

PROGETTO ESECUTIVO

Comune di SCARPERIA

Titolo progetto:

**Nuova centrale di potabilizzazione "Autodromo",
serbatoio di accumulo, centrale di pompaggio,
e collegamenti acquedotto e fognatura.**

Titolo elaborato:

**Fascicolo dei Calcoli Opere Strutturali - Muri di Sostegno -
Area Stoccaggio CO2**

	Elaborato	Scala	P.O.T	PROGETTO N° / ODI
	e.A.6.10	-----	7148	xxx/xxx
INGEGNERIE TOSCANE s.r.l. Sede Firenze Via Da noli 4-50132-FIRENZE Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488 Progettazione e Lavori Grandi Progetti   	DATA	ARCHIVIO INFORMATICO		
	Luglio 2011	/		
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO IN PROGETTAZIONE Dott. Ing. Mario RUTA		PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI GRANDI PROGETTI IL RESPONSABILE: Dott. Ing. Alessandro FRITTELLI		
PROGETTISTI: PROGETTISTA OPERE IDRAULICHE, ELETTRICHE E STRUTTURALI Dott. Ing. Giovanni SIMONELLI C.S.P.: Dott. Ing. Manuela BONSIGNORI		COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE: Opere Idrauliche: Dott. Ing. Alessio CRIACHI Dott. Ing. Manuela BONSIGNORI Dott. Ing. Beatrice SALANI Dott. Ing. Simone TARABELLA Opere Geotecniche e Strutture: Dott. Ing. Nicola MAINARDI Dott. Geol. Carlo FERRI Opere Elettriche e automazione P. Ind. Paolo BASTIANONI		

04	20/07/11	ADEGUAMENTO REVISIONE DEL 20/07/2011	N.MAINARDI	A.MASSINI,V.LAPUCCI,A.FRITTELLI	G.SIMONELLI
03	30/06/11	PRIMA STESURA PROGETTO ESECUTIVO	N.MAINARDI	A.MASSINI,V.LAPUCCI,A.FRITTELLI	G.SIMONELLI
02	19/11/07	EMISSIONE PER PROGETTO DEFINITIVO	F.ANDREI	A.MASSINI	A.FRITTELLI
00	30/05/07	EMISSIONE PER PROGETTO PRELIMINARE	F.ANDREI	A.MASSINI	A.FRITTELLI
Rev.	Data	Descrizione/Motivo della revisione	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

RELAZIONE DI CALCOLO

Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio C02

SOMMARIO

SOMMARIO	1
NORMATIVA DI RIFERIMENTI	2
CALCOLO DELLE SPINTE	2
VERIFICA AL RIBALTAMENTO	3
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO	3
CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE	3
MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA	4
CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE	5
LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI	5
PRESSIONI SUL MURO	5
SPINTE DEL TERRAPIENO	5
CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO	6
VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.	6
VERIFICHE FESSURAZIONE MURI	6
VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI	6
CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE	7
TABULATI DI CALCOLO	8

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza di muri di sostegno.

NORMATIVA DI RIFERIMENTI

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

CALCOLO DELLE SPINTE

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau* e *Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo ϕ rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze 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 può ritenere più 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 è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_o = 1 - 0,9 \times \sin \phi$$

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 ciò 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 è 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 sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò 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 "*Coulomb estes*" è posto pari a 3/4 dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "*Coulomb classico*", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità 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, cioè 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.

• 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'intensità, una direzione e un punto di applicazione.

Non va eseguita se la fondazione è 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 verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio è quello più esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità 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 verrà conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante farà parte del momento stabilizzante complessivo. Può quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciò fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andrà mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è 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 è 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 è quello che si innescia 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 è 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 è più quella di base della fondazione, ma è 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 è dato dal rapporto tra l'azione stabilizzante complessiva e quella instabilizzante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

• CAPACITÀ 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'eccentricità. 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:

$$N_q = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_{c'} = 2 + \pi$$

$$N_g = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$$

Fattori di forma:

$$s_q = 1 + 0,1 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$s_{q'} = 1$$

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$s_{c'} = 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$s_g = s_q$$

Fattori di profondità, K espresso in radianti:

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$$

$$d_{q'} = 1$$

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$d_g = 1$$

$$\text{dove } K = \frac{D}{B} \text{ se } \frac{D}{B} \leq 1 \text{ o } K = \arctan \frac{D}{B} \text{ se } \frac{D}{B} > 1$$

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 = eccentricità 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 = profondità del piano di posa
- L = sviluppo della fondazione
- H = componente del carico parallela alla fondazione
- V = componente del carico ortogonale alla fondazione
- C_u = 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 IN CALCESTRUZZO A MENSOLA

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, aeree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a presso-flessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

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 modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). Nel calcolo di tali spinte si pone in ogni caso uguale a 1 il coefficiente Beta m, il che significa che l'accelerazione sismica di calcolo non viene ridotta. 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
- $V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times T_c$
- Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD
- $g = 9.80665$ = accelerazione di gravità
- S = coefficiente di amplificazione stratigrafico
- T_c = coefficiente di amplificazione topografico

A_{lim} = 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*):

$$S_v = 4 \text{ Vol} / D$$

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 è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente.

Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza X dal paramento:

$$S_x = S_v * (X / D)^2$$

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 è 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 pretesione dei tiranti
Ver.tpr	:	Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretesione 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 più 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.

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

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

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 è stata eseguita la verifica)

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più 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.

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 più 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 IN C.A.

Sez. N.	:	Numero della sezione da verificare
Ele	:	Tipo di elemento verificato:
		1 = PARAMENTO
		2 = MENSOLA AEREA A VALLE
		3 = MENSOLA AEREA A MONTE
		4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE
		5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE
		6 = DENTE DI FONDAZIONE
		7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO
		8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE
		9 = CONTRAFFORTE
		10 = CORDOLO
Dist	:	Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)
H	:	Altezza della sezione
B	:	Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)
Xg	:	Ascissa del baricentro della sezione
Yg	:	Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento
Ang	:	Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale
Cmb fle	:	Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Nsdu	:	Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
Msdu	:	Momento flettente di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se antiorario (ribaltante)
A sin	:	Area di armatura nel lembo di sinistra (quello più a valle) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale area va distribuita su tutta la larghezza delle ali e non è cumulabile all'area dei corrispondenti ferri verticali per la sezione orizzontale del paramento in quanto in essa già compresa)
A des	:	Area di armatura nel lembo di destra (quello più a monte) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
An. s	:	Angolo della armatura di sinistra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza
An. d	:	Angolo della armatura di destra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza
Nrdu	:	Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
Mrdu	:	Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
Cmb tag	:	Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Vsdu	:	Sforzo di taglio di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a taglio, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)
Vrdu c	:	Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo
Vrdu s	:	Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe
A sta	:	Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione
Verif.	:	Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza

VERIFICHE FESSURAZIONE MURI

Muro N.	:	Numero del muro
Ele	:	Tipo di elemento verificato
Tipo Comb	:	Tipo di combinazione di carico
Cmb fes	:	Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato
Sez. fes	:	Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione
N fes	:	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M fes	:	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
Dist.	:	Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio
W ese	:	Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio
W max	:	Ampiezza massima limite tra le fessure
Verifica	:	Indicazione soddisfacimento delle verifiche

VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	:	Numero del muro
----------------	---	------------------------

Ele	:	Tipo di elemento verificato
Tipo Comb	:	Tipo di combinazione di carico
Cmb $\hat{\alpha}$:	Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_c	:	Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
N σ_c	:	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_c	:	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_c	:	Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
σ_c max	:	Tensione massima limite nel calcestruzzo
Cmb σ_f	:	Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_f	:	Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
N σ_f	:	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_f	:	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_f	:	Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio
σ_f max	:	Tensione massima limite nell'acciaio
Verifica	:	Indicazione soddisfacimento delle verifiche

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

TABULATI DI CALCOLO

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	11.37165	Latitudine Nord (Grd)	43.98957
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1.00000
Probabilita' Pvr	0.10000	Periodo di Ritorno Anni	475.00000
Accelerazione Ag/g	0.20200	Fattore Stratigrafia 'S'	1.41229
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			
E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
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			0
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		Doppia Combinaz.:(A1+M1+R1) e (A2+M1/M2+R2/R3)	
Tipo di fondazione		Su Pali Infissi	
		COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2
			COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante		1.00	1.00
Scorrimento		1.00	1.00
Resist. alla Base		1.00	1.45
Resist. Lat. a Compr.		1.00	1.45
Resist. Lat. a Traz.		1.00	1.60
Carichi Trasversali		1.00	1.60

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C28/35	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0.2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280.0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	158.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'red'	158.0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 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	168.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	126.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	3.5 cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C28/35	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'	280.0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	158.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'red'	158.0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500.0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0.20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913.0 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	168.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0.3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	126.0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0.4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600.0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	3.5 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 'red'	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

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1 Muro Sist Flottatori

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro: 2.5 m
 Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro: 4 m
 Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle): 0 °
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno: 24.5 °
 Adesione tra fondazione e terreno: 0 Kg/cmq
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua: 24.5 °
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno: BASSA

Muro Vincolato: NO

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: 0.88

Coefficiente di intensita' sismica verticale: 0.44

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	0.00	0.00			
2	8.00	3.00			

DATI FALDA MURO 1

ALTEZZE DI FALDA

Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro

Combin. carico	a monte	a valle
1	1.50 m	6.00 m

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	
Spessore dello strato:	20.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.19	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:	1722	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.69	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	722	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0.00	

