COMUNE DI

GAGGI

PROVINCIA DI MESSINA

PROGETTO ESECUTIVO

PER ADEGUAMENTO SISMICO, MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELLA "SCUOLA MEDIA"

IL PROGETTISTA E D.L.

Dott. Ing. GIUSEPPE C. VADALÀ - GIARDINI NAXOS - Inserito all'Albo di Messina Matric.2204

IL RUP

Geom. Leonardo Cristiano

COMUNE DI GAGGI (ME) - AREA TECNICA -

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATI

- TAV A6: RELAZIONE GEOTECNICA

VISTI

COMUNE DI GAGGI - PROVINCIA DI MESSINA

IL SINDACO
Dott. Giuseppe Cundari

GAGGI, lì

UFFICIO DEL GENIO CIVILE
— MESSINA —

Si attesta che le previsioni del presente progetto sono conformi alle norme di edilizia sismica. L'autorizzazione allo inizio dei lavori è subordinata alla formale domanda ai sensi dell'Art 17 della Legge 64/1974

n. 8249 Messina, li 18-05-21

L'INGEGNERE CAPO
(Ing. Nicola Alleruzzo)

IL DIRIGENTE
(Ing. Giuseppe Ferraloro)

Dipartimento Regionale Tecnico - Ufficio Genio Civile - Messina - Assessorato Infrastrutture e Mobilità - Reg. Siciliana

1. PREMESSA

Il presente progetto strutturale ha la finalità di "assicurare la perfetta stabilità e sicurezza delle strutture evitando quindi qualsiasi pericolo per la pubblica incolumità.

Esso viene condotto in ottemperanza al Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17/01/2018 e alla relativa Circolare n°7/19 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La presente relazione illustra i calcoli di verifica relativamente l'intervento di demolizione dell'immobile esistente avente struttura portante in muratura mista (pietrame disordinato e blocchi di cls) e la sua ricostruzione con struttura portante in telai sismoresistenti in c.a. con fondazione in c.a. a platea e solaio Plast bau metal.

L'immobile è ad una elevazione fuori terra.

L'intervento inoltre prevederà la realizzazione di una rampa disabili attraverso la realizzazione di un corpo di fabbrica avente struttura portante in c.a. e una pensilina in acciaio e plexiglass da posizionare nella parte antistante l'ingresso.

2. RELAZIONE SPECIALISTICA GEOTECNICA

Il presente progetto geotecnico viene condotto in ottemperanza al Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17/01/2018 e alla relativa Circolare 02/02/2009 n°617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, esso risulta conforme al capitolo 6 del succitato Decreto e al punto C.6.2.2.5 della succitata Circolare.

Scopo della presente è la progettazione geotecnica. Descrizione dello stato dei luoghi e dei terreni.

Descrizione delle opere e degli interventi

Le fondazioni del "FABBRICATO" saranno del tipo diretto in c.a. a platea realizzata su unico livelli.

Le fondazioni della "PENSILINA" saranno del tipo diretto in c.a. a trave rovescia (cordolo), esse avranno sezione rettangolare (cordolo).

La fondazione della "RAMPA DISABILI" sarà del tipo diretto in c.a. a platea su tre livelli

Problemi geotecnici e scelte tipologiche

Non si riscontrano particolari problemi geotecnici, nonché forme di dissesto o indizi indicanti predisposizione al dissesto.

Non sono presenti forme e processi morfogenetici legati alle acque superficiali e alla gravità.

Inquadramento Geografico e Morfologico

Dal punto di vista geomorfologico, l'area in esame non presenta alcuna forma di dissesto, né fenomeni erosivi, mancando un reticolo idrografico superficiale. Si può affermare che la massa rocciosa si trova in uno stato di equilibrio ed è caratterizzata da buone caratteristiche meccaniche. Per quanto attiene alle condizioni topografiche il sito rientra nella categoria T2.

Inquadramento Idrologico e Idrogeologico.

I caratteri idrogeologici dei vari litotipi sono strettamente legati alle caratteristiche di permeabilità. La zona studiata si trova in terreni nei quali il ruscellamento è assente. Nonostante non si conosca il livello di falda, si esclude la possibile interferenza con la struttura.

Il litotipo interessato dall'opera in progetto è costituito da terreno di natura sedimentaria conglomeratica.

I terreni interessati presentano delle buone caratteristiche di resistenza e di stabilità per opere di ingegneria civile. Si è in presenza di sedimenti alluvionali

Inquadramento Idrologico e Idrogeologico.

I caratteri idrogeologici dei vari litotipi sono strettamente legati alle caratteristiche di permeabilità. La zona studiata si trova in terreni nei quali il ruscellamento è assente. Nonostante non si conosca il livello di falda, si esclude la possibile interferenza con la struttura.

Caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici

I terreni interessati presentano delle buone caratteristiche di resistenza e di stabilità per opere di ingegneria civile. Si è in presenza di sabbie.

Dai risultati della campagna d'indagini eseguita su siti finitimi, si desume la stratigrafia con i seguenti valori caratteristici dei parametri geotecnici:

- **peso di volume γ_d=1,85 t/mc**
- **Angolo di attrito interno ϕ_k=26°**

Verifiche della sicurezza e delle prestazioni : identificazione di relativi stati limite

E' stata disaccoppiata la risoluzione del modello struttura fabbricato con la risoluzione del modello SLU – GEO – STR della fondazione. E' stato utilizzato l'Approccio 1, combinazione 2.

La verifica viene effettuata allo stato limite ultimo. Deve essere rispettata la seguente condizione: Ed $\leq$ Rd

Dove Ed è il valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni e Rd è il valore di progetto della resistenza del terreno.

La resistenza Rd è determinata in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnica di resistenza, divisi per il coefficiente parziale

Approcci progettuali

Nessuna è prevista una platea per appoggio della scala prefabbricata.

Valori di progetto dei parametri geotecnici

La resistenza Rd è determinata in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnica di resistenza, divisi per il coefficiente parziale γ_m specificato nella seguente tabella

PARAMETRO	PARAMETRO AL QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_m	
		M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	tan ϕ'K	1.00	1.25
Coesione efficace	c'k	1.00	1.25

Peso nell'unità di volume	γK	1.00	1.00

Si precisa che i coefficienti parziali M1 servono per l'interazione con le strutture fondazionali per il loro calcolo strutturale, mentre i coefficienti M2 servono per il dimensionamento geotecnico.

Si precisa che la verifica allo SLD viene analizzata in contemporanea alla verifica del fabbricato stesso allo SLD con l'ausilio del codice di calcolo, e pertanto si rimanda alla lettura dei tabulati di calcolo allegati.

Si passa pertanto al dimensionamento geotecnico allo SLU, utilizzando i valori del primo strato di terreno che è quello interessato dai carichi di progetto.

Le verifiche, secondo il punto 6.4.2.1 delle NTC 2018, devono essere effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2 tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I.

$$\gamma_R=2,3 \text{ (R3)}$$

Caratterizzazione e modellazione geotecnica

La fondazione è di tipo superficiale.

