 512	X: -4,20; Y: 4,50	11,26	5,91	263 308	1 555 474	X: -4,20; Y: 4,50	11,26
7,09	454 434	3 223 843	X: -4,20; Y: 4,50	15,26	6,73	454 434	3 056 727	X: -4,20; Y: 4,50	15,26
6,46	218 147	1 409 535	X: 0,30; Y: 5,00	10,35	6,20	218 147	1 352 201	X: 0,30; Y: 5,00	10,35
8,08	358 801	2 899 096	X: 0,30; Y: 5,00	14,35	7,67	358 801	2 751 238	X: 0,30; Y: 5,00	14,35
6,26	223 591	1 400 306	X: -0,20; Y: 5,00	10,42	6,01	223 591	1 343 825	X: -0,20; Y: 5,00	10,42
7,94	365 561	2 902 035	X: -0,20; Y: 5,00	14,42	7,54	365 561	2 754 715	X: -0,20; Y: 5,00	14,42
6,18	228 471	1 412 561	X: -0,70; Y: 5,00	10,50	5,93	228 471	1 355 327	X: -0,70; Y: 5,00	10,50
7,72	377 846	2 915 997	X: -0,70; Y: 5,00	14,50	7,33	377 846	2 768 532	X: -0,70; Y: 5,00	14,50
6,05	235 704	1 425 888	X: -1,20; Y: 5,00	10,61	5,80	235 704	1 367 978	X: -1,20; Y: 5,00	10,61
7,61	385 940	2 937 263	X: -1,20; Y: 5,00	14,61	7,23	385 940	2 789 200	X: -1,20; Y: 5,00	14,61
5,97	240 057	1 434 124	X: -1,70; Y: 5,00	10,74	5,73	240 057	1 376 219	X: -1,70; Y: 5,00	10,74
7,40	401 077	2 969 510	X: -1,70; Y: 5,00	14,74	7,03	401 077	2 820 114	X: -1,70; Y: 5,00	14,74
5,92	246 660	1 461 157	X: -2,20; Y: 5,00	10,89	5,68	246 660	1 401 843	X: -2,20; Y: 5,00	10,89
7,34	409 957	3 009 565	X: -2,20; Y: 5,00	14,89	6,97	409 957	2 858 260	X: -2,20; Y: 5,00	14,89
5,88	253 844	1 493 353	X: -2,70; Y: 5,00	11,07	5,64	253 844	1 432 569	X: -2,70; Y: 5,00	11,07
7,22	423 780	3 060 395	X: -2,70; Y: 5,00	15,07	6,86	423 780	2 906 367	X: -2,70; Y: 5,00	15,07
5,88	260 855	1 533 205	X: -3,20; Y: 5,00	11,26	5,64	260 855	1 470 501	X: -3,20; Y: 5,00	11,26
7,13	435 509	3 104 102	X: -3,20; Y: 5,00	15,26	6,77	435 509	2 948 100	X: -3,20; Y: 5,00	15,26
5,89	268 019	1 578 796	X: -3,70; Y: 5,00	11,47	5,65	268 019	1 513 879	X: -3,70; Y: 5,00	11,47
7,04	450 689	3 172 116	X: -3,70; Y: 5,00	15,47	6,68	450 689	3 012 355	X: -3,70; Y: 5,00	15,47
5,86	278 349	1 629 747	X: -4,20; Y: 5,00	11,70	5,61	278 349	1 562 274	X: -4,20; Y: 5,00	11,70
6,97	466 405	3 248 681	X: -4,20; Y: 5,00	15,70	6,61	466 405	3 084 537	X: -4,20; Y: 5,00	15,70
6,46	225 069	1 454 256	X: 0,30; Y: 5,50	10,85	6,21	225 069	1 397 005	X: 0,30; Y: 5,50	10,85
7,85	377 607	2 962 571	X: 0,30; Y: 5,50	14,85	7,45	377 607	2 814 696	X: 0,30; Y: 5,50	14,85
6,30	230 665	1 452 217	X: -0,20; Y: 5,50	10,91	6,05	230 665	1 395 204	X: -0,20; Y: 5,50	10,91
7,70	384 694	2 963 986	X: -0,20; Y: 5,50	14,91	7,32	384 694	2 816 801	X: -0,20; Y: 5,50	14,91
6,05	237 981	1 439 515	X: -0,70; Y: 5,50	10,99	5,81	237 981	1 383 507	X: -0,70; Y: 5,50	10,99
7,59	392 054	2 974 418	X: -0,70; Y: 5,50	14,99	7,21	392 054	2 827 305	X: -0,70; Y: 5,50	14,99
5,91	246 367	1 456 724	X: -1,20; Y: 5,50	11,10	5,68	246 367	1 400 071	X: -1,20; Y: 5,50	11,10
7,42	403 734	2 995 187	X: -1,20; Y: 5,50	15,10	7,05	403 734	2 847 419	X: -1,20; Y: 5,50	15,10
5,88	250 846	1 474 319	X: -1,70; Y: 5,50	11,22	5,65	250 846	1 416 818	X: -1,70; Y: 5,50	11,22
7,33	412 753	3 024 227	X: -1,70; Y: 5,50	15,22	6,97	412 753	2 875 315	X: -1,70; Y: 5,50	15,22
5,82	257 482	1 499 683	X: -2,20; Y: 5,50	11,37	5,60	257 482	1 440 887	X: -2,20; Y: 5,50	11,37
7,17	425 438	3 049 460	X: -2,20; Y: 5,50	15,37	6,82	425 438	2 899 768	X: -2,20; Y: 5,50	15,37
5,85	261 789	1 530 278	X: -2,70; Y: 5,50	11,53	5,62	261 789	1 470 024	X: -2,70; Y: 5,50	11,53
7,07	437 608	3 096 028	X: -2,70; Y: 5,50	15,53	6,73	437 608	2 944 068	X: -2,70; Y: 5,50	15,53
5,76	272 062	1 567 323	X: -3,20; Y: 5,50	11,72	5,53	272 062	1 505 256	X: -3,20; Y: 5,50	11,72
6,98	451 777	3 151 876	X: -3,20; Y: 5,50	15,72	6,63	451 777	2 996 985	X: -3,20; Y: 5,50	15,72
5,77	279 233	1 610 705	X: -3,70; Y: 5,50	11,92	5,54	279 233	1 546 579	X: -3,70; Y: 5,50	11,92
6,90	466 407	3 216 385	X: -3,70; Y: 5,50	15,92	6,56	466 407	3 057 965	X: -3,70; Y: 5,50	15,92
5,79	286 835	1 659 597	X: -4,20; Y: 5,50	12,14	5,55	286 835	1 593 177	X: -4,20; Y: 5,50	12,14
6,85	480 222	3 287 917	X: -4,20; Y: 5,50	16,14	6,51	480 222	3 125 548	X: -4,20; Y: 5,50	16,14
6,34	234 838	1 489 024	X: 0,30; Y: 6,00	11,35	6,10	234 838	1 432 854	X: 0,30; Y: 6,00	11,35
7,76	389 496	3 023 159	X: 0,30; Y: 6,00	15,35	7,38	389 496	2 875 412	X: 0,30; Y: 6,00	15,35
6,03	242 158	1 459 941	X: -0,20; Y: 6,00	11,41	5,80	242 158	1 405 530	X: -0,20; Y: 6,00	11,41
7,62	396 486	3 023 145	X: -0,20; Y: 6,00	15,41	7,25	396 486	2 876 209	X: -0,20; Y: 6,00	15,41
5,91	247 688	1 462 903	X: -0,70; Y: 6,00	11,48	5,69	247 688	1 408 474	X: -0,70; Y: 6,00	11,48
7,39	406 413	3 001 414	X: -0,70; Y: 6,00	15,48	7,03	406 413	2 857 444	X: -0,70; Y: 6,00	15,48
5,82	252 861	1 472 075	X: -1,20; Y: 6,00	11,58	5,60	252 861	1 417 267	X: -1,20; Y: 6,00	11,58
7,21	416 961	3 006 599	X: -1,20; Y: 6,00	15,58	6,87	416 961	2 863 314	X: -1,20; Y: 6,00	15,58
5,74	259 512	1 488 923	X: -1,70; Y: 6,00	11,70	5,52	259 512	1 433 277	X: -1,70; Y: 6,00	11,70
7,13	425 586	3 033 302	X: -1,70; Y: 6,00	15,70	6,79	425 586	2 889 046	X: -1,70; Y: 6,00	15,70
5,71	264 553	1 511 598	X: -2,20; Y: 6,00	11,84	5,50	264 553	1 454 940	X: -2,20; Y: 6,00	11,84
7,00	438 309	3 069 276	X: -2,20; Y: 6,00	15,84	6,67	438 309	2 923 462	X: -2,20; Y: 6,00	15,84
5,62	274 112	1 540 660	X: -2,70; Y: 6,00	12,00	5,41	274 112	1 482 607	X: -2,70; Y: 6,00	12,00
6,95	448 092	3 113 120	X: -2,70; Y: 6,00	16,00	6,62	448 092	2 965 209	X: -2,70; Y: 6,00	16,00
5,64	279 229	1 575 051	X: -3,20; Y: 6,00	12,18	5,43	279 229	1 515 454	X: -3,20; Y: 6,00	12,18
6,85	462 305	3 166 156	X: -3,20; Y: 6,00	16,18	6,52	462 305	3 015 591	X: -3,20; Y: 6,00	16,18
5,64	286 732	1 616 245	X: -3,70; Y: 6,00	12,38	5,42	286 732	1 554 777	X: -3,70; Y: 6,00	12,38
6,74	479 085	3 227 074	X: -3,70; Y: 6,00	16,38	6,42	479 085	3 073 354	X: -3,70; Y: 6,00	16,38
5,68	297 622	1 689 138	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	5,46	297 622	1 623 680	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
6,67	494 079	3 296 709	X: -4,20; Y: 6,00	16,59	6,35	494 079	3 139 161	X: -4,20; Y: 6,00	16,59
6,21	242 678	1 507 135	X: 0,30; Y: 6,50	11,85	5,99	242 678	1 452 576	X: 0,30; Y: 6,50	11,85
7,53	405 428	3 051 690	X: 0,30; Y: 6,50	15,85	7,17	405 428	2 907 168	X: 0,30; Y: 6,50	15,85
6,05	248 562	1 502 726	X: -0,20; Y: 6,50	11,90	5,83	248 562	1 448 545	X: -0,20; Y: 6,50	11,90
7,37	412 520	3 038 409	X: -0,20; Y: 6,50	15,90	7,02	412 520	2 895 630	X: -0,20; Y: 6,50	15,90
5,90	254 110	1 499 648	X: -0,70; Y: 6,50	11,98	5,69	254 110	1 445 754	X: -0,70; Y: 6,50	11,98
7,25	420 197	3 046 065	X: -0,70; Y: 6,50	15,98	6,91	420 197	2 903 585	X: -0,70; Y: 6,50	15,98
5,83	259 489	1 512 688	X: -1,20; Y: 6,50	12,07	5,62	259 489	1 458 214	X: -1,20; Y: 6,50	12,07
7,15	428 370	3 062 338	X: -1,20; Y: 6,50	16,07	6,82	428 370	2 919 577	X: -1,20; Y: 6,50	16,07
5,68	269 102	1 527 605	X: -1,70; Y: 6,50	12,19	5,47	269 102	1 472 532	X: -1,70; Y: 6,50	12,19
7,02	439 811	3 087 763	X: -1,70; Y: 6,50	16,19	6,69	439 811	2 944 109	X: -1,70; Y: 6,50	16,19
5,65	274 288	1 548 622	X: -2,20; Y: 6,50	12,32	5,44	274 288	1 492 595	X: -2,20; Y: 6,50	12,32