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	2.70	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	300	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	50	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	0	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	1.0	m
Spessore del magrone:	15	cm

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	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	Cond.10	Sisma
1	1.50										0.00
2	1.00										1.00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A2											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.30										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	Cond.10	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	Cond.10	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	Cond.10	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	0.00	0.00	3.30	0.00
	2	3.30	2.80	3.30	7.44
	3	3.30	1.50	3.30	5.75
	4	3.30	1.32	3.30	5.51
	5	3.80	0.30	3.30	4.19
	6	3.80	0.30	3.80	4.19
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

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	0.00	0.00	3.30	0.00
	2	3.30	2.80	3.30	8.00
	3	3.30	1.50	3.30	6.05
	4	3.30	1.23	3.30	5.65
	5	3.80	0.30	3.30	4.25
	6	3.80	0.30	3.80	4.25
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	956	283	956	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1779	527	1779	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1779	527	1779	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	1828	541	1895	561	0	0	0	0	-68	-20	0	0	0	0
	inf	1882	2300	1952	2385	0	0	0	0	0	-70	-85	0	0	0	0
5	5	sup	2160	2639	2614	3194	0	0	0	0	-454	-555	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2098	621	2539	752	0	0	0	0	0	-441	-131	0	0	0	0
7	7	sup	2177	645	2728	808	0	0	0	0	-551	-163	0	0	0	0
	inf	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1195	354	751	222	444	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	2019	598	1268	376	751	222	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2019	598	1268	376	751	222	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	2188	648	1374	407	814	241	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2263	2967	1421	1864	842	1103	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	2876	3770	1806	2368	1069	1402	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2780	823	1746	517	1034	306	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	7	sup	2970	880	1866	553	1105	327	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	0	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	0.00	3.00	0.00
	2	0.05	0.40	3.00	-0.62

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
	3	0.00	0.30	3.00	-0.47
	4	0.00	0.30	0.00	-0.47
	5	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	0.00	3.00	0.00
	2	0.06	0.40	3.00	-0.67
	3	0.00	0.30	3.00	-0.50
	4	0.00	0.30	0.00	-0.50
	5	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
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	-267	146	-267	146	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
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-416	0	-416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1665	0	-1665	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	-239	136	-267	152	28	-16	0	0	0	0	0	0	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	-373	0	-417	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1493	0	-1669	0	176	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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0
				seg	956	283	0	0
1	3	3.30	1.50	pre	1779	527	0	0
				seg	1779	527	0	0
1	4	3.30	1.32	pre	1828	541	184	0
				seg	2098	0	184	0
1	5	3.30	0.30	pre	2407	0	1200	0
				seg	0	5943	0	1200
1	6	3.80	0.30	pre	0	5977	0	1200
				seg	2098	621	1200	0
1	7	3.80	0.00	pre	2177	645	1500	0
				seg	-1536	-2310	0	-1500
1	8	0.00	0.00	pre	-1536	-1371	0	0
				seg	-1665	0	0	0
1	9	0.00	0.30	pre	-416	0	0	0
				seg	0	304	0	0
1	10	0.05	0.30	pre	0	172	0	0
				seg	0	172	0	0
1	11	3.00	0.30	pre	0	172	0	0
				seg	-304	0	0	0
1	12	3.00	0.40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	3.00	3.00	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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0
				seg	1195	354	0	0
2	3	3.30	1.50	pre	2019	598	0	0
				seg	2019	598	0	0
2	4	3.30	1.23	pre	2188	648	0	0
				seg	2567	0	0	0
2	5	3.30	0.30	pre	3338	0	0	0
				seg	0	7965	0	0
2	6	3.80	0.30	pre	0	7987	0	0
				seg	2780	823	0	0
2	7	3.80	0.00	pre	2970	880	0	0
				seg	-1698	-3820	0	0
2	8	0.00	0.00	pre	-1698	-1540	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	9	0.00	0.30	seg	-1493	0	0	0
				pre	-373	0	0	0
				seg	0	274	0	0
2	10	0.06	0.30	pre	0	165	0	0
				seg	0	165	0	0
				pre	0	165	0	0
2	11	3.00	0.30	pre	182	0	0	0
				seg	448	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	12	3.00	0.40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	13	3.00	3.00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A2

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0.00	0.00	3.30	0.00
	2	3.30	2.80	3.30	7.89
	3	3.30	1.50	3.30	5.99
	4	3.30	1.25	3.30	5.62
	5	3.80	0.30	3.30	4.24
	6	3.80	0.30	3.80	4.24
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A2