La valutazione di sicurezza delle opere geotecniche in condizioni sismiche viene eseguita con metodi pseudostatici.

L'analisi pseudostatica si effettua mediante i metodi dell'equilibrio limite.

Le verifiche di stabilità verranno eseguite con riferimento a cinematismi riconducibili allo scivolamento del piano di posa, al ribaltamento, alla rottura dell'insieme fondazione-tereno e alla stabilità globale.

Esattamente per il primo si è proceduto modellando il terreno di fondazione alla Winkler (Winkler 1867) caratterizzando il sottosuolo da una relazione lineare fra il cedimento in un punto e la pressione di contatto nello stesso punto.

Il secondo problema invece è stato affrontato ipotizzando come meccanismo di collasso ultimo la rottura generale del terreno. Esso è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento, il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, alla superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un sollevamento del terreno stesso e l'emergere della superficie di scorrimento. A questo meccanismo corrisponde un comportamento della fondazione di tipo plastico o fragile; il valore del carico limite risulta sempre chiaramente individuato come punto di massimo o come asintoto della curva carico-cedimento.

Tale meccanismo di rottura è molto plausibile per il tipo di terreno in esame infatti esso presenta una elevata consistenza.

Le verifiche vengono condotte in termini di tensioni efficaci, e quindi per esaminare il comportamento del terreno bisogna effettuare una analisi a lungo termine (in condizioni di

sovratensioni neutre interstiziali nulle).

Essendo che il sito in esame è privo di falda le tensioni neutre si possono assumere pari a zero, e pertanto in tali condizioni le tensioni efficaci e quelle totali coincidono così come pure le condizioni a breve e a lungo termine.

La verifica viene effettuata allo stato limite ultimo. Deve essere rispettata la seguente condizione:

Dove Ed è il valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni e Rd è il valore di progetto della resistenza del terreno.

La resistenza Rd è determinata in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnica di resistenza, divisi per il coefficiente parziale

Il calcolo della capacità portante viene effettuato utilizzando la formula di Terzaghi modificata da Brinch-Hansen utilizzando i coefficienti correttivi ricavati da Meyerhof.

$$q_{lim} = 0{,}5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q$$

dove Nc , Nq , Nγ sono i fattori di capacità portante, dq ,dγ, sono i fattori di profondità, sq , sg , sono i fattori di forma, iq , iγ , sono i fattori di inclinazione del carico e B' è la base ridotta data da B-2e (e=eccentricità del carico).

"FABBRICATO"

RISULTATI DI CALCOLO

Si analizza un'area d'influenza di fondazione pari a: cm 300 x cm 300.

Nc = 22.254 Nq= 11.854 Nga= 12.539

Fattori di forma

sc = 1.533 sq= 1.488 sga= 0.600

Fattori di profondità del piano di posa

dc = 1.080 dq= 1.062 dga= 1.000

Fattori di inclinazione del carico

ic = 1.000 iq= 1.000 iga= 1.000

Fattori di inclinazione del piano di posa

gc = 1.000 gq= 1.000 gga= 1.000

Fattori di inclinazione del pendio

bc = 1.000 bq= 1.000 bga= 1.000

Fattori di capacità portante corretti

Nc'= 36.837 Nq'= 18.721 Nga'= 7.523

Qult (Kg/cmq) = 5,68

Capacità portante = Qult/γ_R = 5,68 Kg/cm^2 / 2,3 = 2,47 Kg/cm^2

- **σ_{max} = 1,23**
- **Kg/cm^2 OK**

"PENSILINA"

RISULTATI DI CALCOLO

Si analizza un'area d'influenza di fondazione pari a: cm 100 x cm 100.

Nc = 22.254 Nq= 11.854 Nga= 12.539

Fattori di forma

sc = 1.533 sq= 1.488 sga= 0.600

Fattori di profondità del piano di posa

dc = 1.400 dq= 1.308 dga= 1.000

Fattori di inclinazione del carico

ic = 1.000 iq= 1.000 iga= 1.000

Fattori di inclinazione del piano di posa

gc = 1.000 gq= 1.000 gga= 1.000

Fattori di inclinazione del pendio

bc = 1.000 bq= 1.000 bga= 1.000

Fattori di capacità portante corretti

Nc'= 47.752 Nq'= 23.062 Nga'= 7.523

Qult (Kg/cmq) = 1,98

Capacità portante = Qult/γ_R = 1,98 Kg/cm^2 / 2,3 = 0,86 Kg/cm^2

- **σ_{max} = 0,18 Kg/cm^2 OK**

La verifica a capacità portante risulta soddisfatta

"RAMPA DISABILI"

RISULTATI DI CALCOLO

Si analizza un'area d'influenza di fondazione pari a: cm 150 x cm 150.

Nc = 22.254 Nq= 11.854 Nga= 12.539

Fattori di forma

sc = 1.533 sq= 1.488 sga= 0.600

Fattori di profondità del piano di posa

dc = 1.107 dq= 1.082 dga= 1.000

Fattori di inclinazione del carico

ic = 1.000 iq= 1.000 iga= 1.000

Fattori di inclinazione del piano di posa

gc = 1.000 gq= 1.000 gga= 1.000

Fattori di inclinazione del pendio

bc = 1.000 bq= 1.000 bga= 1.000

Fattori di capacità portante corretti

Nc'= 37.747 Nq'= 19.083 Nga'= 7.523

Qult (Kg/cmq) = 2,46

Capacità portante = Qult/γ_R = 2,46 Kg/cm^2 / 2,3 = 1,07 Kg/cm^2

- **σ_{max} = 0,344 Kg/cm^2 OK**

Verifiche delle interferenze geotecniche

Nel presente paragrafo verrà verificato che nessuna interferenza geotecnica nascerà tra il nuovo fabbricato e le opere di sostegno esistenti non oggetto d'intervento.

Interferenza muro a gravità in cls fronte strada e fondazioni nuovo fabbricato

Si analizzano le fondazioni delle opere in progetto con il muro a gravità fronte strada, ricavando il cuneo di spinta sull'opera di sostegno attraverso l'angolo:

$$\alpha=45°+(\varphi/2)=58°$$

Dalla formula:

$$L_{interferenza}=H_{fondazione}\cdot tg(90°-\alpha)$$

Dove:

$H_{fondazione}$ = 1,90 m

Si ricava:

$$L_{interferenza} = 1{,}18 \text{ m}$$

Poiche la distanza della fondazione più vicina dal muro è pari a : 1,40 m si può concludere che non nascono interferenze geotecniche tra l'opera in progetto e le opere di sostegno esistenti.

Commento dei risultati delle analisi

La metodologia di verifica porta a ritenere che la fondazione esistente è idonea, in quanto il terreno di fondazione è sempre in grado di sopportare le tensioni derivanti dai carichi e sovraccarichi di progetto.

Sistemazione delle acque meteoriche

I lavori in oggetto non interferanno con la rete idrografica esistente.