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
6,94	449 553	3 120 638	X: -2,20; Y: 6,50	16,32	6,62	449 553	2 975 682	X: -2,20; Y: 6,50	16,32
5,61	281 047	1 576 086	X: -2,70; Y: 6,50	12,48	5,40	281 047	1 518 742	X: -2,70; Y: 6,50	12,48
6,81	464 510	3 162 587	X: -2,70; Y: 6,50	16,48	6,49	464 510	3 015 737	X: -2,70; Y: 6,50	16,48
5,62	286 515	1 608 856	X: -3,20; Y: 6,50	12,65	5,41	286 515	1 550 049	X: -3,20; Y: 6,50	12,65
6,75	475 567	3 211 888	X: -3,20; Y: 6,50	16,65	6,44	475 567	3 062 706	X: -3,20; Y: 6,50	16,65
5,55	296 760	1 647 839	X: -3,70; Y: 6,50	12,84	5,35	296 760	1 587 223	X: -3,70; Y: 6,50	12,84
6,67	490 108	3 270 132	X: -3,70; Y: 6,50	16,84	6,36	490 108	3 117 994	X: -3,70; Y: 6,50	16,84
5,56	304 592	1 692 065	X: -4,20; Y: 6,50	13,04	5,35	304 592	1 629 479	X: -4,20; Y: 6,50	13,04
6,58	507 178	3 336 343	X: -4,20; Y: 6,50	17,04	6,27	507 178	3 180 659	X: -4,20; Y: 6,50	17,04
6,16	251 773	1 549 949	X: 0,30; Y: 7,00	12,34	5,94	251 773	1 495 939	X: 0,30; Y: 7,00	12,34
7,43	417 079	3 098 435	X: 0,30; Y: 7,00	16,34	7,09	417 079	2 955 089	X: 0,30; Y: 7,00	16,34
5,99	257 620	1 544 158	X: -0,20; Y: 7,00	12,40	5,79	257 620	1 490 545	X: -0,20; Y: 7,00	12,40
7,30	424 113	3 096 234	X: -0,20; Y: 7,00	16,40	6,96	424 113	2 953 871	X: -0,20; Y: 7,00	16,40
5,81	263 110	1 528 750	X: -0,70; Y: 7,00	12,47	5,61	263 110	1 476 043	X: -0,70; Y: 7,00	12,47
7,19	431 658	3 102 495	X: -0,70; Y: 7,00	16,47	6,86	431 658	2 960 533	X: -0,70; Y: 7,00	16,47
5,75	269 880	1 552 732	X: -1,20; Y: 7,00	12,56	5,55	269 880	1 498 775	X: -1,20; Y: 7,00	12,56
7,02	444 239	3 117 735	X: -1,20; Y: 7,00	16,56	6,70	444 239	2 975 682	X: -1,20; Y: 7,00	16,56
5,69	275 376	1 565 822	X: -1,70; Y: 7,00	12,67	5,49	275 376	1 511 267	X: -1,70; Y: 7,00	12,67
6,93	453 222	3 140 219	X: -1,70; Y: 7,00	16,67	6,61	453 222	2 997 518	X: -1,70; Y: 7,00	16,67
5,64	280 789	1 585 038	X: -2,20; Y: 7,00	12,80	5,45	280 789	1 529 607	X: -2,20; Y: 7,00	12,80
6,85	462 695	3 171 035	X: -2,20; Y: 7,00	16,80	6,54	462 695	3 027 143	X: -2,20; Y: 7,00	16,80
5,60	287 761	1 611 052	X: -2,70; Y: 7,00	12,95	5,40	287 761	1 554 425	X: -2,70; Y: 7,00	12,95
6,75	475 533	3 210 757	X: -2,70; Y: 7,00	16,95	6,45	475 533	3 065 118	X: -2,70; Y: 7,00	16,95
5,54	296 152	1 641 718	X: -3,20; Y: 7,00	13,11	5,35	296 152	1 583 737	X: -3,20; Y: 7,00	13,11
6,66	488 995	3 258 263	X: -3,20; Y: 7,00	17,11	6,36	488 995	3 110 392	X: -3,20; Y: 7,00	17,11
5,53	303 565	1 678 818	X: -3,70; Y: 7,00	13,30	5,33	303 565	1 619 158	X: -3,70; Y: 7,00	13,30
6,59	502 942	3 312 765	X: -3,70; Y: 7,00	17,30	6,29	502 942	3 162 267	X: -3,70; Y: 7,00	17,30
5,52	311 595	1 721 153	X: -4,20; Y: 7,00	13,49	5,33	311 595	1 659 645	X: -4,20; Y: 7,00	13,49
6,52	517 800	3 376 274	X: -4,20; Y: 7,00	17,49	6,22	517 800	3 222 476	X: -4,20; Y: 7,00	17,49
6,18	257 698	1 591 652	X: 0,30; Y: 7,50	12,84	5,97	257 698	1 537 940	X: 0,30; Y: 7,50	12,84
7,33	430 501	3 156 205	X: 0,30; Y: 7,50	16,84	7,00	430 501	3 013 501	X: 0,30; Y: 7,50	16,84
5,92	263 180	1 559 297	X: -0,20; Y: 7,50	12,89	5,73	263 180	1 507 403	X: -0,20; Y: 7,50	12,89
7,21	437 423	3 152 885	X: -0,20; Y: 7,50	16,89	6,88	437 423	3 011 224	X: -0,20; Y: 7,50	16,89
5,79	268 930	1 557 681	X: -0,70; Y: 7,50	12,96	5,60	268 930	1 505 957	X: -0,70; Y: 7,50	12,96
7,07	446 989	3 158 453	X: -0,70; Y: 7,50	16,96	6,75	446 989	3 017 222	X: -0,70; Y: 7,50	16,96
5,68	275 632	1 565 518	X: -1,20; Y: 7,50	13,05	5,49	275 632	1 513 465	X: -1,20; Y: 7,50	13,05
6,96	455 345	3 171 441	X: -1,20; Y: 7,50	17,05	6,65	455 345	3 030 178	X: -1,20; Y: 7,50	17,05
5,61	281 202	1 577 696	X: -1,70; Y: 7,50	13,16	5,42	281 202	1 525 120	X: -1,70; Y: 7,50	13,16
6,88	464 235	3 192 155	X: -1,70; Y: 7,50	17,16	6,57	464 235	3 050 369	X: -1,70; Y: 7,50	17,16
5,51	289 405	1 594 935	X: -2,20; Y: 7,50	13,28	5,33	289 405	1 541 674	X: -2,20; Y: 7,50	13,28
6,77	475 816	3 221 754	X: -2,20; Y: 7,50	17,28	6,47	475 816	3 078 843	X: -2,20; Y: 7,50	17,28
5,46	296 363	1 619 533	X: -2,70; Y: 7,50	13,43	5,28	296 363	1 565 189	X: -2,70; Y: 7,50	13,43
6,67	488 477	3 258 156	X: -2,70; Y: 7,50	17,43	6,37	488 477	3 113 849	X: -2,70; Y: 7,50	17,43
5,44	303 376	1 648 932	X: -3,20; Y: 7,50	13,58	5,25	303 376	1 593 285	X: -3,20; Y: 7,50	13,58
6,59	501 597	3 303 385	X: -3,20; Y: 7,50	17,58	6,29	501 597	3 156 994	X: -3,20; Y: 7,50	17,58
5,43	309 888	1 683 718	X: -3,70; Y: 7,50	13,76	5,25	309 888	1 626 585	X: -3,70; Y: 7,50	13,76
6,53	513 581	3 355 333	X: -3,70; Y: 7,50	17,76	6,24	513 581	3 206 505	X: -3,70; Y: 7,50	17,76
5,38	320 403	1 724 004	X: -4,20; Y: 7,50	13,95	5,20	320 403	1 665 113	X: -4,20; Y: 7,50	13,95
6,44	530 262	3 415 961	X: -4,20; Y: 7,50	17,95	6,16	530 262	3 264 042	X: -4,20; Y: 7,50	17,95
Verifica 4									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo senza sisma									
2,74	504 024	1 383 181	X: 0,30; Y: 3,00	8,37	2,59	504 024	1 303 817	X: 0,30; Y: 3,00	8,37
5,44	520 296	2 827 995	X: 0,30; Y: 3,00	12,37	5,14	520 296	2 675 765	X: 0,30; Y: 3,00	12,37
2,54	538 574	1 370 283	X: -0,20; Y: 3,00	8,44	2,39	538 574	1 286 296	X: -0,20; Y: 3,00	8,44
5,22	542 883	2 835 707	X: -0,20; Y: 3,00	12,44	4,94	542 883	2 680 615	X: -0,20; Y: 3,00	12,44
2,52	541 624	1 364 755	X: -0,70; Y: 3,00	8,55	2,36	541 624	1 277 081	X: -0,70; Y: 3,00	8,55
5,06	564 274	2 855 158	X: -0,70; Y: 3,00	12,55	4,78	564 274	2 695 877	X: -0,70; Y: 3,00	12,55
2,73	501 777	1 371 063	X: -1,20; Y: 3,00	8,68	2,56	501 777	1 285 076	X: -1,20; Y: 3,00	8,68
4,86	593 769	2 886 484	X: -1,20; Y: 3,00	12,68	4,59	593 769	2 723 399	X: -1,20; Y: 3,00	12,68
3,01	459 160	1 383 738	X: -1,70; Y: 3,00	8,84	2,82	459 160	1 296 538	X: -1,70; Y: 3,00	8,84
4,71	622 510	2 929 356	X: -1,70; Y: 3,00	12,84	4,44	622 510	2 761 124	X: -1,70; Y: 3,00	12,84
3,32	424 691	1 408 307	X: -2,20; Y: 3,00	9,03	3,11	424 691	1 322 197	X: -2,20; Y: 3,00	9,03
4,63	643 533	2 979 760	X: -2,20; Y: 3,00	13,03	4,36	643 533	2 804 896	X: -2,20; Y: 3,00	13,03
3,73	386 805	1 441 268	X: -2,70; Y: 3,00	9,24	3,51	386 805	1 356 141	X: -2,70; Y: 3,00	9,24
4,54	670 093	3 042 859	X: -2,70; Y: 3,00	13,24	4,27	670 093	2 861 163	X: -2,70; Y: 3,00	13,24
4,22	351 073	1 481 896	X: -3,20; Y: 3,00	9,47	3,98	351 073	1 397 714	X: -3,20; Y: 3,00	9,47
4,48	695 997	3 115 886	X: -3,20; Y: 3,00	13,47	4,20	695 997	2 926 643	X: -3,20; Y: 3,00	13,47
4,71	320 912	1 512 621	X: -3,70; Y: 3,00	9,72	4,46	320 912	1 430 620	X: -3,70; Y: 3,00	9,72
4,42	723 992	3 198 114	X: -3,70; Y: 3,00	13,72	4,14	723 992	3 000 484	X: -3,70; Y: 3,00	13,72
5,50	288 270	1 585 879	X: -4,20; Y: 3,00	9,98	5,22	288 270	1 503 445	X: -4,20; Y: 3,00	9,98
4,39	748 844	3 289 656	X: -4,20; Y: 3,00	13,98	4,12	748 844	3 083 214	X: -4,20; Y: 3,00	13,98
2,84	497 244	1 413 838	X: 0,30; Y: 3,50	8,86	2,70	497 244	1 340 287	X: 0,30; Y: 3,50	8,86
5,46	531 691	2 900 525	X: 0,30; Y: 3,50	12,86	5,17	531 691	2 747 019	X: 0,30; Y: 3,50	12,86
2,66	529 615	1 406 605	X: -0,20; Y: 3,50	8,94	2,51	529 615	1 329 495	X: -0,20; Y: 3,50	8,94
5,25	554 014	2 906 925	X: -0,20; Y: 3,50	12,94	4,97	554 014	2 751 092	X: -0,20; Y: 3,50	12,94
2,52	555 649	1 400 440	X: -0,70; Y: 3,50	9,04	2,37	555 649	1 319 363	X: -0,70; Y: 3,50	9,04
5,08	575 410	2 923 073	X: -0,70; Y: 3,50	13,04	4,80	575 410	2 764 156	X: -0,70; Y: 3,50	13,04
2,45	576 106	1 408 688	X: -1,20; Y: 3,50	9,16	2,29	576 106	1 321 833	X: -1,20; Y: 3,50	9,16
4,86	607 189	2 951 577	X: -1,20; Y: 3,50	13,16	4,59	607 189	2 789 091	X: -1,20; Y: 3,50	13,16
2,62	542 098	1 421 416	X: -1,70; Y: 3,50	9,31	2,46	542 098	1 335 115	X: -1,70; Y: 3,50	9,31
4,77	627 010	2 989 171	X: -1,70; Y: 3,50	13,31	4,50	627 010	2 821 539	X: -1,70; Y: 3,50	13,31
2,86	504 312	1 442 781	X: -2,20; Y: 3,50	9,49	2,69	504 312	1 356 625	X: -2,20; Y: 3,50	9,49

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,64	654 304	3 038 670	X: -2,20; Y: 3,50	13,49	4,38	654 304	2 865 498	X: -2,20; Y: 3,50	13,49
3,16	464 808	1 469 295	X: -2,70; Y: 3,50	9,69	2,97	464 808	1 381 775	X: -2,70; Y: 3,50	9,69
4,53	683 333	3 097 231	X: -2,70; Y: 3,50	13,69	4,27	683 333	2 917 945	X: -2,70; Y: 3,50	13,69
3,48	433 244	1 506 008	X: -3,20; Y: 3,50	9,91	3,27	433 244	1 418 515	X: -3,20; Y: 3,50	9,91
4,51	701 229	3 164 264	X: -3,20; Y: 3,50	13,91	4,25	701 229	2 977 415	X: -3,20; Y: 3,50	13,91
3,88	399 663	1 550 177	X: -3,70; Y: 3,50	10,15	3,66	399 663	1 462 989	X: -3,70; Y: 3,50	10,15
4,46	726 747	3 242 452	X: -3,70; Y: 3,50	14,15	4,19	726 747	3 047 945	X: -3,70; Y: 3,50	14,15
4,37	372 690	1 629 545	X: -4,20; Y: 3,50	10,40	4,13	372 690	1 539 067	X: -4,20; Y: 3,50	10,40
4,41	754 636	3 329 293	X: -4,20; Y: 3,50	14,40	4,14	754 636	3 126 381	X: -4,20; Y: 3,50	14,40
2,96	497 710	1 473 198	X: 0,30; Y: 4,00	9,36	2,82	497 710	1 401 650	X: 0,30; Y: 4,00	9,36
5,52	537 982	2 968 816	X: 0,30; Y: 4,00	13,36	5,23	537 982	2 814 486	X: 0,30; Y: 4,00	13,36
2,79	523 671	1 463 197	X: -0,20; Y: 4,00	9,43	2,65	523 671	1 388 401	X: -0,20; Y: 4,00	9,43
5,31	559 819	2 972 716	X: -0,20; Y: 4,00	13,43	5,03	559 819	2 816 660	X: -0,20; Y: 4,00	13,43
2,64	548 576	1 449 555	X: -0,70; Y: 4,00	9,52	2,50	548 576	1 372 779	X: -0,70; Y: 4,00	9,52
5,08	588 410	2 988 882	X: -0,70; Y: 4,00	13,52	4,81	588 410	2 830 350	X: -0,70; Y: 4,00	13,52
2,55	575 070	1 466 805	X: -1,20; Y: 4,00	9,64	2,41	575 070	1 383 474	X: -1,20; Y: 4,00	9,64
4,90	608 456	2 978 430	X: -1,20; Y: 4,00	13,64	4,64	608 456	2 821 151	X: -1,20; Y: 4,00	13,64
2,48	596 661	1 482 115	X: -1,70; Y: 4,00	9,79	2,34	596 661	1 393 225	X: -1,70; Y: 4,00	9,79
4,74	635 813	3 013 974	X: -1,70; Y: 4,00	13,79	4,49	635 813	2 852 755	X: -1,70; Y: 4,00	13,79
2,60	578 410	1 502 001	X: -2,20; Y: 4,00	9,95	2,44	578 410	1 411 827	X: -2,20; Y: 4,00	9,95
4,65	658 327	3 058 449	X: -2,20; Y: 4,00	13,95	4,39	658 327	2 892 001	X: -2,20; Y: 4,00	13,95
2,82	542 695	1 527 927	X: -2,70; Y: 4,00	10,14	2,65	542 695	1 437 442	X: -2,70; Y: 4,00	10,14
4,55	684 691	3 113 545	X: -2,70; Y: 4,00	14,14	4,30	684 691	2 941 488	X: -2,70; Y: 4,00	14,14
3,08	505 653	1 559 121	X: -3,20; Y: 4,00	10,35	2,90	505 653	1 467 366	X: -3,20; Y: 4,00	10,35
4,47	710 442	3 178 208	X: -3,20; Y: 4,00	14,35	4,22	710 442	2 999 788	X: -3,20; Y: 4,00	14,35
3,33	476 437	1 585 169	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	3,14	476 437	1 494 588	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
4,40	738 257	3 251 929	X: -3,70; Y: 4,00	14,58	4,15	738 257	3 066 285	X: -3,70; Y: 4,00	14,58
3,67	445 120	1 633 010	X: -4,20; Y: 4,00	10,83	3,47	445 120	1 542 903	X: -4,20; Y: 4,00	10,83
4,37	763 605	3 334 637	X: -4,20; Y: 4,00	14,83	4,11	763 605	3 141 322	X: -4,20; Y: 4,00	14,83
3,12	490 000	1 528 368	X: 0,30; Y: 4,50	9,86	2,98	490 000	1 458 015	X: 0,30; Y: 4,50	9,86
5,48	547 437	3 001 544	X: 0,30; Y: 4,50	13,86	5,21	547 437	2 851 452	X: 0,30; Y: 4,50	13,86
2,92	519 074	1 517 310	X: -0,20; Y: 4,50	9,92	2,78	519 074	1 444 644	X: -0,20; Y: 4,50	9,92
5,25	571 735	3 003 994	X: -0,20; Y: 4,50	13,92	4,99	571 735	2 852 846	X: -0,20; Y: 4,50	13,92
2,74	542 714	1 487 088	X: -0,70; Y: 4,50	10,01	2,61	542 714	1 414 350	X: -0,70; Y: 4,50	10,01
5,08	593 452	3 016 555	X: -0,70; Y: 4,50	14,01	4,82	593 452	2 863 143	X: -0,70; Y: 4,50	14,01
2,62	568 241	1 491 030	X: -1,20; Y: 4,50	10,13	2,49	568 241	1 414 653	X: -1,20; Y: 4,50	10,13
4,90	620 155	3 040 305	X: -1,20; Y: 4,50	14,13	4,65	620 155	2 883 925	X: -1,20; Y: 4,50	14,13
2,54	592 719	1 505 360	X: -1,70; Y: 4,50	10,26	2,40	592 719	1 424 337	X: -1,70; Y: 4,50	10,26
4,79	641 146	3 071 977	X: -1,70; Y: 4,50	14,26	4,54	641 146	2 911 817	X: -1,70; Y: 4,50	14,26
2,49	613 128	1 526 638	X: -2,20; Y: 4,50	10,42	2,35	613 128	1 440 158	X: -2,20; Y: 4,50	10,42
4,67	667 348	3 114 823	X: -2,20; Y: 4,50	14,42	4,42	667 348	2 950 151	X: -2,20; Y: 4,50	14,42
2,53	607 946	1 540 714	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	2,39	607 946	1 454 341	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
4,59	689 930	3 165 224	X: -2,70; Y: 4,50	14,60	4,34	689 930	2 995 227	X: -2,70; Y: 4,50	14,60
2,77	578 545	1 600 159	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	2,61	578 545	1 508 565	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
4,51	715 452	3 226 345	X: -3,20; Y: 4,50	14,80	4,26	715 452	3 050 385	X: -3,20; Y: 4,50	14,80
3,00	545 827	1 637 782	X: -3,70; Y: 4,50	11,02	2,83	545 827	1 545 390	X: -3,70; Y: 4,50	11,02
4,45	741 049	3 296 356	X: -3,70; Y: 4,50	15,02	4,20	741 049	3 113 871	X: -3,70; Y: 4,50	15,02
3,27	513 570	1 679 564	X: -4,20; Y: 4,50	11,26	3,09	513 570	1 585 807	X: -4,20; Y: 4,50	11,26
4,39	768 681	3 375 051	X: -4,20; Y: 4,50	15,26	4,14	768 681	3 185 212	X: -4,20; Y: 4,50	15,26
3,17	490 311	1 554 622	X: 0,30; Y: 5,00	10,35	3,04	490 311	1 488 876	X: 0,30; Y: 5,00	10,35
5,52	554 963	3 066 146	X: 0,30; Y: 5,00	14,35	5,25	554 963	2 916 116	X: 0,30; Y: 5,00	14,35
2,98	515 233	1 534 359	X: -0,20; Y: 5,00	10,42	2,85	515 233	1 468 046	X: -0,20; Y: 5,00	10,42
5,32	576 110	3 067 519	X: -0,20; Y: 5,00	14,42	5,06	576 110	2 916 424	X: -0,20; Y: 5,00	14,42
2,86	538 652	1 537 904	X: -0,70; Y: 5,00	10,50	2,72	538 652	1 467 366	X: -0,70; Y: 5,00	10,50
5,11	602 281	3 079 860	X: -0,70; Y: 5,00	14,50	4,86	602 281	2 926 906	X: -0,70; Y: 5,00	14,50
2,74	563 407	1 542 214	X: -1,20; Y: 5,00	10,61	2,61	563 407	1 468 164	X: -1,20; Y: 5,00	10,61
4,97	623 712	3 099 552	X: -1,20; Y: 5,00	14,61	4,72	623 712	2 944 108	X: -1,20; Y: 5,00	14,61
2,64	584 208	1 540 517	X: -1,70; Y: 5,00	10,74	2,51	584 208	1 465 091	X: -1,70; Y: 5,00	10,74
4,80	651 829	3 130 184	X: -1,70; Y: 5,00	14,74	4,56	651 829	2 971 375	X: -1,70; Y: 5,00	14,74
2,58	606 159	1 562 071	X: -2,20; Y: 5,00	10,89	2,44	606 159	1 481 974	X: -2,20; Y: 5,00	10,89
4,71	672 870	3 168 692	X: -2,20; Y: 5,00	14,89	4,47	672 870	3 005 790	X: -2,20; Y: 5,00	14,89
2,52	629 536	1 588 753	X: -2,70; Y: 5,00	11,07	2,39	629 536	1 503 354	X: -2,70; Y: 5,00	11,07
4,61	698 198	3 217 980	X: -2,70; Y: 5,00	15,07	4,37	698 198	3 050 135	X: -2,70; Y: 5,00	15,07
2,54	639 254	1 623 358	X: -3,20; Y: 5,00	11,26	2,40	639 254	1 533 877	X: -3,20; Y: 5,00	11,26
4,52	720 793	3 259 350	X: -3,20; Y: 5,00	15,26	4,28	720 793	3 088 112	X: -3,20; Y: 5,00	15,26
2,73	608 164	1 657 549	X: -3,70; Y: 5,00	11,47	2,58	608 164	1 566 745	X: -3,70; Y: 5,00	11,47
4,46	746 449	3 325 793	X: -3,70; Y: 5,00	15,47	4,22	746 449	3 148 434	X: -3,70; Y: 5,00	15,47
2,92	581 026	1 698 035	X: -4,20; Y: 5,00	11,70	2,76	581 026	1 605 924	X: -4,20; Y: 5,00	11,70
4,41	771 768	3 400 876	X: -4,20; Y: 5,00	15,70	4,17	771 768	3 216 807	X: -4,20; Y: 5,00	15,70
3,31	484 557	1 605 087	X: 0,30; Y: 5,50	10,85	3,18	484 557	1 540 469	X: 0,30; Y: 5,50	10,85
5,52	567 299	3 130 623	X: 0,30; Y: 5,50	14,85	5,25	567 299	2 980 958	X: 0,30; Y: 5,50	14,85
3,13	508 887	1 593 045	X: -0,20; Y: 5,50	10,91	3,00	508 887	1 526 624	X: -0,20; Y: 5,50	10,91
5,32	588 360	3 130 536	X: -0,20; Y: 5,50	14,91	5,07	588 360	2 980 106	X: -0,20; Y: 5,50	14,91
2,94	534 113	1 569 345	X: -0,70; Y: 5,50	10,99	2,81	534 113	1 503 287	X: -0,70; Y: 5,50	10,99
5,15	609 245	3 139 463	X: -0,70; Y: 5,50	14,99	4,90	609 245	2 987 490	X: -0,70; Y: 5,50	14,99
2,82	559 511	1 578 003	X: -1,20; Y: 5,50	11,10	2,70	559 511	1 508 534	X: -1,20; Y: 5,50	11,10
4,98	633 957	3 158 701	X: -1,20; Y: 5,50	15,10	4,74	633 957	3 004 343	X: -1,20; Y: 5,50	15,10
2,73	580 388	1 587 290	X: -1,70; Y: 5,50	11,22	2,61	580 388	1 514 324	X: -1,70; Y: 5,50	11,22
4,86	655 479	3 186 265	X: -1,70; Y: 5,50	15,22	4,62	655 479	3 028 871	X: -1,70; Y: 5,50	15,22
2,67	602 097	1 604 920	X: -2,20; Y: 5,50	11,37	2,54	602 097	1 527 914	X: -2,20; Y: 5,50	11,37
4,72	680 108	3 209 284	X: -2,20; Y: 5,50	15,37	4,48	680 108	3 049 880	X: -2,20; Y: 5,50	15,37
2,62	621 989	1 631 451	X: -2,70; Y: 5,50	11,53	2,49	621 989	1 549 357	X: -2,70; Y: 5,50	11,53