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0.00	0.00	3.30	0.00
	2	3.30	2.80	3.30	8.68
	3	3.30	1.50	3.30	6.42
	4	3.30	1.16	3.30	5.83
	5	3.80	0.30	3.30	4.32
	6	3.80	0.30	3.80	4.32
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A2

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1104	262	1104	262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1893	449	1893	449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1893	449	1893	449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	1958	464	2046	485	0	0	0	0	-89	-21	0	0	0	0
	inf	1949	2152	2037	2250	0	0	0	0	-88	-98	0	0	0	0	0
5	5	sup	2189	2417	2610	2883	0	0	0	0	-421	-465	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2199	521	2622	621	0	0	0	0	-423	-100	0	0	0	0	0
7	7	sup	2275	539	2804	664	0	0	0	0	-529	-125	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A2

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1728	410	1110	263	618	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	2736	648	1758	417	978	232	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2736	648	1758	417	978	232	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	2998	710	1926	456	1072	254	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	2981	3567	1915	2292	1066	1275	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	3646	4364	2343	2804	1304	1560	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	3667	869	2356	558	1311	311	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	7	sup	3899	924	2505	594	1394	330	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A2

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0.00	0.00	3.00	0.00
	2	0.05	0.40	3.00	-0.57
	3	0.00	0.30	3.00	-0.43
	4	0.00	0.30	0.00	-0.43
	5	0.00	0.00	0.00	0.00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A2

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0.00	0.00	3.00	0.00
	2	0.06	0.40	3.00	-0.64
	3	0.00	0.30	3.00	-0.48
	4	0.00	0.30	0.00	-0.48
	5	0.00	0.00	0.00	0.00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A2																
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	-244	127	-244	127	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
4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-352	0	-352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup	-1406	0	-1406	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

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A2																
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	-216	119	-243	134	27	-15	0	0	0	0	0	0	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	-313	0	-353	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1253	0	-1412	0	159	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: A2									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.ro	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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0	
				seg	1104	262	0	0	
1	3	3.30	1.50	pre	1893	449	0	0	
				seg	1893	449	0	0	
1	4	3.30	1.25	pre	1958	464	252	0	
				seg	2203	0	252	0	
1	5	3.30	0.30	pre	2475	0	1200	0	
				seg	0	5297	0	1200	
1	6	3.80	0.30	pre	0	5181	0	1200	
				seg	2199	521	1200	0	
1	7	3.80	0.00	pre	2275	539	1500	0	
				seg	-1624	-1655	0	-1500	
1	8	0.00	0.00	pre	-1624	-1765	0	0	
				seg	-1406	0	0	0	
1	9	0.00	0.30	pre	-352	0	0	0	
				seg	0	275	0	0	
1	10	0.05	0.30	pre	0	172	0	0	
				seg	0	172	0	0	
1	11	3.00	0.30	pre	0	172	0	0	
				seg	-275	0	0	0	
1	12	3.00	0.40	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	13	3.00	3.00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2									
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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
2	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0	
				seg	1728	410	0	0	
2	3	3.30	1.50	pre	2736	648	0	0	
				seg	2736	648	0	0	
2	4	3.30	1.16	pre	2998	710	0	0	
				seg	3445	0	0	0	
2	5	3.30	0.30	pre	4290	0	0	0	
				seg	0	8668	0	0	
2	6	3.80	0.30	pre	0	8704	0	0	
				seg	3667	869	0	0	
2	7	3.80	0.00	pre	3899	924	0	0	
				seg	-2255	-3195	0	0	
2	8	0.00	0.00	pre	-2255	-2428	0	0	
				seg	-1253	0	0	0	
2	9	0.00	0.30	pre	-313	0	0	0	
				seg	0	246	0	0	
2	10	0.06	0.30	pre	0	165	0	0	
				seg	0	165	0	0	
2	11	3.00	0.30	pre	0	165	0	0	
				seg	210	0	0	0	
2	12	3.00	0.40	pre	448	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
2	13	3.00	3.00	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 rotti. m	
1	1	0.00	0.00	3.30	0.00	
	2	3.30	2.80	3.30	7.44	

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
	3	3.30	1.50	3.30	5.75
	4	3.30	1.32	3.30	5.51
	5	3.80	0.30	3.30	4.19
	6	3.80	0.30	3.80	4.19
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