Tutte le acque meteoriche derivanti dalle aree pavimentate e dai tetti di copertura, verranno convogliate attraverso opportuni pozzetti e tubazioni per lo smaltimento nella condotta acque bianche.

VERICA DEL MURO ESISTENTE A GRAVITA'

Anche se non soggetto ad interferenze, solo per fini conoscitivi si è effettuata la verifica del muro a gravità di valle H=2,30 m:

Gaggi, li

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
Dott. Ing. Giuseppe C VADALA'
(Documento firmato digitalmete)

paramento. Il peso proprio del terreno portato sar‡ solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarr‡ solidale con la fondazione e non risulter‡ interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. CiÚ fa si che il peso gravante sulla fondazione puÚ risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte Ë gi‡ stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenza rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si puÚ ritenere pi¨ giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta Ë in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entit‡ si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_o = 1 - 0{,}9 \lozenge sen\ \phi$$

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.
Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciÚ risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita Ë una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite 90 - ϕ. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sar‡ costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. CiÚ assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura ì*Coulomb estesi* Ë posto pari a 3/4 dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale Ë quella che massimizza il valore della spinta. » possibile perÚ attivare la procedura ì*Coulomb classico*î, in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.

- Si calcola l'entit‡ complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.

- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.

- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.

- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioË le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.

- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

- **COMBINAZIONI DI CARICO**

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.

- Le verifiche geotecniche di portanza e scorrimento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1 e A2, in caso di approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.

Fattori di inclinazione dei carichi:

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot\phi}\right]^m$$

$$i_{q'} = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan\phi}$$

$$i_{c'} = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot C_u \cdot N_c}$$

$$i_g = \left[1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot\phi}\right]^{m+1}$$

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

Fattori di inclinazione del piano di posa, η in radianti:

$$b_q = (1 - \eta \cdot \tan\phi)^2$$

$$b_{q'} = 1$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan\phi}$$

$$b_{c'} = 1 - 2 \cdot \frac{\eta}{N_{c'}}$$

$$b_g = g_q$$

Fattori di inclinazione del terreno, β in radianti:

$$g_q = (1 - \tan\beta)^2$$

$$g_{q'} = 1$$

$$g_c = 1 - 2 \cdot \frac{\beta}{N_{c'}}$$

$$g_g = g_q$$

essendo:

- Γ = peso specifico del terreno di fondazione
- Q = sovraccarico verticale agente ai bordi della fondazione
- e = eccentricit‡ della risultante M/N in valore assoluto
- B = $B_t - 2 \times e$, larghezza della fondazione parzializzata
- B_t = larghezza totale della fondazione
- C = coesione del terreno di fondazione
- D = profondit‡ del piano di posa
- L = sviluppo della fondazione
- H = componente del carico parallela alla fondazione
- V = componente del carico ortogonale alla fondazione
- Cu = coesione non drenata del terreno di fondazione
- Ca = adesione alla base tra terreno e muro
- η = angolo di inclinazione del piano di posa

- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.

- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.I secondo le modalit‡ previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.

- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattai in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

• VERIFICA AL RIBALTAMENTO

La verifica al ribaltamento si effettua in sostanza come equilibrio alla rotazione di un corpo rigido sollecitato da un sistema di forze, ciascuna delle quali definita da un'intensit‡, una direzione e un punto di applicazione.
Non va eseguita se la fondazione Ë su pali. Le forze che vengono prese in conto sono le seguenti:

- Spinta attiva complessiva del terrapieno a monte.
- Spinta passiva complessiva del terrapieno a valle (da considerare nella quota parte indicata nei dati generali).
- Spinta idrostatica dell'acqua della falda a monte, a valle e sul fondo.
- Forze esplicite applicate sul muro in testa, sulla mensola area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Forze massime attivabili nei tiranti per moto di ribaltamento.
- Forze di pretensione dei tiranti.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Di ciascuna di queste forze verr‡ calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che Ë quello pi˘ in basso dell'estremit‡ esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio Ë quello pi˘ esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza Ë ottenuto dal prodotto dell'intensit‡ della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione. Qualora tale singolo momento abbia un effetto ribaltante verr‡ conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante far‡ parte del momento stabilizzante complessivo. PuÚ quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciÚ fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andr‡ mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento Ë dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

• VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento Ë effettuata come equilibrio alla traslazione di un corpo rigido, sollecitato dalle stesse forze prese in esame nel caso della verifica a ribaltamento, tranne per il fatto che per i tiranti il sistema di forze Ë quello che si innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante Ë costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

In presenza di dente di fondazione, la linea di scorrimento non Ë pi˘ quella di base della fondazione, ma Ë una linea che attraversa il terreno sotto la fondazione, e che congiunge il vertice basso interno del dente con l'estremo della mensola di fondazione opposta. In tal caso quindi l'attrito e l'adesione sono quelli interni del terreno. In questo caso viene conteggiato pure il peso della parte di terreno sottostante alla fondazione che nel moto di scorrimento rimane solidale con il muro.

Il coefficiente di sicurezza allo scorrimento Ë dato dal rapporto tra l'azione stabilizzante complessiva e quella instabilizzante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

- **CAPACIT¿ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE**

Nel caso di fondazione diretta, si assume quale carico limite che provoca la rottura del terreno di fondazione quello espresso dalla formula di *Brinch-Hansen*. Tale formula fornisce il valore della pressione media limite sulla superficie d'impronta della fondazione, eventualmente parzializzata in base all'eccentricit‡. Esiste un tipo di pressione limite a lungo termine, in condizioni drenate, e un altro a breve termine in eventuali condizioni non drenate.
Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

- *In condizioni drenate*:

$$Q_{\lim} = \frac{1}{2}\Gamma \cdot B \cdot N_g \cdot i_g \cdot d_g \cdot b_g \cdot s_g \cdot g_g + C \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

- *In condizioni non drenate*:

$$Q_{\lim} = C_u \cdot N_{c'} \cdot i_{c'} \cdot d_{c'} \cdot b_{c'} \cdot s_{c'} \cdot g_{c'} + Q \cdot i_{q'} \cdot d_{q'} \cdot b_{q'} \cdot s_{q'} \cdot g_{q'}$$

Fattori di portanza, ϕ in gradi:

$$N_q = \tan^2(45° + \frac{\phi}{2}) \cdot e^{\pi \cdot \tan\phi}$$
$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot\phi$$
$$N_{c'} = 2 + \pi$$
$$N_g = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan\phi$$

Fattori di forma:

$$s_q = 1 + 0{,}1 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \operatorname{sen}\phi}{1 - \operatorname{sen}\phi}$$
$$s_{q'} = 1$$
$$s_c = 1 + 0{,}2 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \operatorname{sen}\phi}{1 - \operatorname{sen}\phi}$$
$$s_{c'} = 1 + 0{,}2 \cdot \frac{B}{L}$$
$$s_g = s_q$$