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,62	703 892	3 254 356	X: -2,70; Y: 5,50	15,53	4,39	703 892	3 090 583	X: -2,70; Y: 5,50	15,53
2,58	645 304	1 664 905	X: -3,20; Y: 5,50	11,72	2,45	645 304	1 577 896	X: -3,20; Y: 5,50	11,72
4,54	728 843	3 308 702	X: -3,20; Y: 5,50	15,72	4,31	728 843	3 139 890	X: -3,20; Y: 5,50	15,72
2,57	663 503	1 704 770	X: -3,70; Y: 5,50	11,92	2,43	663 503	1 612 934	X: -3,70; Y: 5,50	11,92
4,47	753 669	3 371 756	X: -3,70; Y: 5,50	15,92	4,24	753 669	3 197 277	X: -3,70; Y: 5,50	15,92
2,73	639 704	1 743 483	X: -4,20; Y: 5,50	12,14	2,58	639 704	1 649 887	X: -4,20; Y: 5,50	12,14
4,43	777 333	3 441 866	X: -4,20; Y: 5,50	16,14	4,20	777 333	3 261 164	X: -4,20; Y: 5,50	16,14
3,40	483 101	1 644 571	X: 0,30; Y: 6,00	11,35	3,28	483 101	1 582 548	X: 0,30; Y: 6,00	11,35
5,57	572 892	3 192 140	X: 0,30; Y: 6,00	15,35	5,31	572 892	3 042 919	X: 0,30; Y: 6,00	15,35
3,15	508 457	1 604 023	X: -0,20; Y: 6,00	11,41	3,04	508 457	1 543 474	X: -0,20; Y: 6,00	11,41
5,38	593 465	3 190 695	X: -0,20; Y: 6,00	15,41	5,12	593 465	3 040 970	X: -0,20; Y: 6,00	15,41
3,01	531 296	1 597 485	X: -0,70; Y: 6,00	11,48	2,89	531 296	1 535 145	X: -0,70; Y: 6,00	11,48
5,14	616 570	3 166 452	X: -0,70; Y: 6,00	15,48	4,90	616 570	3 019 306	X: -0,70; Y: 6,00	15,48
2,89	552 986	1 597 673	X: -1,20; Y: 6,00	11,58	2,77	552 986	1 532 944	X: -1,20; Y: 6,00	11,58
4,95	639 852	3 169 579	X: -1,20; Y: 6,00	15,58	4,72	639 852	3 022 151	X: -1,20; Y: 6,00	15,58
2,79	575 304	1 606 245	X: -1,70; Y: 6,00	11,70	2,67	575 304	1 538 469	X: -1,70; Y: 6,00	11,70
4,83	660 970	3 194 743	X: -1,70; Y: 6,00	15,70	4,61	660 970	3 044 658	X: -1,70; Y: 6,00	15,70
2,72	595 129	1 621 311	X: -2,20; Y: 6,00	11,84	2,60	595 129	1 550 229	X: -2,20; Y: 6,00	11,84
4,71	685 438	3 229 180	X: -2,20; Y: 6,00	15,84	4,49	685 438	3 075 801	X: -2,20; Y: 6,00	15,84
2,66	618 787	1 644 978	X: -2,70; Y: 6,00	12,00	2,54	618 787	1 569 867	X: -2,70; Y: 6,00	12,00
4,63	706 441	3 271 558	X: -2,70; Y: 6,00	16,00	4,41	706 441	3 114 219	X: -2,70; Y: 6,00	16,00
2,63	637 599	1 675 961	X: -3,20; Y: 6,00	12,18	2,50	637 599	1 596 191	X: -3,20; Y: 6,00	12,18
4,54	731 336	3 323 116	X: -3,20; Y: 6,00	16,18	4,32	731 336	3 161 246	X: -3,20; Y: 6,00	16,18
2,61	657 326	1 713 803	X: -3,70; Y: 6,00	12,38	2,48	657 326	1 629 235	X: -3,70; Y: 6,00	12,38
4,46	758 487	3 382 543	X: -3,70; Y: 6,00	16,38	4,24	758 487	3 215 496	X: -3,70; Y: 6,00	16,38
2,63	679 341	1 785 317	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	2,49	679 341	1 691 995	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
4,41	783 077	3 450 770	X: -4,20; Y: 6,00	16,59	4,19	783 077	3 277 860	X: -4,20; Y: 6,00	16,59
3,47	480 346	1 665 920	X: 0,30; Y: 6,50	11,85	3,35	480 346	1 607 272	X: 0,30; Y: 6,50	11,85
5,52	583 165	3 220 615	X: 0,30; Y: 6,50	15,85	5,27	583 165	3 075 776	X: 0,30; Y: 6,50	15,85
3,28	503 612	1 652 302	X: -0,20; Y: 6,50	11,90	3,16	503 612	1 592 616	X: -0,20; Y: 6,50	11,90
5,31	603 465	3 205 458	X: -0,20; Y: 6,50	15,90	5,07	603 465	3 061 663	X: -0,20; Y: 6,50	15,90
3,12	525 902	1 639 502	X: -0,70; Y: 6,50	11,98	3,00	525 902	1 578 800	X: -0,70; Y: 6,50	11,98
5,15	623 985	3 211 646	X: -0,70; Y: 6,50	15,98	4,92	623 985	3 066 894	X: -0,70; Y: 6,50	15,98
3,00	547 317	1 643 928	X: -1,20; Y: 6,50	12,07	2,89	547 317	1 580 676	X: -1,20; Y: 6,50	12,07
5,01	644 598	3 226 463	X: -1,20; Y: 6,50	16,07	4,78	644 598	3 080 029	X: -1,20; Y: 6,50	16,07
2,88	572 263	1 650 544	X: -1,70; Y: 6,50	12,19	2,77	572 263	1 584 753	X: -1,70; Y: 6,50	12,19
4,87	668 042	3 250 414	X: -1,70; Y: 6,50	16,19	4,64	668 042	3 101 598	X: -1,70; Y: 6,50	16,19
2,81	592 189	1 663 965	X: -2,20; Y: 6,50	12,32	2,69	592 189	1 595 092	X: -2,20; Y: 6,50	12,32
4,76	689 326	3 281 849	X: -2,20; Y: 6,50	16,32	4,54	689 326	3 130 125	X: -2,20; Y: 6,50	16,32
2,75	612 616	1 684 255	X: -2,70; Y: 6,50	12,48	2,63	612 616	1 611 856	X: -2,70; Y: 6,50	12,48
4,64	715 573	3 322 331	X: -2,70; Y: 6,50	16,48	4,43	715 573	3 166 983	X: -2,70; Y: 6,50	16,48
2,72	630 923	1 713 904	X: -3,20; Y: 6,50	12,65	2,60	630 923	1 637 469	X: -3,20; Y: 6,50	12,65
4,57	737 194	3 370 226	X: -3,20; Y: 6,50	16,65	4,36	737 194	3 210 730	X: -3,20; Y: 6,50	16,65
2,68	653 519	1 750 195	X: -3,70; Y: 6,50	12,84	2,55	653 519	1 669 203	X: -3,70; Y: 6,50	12,84
4,50	761 798	3 427 068	X: -3,70; Y: 6,50	16,84	4,28	761 798	3 262 782	X: -3,70; Y: 6,50	16,84
2,66	672 828	1 791 338	X: -4,20; Y: 6,50	13,04	2,53	672 828	1 705 558	X: -4,20; Y: 6,50	13,04
4,43	788 651	3 491 890	X: -4,20; Y: 6,50	17,04	4,21	788 651	3 322 131	X: -4,20; Y: 6,50	17,04
3,56	480 010	1 710 631	X: 0,30; Y: 7,00	12,34	3,44	480 010	1 653 233	X: 0,30; Y: 7,00	12,34
5,55	589 272	3 267 811	X: 0,30; Y: 7,00	16,34	5,30	589 272	3 124 725	X: 0,30; Y: 7,00	16,34
3,38	502 627	1 698 918	X: -0,20; Y: 7,00	12,40	3,26	502 627	1 640 325	X: -0,20; Y: 7,00	12,40
5,36	609 157	3 264 205	X: -0,20; Y: 7,00	16,40	5,12	609 157	3 121 101	X: -0,20; Y: 7,00	16,40
3,19	524 318	1 673 295	X: -0,70; Y: 7,00	12,47	3,08	524 318	1 614 968	X: -0,70; Y: 7,00	12,47
5,20	629 223	3 269 065	X: -0,70; Y: 7,00	16,47	4,97	629 223	3 125 218	X: -0,70; Y: 7,00	16,47
3,09	546 657	1 689 205	X: -1,20; Y: 7,00	12,56	2,98	546 657	1 627 359	X: -1,20; Y: 7,00	12,56
5,02	654 017	3 282 889	X: -1,20; Y: 7,00	16,56	4,80	654 017	3 137 685	X: -1,20; Y: 7,00	16,56
2,99	567 047	1 693 996	X: -1,70; Y: 7,00	12,67	2,87	567 047	1 629 830	X: -1,70; Y: 7,00	12,67
4,90	674 927	3 303 950	X: -1,70; Y: 7,00	16,67	4,68	674 927	3 156 681	X: -1,70; Y: 7,00	16,67
2,91	586 641	1 705 582	X: -2,20; Y: 7,00	12,80	2,79	586 641	1 638 687	X: -2,20; Y: 7,00	12,80
4,79	695 734	3 333 383	X: -2,20; Y: 7,00	16,80	4,58	695 734	3 183 405	X: -2,20; Y: 7,00	16,80
2,84	607 053	1 724 572	X: -2,70; Y: 7,00	12,95	2,73	607 053	1 654 531	X: -2,70; Y: 7,00	12,95
4,69	719 465	3 371 716	X: -2,70; Y: 7,00	16,95	4,47	719 465	3 218 412	X: -2,70; Y: 7,00	16,95
2,78	628 420	1 749 736	X: -3,20; Y: 7,00	13,11	2,67	628 420	1 676 175	X: -3,20; Y: 7,00	13,11
4,60	743 365	3 417 857	X: -3,20; Y: 7,00	17,11	4,39	743 365	3 260 674	X: -3,20; Y: 7,00	17,11
2,75	647 762	1 784 521	X: -3,70; Y: 7,00	13,30	2,63	647 762	1 706 754	X: -3,70; Y: 7,00	13,30
4,52	767 504	3 470 993	X: -3,70; Y: 7,00	17,30	4,31	767 504	3 309 406	X: -3,70; Y: 7,00	17,30
2,74	666 968	1 824 480	X: -4,20; Y: 7,00	13,49	2,61	666 968	1 742 361	X: -4,20; Y: 7,00	13,49
4,46	791 867	3 533 178	X: -4,20; Y: 7,00	17,49	4,25	791 867	3 366 491	X: -4,20; Y: 7,00	17,49
3,68	476 944	1 753 995	X: 0,30; Y: 7,50	12,84	3,56	476 944	1 697 484	X: 0,30; Y: 7,50	12,84
5,57	597 705	3 326 326	X: 0,30; Y: 7,50	16,84	5,33	597 705	3 184 030	X: 0,30; Y: 7,50	16,84
3,45	498 623	1 718 109	X: -0,20; Y: 7,50	12,89	3,33	498 623	1 662 638	X: -0,20; Y: 7,50	12,89
5,38	617 137	3 321 661	X: -0,20; Y: 7,50	16,89	5,15	617 137	3 179 488	X: -0,20; Y: 7,50	16,89
3,28	520 061	1 706 827	X: -0,70; Y: 7,50	12,96	3,17	520 061	1 650 490	X: -0,70; Y: 7,50	12,96
5,21	638 914	3 325 871	X: -0,70; Y: 7,50	16,96	4,98	638 914	3 183 085	X: -0,70; Y: 7,50	16,96
3,15	541 888	1 705 793	X: -1,20; Y: 7,50	13,05	3,04	541 888	1 647 787	X: -1,20; Y: 7,50	13,05
5,06	659 147	3 337 513	X: -1,20; Y: 7,50	17,05	4,84	659 147	3 193 517	X: -1,20; Y: 7,50	17,05
3,04	561 974	1 709 722	X: -1,70; Y: 7,50	13,16	2,94	561 974	1 649 745	X: -1,70; Y: 7,50	13,16
4,94	679 552	3 356 883	X: -1,70; Y: 7,50	17,16	4,73	679 552	3 211 078	X: -1,70; Y: 7,50	17,16
2,94	584 094	1 719 152	X: -2,20; Y: 7,50	13,28	2,84	584 094	1 656 903	X: -2,20; Y: 7,50	13,28
4,82	702 260	3 385 140	X: -2,20; Y: 7,50	17,28	4,61	702 260	3 236 837	X: -2,20; Y: 7,50	17,28
2,87	604 495	1 736 696	X: -2,70; Y: 7,50	13,43	2,77	604 495	1 671 607	X: -2,70; Y: 7,50	13,43
4,71	725 846	3 420 193	X: -2,70; Y: 7,50	17,43	4,50	725 846	3 268 997	X: -2,70; Y: 7,50	17,43
2,82	624 022	1 759 371	X: -3,20; Y: 7,50	13,58	2,71	624 022	1 691 181	X: -3,20; Y: 7,50	13,58