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
	1	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	736	218	736	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1369	405	1369	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	inf	1369	405	1369	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	1406	417	1458	432	0	0	0	0	-52	-15	0	0	0	0
	4	inf	1448	1769	1501	1834	0	0	0	0	-54	-65	0	0	0	0
5	5	sup	1662	2030	2011	2457	0	0	0	0	-349	-427	0	0	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	inf	1613	478	1953	578	0	0	0	0	-339	-100	0	0	0	0
7	7	sup	1675	496	2099	622	0	0	0	0	-424	-126	0	0	0	0
	7	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	0.00	3.00	0.00
	2	0.05	0.40	3.00	-0.62
	3	0.00	0.30	3.00	-0.47
	4	0.00	0.30	0.00	-0.47
	5	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
	1	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	-267	146	-267	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	inf	-416	0	-416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1665	0	-1665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0	
				seg	736	218	0	0	
1	3	3.30	1.50	pre	1369	405	0	0	
				seg	1369	405	0	0	
1	4	3.30	1.32	pre	1406	417	184	0	
				seg	1614	0	184	0	
1	5	3.30	0.30	pre	1852	0	1200	0	
				seg	0	4741	0	1200	
1	6	3.80	0.30	pre	0	4598	0	1200	
				seg	1613	478	1200	0	
1	7	3.80	0.00	pre	1675	496	1500	0	
				seg	-1230	-2062	0	-1500	
1	8	0.00	0.00	pre	-1230	-1152	0	0	
				seg	-1665	0	0	0	
1	9	0.00	0.30	pre	-416	0	0	0	
				seg	0	304	0	0	
1	10	0.05	0.30	pre	0	172	0	0	
				seg	0	172	0	0	
1	11	3.00	0.30	pre	0	172	0	0	
				seg	-304	0	0	0	
1	12	3.00	0.40	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	13	3.00	3.00	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	0.00	0.00	3.30	0.00
	2	3.30	2.80	3.30	7.44
	3	3.30	1.50	3.30	5.75
	4	3.30	1.32	3.30	5.51
	5	3.80	0.30	3.30	4.19
	6	3.80	0.30	3.80	4.19
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	736	218	736	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1369	405	1369	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1369	405	1369	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	1406	417	1458	432	0	0	0	0	-52	-15	0	0	0	0
	inf	1448	1769	1501	1834	0	0	0	0	0	-54	-65	0	0	0	0
5	5	sup	1662	2030	2011	2457	0	0	0	0	-349	-427	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1613	478	1953	578	0	0	0	0	0	-339	-100	0	0	0	0
7	7	sup	1675	496	2099	622	0	0	0	0	-424	-126	0	0	0	0
	inf	0	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	0.00	3.00	0.00
	2	0.05	0.40	3.00	-0.62
	3	0.00	0.30	3.00	-0.47
	4	0.00	0.30	0.00	-0.47
	5	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	0
2	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	0
3	3	sup	-267	146	-267	146	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	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	-416	0	-416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1665	0	-1665	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	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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0
				seg	736	218	0	0
1	3	3.30	1.50	pre	1369	405	0	0
				seg	1369	405	0	0
1	4	3.30	1.32	pre	1406	417	184	0
				seg	1614	0	184	0
1	5	3.30	0.30	pre	1852	0	1200	0
				seg	0	4741	0	1200
1	6	3.80	0.30	pre	0	4598	0	1200
				seg	1613	478	1200	0
1	7	3.80	0.00	pre	1675	496	1500	0
				seg	-1230	-2062	0	-1500
1	8	0.00	0.00	pre	-1230	-1152	0	0
				seg	-1665	0	0	0
1	9	0.00	0.30	pre	-416	0	0	0
				seg	0	304	0	0
1	10	0.05	0.30	pre	0	172	0	0
				seg	0	172	0	0
1	11	3.00	0.30	pre	0	172	0	0
				seg	-304	0	0	0
1	12	3.00	0.40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	3.00	3.00	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	0.00	0.00	3.30	0.00
	2	3.30	2.80	3.30	7.44
	3	3.30	1.50	3.30	5.75
	4	3.30	1.32	3.30	5.51
	5	3.80	0.30	3.30	4.19
	6	3.80	0.30	3.80	4.19
	7	3.80	0.00	3.80	3.80

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	736	218	736	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1369	405	1369	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	1369	405	1369	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	1406	417	1458	432	0	0	0	0	-52	-15	0	0	0	0
	inf	1448	1769	1501	1834	0	0	0	0	0	-54	-65	0	0	0	0

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

[illegible]

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	0.00	3.00	0.00	
	2	0.05	0.40	3.00	-0.62	
	3	0.00	0.30	3.00	-0.47	
	4	0.00	0.30	0.00	-0.47	
	5	0.00	0.00	0.00	0.00	

[illegible]