Fattori di profondit‡, K espresso in radianti:

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan\phi \cdot (1 - \operatorname{sen}\phi)^2 \cdot K$$
$$d_{q'} = 1$$
$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan\phi}$$
$$d_g = 1$$

dove $K = \frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} \le 1$ o $K = arc\tan\frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} > 1$

Fattori di inclinazione dei carichi:

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot\phi}\right]^m$$

$$i_{q'} = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan\phi}$$

$$i_{c'} = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot C_u \cdot N_c}$$

$$i_g = \left[1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot\phi}\right]^{m+1}$$

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

Fattori di inclinazione del piano di posa, η in radianti:

$$b_q = (1 - \eta \cdot \tan\phi)^2$$

$$b_{q'} = 1$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan\phi}$$

$$b_{c'} = 1 - 2 \cdot \frac{\eta}{N_{c'}}$$

$$b_g = g_q$$

Fattori di inclinazione del terreno, β in radianti:

$$g_q = (1 - \tan\beta)^2$$

$$g_{q'} = 1$$

$$g_c = 1 - 2 \cdot \frac{\beta}{N_{c'}}$$

$$g_g = g_q$$

essendo:

- Γ = peso specifico del terreno di fondazione
- Q = sovraccarico verticale agente ai bordi della fondazione
- e = eccentricit‡ della risultante M/N in valore assoluto
- B = $B_t - 2 \times e$, larghezza della fondazione parzializzata
- B_t = larghezza totale della fondazione
- C = coesione del terreno di fondazione
- D = profondit‡ del piano di posa
- L = sviluppo della fondazione
- H = componente del carico parallela alla fondazione
- V = componente del carico ortogonale alla fondazione
- Cu = coesione non drenata del terreno di fondazione
- Ca = adesione alla base tra terreno e muro
- η = angolo di inclinazione del piano di posa

- β = inclinazione terrapieno a valle, se verso il basso (quindi ≥ 0)

- **MURI A GRAVIT¿ O A GABBIONI**

Per i muri a gravit‡ viene effettuata la verifica di resistenza in tutte le sezioni corrispondenti ai gradoni o alla separazione tra i gabbioni, oltre che per quelle intermedie al passo imposto nei dati generali.

La verifica che si effettua Ë quella di sezione rettangolare presso-inflessa e sollecitata a taglio, costituita da materiale non reagente a trazione o con una debole resistenza. Per i muri a gabbioni la resistenza a trazione del materiale si ipotizza sempre nulla. La sezione reagente risulter‡ essere una parzializzazione di quella intera, e solo in essa sar‡ attiva una certa distribuzione di tensioni interne. In generale se la sezione risulta interamente reagente, il diagramma delle tensioni normali sar‡ di tipo trapezio, eventualmente intrecciato; se la sezione Ë parzializzata e il materiale e' non reagente a trazione, il diagramma della parte reagente sar‡ triangolare con un punto di nullo in corrispondenza dell'asse neutro; se la sezione Ë parzializzata e il materiale ha una certa resistenza a trazione, il diagramma sar‡ a farfalla, con un valore minimo pari alla resistenza massima a trazione e un massimo tale che l'integrale delle pressioni equilibri il sistema delle sollecitazioni.

La verifica a taglio viene effettuata confrontando il taglio di esercizio che si sviluppa nella sezione reagente, con la resistenza tagliante massima, composta da una parte costante, data dalla resistenza interna propria del tipo di materiale, e da una ulteriore componente data dall'attrito che si ingenera all'atto dello scorrimento tra due sezioni, funzione quindi del coefficiente di attrito e dello sforzo normale presente. Si suppone che le superfici di scorrimento siano comunque orizzontali per i muri a gravita' o parallele al piano di posa della fondazione dei muri a gabbioni.

- **CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalit‡ di azione sismica, cioË quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

$$d = \frac{0.087 \times V^2}{Acc \times \left(\frac{A_{\lim}}{Acc}\right)^{-4}}$$

in cui si ha:

d = spostamento sismico residuo
$V = 0.16 \lozenge Acc \lozenge g \lozenge S \lozenge Tc$
Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD
$g = 9.80665$ = accelerazione di gravit‡
S = coefficiente di amplificazione stratigrafico
Tc = coefficiente di amplificazione topografico
$Alim$ = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione per superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pari allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (*Bowles* - metodo di *Caspe*):

$$Sv = 4\ Vol / D$$

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima Ë assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente.
Infine i cedimenti lungo il ratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza X dal paramento:

$$Sx = Sv * (X / D)^2$$

- **SPINTE DEL TERRAPIENO**

Cmb n.	:	*Numero della combinazione di carico*
Fx tot	:	*Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno*
Fy tot	:	*Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno*
H tot	:	*Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno*
X tot	:	*Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno*
Fx tp	:	*Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione*
Fy tp	:	*Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione*
H tp	:	*Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione*
X tp	:	*Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione*
Fx esp	:	*Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita*
Fy esp	:	*Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita*
H esp	:	*Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita*
X esp	:	*Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita*
Fx w	:	*Componente orizzontale della spinta dell'acqua*
Fy w	:	*Componente verticale della spinta dell'acqua*
H w	:	*Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua*
X w	:	*Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua*
K sta	:	*Costante di spinta statica*
K sis	:	*Costante di spinta sismica*
C sif	:	*Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non Ë stata eseguita la verifica)*

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto pi˘ a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.
Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

- **CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

Tipo Comb	:	*Tipo di combinazione di carico*
Comb n.	:	*Numero della combinazione associata al tipo di combinazione*
Sp.muro	:	*Spostamento rigido residuo del muro per traslazione*
Volume	:	*Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido*
Dist.max	:	*Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti*
Ced.0/4	:	*Cedimento verticale a ridosso del muro*
Ced.1/4	:	*Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima*

Ced.2/4 : *Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima*

Ced.3/4 : *Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima*

- **CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalit‡ di azione sismica, cioË quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

$$d = \frac{0.087 \times V^2}{Acc \times \left(\frac{A_{lim}}{Acc}\right)^{-4}}$$

in cui si ha:

d = spostamento sismico residuo
$V = 0.16 \lozenge Acc \lozenge g \lozenge S \lozenge Tc$
Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD
$g = 9.80665$ = accelerazione di gravit‡
S = coefficiente di amplificazione stratigrafico
Tc = coefficiente di amplificazione topografico
$Alim$ = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione per superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pari allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (*Bowles* - metodo di *Caspe*):

$$Sv = 4\ Vol / D$$

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima Ë assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente.
Infine i cedimenti lungo il ratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza X dal paramento:

$$Sx = Sv * (X / D)^2$$

- **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

- **PRESSIONI SUL MURO**

X pres. : *Ascissa del punto su cui insiste la pressione*

Y pres. : *Ordinata del punto su cui insiste la pressione*

X muro : *Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza*

X rott. : *Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza*

Zona : *Indica se la pressione Ë relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro*

Or.tot : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva*

Ver.tot : *Componente verticale della pressione efficace complessiva*

Or.sta : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno*

Ver.sta : *Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno*

Or.sis : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma*

Ver.sis : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma*

Or.coe : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione*

Ver.coe : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione*

Or.fal : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda*

Ver.fal : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda*

Or.car : *Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno*

Ver.car : *Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno*

Or.tpr : *Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*

Ver.tpr : *Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*

X vert. : *Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione*

Y vert. : *Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione*

Or.terr. : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro*

Ver.terr. : *Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro*

Or.acqua : *Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua*

Ver.acqua : *Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua*

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto pi˘ a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.
Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

- **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

Distanza : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)*

Angolo : *Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale*

N : *Sforzo normale, positivo se di compressione*

M : *Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante)*

T : *Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo pi˘ a valle)*

N.B.: Le caratteristiche N, M e T si intendono riferite ad 1 metro di sezione di muro, o a tutta la sezione nel caso di contrafforti o cordoli.