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
4,62	749 281	3 464 100	X: -3,20; Y: 7,50	17,58	4,42	749 281	3 309 246	X: -3,20; Y: 7,50	17,58
2,79	642 356	1 790 753	X: -3,70; Y: 7,50	13,76	2,68	642 356	1 718 990	X: -3,70; Y: 7,50	13,76
4,56	771 136	3 514 751	X: -3,70; Y: 7,50	17,76	4,35	771 136	3 355 832	X: -3,70; Y: 7,50	17,76
2,75	664 271	1 828 833	X: -4,20; Y: 7,50	13,95	2,64	664 271	1 753 007	X: -4,20; Y: 7,50	13,95
4,48	797 254	3 574 108	X: -4,20; Y: 7,50	17,95	4,28	797 254	3 410 435	X: -4,20; Y: 7,50	17,95
Verifica 5									
Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma									
3,61	329 815	1 189 109	X: 0,30; Y: 3,00	8,37	3,43	329 815	1 131 699	X: 0,30; Y: 3,00	8,37
4,39	567 245	2 490 867	X: 0,30; Y: 3,00	12,37	4,15	567 245	2 355 319	X: 0,30; Y: 3,00	12,37
3,47	342 359	1 189 035	X: -0,20; Y: 3,00	8,44	3,30	342 359	1 131 135	X: -0,20; Y: 3,00	8,44
4,33	577 154	2 499 589	X: -0,20; Y: 3,00	12,44	4,09	577 154	2 363 382	X: -0,20; Y: 3,00	12,44
3,46	345 347	1 196 478	X: -0,70; Y: 3,00	8,55	3,29	345 347	1 137 421	X: -0,70; Y: 3,00	8,55
4,29	587 854	2 519 011	X: -0,70; Y: 3,00	12,55	4,05	587 854	2 381 141	X: -0,70; Y: 3,00	12,55
3,50	347 402	1 214 203	X: -1,20; Y: 3,00	8,68	3,32	347 402	1 154 824	X: -1,20; Y: 3,00	8,68
4,18	609 385	2 550 213	X: -1,20; Y: 3,00	12,68	3,96	609 385	2 410 913	X: -1,20; Y: 3,00	12,68
3,61	342 073	1 236 481	X: -1,70; Y: 3,00	8,84	3,44	342 073	1 175 588	X: -1,70; Y: 3,00	8,84
4,10	632 041	2 591 918	X: -1,70; Y: 3,00	12,84	3,88	632 041	2 450 112	X: -1,70; Y: 3,00	12,84
3,64	348 221	1 268 606	X: -2,20; Y: 3,00	9,03	3,46	348 221	1 206 548	X: -2,20; Y: 3,00	9,03
4,07	648 241	2 639 703	X: -2,20; Y: 3,00	13,03	3,85	648 241	2 494 206	X: -2,20; Y: 3,00	13,03
3,73	350 303	1 307 393	X: -2,70; Y: 3,00	9,24	3,55	350 303	1 243 798	X: -2,70; Y: 3,00	9,24
4,01	672 596	2 699 959	X: -2,70; Y: 3,00	13,24	3,79	672 596	2 550 554	X: -2,70; Y: 3,00	13,24
3,83	353 420	1 352 445	X: -3,20; Y: 3,00	9,47	3,64	353 420	1 287 076	X: -3,20; Y: 3,00	9,47
3,97	698 308	2 769 271	X: -3,20; Y: 3,00	13,47	3,75	698 308	2 615 254	X: -3,20; Y: 3,00	13,47
3,85	360 790	1 387 913	X: -3,70; Y: 3,00	9,72	3,66	360 790	1 321 469	X: -3,70; Y: 3,00	9,72
3,91	727 789	2 847 061	X: -3,70; Y: 3,00	13,72	3,69	727 789	2 687 745	X: -3,70; Y: 3,00	13,72
3,99	365 633	1 460 168	X: -4,20; Y: 3,00	9,98	3,80	365 633	1 390 343	X: -4,20; Y: 3,00	9,98
3,88	756 203	2 933 373	X: -4,20; Y: 3,00	13,98	3,66	756 203	2 768 259	X: -4,20; Y: 3,00	13,98
3,53	343 394	1 213 540	X: 0,30; Y: 3,50	8,86	3,37	343 394	1 157 611	X: 0,30; Y: 3,50	8,86
4,31	593 401	2 557 732	X: 0,30; Y: 3,50	12,86	4,08	593 401	2 420 618	X: 0,30; Y: 3,50	12,86
3,40	357 730	1 215 747	X: -0,20; Y: 3,50	8,94	3,24	357 730	1 159 468	X: -0,20; Y: 3,50	8,94
4,25	603 498	2 565 191	X: -0,20; Y: 3,50	12,94	4,02	603 498	2 427 692	X: -0,20; Y: 3,50	12,94
3,34	365 634	1 220 366	X: -0,70; Y: 3,50	9,04	3,18	365 634	1 163 283	X: -0,70; Y: 3,50	9,04
4,20	614 410	2 581 600	X: -0,70; Y: 3,50	13,04	3,98	614 410	2 443 137	X: -0,70; Y: 3,50	13,04
3,32	372 255	1 235 957	X: -1,20; Y: 3,50	9,16	3,16	372 255	1 177 088	X: -1,20; Y: 3,50	9,16
4,09	637 814	2 610 074	X: -1,20; Y: 3,50	13,16	3,87	637 814	2 470 264	X: -1,20; Y: 3,50	13,16
3,33	377 919	1 258 620	X: -1,70; Y: 3,50	9,31	3,17	377 919	1 199 041	X: -1,70; Y: 3,50	9,31
4,07	650 850	2 646 123	X: -1,70; Y: 3,50	13,31	3,85	650 850	2 503 754	X: -1,70; Y: 3,50	13,31
3,39	379 606	1 288 132	X: -2,20; Y: 3,50	9,49	3,23	379 606	1 227 266	X: -2,20; Y: 3,50	9,49
4,00	673 743	2 693 803	X: -2,20; Y: 3,50	13,49	3,78	673 743	2 548 448	X: -2,20; Y: 3,50	13,49
3,51	376 232	1 321 614	X: -2,70; Y: 3,50	9,69	3,35	376 232	1 258 906	X: -2,70; Y: 3,50	9,69
3,93	700 185	2 749 783	X: -2,70; Y: 3,50	13,69	3,71	700 185	2 600 907	X: -2,70; Y: 3,50	13,69
3,56	382 826	1 363 602	X: -3,20; Y: 3,50	9,91	3,39	382 826	1 299 037	X: -3,20; Y: 3,50	9,91
3,92	716 666	2 812 849	X: -3,20; Y: 3,50	13,91	3,71	716 666	2 659 408	X: -3,20; Y: 3,50	13,91
3,65	386 875	1 411 654	X: -3,70; Y: 3,50	10,15	3,48	386 875	1 345 156	X: -3,70; Y: 3,50	10,15
3,88	743 314	2 886 836	X: -3,70; Y: 3,50	14,15	3,67	743 314	2 728 531	X: -3,70; Y: 3,50	14,15
3,77	395 877	1 490 788	X: -4,20; Y: 3,50	10,40	3,59	395 877	1 419 801	X: -4,20; Y: 3,50	10,40
3,84	773 899	2 968 820	X: -4,20; Y: 3,50	14,40	3,62	773 899	2 805 028	X: -4,20; Y: 3,50	14,40
3,48	362 897	1 263 658	X: 0,30; Y: 4,00	9,36	3,33	362 897	1 207 857	X: 0,30; Y: 4,00	9,36
4,27	613 322	2 620 163	X: 0,30; Y: 4,00	13,36	4,05	613 322	2 481 974	X: 0,30; Y: 4,00	13,36
3,40	371 042	1 262 451	X: -0,20; Y: 4,00	9,43	3,25	371 042	1 206 221	X: -0,20; Y: 4,00	9,43
4,21	623 107	2 625 294	X: -0,20; Y: 4,00	13,43	3,99	623 107	2 487 083	X: -0,20; Y: 4,00	13,43
3,32	378 881	1 259 383	X: -0,70; Y: 4,00	9,52	3,18	378 881	1 203 139	X: -0,70; Y: 4,00	9,52
4,12	641 809	2 642 307	X: -0,70; Y: 4,00	13,52	3,90	641 809	2 503 448	X: -0,70; Y: 4,00	13,52
3,28	391 476	1 282 195	X: -1,20; Y: 4,00	9,64	3,13	391 476	1 223 764	X: -1,20; Y: 4,00	9,64
4,03	653 313	2 635 510	X: -1,20; Y: 4,00	13,64	3,82	653 313	2 498 361	X: -1,20; Y: 4,00	13,64
3,26	399 006	1 302 031	X: -1,70; Y: 4,00	9,79	3,11	399 006	1 241 818	X: -1,70; Y: 4,00	9,79
3,96	674 193	2 670 373	X: -1,70; Y: 4,00	13,79	3,75	674 193	2 531 352	X: -1,70; Y: 4,00	13,79
3,27	407 031	1 329 188	X: -2,20; Y: 4,00	9,95	3,11	407 031	1 267 593	X: -2,20; Y: 4,00	9,95
3,92	691 380	2 712 806	X: -2,20; Y: 4,00	13,95	3,72	691 380	2 571 015	X: -2,20; Y: 4,00	13,95
3,33	409 204	1 362 664	X: -2,70; Y: 4,00	10,14	3,18	409 204	1 299 533	X: -2,70; Y: 4,00	10,14
3,87	714 851	2 765 613	X: -2,70; Y: 4,00	14,14	3,67	714 851	2 620 605	X: -2,70; Y: 4,00	14,14
3,44	407 520	1 400 186	X: -3,20; Y: 4,00	10,35	3,28	407 520	1 335 195	X: -3,20; Y: 4,00	10,35
3,82	739 447	2 827 154	X: -3,20; Y: 4,00	14,35	3,62	739 447	2 678 254	X: -3,20; Y: 4,00	14,35
3,45	414 876	1 432 961	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	3,29	414 876	1 366 843	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
3,77	767 653	2 897 027	X: -3,70; Y: 4,00	14,58	3,57	767 653	2 743 574	X: -3,70; Y: 4,00	14,58
3,53	420 082	1 484 596	X: -4,20; Y: 4,00	10,83	3,37	420 082	1 416 616	X: -4,20; Y: 4,00	10,83
3,74	795 315	2 975 150	X: -4,20; Y: 4,00	14,83	3,54	795 315	2 816 663	X: -4,20; Y: 4,00	14,83
3,52	372 497	1 309 931	X: 0,30; Y: 4,50	9,86	3,37	372 497	1 253 993	X: 0,30; Y: 4,50	9,86
4,17	636 563	2 651 612	X: 0,30; Y: 4,50	13,86	3,95	636 563	2 515 896	X: 0,30; Y: 4,50	13,86
3,40	384 695	1 308 057	X: -0,20; Y: 4,50	9,92	3,25	384 695	1 251 957	X: -0,20; Y: 4,50	9,92
4,09	649 055	2 655 453	X: -0,20; Y: 4,50	13,92	3,88	649 055	2 520 096	X: -0,20; Y: 4,50	13,92
3,28	392 722	1 289 086	X: -0,70; Y: 4,50	10,01	3,14	392 722	1 233 968	X: -0,70; Y: 4,50	10,01
4,04	660 299	2 668 603	X: -0,70; Y: 4,50	14,01	3,84	660 299	2 532 683	X: -0,70; Y: 4,50	14,01
3,22	404 084	1 299 794	X: -1,20; Y: 4,50	10,13	3,08	404 084	1 243 766	X: -1,20; Y: 4,50	10,13
3,97	678 761	2 692 493	X: -1,20; Y: 4,50	14,13	3,76	678 761	2 555 404	X: -1,20; Y: 4,50	14,13
3,17	415 799	1 319 745	X: -1,70; Y: 4,50	10,26	3,04	415 799	1 262 108	X: -1,70; Y: 4,50	10,26
3,93	692 821	2 723 210	X: -1,70; Y: 4,50	14,26	3,73	692 821	2 584 360	X: -1,70; Y: 4,50	14,26
3,17	423 881	1 343 916	X: -2,20; Y: 4,50	10,42	3,03	423 881	1 284 369	X: -2,20; Y: 4,50	10,42
3,87	714 092	2 764 647	X: -2,20; Y: 4,50	14,42	3,67	714 092	2 623 378	X: -2,20; Y: 4,50	14,42
3,16	431 517	1 364 843	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	3,02	431 517	1 304 739	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
3,84	732 882	2 812 542	X: -2,70; Y: 4,50	14,60	3,64	732 882	2 668 273	X: -2,70; Y: 4,50	14,60
3,26	438 226	1 426 967	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	3,11	438 226	1 363 005	X: -3,20; Y: 4,50	10,80

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,79	756 905	2 870 785	X: -3,20; Y: 4,50	14,80	3,60	756 905	2 722 907	X: -3,20; Y: 4,50	14,80
3,33	441 931	1 470 027	X: -3,70; Y: 4,50	11,02	3,18	441 931	1 404 102	X: -3,70; Y: 4,50	11,02
3,75	782 636	2 937 198	X: -3,70; Y: 4,50	15,02	3,56	782 636	2 785 189	X: -3,70; Y: 4,50	15,02
3,42	443 505	1 516 405	X: -4,20; Y: 4,50	11,26	3,27	443 505	1 448 423	X: -4,20; Y: 4,50	11,26
3,71	811 886	3 011 596	X: -4,20; Y: 4,50	15,26	3,52	811 886	2 854 784	X: -4,20; Y: 4,50	15,26
3,42	388 853	1 331 493	X: 0,30; Y: 5,00	10,35	3,29	388 853	1 277 597	X: 0,30; Y: 5,00	10,35
4,13	656 620	2 710 918	X: 0,30; Y: 5,00	14,35	3,92	656 620	2 575 036	X: 0,30; Y: 5,00	14,35
3,33	397 206	1 321 443	X: -0,20; Y: 5,00	10,42	3,19	397 206	1 268 100	X: -0,20; Y: 5,00	10,42
4,07	666 149	2 713 696	X: -0,20; Y: 5,00	14,42	3,87	666 149	2 578 051	X: -0,20; Y: 5,00	14,42
3,28	405 390	1 331 429	X: -0,70; Y: 5,00	10,50	3,15	405 390	1 276 844	X: -0,70; Y: 5,00	10,50
4,00	682 542	2 726 991	X: -0,70; Y: 5,00	14,50	3,80	682 542	2 590 939	X: -0,70; Y: 5,00	14,50
3,22	416 541	1 342 542	X: -1,20; Y: 5,00	10,61	3,09	416 541	1 286 884	X: -1,20; Y: 5,00	10,61
3,95	695 403	2 746 687	X: -1,20; Y: 5,00	14,61	3,75	695 403	2 609 786	X: -1,20; Y: 5,00	14,61
3,17	424 988	1 348 644	X: -1,70; Y: 5,00	10,74	3,04	424 988	1 292 772	X: -1,70; Y: 5,00	10,74
3,87	716 617	2 776 801	X: -1,70; Y: 5,00	14,74	3,68	716 617	2 638 353	X: -1,70; Y: 5,00	14,74
3,15	436 256	1 372 872	X: -2,20; Y: 5,00	10,89	3,01	436 256	1 315 187	X: -2,20; Y: 5,00	10,89
3,84	732 270	2 813 807	X: -2,20; Y: 5,00	14,89	3,65	732 270	2 673 262	X: -2,20; Y: 5,00	14,89
3,12	448 581	1 401 652	X: -2,70; Y: 5,00	11,07	2,99	448 581	1 342 009	X: -2,70; Y: 5,00	11,07
3,79	754 099	2 861 069	X: -2,70; Y: 5,00	15,07	3,60	754 099	2 717 673	X: -2,70; Y: 5,00	15,07
3,13	459 130	1 437 737	X: -3,20; Y: 5,00	11,26	3,00	459 130	1 375 988	X: -3,20; Y: 5,00	11,26
3,75	774 516	2 901 360	X: -3,20; Y: 5,00	15,26	3,56	774 516	2 755 929	X: -3,20; Y: 5,00	15,26
3,19	463 227	1 478 128	X: -3,70; Y: 5,00	11,47	3,05	463 227	1 414 493	X: -3,70; Y: 5,00	11,47
3,71	799 727	2 964 494	X: -3,70; Y: 5,00	15,47	3,52	799 727	2 815 241	X: -3,70; Y: 5,00	15,47
3,23	471 137	1 523 608	X: -4,20; Y: 5,00	11,70	3,09	471 137	1 457 829	X: -4,20; Y: 5,00	11,70
3,67	826 390	3 035 531	X: -4,20; Y: 5,00	15,70	3,49	826 390	2 881 889	X: -4,20; Y: 5,00	15,70
3,45	397 949	1 374 037	X: 0,30; Y: 5,50	10,85	3,32	397 949	1 320 381	X: 0,30; Y: 5,50	10,85
4,07	681 297	2 770 585	X: 0,30; Y: 5,50	14,85	3,87	681 297	2 634 748	X: 0,30; Y: 5,50	14,85
3,37	406 246	1 370 759	X: -0,20; Y: 5,50	10,91	3,24	406 246	1 316 997	X: -0,20; Y: 5,50	10,91
4,01	690 948	2 772 005	X: -0,20; Y: 5,50	14,91	3,82	690 948	2 636 568	X: -0,20; Y: 5,50	14,91
3,26	416 879	1 357 691	X: -0,70; Y: 5,50	10,99	3,13	416 879	1 304 748	X: -0,70; Y: 5,50	10,99
3,96	701 860	2 781 720	X: -0,70; Y: 5,50	14,99	3,77	701 860	2 646 092	X: -0,70; Y: 5,50	14,99
3,20	428 776	1 372 291	X: -1,20; Y: 5,50	11,10	3,07	428 776	1 318 316	X: -1,20; Y: 5,50	11,10
3,90	718 287	2 801 237	X: -1,20; Y: 5,50	15,10	3,71	718 287	2 664 732	X: -1,20; Y: 5,50	15,10
3,17	437 207	1 387 248	X: -1,70; Y: 5,50	11,22	3,05	437 207	1 332 073	X: -1,70; Y: 5,50	11,22
3,86	732 803	2 828 157	X: -1,70; Y: 5,50	15,22	3,67	732 803	2 690 303	X: -1,70; Y: 5,50	15,22
3,14	448 325	1 409 593	X: -2,20; Y: 5,50	11,37	3,02	448 325	1 352 794	X: -2,20; Y: 5,50	11,37
3,79	752 153	2 851 753	X: -2,20; Y: 5,50	15,37	3,61	752 153	2 712 987	X: -2,20; Y: 5,50	15,37
3,14	457 513	1 437 162	X: -2,70; Y: 5,50	11,53	3,01	457 513	1 378 447	X: -2,70; Y: 5,50	11,53
3,75	771 812	2 894 825	X: -2,70; Y: 5,50	15,53	3,57	771 812	2 753 645	X: -2,70; Y: 5,50	15,53
3,11	472 942	1 470 954	X: -3,20; Y: 5,50	11,72	2,98	472 942	1 410 083	X: -3,20; Y: 5,50	11,72
3,71	794 581	2 946 730	X: -3,20; Y: 5,50	15,72	3,53	794 581	2 802 528	X: -3,20; Y: 5,50	15,72
3,11	485 427	1 510 578	X: -3,70; Y: 5,50	11,92	2,98	485 427	1 447 379	X: -3,70; Y: 5,50	11,92
3,67	818 772	3 006 627	X: -3,70; Y: 5,50	15,92	3,49	818 772	2 858 848	X: -3,70; Y: 5,50	15,92
3,16	491 451	1 554 238	X: -4,20; Y: 5,50	12,14	3,03	491 451	1 489 021	X: -4,20; Y: 5,50	12,14
3,65	842 929	3 072 753	X: -4,20; Y: 5,50	16,14	3,47	842 929	2 920 993	X: -4,20; Y: 5,50	16,14
3,43	410 032	1 407 258	X: 0,30; Y: 6,00	11,35	3,30	410 032	1 354 835	X: 0,30; Y: 6,00	11,35
4,05	698 715	2 827 252	X: 0,30; Y: 6,00	15,35	3,85	698 715	2 691 582	X: 0,30; Y: 6,00	15,35
3,28	420 094	1 379 093	X: -0,20; Y: 6,00	11,41	3,16	420 094	1 328 238	X: -0,20; Y: 6,00	11,41
3,99	708 042	2 827 369	X: -0,20; Y: 6,00	15,41	3,80	708 042	2 692 233	X: -0,20; Y: 6,00	15,41
3,22	428 572	1 380 498	X: -0,70; Y: 6,00	11,48	3,10	428 572	1 329 344	X: -0,70; Y: 6,00	11,48
3,89	721 570	2 807 633	X: -0,70; Y: 6,00	15,48	3,71	721 570	2 675 154	X: -0,70; Y: 6,00	15,48
3,17	437 086	1 387 665	X: -1,20; Y: 6,00	11,58	3,06	437 086	1 335 843	X: -1,20; Y: 6,00	11,58
3,82	736 414	2 812 533	X: -1,20; Y: 6,00	15,58	3,64	736 414	2 680 527	X: -1,20; Y: 6,00	15,58
3,13	447 602	1 402 106	X: -1,70; Y: 6,00	11,70	3,01	447 602	1 349 164	X: -1,70; Y: 6,00	11,70
3,78	750 289	2 837 273	X: -1,70; Y: 6,00	15,70	3,60	750 289	2 704 109	X: -1,70; Y: 6,00	15,70
3,11	456 771	1 421 890	X: -2,20; Y: 6,00	11,84	2,99	456 771	1 367 653	X: -2,20; Y: 6,00	11,84
3,73	769 387	2 870 828	X: -2,20; Y: 6,00	15,84	3,56	769 387	2 735 958	X: -2,20; Y: 6,00	15,84
3,07	470 978	1 448 015	X: -2,70; Y: 6,00	12,00	2,96	470 978	1 392 080	X: -2,70; Y: 6,00	12,00
3,70	786 266	2 911 398	X: -2,70; Y: 6,00	16,00	3,53	786 266	2 774 310	X: -2,70; Y: 6,00	16,00
3,08	481 042	1 479 246	X: -3,20; Y: 6,00	12,18	2,95	481 042	1 421 398	X: -3,20; Y: 6,00	12,18
3,66	808 751	2 960 733	X: -3,20; Y: 6,00	16,18	3,49	808 751	2 820 913	X: -3,20; Y: 6,00	16,18
3,07	493 871	1 516 913	X: -3,70; Y: 6,00	12,38	2,95	493 871	1 456 884	X: -3,70; Y: 6,00	12,38
3,61	834 755	3 017 330	X: -3,70; Y: 6,00	16,38	3,44	834 755	2 874 296	X: -3,70; Y: 6,00	16,38
3,10	510 323	1 584 010	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	2,98	510 323	1 519 565	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
3,58	859 899	3 081 969	X: -4,20; Y: 6,00	16,59	3,41	859 899	2 935 101	X: -4,20; Y: 6,00	16,59
3,39	420 407	1 425 059	X: 0,30; Y: 6,50	11,85	3,27	420 407	1 374 395	X: 0,30; Y: 6,50	11,85
3,96	720 449	2 854 503	X: 0,30; Y: 6,50	15,85	3,78	720 449	2 721 973	X: 0,30; Y: 6,50	15,85
3,31	428 648	1 419 773	X: -0,20; Y: 6,50	11,90	3,19	428 648	1 369 229	X: -0,20; Y: 6,50	11,90
3,90	729 703	2 842 398	X: -0,20; Y: 6,50	15,90	3,72	729 703	2 711 356	X: -0,20; Y: 6,50	15,90
3,24	436 979	1 415 613	X: -0,70; Y: 6,50	11,98	3,12	436 979	1 365 123	X: -0,70; Y: 6,50	11,98
3,85	740 482	2 849 605	X: -0,70; Y: 6,50	15,98	3,67	740 482	2 718 637	X: -0,70; Y: 6,50	15,98
3,20	445 508	1 426 403	X: -1,20; Y: 6,50	12,07	3,09	445 508	1 375 069	X: -1,20; Y: 6,50	12,07
3,81	752 676	2 864 758	X: -1,20; Y: 6,50	16,07	3,63	752 676	2 733 308	X: -1,20; Y: 6,50	16,07
3,14	458 828	1 439 080	X: -1,70; Y: 6,50	12,19	3,02	458 828	1 386 887	X: -1,70; Y: 6,50	12,19
3,75	769 261	2 888 547	X: -1,70; Y: 6,50	16,19	3,58	769 261	2 756 041	X: -1,70; Y: 6,50	16,19
3,11	467 998	1 457 361	X: -2,20; Y: 6,50	12,32	3,00	467 998	1 403 954	X: -2,20; Y: 6,50	12,32
3,72	784 899	2 919 055	X: -2,20; Y: 6,50	16,32	3,55	784 899	2 785 100	X: -2,20; Y: 6,50	16,32
3,09	479 184	1 481 749	X: -2,70; Y: 6,50	12,48	2,98	479 184	1 426 783	X: -2,70; Y: 6,50	12,48
3,67	806 872	2 958 116	X: -2,70; Y: 6,50	16,48	3,50	806 872	2 822 148	X: -2,70; Y: 6,50	16,48
3,09	489 299	1 511 566	X: -3,20; Y: 6,50	12,65	2,97	489 299	1 454 849	X: -3,20; Y: 6,50	12,65
3,64	825 662	3 003 803	X: -3,20; Y: 6,50	16,65	3,47	825 662	2 865 409	X: -3,20; Y: 6,50	16,65
3,07	504 735	1 547 311	X: -3,70; Y: 6,50	12,84	2,95	504 735	1 488 498	X: -3,70; Y: 6,50	12,84