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	3.30	3.00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	3.30	2.80	pre	0	0	0	0
				seg	736	218	0	0
1	3	3.30	1.50	pre	1369	405	0	0
				seg	1369	405	0	0
1	4	3.30	1.32	pre	1406	417	184	0
				seg	1614	0	184	0
1	5	3.30	0.30	pre	1852	0	1200	0
				seg	0	4741	0	1200
1	6	3.80	0.30	pre	0	4598	0	1200
				seg	1613	478	1200	0
1	7	3.80	0.00	pre	1675	496	1500	0
				seg	-1230	-2062	0	-1500
1	8	0.00	0.00	pre	-1230	-1152	0	0
				seg	-1665	0	0	0
1	9	0.00	0.30	pre	-416	0	0	0
				seg	0	304	0	0
1	10	0.05	0.30	pre	0	172	0	0
				seg	0	172	0	0
1	11	3.00	0.30	pre	0	172	0	0
				seg	-304	0	0	0
1	12	3.00	0.40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	3.00	3.00	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	5040	3611	1.21	3.52	0	238	0.00	3.47	0	0	0.00	0.00	1125	600	0.50	3.55	0.848	0.848	0.00
2	6233	4608	1.17	3.53	36	420	0.61	3.47	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.721	1.148	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	327	8	0.13	0.02	0	512	0.00	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.377	2.38
2	294	8	0.13	0.02	-45	489	0.35	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.383	2.13

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2																			
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	5322	3184	1.23	3.52	0	171	0.00	3.47	0	0	0.00	0.00	1125	600	0.50	3.55	1.103	1.103	0.00
2	8308	5141	1.19	3.52	33	388	0.59	3.47	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.930	1.447	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2																		
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	277	7	0.13	0.02	0	512	0.00	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.015	2.01
2	247	7	0.13	0.02	-45	489	0.35	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.023	1.79

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

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	3877	2778	1.21	3.52	0	183	0.00	3.47	0	0	0.00	0.00	1125	600	0.50	3.55	0.848	0.848	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	327	8	0.13	0.02	0	512	0.00	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.377	2.38	

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	3877	2778	1.21	3.52	0	183	0.00	3.47	0	0	0.00	0.00	1125	600	0.50	3.55	0.848	0.848	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	327	8	0.13	0.02	0	512	0.00	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.377	2.38	

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	3877	2778	1.21	3.52	0	183	0.00	3.47	0	0	0.00	0.00	1125	600	0.50	3.55	0.848	0.848	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	327	8	0.13	0.02	0	512	0.00	1.51	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.377	2.38	

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:

Momento forze ribaltanti complessivo:

Momento stabilizzante forze peso e carichi:

Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:

Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

2	EQU
10272	Kgm/m
30738	Kgm/m
0	Kgm/m
2.99	-----

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	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	1046	-3	-190
		2	30	90.0	585	-179	-1451
		3	50	90.0	278	-509	-2320
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	312	9	0
		2	30	-90.0	773	56	-160
		3	60	-90.0	1234	46	-381
		4	90	-90.0	1695	-40	-661
		5	120	-90.0	2156	-218	-997
		6	150	-90.0	2616	-506	-1392
		7	180	-90.0	3077	-921	-1845
		8	210	-90.0	3538	-1480	-2355
		9	240	-90.0	3999	-2201	-2923
		10	270	-90.0	4460	-3101	-3548
		11	300	-90.0	4921	-4198	-4232
1	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	254	0	99
		3	60	0.0	578	64	433
		4	90	0.0	919	234	825
		5	120	0.0	1277	527	1273
		6	150	0.0	1652	961	1778
		7	180	0.0	1975	1567	2400
		8	210	0.0	2200	2403	3189
		9	240	0.0	2425	3492	4095
		10	270	0.0	2650	4872	5119

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	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	863	-1	-256
		2	30	90.0	373	-224	-1746
		3	50	90.0	47	-624	-2767
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	280	8	0
		2	30	-90.0	769	53	-222
		3	60	-90.0	1259	23	-500
		4	90	-90.0	1748	-99	-833
		5	120	-90.0	2238	-330	-1220
		6	150	-90.0	2727	-684	-1660
		7	180	-90.0	3217	-1178	-2155
		8	210	-90.0	3706	-1829	-2703
		9	240	-90.0	4195	-2653	-3306
		10	270	-90.0	4685	-3665	-3963
		11	300	-90.0	5174	-4883	-4673
2	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	251	4	143
		3	60	0.0	587	91	569
		4	90	0.0	939	312	1052
		5	120	0.0	1308	684	1592

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
		6	150	0.0	1694	1224	2189
		7	180	0.0	2075	1952	2856
		8	210	0.0	2290	2933	3691
		9	240	0.0	2505	4175	4601
		10	270	0.0	2720	5703	5617