- **. VERIFICHE PER IL MURO A GRAVIT¿ O A GABBIONI**

Sez. N. : *Numero della sezione da verificare*

Ele : *Tipo di elemento verificato:*

1 = PARAMENTO
4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE
5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE
6 = DENTE DI FONDAZIONE

Dist. : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)*

H : *Altezza della sezione*

B : *Larghezza della sezione*

Xg : *Ascissa del baricentro della sezione*

Yg : *Altezza del baricentro della sezione. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto pi˘ a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento*

Cmb fle : *Combinazione di carico pi˘ gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*

Nsdu : *Sforzo normale di calcolo agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione pi˘ gravosa a presso-flessione. Positivo se di compressione*

e : *Eccentricit‡ dello sforzo normale. Positiva se verso sinistra (lembo pi˘ a valle)*

Nrdu : *Sforzo normale resistente ultimo di calcolo*

Mrdu : *Momento resistente ultimo di calcolo*

Coef fles : *Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a presso-flessione (rapporto tra il momento resistente ultimo e il momento agente)*

Cmb tag : *Combinazione di carico pi˘ gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*

Vsdu : *Sforzo di taglio agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione pi˘ gravosa a taglio. Positivo se diretto verso sinistra (lembo pi˘ a valle)*

Vrdu : *Sforzo di taglio resistente ultimo di calcolo*

Coef tagl : *Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a taglio (rapporto tra il taglio resistente ultimo e lo sforzo di taglio agente)*

Verifica : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo Comb : *Tipo di combinazione di carico*

Comb n. : *Numero della combinazione associata al tipo di combinazione*

Sp.muro : *Spostamento rigido residuo del muro per traslazione*

Volume : *Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido*

Dist.max : *Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti*

Ced.0/4 : *Cedimento verticale a ridosso del muro*

Ced.1/4 : *Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima*

Ced.2/4 : *Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima*

Ced.3/4 : *Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima*

DATI DI CALCOLO

PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	15,22000	Latitudine Nord (Grd)	37,86000
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	712,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,24100	Fattore Stratigrafia 'S'	1,15363
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	75,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,10700	----------	

TEORIE DI CALCOLO

Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen

CRITERI DI CALCOLO

Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.

Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:	1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali	1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento	50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.	0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione	100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni	100

COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA

	TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00	1,25
Peso Specifico	1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00	1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione	Superficiale	

COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,10	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,35
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE

Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	109,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0	kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0	cm

CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE

Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	109,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200	kg/mc
Copriferro Netto	2,0	cm			

CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI

Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0	cm

CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'

Resistenza di calcolo a compressione del materiale	100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale	0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale	2500	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione	2200	Kg/mc
Denominazione del materiale	CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO	

CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)

Modulo elastico omogeneizzato del materiale:	300	t/cmq
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo	75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo	75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale	2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali	MICROPALO DI ESEMPIO	

CARATTERISTICHE DEI TIRANTI

Tensione di snervamento dell'acciaio	3250	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cmq

Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:2.3 m

Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:.6 m

Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 ∞
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:24 ∞
Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:30 ∞
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:ALTA
Muro Vincolato:NO
Coefficiente BetaM:.379
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.105
Coefficiente di intensita' sismica verticale:.052

Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	0,10	0,00			

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n. 1 :		
Spessore dello strato:	2,90	m
Angolo di attrito interno del terreno:	26	∞
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	∞
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1850	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1750	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

GEOMETRIA MURO 1

MURO A GRAVITA'

Altezza del paramento	2.3	m	
Spessore del muro in testa	60	cm	sezione orizzontale
Scostamento della testa del muro	-15	cm	positivo verso monte
Spessore del muro alla base	90	cm	sezione orizzontale

GRADONI A VALLE				GRADONI A MONTE			
Gradone N.ro	Altezza cm	Largh. cm	Scost. cm	Gradone N.ro	Altezza cm	Largh. cm	Scost. cm
1	46	4	0	1	46	4	0
2	46	4	0	2	46	4	0
3	46	4	0	3	46	4	0
4	46	4	0	4	46	4	0

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE DIRETTA		
Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	30	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	30	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	60	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	60	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	60	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	60	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	∞
Sviluppo della fondazione:	10,0	m
Spessore del magrone:	0	cm

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO		
CONDIZIONE n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,30	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A1

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,50										0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00										