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,60	849 055	3 057 957	X: -3,70; Y: 6,50	16,84	3,44	849 055	2 916 560	X: -3,70; Y: 6,50	16,84
3,06	518 059	1 587 838	X: -4,20; Y: 6,50	13,04	2,95	518 059	1 526 771	X: -4,20; Y: 6,50	13,04
3,56	875 936	3 119 459	X: -4,20; Y: 6,50	17,04	3,40	875 936	2 974 505	X: -4,20; Y: 6,50	17,04
3,39	431 926	1 465 161	X: 0,30; Y: 7,00	12,34	3,28	431 926	1 415 112	X: 0,30; Y: 7,00	12,34
3,93	737 578	2 898 373	X: 0,30; Y: 7,00	16,34	3,75	737 578	2 767 014	X: 0,30; Y: 7,00	16,34
3,32	439 953	1 459 137	X: -0,20; Y: 7,00	12,40	3,20	439 953	1 409 198	X: -0,20; Y: 7,00	12,40
3,88	746 561	2 896 501	X: -0,20; Y: 7,00	16,40	3,70	746 561	2 765 883	X: -0,20; Y: 7,00	16,40
3,22	448 080	1 443 598	X: -0,70; Y: 7,00	12,47	3,11	448 080	1 394 387	X: -0,70; Y: 7,00	12,47
3,83	756 987	2 902 432	X: -0,70; Y: 7,00	16,47	3,66	756 987	2 771 999	X: -0,70; Y: 7,00	16,47
3,20	457 923	1 464 615	X: -1,20; Y: 7,00	12,56	3,09	457 923	1 413 897	X: -1,20; Y: 7,00	12,56
3,77	773 521	2 916 816	X: -1,20; Y: 7,00	16,56	3,60	773 521	2 786 098	X: -1,20; Y: 7,00	16,56
3,16	466 841	1 475 529	X: -1,70; Y: 7,00	12,67	3,05	466 841	1 423 989	X: -1,70; Y: 7,00	12,67
3,73	787 268	2 937 738	X: -1,70; Y: 7,00	16,67	3,56	787 268	2 806 201	X: -1,70; Y: 7,00	16,67
3,13	476 025	1 492 173	X: -2,20; Y: 7,00	12,80	3,02	476 025	1 439 533	X: -2,20; Y: 7,00	12,80
3,70	802 352	2 966 349	X: -2,20; Y: 7,00	16,80	3,53	802 352	2 833 478	X: -2,20; Y: 7,00	16,80
3,11	487 244	1 515 273	X: -2,70; Y: 7,00	12,95	3,00	487 244	1 461 226	X: -2,70; Y: 7,00	12,95
3,65	821 887	3 003 383	X: -2,70; Y: 7,00	16,95	3,49	821 887	2 868 658	X: -2,70; Y: 7,00	16,95
3,08	500 161	1 542 799	X: -3,20; Y: 7,00	13,11	2,97	500 161	1 487 167	X: -3,20; Y: 7,00	13,11
3,62	842 901	3 047 609	X: -3,20; Y: 7,00	17,11	3,45	842 901	2 910 577	X: -3,20; Y: 7,00	17,11
3,08	512 542	1 576 873	X: -3,70; Y: 7,00	13,30	2,96	512 542	1 519 298	X: -3,70; Y: 7,00	13,30
3,58	865 266	3 098 144	X: -3,70; Y: 7,00	17,30	3,42	865 266	2 958 419	X: -3,70; Y: 7,00	17,30
3,07	525 836	1 615 793	X: -4,20; Y: 7,00	13,49	2,96	525 836	1 556 124	X: -4,20; Y: 7,00	13,49
3,55	889 554	3 157 168	X: -4,20; Y: 7,00	17,49	3,39	889 554	3 014 133	X: -4,20; Y: 7,00	17,49
3,42	440 265	1 504 180	X: 0,30; Y: 7,50	12,84	3,30	440 265	1 454 498	X: 0,30; Y: 7,50	12,84
3,90	756 468	2 952 368	X: 0,30; Y: 7,50	16,84	3,73	756 468	2 821 621	X: 0,30; Y: 7,50	16,84
3,29	447 808	1 474 166	X: -0,20; Y: 7,50	12,89	3,18	447 808	1 426 026	X: -0,20; Y: 7,50	12,89
3,85	765 147	2 949 474	X: -0,20; Y: 7,50	16,89	3,68	765 147	2 819 537	X: -0,20; Y: 7,50	16,89
3,23	455 999	1 471 381	X: -0,70; Y: 7,50	12,96	3,12	455 999	1 423 233	X: -0,70; Y: 7,50	12,96
3,80	777 521	2 954 930	X: -0,70; Y: 7,50	16,96	3,63	777 521	2 825 220	X: -0,70; Y: 7,50	16,96
3,17	465 651	1 477 471	X: -1,20; Y: 7,50	13,05	3,07	465 651	1 428 807	X: -1,20; Y: 7,50	13,05
3,76	789 472	2 967 107	X: -1,20; Y: 7,50	17,05	3,59	789 472	2 837 180	X: -1,20; Y: 7,50	17,05
3,14	474 490	1 487 567	X: -1,70; Y: 7,50	13,16	3,03	474 490	1 438 192	X: -1,70; Y: 7,50	13,16
3,72	802 838	2 986 414	X: -1,70; Y: 7,50	17,16	3,56	802 838	2 855 803	X: -1,70; Y: 7,50	17,16
3,09	486 311	1 502 383	X: -2,20; Y: 7,50	13,28	2,99	486 311	1 452 127	X: -2,20; Y: 7,50	13,28
3,68	819 914	3 014 074	X: -2,20; Y: 7,50	17,28	3,52	819 914	2 882 213	X: -2,20; Y: 7,50	17,28
3,06	497 387	1 524 182	X: -2,70; Y: 7,50	13,43	2,96	497 387	1 472 653	X: -2,70; Y: 7,50	13,43
3,63	838 868	3 047 908	X: -2,70; Y: 7,50	17,43	3,47	838 868	2 914 529	X: -2,70; Y: 7,50	17,43
3,05	508 809	1 550 451	X: -3,20; Y: 7,50	13,58	2,94	508 809	1 497 443	X: -3,20; Y: 7,50	13,58
3,60	859 270	3 090 030	X: -3,20; Y: 7,50	17,58	3,44	859 270	2 954 489	X: -3,20; Y: 7,50	17,58
3,04	520 016	1 582 162	X: -3,70; Y: 7,50	13,76	2,94	520 016	1 527 458	X: -3,70; Y: 7,50	13,76
3,57	879 287	3 138 238	X: -3,70; Y: 7,50	17,76	3,41	879 287	3 000 204	X: -3,70; Y: 7,50	17,76
3,02	535 676	1 619 228	X: -4,20; Y: 7,50	13,95	2,92	535 676	1 562 545	X: -4,20; Y: 7,50	13,95
3,53	905 077	3 194 620	X: -4,20; Y: 7,50	17,95	3,37	905 077	3 053 488	X: -4,20; Y: 7,50	17,95

Verifica 6

Approccio 1, Combinazione 2 Stato Limite Ultimo con sisma

3,61	329 815	1 189 109	X: 0,30; Y: 3,00	8,37	3,43	329 815	1 131 699	X: 0,30; Y: 3,00	8,37
4,39	567 245	2 490 867	X: 0,30; Y: 3,00	12,37	4,15	567 245	2 355 319	X: 0,30; Y: 3,00	12,37
3,47	342 359	1 189 035	X: -0,20; Y: 3,00	8,44	3,30	342 359	1 131 135	X: -0,20; Y: 3,00	8,44
4,33	577 154	2 499 589	X: -0,20; Y: 3,00	12,44	4,09	577 154	2 363 382	X: -0,20; Y: 3,00	12,44
3,46	345 347	1 196 478	X: -0,70; Y: 3,00	8,55	3,29	345 347	1 137 421	X: -0,70; Y: 3,00	8,55
4,29	587 854	2 519 011	X: -0,70; Y: 3,00	12,55	4,05	587 854	2 381 141	X: -0,70; Y: 3,00	12,55
3,50	347 402	1 214 203	X: -1,20; Y: 3,00	8,68	3,32	347 402	1 154 824	X: -1,20; Y: 3,00	8,68
4,18	609 385	2 550 213	X: -1,20; Y: 3,00	12,68	3,96	609 385	2 410 913	X: -1,20; Y: 3,00	12,68
3,61	342 073	1 236 481	X: -1,70; Y: 3,00	8,84	3,44	342 073	1 175 588	X: -1,70; Y: 3,00	8,84
4,10	632 041	2 591 918	X: -1,70; Y: 3,00	12,84	3,88	632 041	2 450 112	X: -1,70; Y: 3,00	12,84
3,64	348 221	1 268 606	X: -2,20; Y: 3,00	9,03	3,46	348 221	1 206 548	X: -2,20; Y: 3,00	9,03
4,07	648 241	2 639 703	X: -2,20; Y: 3,00	13,03	3,85	648 241	2 494 206	X: -2,20; Y: 3,00	13,03
3,73	350 303	1 307 393	X: -2,70; Y: 3,00	9,24	3,55	350 303	1 243 798	X: -2,70; Y: 3,00	9,24
4,01	672 596	2 699 959	X: -2,70; Y: 3,00	13,24	3,79	672 596	2 550 554	X: -2,70; Y: 3,00	13,24
3,83	353 420	1 352 445	X: -3,20; Y: 3,00	9,47	3,64	353 420	1 287 076	X: -3,20; Y: 3,00	9,47
3,97	698 308	2 769 271	X: -3,20; Y: 3,00	13,47	3,75	698 308	2 615 254	X: -3,20; Y: 3,00	13,47
3,85	360 790	1 387 913	X: -3,70; Y: 3,00	9,72	3,66	360 790	1 321 469	X: -3,70; Y: 3,00	9,72
3,91	727 789	2 847 061	X: -3,70; Y: 3,00	13,72	3,69	727 789	2 687 745	X: -3,70; Y: 3,00	13,72
3,99	365 633	1 460 168	X: -4,20; Y: 3,00	9,98	3,80	365 633	1 390 343	X: -4,20; Y: 3,00	9,98
3,88	756 203	2 933 373	X: -4,20; Y: 3,00	13,98	3,66	756 203	2 768 259	X: -4,20; Y: 3,00	13,98
3,53	343 394	1 213 540	X: 0,30; Y: 3,50	8,86	3,37	343 394	1 157 611	X: 0,30; Y: 3,50	8,86
4,31	593 401	2 557 732	X: 0,30; Y: 3,50	12,86	4,08	593 401	2 420 618	X: 0,30; Y: 3,50	12,86
3,40	357 730	1 215 747	X: -0,20; Y: 3,50	8,94	3,24	357 730	1 159 468	X: -0,20; Y: 3,50	8,94
4,25	603 498	2 565 191	X: -0,20; Y: 3,50	12,94	4,02	603 498	2 427 692	X: -0,20; Y: 3,50	12,94
3,34	365 634	1 220 366	X: -0,70; Y: 3,50	9,04	3,18	365 634	1 163 283	X: -0,70; Y: 3,50	9,04
4,20	614 410	2 581 600	X: -0,70; Y: 3,50	13,04	3,98	614 410	2 443 137	X: -0,70; Y: 3,50	13,04
3,32	372 255	1 235 957	X: -1,20; Y: 3,50	9,16	3,16	372 255	1 177 088	X: -1,20; Y: 3,50	9,16
4,09	637 814	2 610 074	X: -1,20; Y: 3,50	13,16	3,87	637 814	2 470 264	X: -1,20; Y: 3,50	13,16
3,33	377 919	1 258 620	X: -1,70; Y: 3,50	9,31	3,17	377 919	1 199 041	X: -1,70; Y: 3,50	9,31
4,07	650 850	2 646 123	X: -1,70; Y: 3,50	13,31	3,85	650 850	2 503 754	X: -1,70; Y: 3,50	13,31
3,39	379 606	1 288 132	X: -2,20; Y: 3,50	9,49	3,23	379 606	1 227 266	X: -2,20; Y: 3,50	9,49
4,00	673 743	2 693 803	X: -2,20; Y: 3,50	13,49	3,78	673 743	2 548 448	X: -2,20; Y: 3,50	13,49
3,51	376 232	1 321 614	X: -2,70; Y: 3,50	9,69	3,35	376 232	1 258 906	X: -2,70; Y: 3,50	9,69
3,93	700 185	2 749 783	X: -2,70; Y: 3,50	13,69	3,71	700 185	2 600 907	X: -2,70; Y: 3,50	13,69
3,56	382 826	1 363 602	X: -3,20; Y: 3,50	9,91	3,39	382 826	1 299 037	X: -3,20; Y: 3,50	9,91
3,92	716 666	2 812 849	X: -3,20; Y: 3,50	13,91	3,71	716 666	2 659 408	X: -3,20; Y: 3,50	13,91
3,65	386 875	1 411 654	X: -3,70; Y: 3,50	10,15	3,48	386 875	1 345 156	X: -3,70; Y: 3,50	10,15