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	1076	-3	-159
		2	30	90.0	589	-159	-1379
		3	50	90.0	264	-470	-2222
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	264	8	0
		2	30	-90.0	751	42	-267
		3	60	-90.0	1238	-9	-569
		4	90	-90.0	1725	-157	-904
		5	120	-90.0	2212	-409	-1273
		6	150	-90.0	2699	-777	-1674
		7	180	-90.0	3186	-1271	-2108
		8	210	-90.0	3673	-1899	-2575
		9	240	-90.0	4160	-2673	-3075
		10	270	-90.0	4647	-3601	-3607
		11	300	-90.0	5134	-4694	-4173
1	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	252	2	113
		3	60	0.0	566	77	490
		4	90	0.0	893	273	922
		5	120	0.0	1234	603	1408
		6	150	0.0	1587	1086	1949
		7	180	0.0	1927	1745	2585
		8	210	0.0	2152	2639	3398
		9	240	0.0	2377	3795	4326
		10	270	0.0	2602	5247	5371

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	1135	-2	-269
		2	30	90.0	478	-262	-2143
		3	50	90.0	40	-748	-3398
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	235	7	0
		2	30	-90.0	892	39	-471
		3	60	-90.0	1548	-74	-962
		4	90	-90.0	2205	-337	-1472
		5	120	-90.0	2862	-756	-1999
		6	150	-90.0	3518	-1336	-2545
		7	180	-90.0	4175	-2082	-3109
		8	210	-90.0	4832	-3000	-3691
		9	240	-90.0	5488	-4095	-4291
		10	270	-90.0	6145	-5374	-4910
		11	300	-90.0	6802	-6840	-5546
2	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	257	5	197
		3	60	0.0	609	132	793
		4	90	0.0	977	445	1460
		5	120	0.0	1362	966	2196
		6	150	0.0	1763	1716	3002
		7	180	0.0	2181	2716	3877
		8	210	0.0	2422	4031	4947
		9	240	0.0	2637	5689	6122
		10	270	0.0	2852	7715	7418

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	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	898	-3	-146
		2	30	90.0	529	-130	-1083
		3	50	90.0	283	-376	-1754
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	312	9	0
		2	30	-90.0	681	53	-94
		3	60	-90.0	1050	58	-248
		4	90	-90.0	1419	9	-460
		5	120	-90.0	1788	-113	-728
		6	150	-90.0	2157	-323	-1054
		7	180	-90.0	2526	-640	-1437
		8	210	-90.0	2895	-1081	-1877
		9	240	-90.0	3264	-1662	-2374
		10	270	-90.0	3634	-2400	-2928
		11	300	-90.0	4003	-3314	-3540
1	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	248	0	76
		3	60	0.0	549	49	333
		4	90	0.0	863	180	634
		5	120	0.0	1190	405	979
		6	150	0.0	1530	739	1368
		7	180	0.0	1831	1207	1857
		8	210	0.0	2056	1857	2495
		9	240	0.0	2281	2715	3244
		10	270	0.0	2506	3814	4104

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
---------------------	--	--	--	--	--	--	--

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	898	-3	-146
		2	30	90.0	529	-130	-1083
		3	50	90.0	283	-376	-1754
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	312	9	0
		2	30	-90.0	681	53	-94
		3	60	-90.0	1050	58	-248
		4	90	-90.0	1419	9	-460
		5	120	-90.0	1788	-113	-728
		6	150	-90.0	2157	-323	-1054
		7	180	-90.0	2526	-640	-1437
		8	210	-90.0	2895	-1081	-1877
		9	240	-90.0	3264	-1662	-2374
		10	270	-90.0	3634	-2400	-2928
1	PARAMENTO	11	300	-90.0	4003	-3314	-3540
		1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	248	0	76
		3	60	0.0	549	49	333
		4	90	0.0	863	180	634
		5	120	0.0	1190	405	979
		6	150	0.0	1530	739	1368
		7	180	0.0	1831	1207	1857
		8	210	0.0	2056	1857	2495
		9	240	0.0	2281	2715	3244
		10	270	0.0	2506	3814	4104

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	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	898	-3	-146
		2	30	90.0	529	-130	-1083
		3	50	90.0	283	-376	-1754
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	312	9	0
		2	30	-90.0	681	53	-94
		3	60	-90.0	1050	58	-248
		4	90	-90.0	1419	9	-460
		5	120	-90.0	1788	-113	-728
		6	150	-90.0	2157	-323	-1054
		7	180	-90.0	2526	-640	-1437
		8	210	-90.0	2895	-1081	-1877
		9	240	-90.0	3264	-1662	-2374
		10	270	-90.0	3634	-2400	-2928
1	PARAMENTO	11	300	-90.0	4003	-3314	-3540
		1	0	0.0	0	0	0
		2	30	0.0	248	0	76
		3	60	0.0	549	49	333
		4	90	0.0	863	180	634
		5	120	0.0	1190	405	979
		6	150	0.0	1530	739	1368
		7	180	0.0	1831	1207	1857
		8	210	0.0	2056	1857	2495
		9	240	0.0	2281	2715	3244
		10	270	0.0	2506	3814	4104