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,65	2,90	1,65	4,17
	2	1,65	2,56	1,65	3,93
	3	1,69	2,44	1,65	3,84
	4	1,69	2,44	1,69	3,84
	5	1,69	2,10	1,69	3,60
	6	1,73	1,98	1,69	3,51
	7	1,73	1,98	1,73	3,51
	8	1,73	1,77	1,73	3,36
	9	1,81	1,52	1,73	3,19
	10	1,81	1,52	1,76	3,19
	11	1,95	1,06	1,76	2,86
	12	1,95	1,06	1,80	2,86
	13	2,10	0,60	1,80	2,53
	14	2,10	0,60	2,10	2,53
	15	2,10	0,00	2,10	2,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	1,65	2,90	1,65	4,70
	2	1,65	2,54	1,65	4,38
	3	1,69	2,44	1,65	4,29
	4	1,69	2,44	1,69	4,29
	5	1,69	2,08	1,69	3,97
	6	1,73	1,98	1,69	3,88
	7	1,73	1,98	1,73	3,88
	8	1,73	1,62	1,73	3,55
	9	1,76	1,52	1,73	3,46
	10	1,76	1,52	1,76	3,46
	11	1,76	1,48	1,76	3,43
	12	1,92	1,06	1,76	3,05
	13	1,92	1,06	1,80	3,05
	14	2,10	0,60	1,80	2,64
	15	2,10	0,60	2,10	2,64
	16	2,10	0,00	2,10	2,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	149	46	0	0	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
	2	sup	423	129	274	84	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
		inf	448	429	290	278	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
	3	sup	547	524	389	373	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	517	158	367	112	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
	5	sup	791	242	641	196	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
		inf	837	802	679	650	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
	6	sup	936	897	778	745	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	884	270	735	225	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
	8	sup	1052	321	902	276	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
		inf	1113	1066	955	914	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	9	sup	1325	1269	1167	1118	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1325	1269	1167	1118	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
	11	sup	1714	1642	1556	1490	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1714	1642	1556	1490	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
	13	sup	2103	2014	1945	1863	0	0	0	0	0	0	158	152	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1987	607	1837	562	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
	15	sup	2466	754	2317	708	0	0	0	0	0	0	149	46	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	128	39	-30	-9	30	9	0	0	0	0	128	39	0	0
	2	sup	413	126	187	57	98	30	0	0	0	0	128	39	0	0
		inf	431	461	195	209	103	110	0	0	0	0	133	143	0	0
	3	sup	511	548	256	274	122	131	0	0	0	0	133	143	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	490	150	245	75	117	36	0	0	0	0	128	39	0	0
	5	sup	775	237	462	141	185	57	0	0	0	0	128	39	0	0
		inf	809	866	483	517	193	207	0	0	0	0	133	143	0	0
	6	sup	889	952	544	583	212	227	0	0	0	0	133	143	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	852	260	521	159	203	62	0	0	0	0	128	39	0	0
	8	sup	1137	348	738	226	271	83	0	0	0	0	128	39	0	0
		inf	1187	1271	771	825	283	303	0	0	0	0	133	143	0	0
	9	sup	1267	1357	832	891	302	324	0	0	0	0	133	143	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1214	371	797	244	290	89	0	0	0	0	128	39	0	0
	11	sup	1245	381	820	251	297	91	0	0	0	0	128	39	0	0
		inf	1299	1392	856	917	310	332	0	0	0	0	133	143	0	0
	12	sup	1646	1762	1120	1199	393	420	0	0	0	0	133	143	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1646	1762	1120	1199	393	420	0	0	0	0	133	143	0	0
	14	sup	2024	2167	1408	1507	483	517	0	0	0	0	133	143	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1938	593	1348	412	462	141	0	0	0	0	128	39	0	0
	16	sup	2411	737	1708	522	575	176	0	0	0	0	128	39	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	1,70	0,00	0,00
	2	0,00	0,50	0,00	-0,80
	3	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,00	1,70	0,00	0,00
	2	0,00	0,50	0,00	-0,86
	3	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2241	0	-2241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-1997	0	-2246	0	249	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,65	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	149	46	0	0
1	2	1,65	2,56	pre	423	129	0	0
				seg	471	0	0	0
1	3	1,65	2,44	pre	575	0	0	0
				seg	0	1624	0	0
1	4	1,69	2,44	pre	0	1718	0	0
				seg	517	158	0	0
1	5	1,69	2,10	pre	791	242	0	0
				seg	879	0	0	0
1	6	1,69	1,98	pre	983	0	0	0
				seg	0	2845	0	0
1	7	1,73	1,98	pre	0	2939	0	0
				seg	884	270	0	0
1	8	1,73	1,77	pre	1052	321	0	0
				seg	1169	0	0	0
1	9	1,73	1,52	pre	1391	0	0	0
				seg	0	3958	0	0
1	10	1,76	1,52	pre	0	4053	0	0
				seg	1391	0	0	0
1	11	1,76	1,06	pre	1800	0	0	0
				seg	0	4904	0	0
1	12	1,80	1,06	pre	0	4998	0	0
				seg	1800	0	0	0
1	13	1,80	0,60	pre	2208	0	0	0
				seg	0	5849	0	0
1	14	1,81	0,60	pre	0	5862	0	0
				seg	0	5862	0	0
1	15	1,95	0,60	pre	0	6233	0	0
				seg	0	6233	0	0
1	16	2,10	0,60	pre	0	6603	0	0
				seg	1987	607	0	0
1	17	2,10	0,00	pre	2466	754	0	0
				seg	-1502	-4874	0	0
1	18	0,00	0,00	pre	-1502	-8085	0	0
				seg	-2241	0	0	0
1	19	0,00	0,50	pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
				seg	0	0	0	0
1	20	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	21	0,30	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	22	0,30	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	23	0,34	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	24	0,34	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	25	0,38	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	26	0,38	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	27	0,38	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	28	0,41	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	29	0,41	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	30	0,45	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	31	1,05	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,65	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	128	39	0	0
2	2	1,65	2,54	pre	413	126	0	0
				seg	461	0	0	0
2	3	1,65	2,44	pre	555	0	0	0
				seg	0	1481	0	0
2	4	1,69	2,44	pre	0	1531	0	0
				seg	490	150	0	0
2	5	1,69	2,08	pre	775	237	0	0
				seg	866	0	0	0
2	6	1,69	1,98	pre	960	0	0	0
				seg	0	2612	0	0
2	7	1,73	1,98	pre	0	2663	0	0
				seg	852	260	0	0
2	8	1,73	1,62	pre	1137	348	0	0
				seg	1271	0	0	0
2	9	1,73	1,52	pre	1365	0	0	0
				seg	0	3744	0	0
2	10	1,76	1,52	pre	0	3794	0	0
				seg	1214	371	0	0
2	11	1,76	1,48	pre	1245	381	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
				seg	1392	0	0	0
2	12	1,76	1,06	pre	1794	0	0	0
				seg	0	4710	0	0
2	13	1,80	1,06	pre	0	4760	0	0
				seg	1786	0	0	0
2	14	1,80	0,60	pre	2226	0	0	0
				seg	0	5656	0	0
2	15	1,92	0,60	pre	0	5822	0	0
				seg	0	5822	0	0
2	16	2,10	0,60	pre	0	6058	0	0
				seg	1938	593	0	0
2	17	2,10	0,00	pre	2411	737	0	0
				seg	-2033	-2534	0	0
2	18	0,00	0,00	pre	-2033	-9717	0	0
				seg	-1997	0	0	0
2	19	0,00	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	20	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	21	0,30	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	22	0,30	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	23	0,34	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	24	0,34	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	25	0,38	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	26	0,38	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	27	0,38	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	28	0,41	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	29	0,41	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	30	0,45	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	31	1,05	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,65	2,90	1,65	4,17
	2	1,65	2,56	1,65	3,93
	3	1,69	2,44	1,65	3,84
	4	1,69	2,44	1,69	3,84
	5	1,69	2,10	1,69	3,60