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,88	743 314	2 886 836	X: -3,70; Y: 3,50	14,15	3,67	743 314	2 728 531	X: -3,70; Y: 3,50	14,15
3,77	395 877	1 490 788	X: -4,20; Y: 3,50	10,40	3,59	395 877	1 419 801	X: -4,20; Y: 3,50	10,40
3,84	773 899	2 968 820	X: -4,20; Y: 3,50	14,40	3,62	773 899	2 805 028	X: -4,20; Y: 3,50	14,40
3,48	362 897	1 263 658	X: 0,30; Y: 4,00	9,36	3,33	362 897	1 207 857	X: 0,30; Y: 4,00	9,36
4,27	613 322	2 620 163	X: 0,30; Y: 4,00	13,36	4,05	613 322	2 481 974	X: 0,30; Y: 4,00	13,36
3,40	371 042	1 262 451	X: -0,20; Y: 4,00	9,43	3,25	371 042	1 206 221	X: -0,20; Y: 4,00	9,43
4,21	623 107	2 625 294	X: -0,20; Y: 4,00	13,43	3,99	623 107	2 487 083	X: -0,20; Y: 4,00	13,43
3,32	378 881	1 259 383	X: -0,70; Y: 4,00	9,52	3,18	378 881	1 203 139	X: -0,70; Y: 4,00	9,52
4,12	641 809	2 642 307	X: -0,70; Y: 4,00	13,52	3,90	641 809	2 503 448	X: -0,70; Y: 4,00	13,52
3,28	391 476	1 282 195	X: -1,20; Y: 4,00	9,64	3,13	391 476	1 223 764	X: -1,20; Y: 4,00	9,64
4,03	653 313	2 635 510	X: -1,20; Y: 4,00	13,64	3,82	653 313	2 498 361	X: -1,20; Y: 4,00	13,64
3,26	399 006	1 302 031	X: -1,70; Y: 4,00	9,79	3,11	399 006	1 241 818	X: -1,70; Y: 4,00	9,79
3,96	674 193	2 670 373	X: -1,70; Y: 4,00	13,79	3,75	674 193	2 531 352	X: -1,70; Y: 4,00	13,79
3,27	407 031	1 329 188	X: -2,20; Y: 4,00	9,95	3,11	407 031	1 267 593	X: -2,20; Y: 4,00	9,95
3,92	691 380	2 712 806	X: -2,20; Y: 4,00	13,95	3,72	691 380	2 571 015	X: -2,20; Y: 4,00	13,95
3,33	409 204	1 362 664	X: -2,70; Y: 4,00	10,14	3,18	409 204	1 299 533	X: -2,70; Y: 4,00	10,14
3,87	714 851	2 765 613	X: -2,70; Y: 4,00	14,14	3,67	714 851	2 620 605	X: -2,70; Y: 4,00	14,14
3,44	407 520	1 400 186	X: -3,20; Y: 4,00	10,35	3,28	407 520	1 335 195	X: -3,20; Y: 4,00	10,35
3,82	739 447	2 827 154	X: -3,20; Y: 4,00	14,35	3,62	739 447	2 678 254	X: -3,20; Y: 4,00	14,35
3,45	414 876	1 432 961	X: -3,70; Y: 4,00	10,58	3,29	414 876	1 366 843	X: -3,70; Y: 4,00	10,58
3,77	767 653	2 897 027	X: -3,70; Y: 4,00	14,58	3,57	767 653	2 743 574	X: -3,70; Y: 4,00	14,58
3,53	420 082	1 484 596	X: -4,20; Y: 4,00	10,83	3,37	420 082	1 416 616	X: -4,20; Y: 4,00	10,83
3,74	795 315	2 975 150	X: -4,20; Y: 4,00	14,83	3,54	795 315	2 816 663	X: -4,20; Y: 4,00	14,83
3,52	372 497	1 309 931	X: 0,30; Y: 4,50	9,86	3,37	372 497	1 253 993	X: 0,30; Y: 4,50	9,86
4,17	636 563	2 651 612	X: 0,30; Y: 4,50	13,86	3,95	636 563	2 515 896	X: 0,30; Y: 4,50	13,86
3,40	384 695	1 308 057	X: -0,20; Y: 4,50	9,92	3,25	384 695	1 251 957	X: -0,20; Y: 4,50	9,92
4,09	649 055	2 655 453	X: -0,20; Y: 4,50	13,92	3,88	649 055	2 520 096	X: -0,20; Y: 4,50	13,92
3,28	392 722	1 289 086	X: -0,70; Y: 4,50	10,01	3,14	392 722	1 233 968	X: -0,70; Y: 4,50	10,01
4,04	660 299	2 668 603	X: -0,70; Y: 4,50	14,01	3,84	660 299	2 532 683	X: -0,70; Y: 4,50	14,01
3,22	404 084	1 299 794	X: -1,20; Y: 4,50	10,13	3,08	404 084	1 243 766	X: -1,20; Y: 4,50	10,13
3,97	678 761	2 692 493	X: -1,20; Y: 4,50	14,13	3,76	678 761	2 555 404	X: -1,20; Y: 4,50	14,13
3,17	415 799	1 319 745	X: -1,70; Y: 4,50	10,26	3,04	415 799	1 262 108	X: -1,70; Y: 4,50	10,26
3,93	692 821	2 723 210	X: -1,70; Y: 4,50	14,26	3,73	692 821	2 584 360	X: -1,70; Y: 4,50	14,26
3,17	423 881	1 343 916	X: -2,20; Y: 4,50	10,42	3,03	423 881	1 284 369	X: -2,20; Y: 4,50	10,42
3,87	714 092	2 764 647	X: -2,20; Y: 4,50	14,42	3,67	714 092	2 623 378	X: -2,20; Y: 4,50	14,42
3,16	431 517	1 364 843	X: -2,70; Y: 4,50	10,60	3,02	431 517	1 304 739	X: -2,70; Y: 4,50	10,60
3,84	732 882	2 812 542	X: -2,70; Y: 4,50	14,60	3,64	732 882	2 668 273	X: -2,70; Y: 4,50	14,60
3,26	438 226	1 426 967	X: -3,20; Y: 4,50	10,80	3,11	438 226	1 363 005	X: -3,20; Y: 4,50	10,80
3,79	756 905	2 870 785	X: -3,20; Y: 4,50	14,80	3,60	756 905	2 722 907	X: -3,20; Y: 4,50	14,80
3,33	441 931	1 470 027	X: -3,70; Y: 4,50	11,02	3,18	441 931	1 404 102	X: -3,70; Y: 4,50	11,02
3,75	782 636	2 937 198	X: -3,70; Y: 4,50	15,02	3,56	782 636	2 785 189	X: -3,70; Y: 4,50	15,02
3,42	443 505	1 516 405	X: -4,20; Y: 4,50	11,26	3,27	443 505	1 448 423	X: -4,20; Y: 4,50	11,26
3,71	811 886	3 011 596	X: -4,20; Y: 4,50	15,26	3,52	811 886	2 854 784	X: -4,20; Y: 4,50	15,26
3,42	388 853	1 331 493	X: 0,30; Y: 5,00	10,35	3,29	388 853	1 277 597	X: 0,30; Y: 5,00	10,35
4,13	656 620	2 710 918	X: 0,30; Y: 5,00	14,35	3,92	656 620	2 575 036	X: 0,30; Y: 5,00	14,35
3,33	397 206	1 321 443	X: -0,20; Y: 5,00	10,42	3,19	397 206	1 268 100	X: -0,20; Y: 5,00	10,42
4,07	666 149	2 713 696	X: -0,20; Y: 5,00	14,42	3,87	666 149	2 578 051	X: -0,20; Y: 5,00	14,42
3,28	405 390	1 331 429	X: -0,70; Y: 5,00	10,50	3,15	405 390	1 276 844	X: -0,70; Y: 5,00	10,50
4,00	682 542	2 726 991	X: -0,70; Y: 5,00	14,50	3,80	682 542	2 590 939	X: -0,70; Y: 5,00	14,50
3,22	416 541	1 342 542	X: -1,20; Y: 5,00	10,61	3,09	416 541	1 286 884	X: -1,20; Y: 5,00	10,61
3,95	695 403	2 746 687	X: -1,20; Y: 5,00	14,61	3,75	695 403	2 609 786	X: -1,20; Y: 5,00	14,61
3,17	424 988	1 348 644	X: -1,70; Y: 5,00	10,74	3,04	424 988	1 292 772	X: -1,70; Y: 5,00	10,74
3,87	716 617	2 776 801	X: -1,70; Y: 5,00	14,74	3,68	716 617	2 638 353	X: -1,70; Y: 5,00	14,74
3,15	436 256	1 372 872	X: -2,20; Y: 5,00	10,89	3,01	436 256	1 315 187	X: -2,20; Y: 5,00	10,89
3,84	732 270	2 813 807	X: -2,20; Y: 5,00	14,89	3,65	732 270	2 673 262	X: -2,20; Y: 5,00	14,89
3,12	448 581	1 401 652	X: -2,70; Y: 5,00	11,07	2,99	448 581	1 342 009	X: -2,70; Y: 5,00	11,07
3,79	754 099	2 861 069	X: -2,70; Y: 5,00	15,07	3,60	754 099	2 717 673	X: -2,70; Y: 5,00	15,07
3,13	459 130	1 437 737	X: -3,20; Y: 5,00	11,26	3,00	459 130	1 375 988	X: -3,20; Y: 5,00	11,26
3,75	774 516	2 901 360	X: -3,20; Y: 5,00	15,26	3,56	774 516	2 755 929	X: -3,20; Y: 5,00	15,26
3,19	463 227	1 478 128	X: -3,70; Y: 5,00	11,47	3,05	463 227	1 414 493	X: -3,70; Y: 5,00	11,47
3,71	799 727	2 964 494	X: -3,70; Y: 5,00	15,47	3,52	799 727	2 815 241	X: -3,70; Y: 5,00	15,47
3,23	471 137	1 523 608	X: -4,20; Y: 5,00	11,70	3,09	471 137	1 457 829	X: -4,20; Y: 5,00	11,70
3,67	826 390	3 035 531	X: -4,20; Y: 5,00	15,70	3,49	826 390	2 881 889	X: -4,20; Y: 5,00	15,70
3,45	397 949	1 374 037	X: 0,30; Y: 5,50	10,85	3,32	397 949	1 320 381	X: 0,30; Y: 5,50	10,85
4,07	681 297	2 770 585	X: 0,30; Y: 5,50	14,85	3,87	681 297	2 634 748	X: 0,30; Y: 5,50	14,85
3,37	406 246	1 370 759	X: -0,20; Y: 5,50	10,91	3,24	406 246	1 316 997	X: -0,20; Y: 5,50	10,91
4,01	690 948	2 772 005	X: -0,20; Y: 5,50	14,91	3,82	690 948	2 636 568	X: -0,20; Y: 5,50	14,91
3,26	416 879	1 357 691	X: -0,70; Y: 5,50	10,99	3,13	416 879	1 304 748	X: -0,70; Y: 5,50	10,99
3,96	701 860	2 781 720	X: -0,70; Y: 5,50	14,99	3,77	701 860	2 646 092	X: -0,70; Y: 5,50	14,99
3,20	428 776	1 372 291	X: -1,20; Y: 5,50	11,10	3,07	428 776	1 318 316	X: -1,20; Y: 5,50	11,10
3,90	718 287	2 801 237	X: -1,20; Y: 5,50	15,10	3,71	718 287	2 664 732	X: -1,20; Y: 5,50	15,10
3,17	437 207	1 387 248	X: -1,70; Y: 5,50	11,22	3,05	437 207	1 332 073	X: -1,70; Y: 5,50	11,22
3,86	732 803	2 828 157	X: -1,70; Y: 5,50	15,22	3,67	732 803	2 690 303	X: -1,70; Y: 5,50	15,22
3,14	448 325	1 409 593	X: -2,20; Y: 5,50	11,37	3,02	448 325	1 352 794	X: -2,20; Y: 5,50	11,37
3,79	752 153	2 851 753	X: -2,20; Y: 5,50	15,37	3,61	752 153	2 712 987	X: -2,20; Y: 5,50	15,37
3,14	457 513	1 437 162	X: -2,70; Y: 5,50	11,53	3,01	457 513	1 378 447	X: -2,70; Y: 5,50	11,53
3,75	771 812	2 894 825	X: -2,70; Y: 5,50	15,53	3,57	771 812	2 753 645	X: -2,70; Y: 5,50	15,53
3,11	472 942	1 470 954	X: -3,20; Y: 5,50	11,72	2,98	472 942	1 410 083	X: -3,20; Y: 5,50	11,72
3,71	794 581	2 946 730	X: -3,20; Y: 5,50	15,72	3,53	794 581	2 802 528	X: -3,20; Y: 5,50	15,72
3,11	485 427	1 510 578	X: -3,70; Y: 5,50	11,92	2,98	485 427	1 447 379	X: -3,70; Y: 5,50	11,92
3,67	818 772	3 006 627	X: -3,70; Y: 5,50	15,92	3,49	818 772	2 858 848	X: -3,70; Y: 5,50	15,92
3,16	491 451	1 554 238	X: -4,20; Y: 5,50	12,14	3,03	491 451	1 489 021	X: -4,20; Y: 5,50	12,14

VERIFICHE DI STABILITA'

Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]
3,65	842 929	3 072 753	X: -4,20; Y: 5,50	16,14	3,47	842 929	2 920 993	X: -4,20; Y: 5,50	16,14
3,43	410 032	1 407 258	X: 0,30; Y: 6,00	11,35	3,30	410 032	1 354 835	X: 0,30; Y: 6,00	11,35
4,05	698 715	2 827 252	X: 0,30; Y: 6,00	15,35	3,85	698 715	2 691 582	X: 0,30; Y: 6,00	15,35
3,28	420 094	1 379 093	X: -0,20; Y: 6,00	11,41	3,16	420 094	1 328 238	X: -0,20; Y: 6,00	11,41
3,99	708 042	2 827 369	X: -0,20; Y: 6,00	15,41	3,80	708 042	2 692 233	X: -0,20; Y: 6,00	15,41
3,22	428 572	1 380 498	X: -0,70; Y: 6,00	11,48	3,10	428 572	1 329 344	X: -0,70; Y: 6,00	11,48
3,89	721 570	2 807 633	X: -0,70; Y: 6,00	15,48	3,71	721 570	2 675 154	X: -0,70; Y: 6,00	15,48
3,17	437 086	1 387 665	X: -1,20; Y: 6,00	11,58	3,06	437 086	1 335 843	X: -1,20; Y: 6,00	11,58
3,82	736 414	2 812 533	X: -1,20; Y: 6,00	15,58	3,64	736 414	2 680 527	X: -1,20; Y: 6,00	15,58
3,13	447 602	1 402 106	X: -1,70; Y: 6,00	11,70	3,01	447 602	1 349 164	X: -1,70; Y: 6,00	11,70
3,78	750 289	2 837 273	X: -1,70; Y: 6,00	15,70	3,60	750 289	2 704 109	X: -1,70; Y: 6,00	15,70
3,11	456 771	1 421 890	X: -2,20; Y: 6,00	11,84	2,99	456 771	1 367 653	X: -2,20; Y: 6,00	11,84
3,73	769 387	2 870 828	X: -2,20; Y: 6,00	15,84	3,56	769 387	2 735 958	X: -2,20; Y: 6,00	15,84
3,07	470 978	1 448 015	X: -2,70; Y: 6,00	12,00	2,96	470 978	1 392 080	X: -2,70; Y: 6,00	12,00
3,70	786 266	2 911 398	X: -2,70; Y: 6,00	16,00	3,53	786 266	2 774 310	X: -2,70; Y: 6,00	16,00
3,08	481 042	1 479 246	X: -3,20; Y: 6,00	12,18	2,95	481 042	1 421 398	X: -3,20; Y: 6,00	12,18
3,66	808 751	2 960 733	X: -3,20; Y: 6,00	16,18	3,49	808 751	2 820 913	X: -3,20; Y: 6,00	16,18
3,07	493 871	1 516 913	X: -3,70; Y: 6,00	12,38	2,95	493 871	1 456 884	X: -3,70; Y: 6,00	12,38
3,61	834 755	3 017 330	X: -3,70; Y: 6,00	16,38	3,44	834 755	2 874 296	X: -3,70; Y: 6,00	16,38
3,10	510 323	1 584 010	X: -4,20; Y: 6,00	12,59	2,98	510 323	1 519 565	X: -4,20; Y: 6,00	12,59
3,58	859 899	3 081 969	X: -4,20; Y: 6,00	16,59	3,41	859 899	2 935 101	X: -4,20; Y: 6,00	16,59
3,39	420 407	1 425 059	X: 0,30; Y: 6,50	11,85	3,27	420 407	1 374 395	X: 0,30; Y: 6,50	11,85
3,96	720 449	2 854 503	X: 0,30; Y: 6,50	15,85	3,78	720 449	2 721 973	X: 0,30; Y: 6,50	15,85
3,31	428 648	1 419 773	X: -0,20; Y: 6,50	11,90	3,19	428 648	1 369 229	X: -0,20; Y: 6,50	11,90
3,90	729 703	2 842 398	X: -0,20; Y: 6,50	15,90	3,72	729 703	2 711 356	X: -0,20; Y: 6,50	15,90
3,24	436 979	1 415 613	X: -0,70; Y: 6,50	11,98	3,12	436 979	1 365 123	X: -0,70; Y: 6,50	11,98
3,85	740 482	2 849 605	X: -0,70; Y: 6,50	15,98	3,67	740 482	2 718 637	X: -0,70; Y: 6,50	15,98
3,20	445 508	1 426 403	X: -1,20; Y: 6,50	12,07	3,09	445 508	1 375 069	X: -1,20; Y: 6,50	12,07
3,81	752 676	2 864 758	X: -1,20; Y: 6,50	16,07	3,63	752 676	2 733 308	X: -1,20; Y: 6,50	16,07
3,14	458 828	1 439 080	X: -1,70; Y: 6,50	12,19	3,02	458 828	1 386 887	X: -1,70; Y: 6,50	12,19
3,75	769 261	2 888 547	X: -1,70; Y: 6,50	16,19	3,58	769 261	2 756 041	X: -1,70; Y: 6,50	16,19
3,11	467 998	1 457 361	X: -2,20; Y: 6,50	12,32	3,00	467 998	1 403 954	X: -2,20; Y: 6,50	12,32
3,72	784 899	2 919 055	X: -2,20; Y: 6,50	16,32	3,55	784 899	2 785 100	X: -2,20; Y: 6,50	16,32
3,09	479 184	1 481 749	X: -2,70; Y: 6,50	12,48	2,98	479 184	1 426 783	X: -2,70; Y: 6,50	12,48
3,67	806 872	2 958 116	X: -2,70; Y: 6,50	16,48	3,50	806 872	2 822 148	X: -2,70; Y: 6,50	16,48
3,09	489 299	1 511 566	X: -3,20; Y: 6,50	12,65	2,97	489 299	1 454 849	X: -3,20; Y: 6,50	12,65
3,64	825 662	3 003 803	X: -3,20; Y: 6,50	16,65	3,47	825 662	2 865 409	X: -3,20; Y: 6,50	16,65
3,07	504 735	1 547 311	X: -3,70; Y: 6,50	12,84	2,95	504 735	1 488 498	X: -3,70; Y: 6,50	12,84
3,60	849 055	3 057 957	X: -3,70; Y: 6,50	16,84	3,44	849 055	2 916 560	X: -3,70; Y: 6,50	16,84
3,06	518 059	1 587 838	X: -4,20; Y: 6,50	13,04	2,95	518 059	1 526 771	X: -4,20; Y: 6,50	13,04
3,56	875 936	3 119 459	X: -4,20; Y: 6,50	17,04	3,40	875 936	2 974 505	X: -4,20; Y: 6,50	17,04
3,39	431 926	1 465 161	X: 0,30; Y: 7,00	12,34	3,28	431 926	1 415 112	X: 0,30; Y: 7,00	12,34
3,93	737 578	2 898 373	X: 0,30; Y: 7,00	16,34	3,75	737 578	2 767 014	X: 0,30; Y: 7,00	16,34
3,32	439 953	1 459 137	X: -0,20; Y: 7,00	12,40	3,20	439 953	1 409 198	X: -0,20; Y: 7,00	12,40
3,88	746 561	2 896 501	X: -0,20; Y: 7,00	16,40	3,70	746 561	2 765 883	X: -0,20; Y: 7,00	16,40
3,22	448 080	1 443 598	X: -0,70; Y: 7,00	12,47	3,11	448 080	1 394 387	X: -0,70; Y: 7,00	12,47
3,83	756 987	2 902 432	X: -0,70; Y: 7,00	16,47	3,66	756 987	2 771 999	X: -0,70; Y: 7,00	16,47
3,20	457 923	1 464 615	X: -1,20; Y: 7,00	12,56	3,09	457 923	1 413 897	X: -1,20; Y: 7,00	12,56
3,77	773 521	2 916 816	X: -1,20; Y: 7,00	16,56	3,60	773 521	2 786 098	X: -1,20; Y: 7,00	16,56
3,16	466 841	1 475 529	X: -1,70; Y: 7,00	12,67	3,05	466 841	1 423 989	X: -1,70; Y: 7,00	12,67
3,73	787 268	2 937 738	X: -1,70; Y: 7,00	16,67	3,56	787 268	2 806 201	X: -1,70; Y: 7,00	16,67
3,13	476 025	1 492 173	X: -2,20; Y: 7,00	12,80	3,02	476 025	1 439 533	X: -2,20; Y: 7,00	12,80
3,70	802 352	2 966 349	X: -2,20; Y: 7,00	16,80	3,53	802 352	2 833 478	X: -2,20; Y: 7,00	16,80
3,11	487 244	1 515 273	X: -2,70; Y: 7,00	12,95	3,00	487 244	1 461 226	X: -2,70; Y: 7,00	12,95
3,65	821 887	3 003 383	X: -2,70; Y: 7,00	16,95	3,49	821 887	2 868 658	X: -2,70; Y: 7,00	16,95
3,08	500 161	1 542 799	X: -3,20; Y: 7,00	13,11	2,97	500 161	1 487 167	X: -3,20; Y: 7,00	13,11
3,62	842 901	3 047 609	X: -3,20; Y: 7,00	17,11	3,45	842 901	2 910 577	X: -3,20; Y: 7,00	17,11
3,08	512 542	1 576 873	X: -3,70; Y: 7,00	13,30	2,96	512 542	1 519 298	X: -3,70; Y: 7,00	13,30
3,58	865 266	3 098 144	X: -3,70; Y: 7,00	17,30	3,42	865 266	2 958 419	X: -3,70; Y: 7,00	17,30
3,07	525 836	1 615 793	X: -4,20; Y: 7,00	13,49	2,96	525 836	1 556 124	X: -4,20; Y: 7,00	13,49
3,55	889 554	3 157 168	X: -4,20; Y: 7,00	17,49	3,39	889 554	3 014 133	X: -4,20; Y: 7,00	17,49
3,42	440 265	1 504 180	X: 0,30; Y: 7,50	12,84	3,30	440 265	1 454 498	X: 0,30; Y: 7,50	12,84
3,90	756 468	2 952 368	X: 0,30; Y: 7,50	16,84	3,73	756 468	2 821 621	X: 0,30; Y: 7,50	16,84
3,29	447 808	1 474 166	X: -0,20; Y: 7,50	12,89	3,18	447 808	1 426 026	X: -0,20; Y: 7,50	12,89
3,85	765 147	2 949 474	X: -0,20; Y: 7,50	16,89	3,68	765 147	2 819 537	X: -0,20; Y: 7,50	16,89
3,23	455 999	1 471 381	X: -0,70; Y: 7,50	12,96	3,12	455 999	1 423 233	X: -0,70; Y: 7,50	12,96
3,80	777 521	2 954 930	X: -0,70; Y: 7,50	16,96	3,63	777 521	2 825 220	X: -0,70; Y: 7,50	16,96
3,17	465 651	1 477 471	X: -1,20; Y: 7,50	13,05	3,07	465 651	1 428 807	X: -1,20; Y: 7,50	13,05
3,76	789 472	2 967 107	X: -1,20; Y: 7,50	17,05	3,59	789 472	2 837 180	X: -1,20; Y: 7,50	17,05
3,14	474 490	1 487 567	X: -1,70; Y: 7,50	13,16	3,03	474 490	1 438 192	X: -1,70; Y: 7,50	13,16
3,72	802 838	2 986 414	X: -1,70; Y: 7,50	17,16	3,56	802 838	2 855 803	X: -1,70; Y: 7,50	17,16
3,09	486 311	1 502 383	X: -2,20; Y: 7,50	13,28	2,99	486 311	1 452 127	X: -2,20; Y: 7,50	13,28
3,68	819 914	3 014 074	X: -2,20; Y: 7,50	17,28	3,52	819 914	2 882 213	X: -2,20; Y: 7,50	17,28
3,06	497 387	1 524 182	X: -2,70; Y: 7,50	13,43	2,96	497 387	1 472 653	X: -2,70; Y: 7,50	13,43
3,63	838 868	3 047 908	X: -2,70; Y: 7,50	17,43	3,47	838 868	2 914 529	X: -2,70; Y: 7,50	17,43
3,05	508 809	1 550 451	X: -3,20; Y: 7,50	13,58	2,94	508 809	1 497 443	X: -3,20; Y: 7,50	13,58
3,60	859 270	3 090 030	X: -3,20; Y: 7,50	17,58	3,44	859 270	2 954 489	X: -3,20; Y: 7,50	17,58
3,04	520 016	1 582 162	X: -3,70; Y: 7,50	13,76	2,94	520 016	1 527 458	X: -3,70; Y: 7,50	13,76
3,57	879 287	3 138 238	X: -3,70; Y: 7,50	17,76	3,41	879 287	3 000 204	X: -3,70; Y: 7,50	17,76
3,02	535 676	1 619 228	X: -4,20; Y: 7,50	13,95	2,92	535 676	1 562 545	X: -4,20; Y: 7,50	13,95
3,53	905 077	3 194 620	X: -4,20; Y: 7,50	17,95	3,37	905 077	3 053 488	X: -4,20; Y: 7,50	17,95

VERIFICHE DI STABILITA'									
Bishop					Fellenius				
CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio	CS	FrzRblt	FrzRes	Centro	Raggio
	[N]	[N]	[m]	[m]		[N]	[N]	[m]	[m]

LEGENDA Verifiche di stabilita'

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).
FrzRblt	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...					
Verifica 1	SLU	NO	-	0	0
Verifica 2	SLU	NO	-	0	0
Verifica 3	SLU	NO	-	0	0
Verifica 4	SLU	NO	-	0	0
Verifica 5	SLV	SI	-	0	0
Verifica 6	SLV	SI	-	0	0

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	Mrblt	Mstbl	
			[Nm]	[Nm]	
Sezione...					
Verifica 1	SLU	NO	-	0	0
Verifica 2	SLU	NO	-	0	0
Verifica 3	SLU	NO	-	0	0
Verifica 4	SLU	NO	-	0	0
Verifica 5	SLV	SI	-	0	0
Verifica 6	SLV	SI	-	0	0

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).
Mrblt	Momento ribaltante di Progetto [Nm].
Mstbl	Momento Stabilizzante [Nm].

VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICHE A CARICO LIMITE - Approccio 2, Combinazione (A1+M1+R3)					
Stato limite	Sisma	CS	QMedP	QLim	
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	
Sezione...					
Verifica 1	SLU	NO	-	0,00	0,00

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	-	0,00	0,00
Verifica 3	SLU	NO	-	0,00	0,00
Verifica 4	SLU	NO	-	0,00	0,00
Verifica 5	SLV	SI	-	0,00	0,00
Verifica 6	SLV	SI	-	0,00	0,00

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 PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU

VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU							
CS _{Sup}	CS _{Inf}	Sollecitazioni				Af _{Sup}	Af _{Inf}
		N _{Sup} [N]	My _{Sup} [Nm]	N _{Inf} [N]	My _{Inf} [Nm]		
						[cm ²]	[cm ²]
Sezione...							
Paramento							
Fondazione muro							

LEGENDA Verifiche a pressoflessione retta allo SLU

CS	Coefficiente di sicurezza per l'armatura superiore ed inferiore ([NS]=Non significativo se CS maggiore o uguale a 100).
N	Sforzo normale per l'armatura superiore ed inferiore [N].
My	Vettore Momento intorno a Y per l'armatura superiore ed inferiore [Nm].
Af_{Sup}	Armatura Superiore Esecutiva [cm ²].
Af_{Inf}	Armatura Inferiore Esecutiva [cm ²].
NOTE	Per il paramento: sup=armatura a valle; inf=armatura a monte Per la fondazione: sup=armatura superiore; inf=armatura inferiore

VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLE

VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLE								
Trazione calcestruzzo			Compressione calcestruzzo			Trazione acciaio		
σ _{ct} [N/mm ²]	N [N]	My [N-m]	σ _{cc} [N/mm ²]	N [N]	My [N-m]	σ _{at} [N/mm ²]	N [N]	My [N-m]
Sezione... Paramento Fondazione muro								

LEGENDA Verifiche a pressoflessione retta allo SLE

AA	Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = Poco aggressivo - [MDA] = Moderatamente aggressivo - [MLA] = Molto aggressivo.
CA	Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FQR] = Frequente - [RAR] = Rara.
ε_{sm}	Deformazione media nel calcestruzzo.
Ae	Area efficace del calcestruzzo teso.
s_m	Distanza media tra le fessure.
w_k	Apertura massima delle fessure.
σ_{ct}, N, My	Valori, rispettivamente della tensione massima di trazione nel calcestruzzo e delle componenti della sollecitazione agenti che l'hanno generata, riferite all'asse baricentrico della sezione trasversale(N) ed al sistema baricentrico x, y della sezione trasversale.
σ_{cc}, N, My	Valori, rispettivamente della tensione massima di compressione nel calcestruzzo e delle componenti della sollecitazione agenti che l'hanno generata, riferite all'asse baricentrico della sezione trasversale(N) ed al sistema baricentrico x, y della sezione trasversale.
σ_{at}, N, My	Valori, rispettivamente della tensione massima di trazione nell'acciaio e delle componenti della sollecitazione agenti che l'hanno generata, riferite all'asse baricentrico della sezione trasversale(N) ed al sistema baricentrico x, y della sezione trasversale.

VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU

VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU															
CS+	CS-	Tx+	Tx-	Vcc+	Vcc-	Vwd+	Vwd-	Nd+	Nd-	Vwp+	Vwp-	ctg@+	ctg@	AfTe+	AfTe-
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]			[cm ² /cm]	[cm ² /cm]
Sezione... Paramento Fondazione muro															

LEGENDA Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo SLU

CS+, CS-	Coefficienti di sicurezza relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-" : [NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100.
-----------------	---

VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU															
CS+	CS-	Tx+	Tx-	Vcc+	Vcc-	Vwd+	Vwd-	Nd+	Nd-	Vwp+	Vwp-	ctg@+	ctg@	AfTe+	AfTe-
		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]			[cm²/cm]	[cm²/cm]
Tx+, Tx-		Valori massimo e minimo della sollecitazione di taglio.													
Vcc+, Vcc-		Valori massimo e minimo del taglio ultimo, per conglomerato compresso.													
Vwd+, Vwd-		Contributi dell'acciaio al taglio ultimo dovuto alle staffe, relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-".													
Nd+, Nd-		Sforzo normale.													
Vwp+, Vwp-		Contributo acciaio al Taglio ultimo dovuto ai ferri piegati, relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-".													
ctg@+, ctg@		ctg(°) utilizzato nel calcolo di Vcc, Vwd e Vwp.													
AfTe+, AfTe-		Aree di ferro per il taglio in un centimetro, relativi alle sollecitazioni "Tx+" e "Tx-".													

VERIFICHE A RIBALTAMENTO

VERIFICHE A RIBALTAMENTO				
Stato limite	CS	Mrblt	Mstbl	
		[Nm]	[Nm]	
Sezione...				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00				
SLU		2,67	-24 559	-65 544
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99				
SLU		5,56	-5 684	-31 631
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00				
SLU		3,36	-5 616	-18 861
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99				
SLU		NS	0	0

LEGENDA Verifiche a ribaltamento

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

VERIFICHE A SCORRIMENTO

VERIFICHE A SCORRIMENTO				
Stato limite	Sisma	CS	FrzP	FrzR
			[N]	[N]
Sezione...				
Paramento				
Sez. calcolo n.1 - Dis: 0.00				
SLU	NO	8,09	28 739	232 499
Sez. calcolo n.2 - Dis: 0.99				
SLU	NO	17,46	12 257	213 966
Sez. calcolo n.3 - Dis: 1.00				
SLU	NO	13,80	11 871	163 869
Sez. calcolo n.4 - Dis: 1.99				
SLU	NO	NS	29	150 030

LEGENDA Verifiche a scorrimento

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

PALI - VERIFICHE A CARICO LIMITE VERTICALE E ORIZZONTALE

pali - Verifiche a carico limite verticale e orizzontale												
Palo	QMaxVr t	QMaxOr z	QLimVrt	QLimVP nt	QLimVLt rl	QLimOrz	MMaxOr z	Tipo Rottura	Prof Cern	CS Vert	CS Oriz	CoeffZita
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]		[m]			
Sezione...												
Fila di pali n.1	115901	27695	773188	693222	79966	55129	71323	Palo Lungo	1,87	6,67	1,99	1,60
Fila di pali n.2	98146	27660	764718	686345	78373	48819	59436	Palo Lungo	1,76	7,79	1,76	1,60

LEGENDA pali - Verifiche a carico limite verticale e orizzontale

Palo	Identificativo del palo.
QMaxVrt	Carico verticale di progetto allo SLU.
QMaxOrz	Carico orizzontale di progetto allo SLU.
QLimVrt	Carico limite verticale.
QLimVPnt	Aliquota carico limite verticale dovuto alla resistenza alla punta.
QLimVLtrl	Aliquota carico limite verticale dovuto alla resistenza laterale.
QLimOrz	Carico limite orizzontale.

pali - Verifiche a carico limite verticale e orizzontale												
Palo	QMaxVrt	QMaxOrz	QLimVrt	QLimVPnt	QLimVLTl	QLimOrz	MMaxOrz	Tipo Rottura	Prof Cern	CS Vert	CS Oriz	CoeffZita
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]		[m]			
MMaxOrz	Momento massimo lungo il palo per carichi orizzontali.											
Tipo Rottura	Modalita' di rottura per carico limite orizzontale(Palo Corto, Palo Medio, Palo Lungo).											
Prof Cern	Profondita' della seconda cerniera plastica.											
CS Vert	Coefficiente di sicurezza per carichi verticali: [NS]= Non significativo.											
CS Oriz	Coefficiente di sicurezza per carichi orizzontali: [NS]= Non significativo.											
CoeffZita	Fattore di correlazione in base al numero di indagini stratigrafiche significative.											