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	6	1,73	1,98	1,69	3,51
	7	1,73	1,98	1,73	3,51
	8	1,73	1,77	1,73	3,36
	9	1,81	1,52	1,73	3,19
	10	1,81	1,52	1,76	3,19
	11	1,95	1,06	1,76	2,86
	12	1,95	1,06	1,80	2,86
	13	2,10	0,60	1,80	2,53
	14	2,10	0,60	2,10	2,53
	15	2,10	0,00	2,10	2,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	100	30	0	0	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	2	sup	310	95	211	64	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	329	315	223	214	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	3	sup	405	388	299	287	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	382	117	283	86	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	5	sup	593	181	493	151	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	628	601	522	500	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	6	sup	704	674	598	573	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	665	203	565	173	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	8	sup	794	243	694	212	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	840	804	735	703	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	9	sup	1003	961	898	860	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1003	961	898	860	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	11	sup	1302	1247	1197	1146	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1302	1247	1197	1146	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	13	sup	1602	1534	1496	1433	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1513	463	1413	432	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	15	sup	1882	575	1782	545	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	1,70	0,00	0,00
	2	0,00	0,50	0,00	-0,80
	3	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2241	0	-2241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,65	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	100	30	0	0
1	2	1,65	2,56	pre	310	95	0	0
				seg	345	0	0	0
1	3	1,65	2,44	pre	425	0	0	0
				seg	0	1248	0	0
1	4	1,69	2,44	pre	0	1271	0	0
				seg	382	117	0	0
1	5	1,69	2,10	pre	593	181	0	0
				seg	659	0	0	0
1	6	1,69	1,98	pre	739	0	0	0
				seg	0	2187	0	0
1	7	1,73	1,98	pre	0	2210	0	0
				seg	665	203	0	0
1	8	1,73	1,77	pre	794	243	0	0
				seg	882	0	0	0
1	9	1,73	1,52	pre	1053	0	0	0
				seg	0	3101	0	0
1	10	1,76	1,52	pre	0	3124	0	0
				seg	1053	0	0	0
1	11	1,76	1,06	pre	1368	0	0	0
				seg	0	3975	0	0
1	12	1,80	1,06	pre	0	3997	0	0
				seg	1368	0	0	0
1	13	1,80	0,60	pre	1682	0	0	0
				seg	0	4848	0	0
1	14	1,81	0,60	pre	0	4851	0	0
				seg	0	4851	0	0
1	15	1,95	0,60	pre	0	4940	0	0
				seg	0	4940	0	0
1	16	2,10	0,60	pre	0	5028	0	0
				seg	1513	463	0	0
1	17	2,10	0,00	pre	1882	575	0	0
				seg	-1040	-5052	0	0
1	18	0,00	0,00	pre	-1040	-7211	0	0
				seg	-2241	0	0	0
1	19	0,00	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	20	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	21	0,30	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	22	0,30	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	23	0,34	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	24	0,34	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	25	0,38	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	26	0,38	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	27	0,38	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	28	0,41	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	29	0,41	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	30	0,45	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	31	1,05	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,65	2,90	1,65	4,17
	2	1,65	2,56	1,65	3,93
	3	1,69	2,44	1,65	3,84
	4	1,69	2,44	1,69	3,84
	5	1,69	2,10	1,69	3,60
	6	1,73	1,98	1,69	3,51
	7	1,73	1,98	1,73	3,51
	8	1,73	1,77	1,73	3,36
	9	1,81	1,52	1,73	3,19
	10	1,81	1,52	1,76	3,19
	11	1,95	1,06	1,76	2,86
	12	1,95	1,06	1,80	2,86
	13	2,10	0,60	1,80	2,53
	14	2,10	0,60	2,10	2,53
	15	2,10	0,00	2,10	2,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	100	30	0	0	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	2	sup	310	95	211	64	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	329	315	223	214	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	3	sup	405	388	299	287	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	382	117	283	86	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	5	sup	593	181	493	151	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	628	601	522	500	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	6	sup	704	674	598	573	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	665	203	565	173	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	8	sup	794	243	694	212	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	840	804	735	703	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	9	sup	1003	961	898	860	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1003	961	898	860	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	11	sup	1302	1247	1197	1146	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1302	1247	1197	1146	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	13	sup	1602	1534	1496	1433	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1513	463	1413	432	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	15	sup	1882	575	1782	545	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	1,70	0,00	0,00
	2	0,00	0,50	0,00	-0,80
	3	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2241	0	-2241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,65	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	100	30	0	0
1	2	1,65	2,56	pre	310	95	0	0
				seg	345	0	0	0
1	3	1,65	2,44	pre	425	0	0	0
				seg	0	1248	0	0
1	4	1,69	2,44	pre	0	1271	0	0
				seg	382	117	0	0
1	5	1,69	2,10	pre	593	181	0	0
				seg	659	0	0	0
1	6	1,69	1,98	pre	739	0	0	0
				seg	0	2187	0	0
1	7	1,73	1,98	pre	0	2210	0	0
				seg	665	203	0	0
1	8	1,73	1,77	pre	794	243	0	0
				seg	882	0	0	0
1	9	1,73	1,52	pre	1053	0	0	0
				seg	0	3101	0	0
1	10	1,76	1,52	pre	0	3124	0	0
				seg	1053	0	0	0
1	11	1,76	1,06	pre	1368	0	0	0
				seg	0	3975	0	0
1	12	1,80	1,06	pre	0	3997	0	0
				seg	1368	0	0	0
1	13	1,80	0,60	pre	1682	0	0	0
				seg	0	4848	0	0
1	14	1,81	0,60	pre	0	4851	0	0
				seg	0	4851	0	0
1	15	1,95	0,60	pre	0	4940	0	0
				seg	0	4940	0	0
1	16	2,10	0,60	pre	0	5028	0	0
				seg	1513	463	0	0
1	17	2,10	0,00	pre	1882	575	0	0
				seg	-1040	-5052	0	0
1	18	0,00	0,00	pre	-1040	-7211	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
				seg	-2241	0	0	0
1	19	0,00	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	20	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	21	0,30	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	22	0,30	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	23	0,34	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	24	0,34	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	25	0,38	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	26	0,38	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	27	0,38	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	28	0,41	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	29	0,41	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	30	0,45	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	31	1,05	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,65	2,90	1,65	4,17
	2	1,65	2,56	1,65	3,93
	3	1,69	2,44	1,65	3,84
	4	1,69	2,44	1,69	3,84
	5	1,69	2,10	1,69	3,60
	6	1,73	1,98	1,69	3,51
	7	1,73	1,98	1,73	3,51
	8	1,73	1,77	1,73	3,36
	9	1,81	1,52	1,73	3,19
	10	1,81	1,52	1,76	3,19
	11	1,95	1,06	1,76	2,86
	12	1,95	1,06	1,80	2,86
	13	2,10	0,60	1,80	2,53
	14	2,10	0,60	2,10	2,53
	15	2,10	0,00	2,10	2,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	100	30	0	0	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	2	sup	310	95	211	64	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	329	315	223	214	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	3	sup	405	388	299	287	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	382	117	283	86	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	5	sup	593	181	493	151	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	628	601	522	500	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	6	sup	704	674	598	573	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	665	203	565	173	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	8	sup	794	243	694	212	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	840	804	735	703	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	9	sup	1003	961	898	860	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1003	961	898	860	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	11	sup	1302	1247	1197	1146	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1302	1247	1197	1146	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
	13	sup	1602	1534	1496	1433	0	0	0	0	0	0	105	101	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1513	463	1413	432	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
	15	sup	1882	575	1782	545	0	0	0	0	0	0	100	30	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	1,70	0,00	0,00
	2	0,00	0,50	0,00	-0,80
	3	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2241	0	-2241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,65	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	100	30	0	0
1	2	1,65	2,56	pre	310	95	0	0
				seg	345	0	0	0
1	3	1,65	2,44	pre	425	0	0	0
				seg	0	1248	0	0
1	4	1,69	2,44	pre	0	1271	0	0
				seg	382	117	0	0
1	5	1,69	2,10	pre	593	181	0	0
				seg	659	0	0	0
1	6	1,69	1,98	pre	739	0	0	0
				seg	0	2187	0	0
1	7	1,73	1,98	pre	0	2210	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
				seg	665	203	0	0
1	8	1,73	1,77	pre	794	243	0	0
				seg	882	0	0	0
1	9	1,73	1,52	pre	1053	0	0	0
				seg	0	3101	0	0
1	10	1,76	1,52	pre	0	3124	0	0
				seg	1053	0	0	0
1	11	1,76	1,06	pre	1368	0	0	0
				seg	0	3975	0	0
1	12	1,80	1,06	pre	0	3997	0	0
				seg	1368	0	0	0
1	13	1,80	0,60	pre	1682	0	0	0
				seg	0	4848	0	0
1	14	1,81	0,60	pre	0	4851	0	0
				seg	0	4851	0	0
1	15	1,95	0,60	pre	0	4940	0	0
				seg	0	4940	0	0
1	16	2,10	0,60	pre	0	5028	0	0
				seg	1513	463	0	0
1	17	2,10	0,00	pre	1882	575	0	0
				seg	-1040	-5052	0	0
1	18	0,00	0,00	pre	-1040	-7211	0	0
				seg	-2241	0	0	0
1	19	0,00	0,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	20	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	21	0,30	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	22	0,30	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	23	0,34	1,06	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	24	0,34	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	25	0,38	1,52	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	26	0,38	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	27	0,38	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	28	0,41	1,98	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	29	0,41	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	30	0,45	2,44	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	31	1,05	2,90	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	4008	2625	1,03	1,93	0	414	0,00	1,87	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00
2	3874	2588	1,03	1,92	27	267	0,95	1,88	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,397	0,540	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	853	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,561	2,56
2	749	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,570	2,25