PALI - VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DEVIATA ALLO SLU

pali - Verifiche a pressoflessione deviata allo SLU										
Palo	N	Mx	My	CS	ε C	ε A	N ult	φ	nf	φSt
	[N]	[N-m]	[N-m]				[N]	[mm]		[mm]
Sezione...										
Fila di pali n.1	102 358	46 742	0	1,55	-0,0100	0,0442	2 481 926	12	6	0
Fila di pali n.2	81 968	45 442	0	1.49	-0.0100	0.0426	2 112 528	12	6	0

LEGENDA Pali - Verifiche a pressoflessione deviata allo SLU

Palo	Identificativo del palo.
N, Mx, My	Valori della terna di sollecitazione cui corrisponde il minimo coefficiente di sicurezza.
CS	Minimo Coefficiente di sicurezza: [NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100. (Le sollecitazioni ultime Nu, Mxu, Myu sono date da N, Mx, My moltiplicate per CS).
ε C	Deformazione del calcestruzzo in corrispondenza di Nu, Mxu, Myu.
ε A	Deformazione dell'acciaio in corrispondenza di Nu, Mxu, Myu.
N ult	Sforzo normale ultimo per compressione semplice.
φ	Diametro delle barre di acciaio nei vertici.
nf	Numero delle barre di acciaio nei vertici.
φSt	Diametro delle staffe.

PALI - VERIFICHE A TAGLIO

Pali - Verifiche a Taglio								
Palo	Tc	CS	Vcc	Vwd	Vwp	Aft	Pst	φSt
	[N]		[N]	[N]	[N]	[cm ² /cm]	[cm]	[mm]
Sezione...								
Fila di pali n.1	27 695	8,74	509 055	242 104	-	0,0591	17	8
Fila di pali n.2	27 660	8,75	424 212	242 104	-	0,0591	17	8

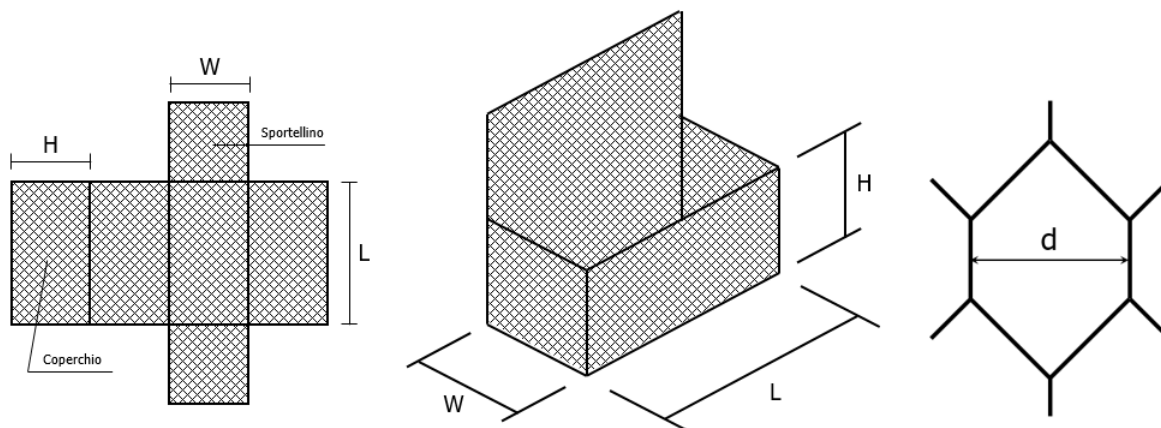
LEGENDA Pali - Verifiche a Taglio

Palo	Identificativo del palo.
Nodo	Identificativo del nodo in testa al palo.
Tc	Valori della massima sollecitazione di taglio composta in funzione di Tx, Ty e dell'asse neutro.
CS	Minimo Coefficiente di sicurezza: [NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100.
Vcc	Taglio ultimo per conglomerato compresso.
Vwd	Contributo acciaio al taglio ultimo dovuto alle staffe.
Vwp	Taglio ultimo dovuto ai ferri piegati.
Aft	Area di ferro per il taglio per centimetro.
Pst	Passo massimo staffe da Normativa.
φSt	Diametri delle staffe [mm].

RELAZIONE GEOTECNICA

DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA GABBIONATA

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.

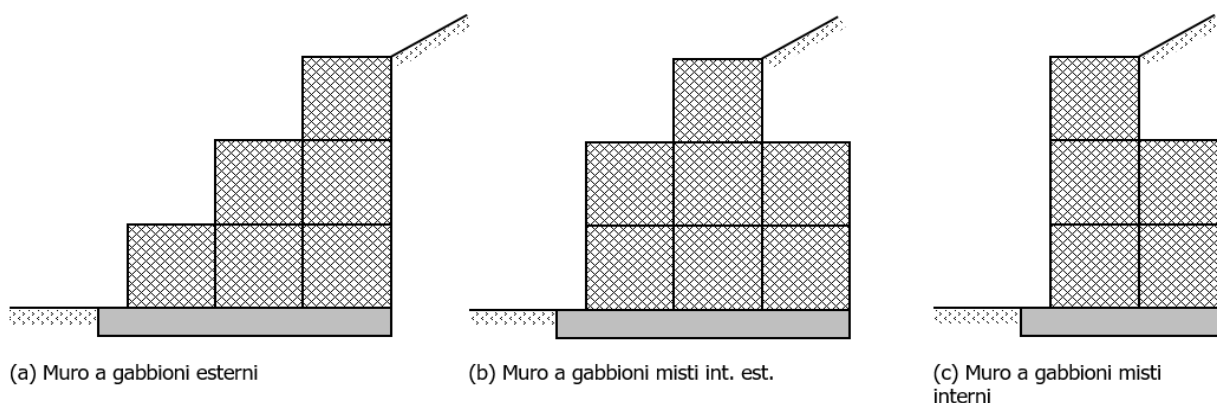


(a) Sagoma plana della maglia

(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).

Cenni sulle procedure di posa in opera

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

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

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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

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

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

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

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

C.N.R. n. 10024/1986

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

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

"Norme tecniche per le Costruzioni"

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

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

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

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

Presidenza del CSLP, Servizio Tecnico Centrale

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

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

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

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

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

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

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

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

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

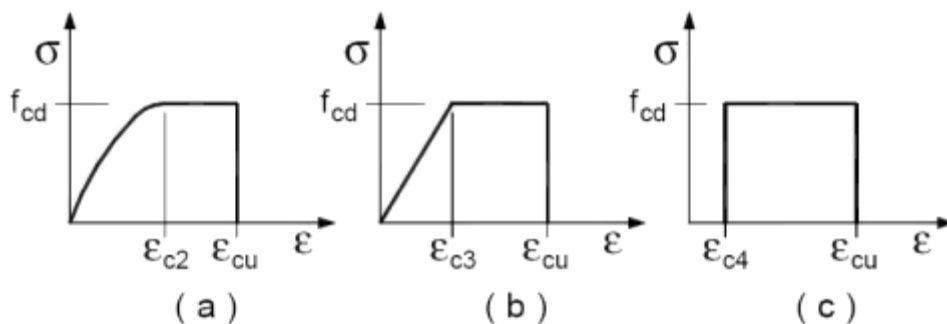
- Palificata in legname per krainer
- Calcestruzzo di tipo C25/30 (Resistenza caratteristica $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$) armato con barre di acciaio ad aderenza migliorata di tipo B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)
- Barre di acciaio ad aderenza migliorata di tipo B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)

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

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

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

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



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

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

Per l'acciaio sono riportati i valori di:

Tensione caratteristica di snervamento trazione (f_{yk})

Modulo elastico normale (E)

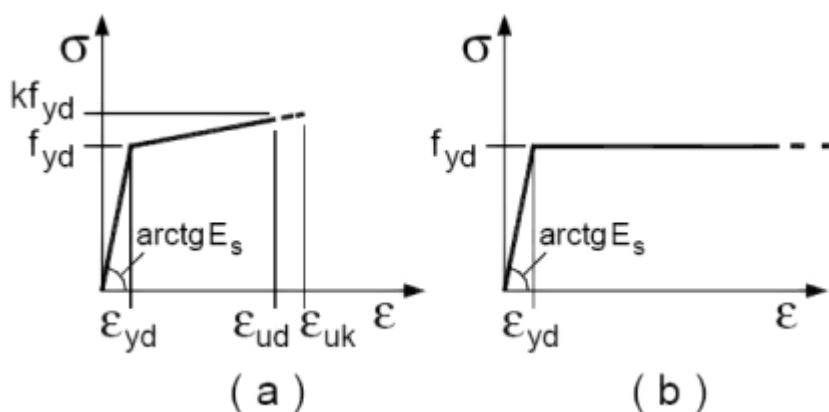
Modulo elastico tangenziale (G)

Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_f)

Peso Specifico

Coefficiente di dilatazione termica

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



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

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

Resistenza caratteristica a compressione orizzontale (f_{ko})

Resistenza caratteristica a taglio senza compressione (f_{vko})

Resistenza caratteristica a trazione (f_{kt})

Modulo elastico normale (E)

Modulo elastico tangenziale (G)

Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)

Resistenza caratteristica a compressione (f_k)

Peso Specifico

Coefficiente di dilatazione termica

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

4 - TERRENO DI FONDAZIONE

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

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

5 - METODO DI CALCOLO DELLA SPINTA DEL TERRAPIENO

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

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

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

Esistono due modalità di calcolo della spinta:

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

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

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

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

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

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

Questo procedimento viene applicato:

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

stessa.

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

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

6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

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

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

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

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

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

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

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

dove:

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

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

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

dove:

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al §3.2.3.2;
 a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

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

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

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

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

7 - SCENARI DI CARICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sono stati considerati i seguenti Stati Limite.

7.1 Stato Limite Ultimo e di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

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

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

dove:

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

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G21}	0.8	0.8	0.8
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevoli		1.5	1.5	1.3

⁽¹⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per

ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{k1} nella formula precedente).

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

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

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

dove:

E azione sismica per lo stato limite e per la classe di importanza in esame;

G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;

G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P_k rappresenta pretensione e precompressione;

ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i ;

Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i .

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

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

7.2 Stati Limite di Esercizio

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

combinazione
caratteristica o rara

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

combinazione
frequente

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

combinazione quasi
permanente

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

dove:

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

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

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

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

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

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

8 - VERIFICHE

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

8.1 Verifica a Ribaltamento

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

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

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

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

8.2 Verifica a Scorrimento

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

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

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

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

8.3 Verifica a Carico Limite

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

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

8.4 Verifica di Stabilità Globale

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

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

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

Il coefficiente di sicurezza in condizioni statiche (NON sismiche) è dato dal rapporto fra le forze resistenti e quelle motrici. Tale valore è stato calcolato per tutte le combinazioni di carico previste

dall'approccio 1 Combinazione 2 (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, M_x), 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 M_x.

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, M_x) 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, M_x) 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	17020699
Intestatario Licenza	MORARA ing. CLAUDIO
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.

11 – RELAZIONE GEOTECNICA

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.

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 tabella di ciascun intervento:

Terreni													
N	Descrizione	Tv	γ	γ_{saturato}	ϕ	Cu	C'	Ed	Costante di sottofondo			E _{cu}	A _{s-B}
			[N/m ³]	[N/m ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	X	Y	Z	[N/mm ²]	
1	STR1bis - corpo di frana/riempimento	Medio	18500	18800	23	0,000	0,006	4	24	24	24	-	-
		Minimo	18500	18800	23	0,000	0,006	5	12	12	12	-	-
2	STR 1 - Limi sabbiosi debolmente argillosi	Medio	18500	19000	24	0,000	0,008	4	24	24	24	-	-
		Minimo	18500	19000	24	0,000	0,008	4	12	12	12	-	-
3	STR 2 - Limi sabbiosi debolmente addensati	Medio	18500	19000	24	0,000	0,016	6	48	48	48	-	-
		Minimo	18500	19000	24	0,000	0,016	6	24	24	24	-	-
4	STR 3 - Sabbie limose addensate	Medio	18000	22000	29	0,000	0,000	9	48	48	48	-	-
		Minimo	18000	22000	59	0,000	0,000	8	24	24	24	-	-
5	STR 4 - marna/arenaria	Medio	21000	22000	30	0,000	0,070	25	128	128	128	-	-
		Minimo	21000	22000	30	0,000	0,070	25	64	64	64	-	-

LEGENDA Terreni

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

13.2 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidità 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.

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 FONDAZIONI DIRETTE

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

$$E_d \leq R_d$$

dove:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nelle verifiche di sicurezza per effetto delle azioni sismiche si deve controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni nel rispetto della condizione [6.2.1], ponendo pari all'unità i

coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nella tabella 7.11.III.

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

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

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

15.1 Carico limite fondazioni dirette

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

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

in cui:

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

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

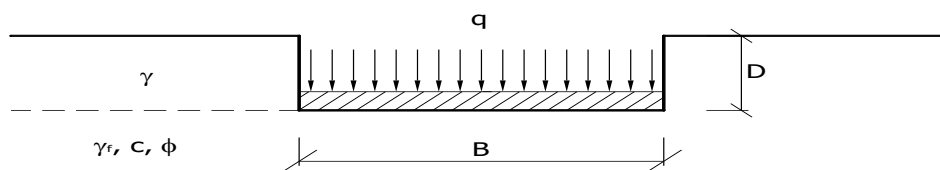
$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

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

dove:

e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B;

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



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

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

dove:

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

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

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c , s_q , s_γ

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

con $B/L < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità d_c , d_q , d_γ

Si definisce il seguente parametro:

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

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

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

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
------------------	--------------------

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

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 ($c_a \leq c$);

δ = angolo di attrito di interfaccia terreno-fondazione.

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

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

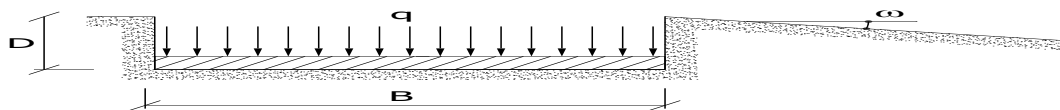
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c , b_q , b_γ

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

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

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

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



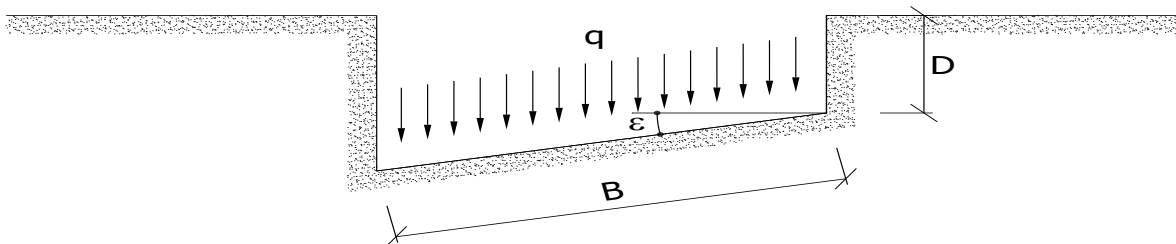
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c , g_q , g_γ

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

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

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

$$\varepsilon < 45^\circ$$



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$

Si definisce l'indice di rigidezza del terreno come:

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

dove:

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

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 $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidezza I_r si mantiene inferiore al valore critico:

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

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$\psi_c = 0.32 + 0.12 \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \operatorname{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_q \cdot \tan \phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = \exp \left\{ \left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \tan \phi + \frac{3.07 \cdot \sin \phi \cdot \operatorname{Log}(2I_r)}{1 + \sin \phi} \right\}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

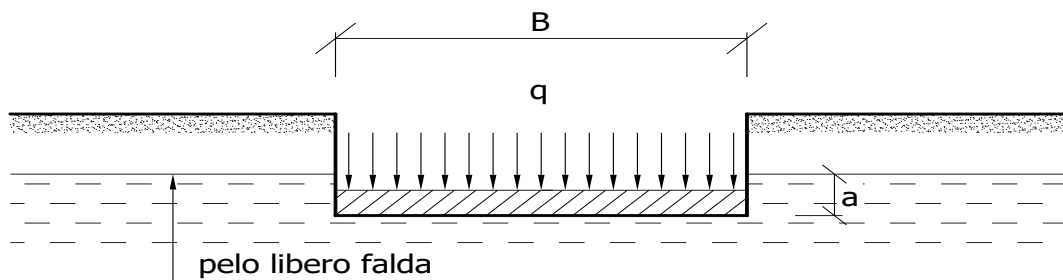
Calcolo del carico limite in presenza di falda

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:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma'_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma + \gamma_{H2O} \cdot a$$

dove la tensione litostatica al piano di posa è valutata come:

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

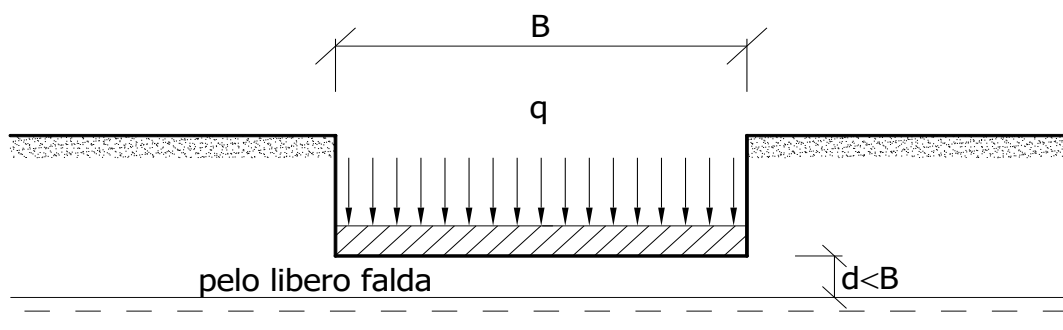


Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano di posa della fondazione di una profondità **d**, tale che:

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

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

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



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

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

la presenza della falda viene trascurata.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

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

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

dove:

c_u = coesione non drenata;

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

15.2 Fattori correttivi del carico limite in presenza di sisma

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

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

Calcolo del fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico

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

Calcolo dei fattori correttivi dovuti all'effetto inerziale

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

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

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).