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3036	1989	1,03	1,93	0	319	0,00	1,87	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	853	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,561	2,56

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3036	1989	1,03	1,93	0	319	0,00	1,87	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	853	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,561	2,56

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3036	1989	1,03	1,93	0	319	0,00	1,87	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,420	0,420	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	853	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,561	2,56

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	3493	2314	1,02	1,92	17	287	0,98	1,88	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,411	0,485	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	5399	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	16117	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,99	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	5017	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	6040	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,20	-----

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo ∞	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	621	-56	81
		3	46	0,0	1065	-127	159
		4	76	0,0	2080	-89	350
		5	92	0,0	2600	-29	493
		6	122	0,0	3674	121	805
		7	138	0,0	4214	266	1016
		8	168	0,0	5283	638	1474
		9	184	0,0	5853	895	1750
		10	214	0,0	6978	1505	2330
		11	230	0,0	7578	1905	2672

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo ∞	N Kg	M Kgm	T Kg
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	588	-44	137
		3	46	0,0	1010	-100	257
		4	76	0,0	1972	-17	540
		5	92	0,0	2469	74	730
		6	122	0,0	3517	291	1128
		7	138	0,0	4050	477	1383
		8	168	0,0	5077	963	1940
		9	184	0,0	5616	1299	2275
		10	214	0,0	6682	2084	2973
		11	230	0,0	7250	2592	3380

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo ∞	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	614	-55	58
		3	46	0,0	1056	-130	115
		4	76	0,0	2056	-103	258
		5	92	0,0	2574	-59	364
		6	122	0,0	3633	52	600
		7	138	0,0	4173	161	760
		8	168	0,0	5242	439	1106
		9	184	0,0	5812	633	1317
		10	214	0,0	6937	1092	1758
		11	230	0,0	7537	1394	2018

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo ∞	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	614	-55	58
		3	46	0,0	1056	-130	115
		4	76	0,0	2056	-103	258
		5	92	0,0	2574	-59	364
		6	122	0,0	3633	52	600
		7	138	0,0	4173	161	760
		8	168	0,0	5242	439	1106
		9	184	0,0	5812	633	1317
		10	214	0,0	6937	1092	1758
		11	230	0,0	7537	1394	2018

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo ∞	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	614	-55	58
		3	46	0,0	1056	-130	115
		4	76	0,0	2056	-103	258
		5	92	0,0	2574	-59	364
		6	122	0,0	3633	52	600
		7	138	0,0	4173	161	760
		8	168	0,0	5242	439	1106
		9	184	0,0	5812	633	1317
		10	214	0,0	6937	1092	1758
		11	230	0,0	7537	1394	2018

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb fles	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef fles	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica
1	1	0	60	100	135	290	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK
2	1	30	99	100	115	260	1	621	9	621	308	5,55	1	81	23567	99,99	OK
3	1	46	120	100	105	244	1	1065	12	1065	638	5,03	1	159	27397	99,99	OK
4	1	76	128	100	105	214	1	2080	4	2080	1324	14,80	2	540	28903	53,49	OK
5	1	92	128	100	105	198	2	2469	3	2469	1571	21,09	2	730	29003	39,72	OK
6	1	122	135	100	105	168	2	3517	8	3517	2368	8,13	2	1128	30528	27,06	OK
7	1	138	135	100	105	152	2	4050	12	4050	2725	5,71	2	1383	30635	22,15	OK
8	1	168	143	100	105	122	2	5077	19	5077	3604	3,74	2	1940	32147	16,57	OK
9	1	184	143	100	105	106	2	5616	23	5616	3986	3,07	2	2275	32255	14,18	OK
10	1	214	150	100	105	76	2	6682	31	6682	4989	2,39	2	2973	33768	11,36	OK
11	1	230	150	100	105	60	2	7250	36	7250	5411	2,09	2	3380	33882	10,02	OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	12,86	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	4,27	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,21	m
Larghezza della fondazione:	2,10	m
Lunghezza della fondazione:	10,00	m
Valore efficace della larghezza:	1,69	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1850	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	1,11	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng = 11,5119 Nq = 11,8542 Nc = 22,2544

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Fattori di forma:	Sg =	1,0433	Sq =	1,0433	Sc = 1,0865
Fattori di profondita:	Dg =	1,0000	Dq =	1,1031	Dc = 1,1126
Fattori inclinazione carico:	Ig =	0,3162	Iq =	0,4733	Ic = 0,4247
Fattori inclinazione base:	Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc = 1,0000
Fattori incl. piano campagna:	Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc = 1,0000

Pressione media limite:	13,14	t/mq
Sforzo normale limite:	18,50	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	1,44	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	12,85	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	20,82	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	1,62	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.1

Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	0,9	0,000	4,45	2,4	1,4	0,6	0,2