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El cm	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	315	300	0	101	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	101	0	0	0	OK	
2	1	30	30	100	315	270	0	102	257	5	7.5	7.5	0	0	257	7399	102	197	12352	0	OK	
3	1	60	30	100	315	240	0	102	609	132	7.5	7.5	0	0	609	7442	102	793	12352	0	OK	
4	1	90	30	100	315	210	0	102	977	445	7.5	7.5	0	0	977	7488	102	1460	12352	0	OK	
5	1	120	30	100	315	180	0	102	1362	966	7.5	7.5	0	0	1362	7536	102	2196	12352	0	OK	
6	1	150	30	100	315	150	0	102	1763	1716	7.5	7.5	0	0	1763	7586	102	3002	12352	0	OK	
7	1	180	30	100	315	120	0	102	2181	2716	7.5	10.9	0	0	2181	10723	102	3877	13295	0	OK	
8	1	210	30	100	315	90	0	102	2422	4031	7.5	10.9	0	0	2422	10753	102	4947	13295	0	OK	
9	1	240	30	100	315	60	0	102	2637	5689	7.5	10.9	0	0	2637	10779	102	6122	13295	0	OK	
10	1	270	30	100	315	30	0	102	2852	7715	7.5	10.9	0	0	2852	10805	102	7418	13295	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El cm	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	15	-90	1	312	9	0.0	0.0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	30	100	30	15	-90	1	773	56	7.5	7.5	0	0	773	7463	102	-471	12352	0		OK
3	4	60	30	100	60	15	-90	102	1548	-74	7.5	7.5	0	0	1548	7559	102	-962	12352	0		OK
4	4	90	30	100	90	15	-90	102	2205	-337	7.5	7.5	0	0	2205	7641	102	-1472	12352	0		OK
5	4	120	30	100	120	15	-90	102	2862	-756	7.5	7.5	0	0	2862	7723	102	-1999	12352	0		OK
6	4	150	30	100	150	15	-90	102	3518	-1336	7.5	7.5	0	0	3518	7805	102	-2545	12352	0		OK
7	4	180	30	100	180	15	-90	102	4175	-2082	7.5	7.5	0	0	4175	7886	102	-3109	12352	0		OK
8	4	210	30	100	210	15	-90	102	4832	-3000	7.5	7.5	0	0	4832	7968	102	-3691	12352	0		OK
9	4	240	30	100	240	15	-90	102	5488	-4095	7.5	7.5	0	0	5488	8049	102	-4291	12352	0		OK
10	4	270	30	100	270	15	-90	102	6145	-5374	7.5	7.5	0	0	6145	8130	102	-4910	12352	0		OK
11	4	300	30	100	300	15	-90	102	6802	-6840	7.5	7.5	0	0	6802	8211	102	-5546	12352	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El cm	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	30	100	380	15	90	102	1135	-2	0.0	0.0	0	0	0	0	102	-269	0	0		OK
2	5	30	30	100	350	15	90	102	478	-262	7.5	7.5	0	0	478	7426	102	-2143	12352	0		OK
3	5	50	30	100	330	15	90	102	40	-748	7.5	7.5	0	0	40	7372	102	-3398	12352	0		OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI											
Muro	Ele	Tipo	Cmb	Sez.	N fes	M fes	Dist.	Wcalc	WLim	Verifica	

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione dell'Area Stoccaggio CO2

N.		Comb	fes	fes	Kg	Kgm	cm	mm	mm	
1	5	Freq	1	3	283	-376	21	0.03	0.40	OK
		Perm	1	3	283	-376	21	0.03	0.30	OK
1	4	Freq	1	11	4003	-3314	21	0.27	0.40	OK
		Perm	1	11	4003	-3314	21	0.27	0.30	OK
1	1	Freq	1	10	2506	3814	14	0.16	0.40	OK
		Perm	1	10	2506	3814	14	0.16	0.30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb sc	Sez. sc	N sc Kg	M sc Kgm	sc Kg/cmq	sc max Kg/cmq	Cmb sf	Sez. sf	N sf Kg	M sf Kgm	sf Kg/cmq	sf max Kg/cmq	Verifica
1	5	rara perm	1	3	283	-376	6.3	168.0	1	3	283	-376	187	3600	OK
			1	3	283	-376	6.3	126.0							OK
1	4	rara perm	1	11	4003	-3314	53.0	168.0	1	11	4003	-3314	1552	3600	OK
			1	11	4003	-3314	53.0	126.0							OK
1	1	rara perm	1	10	2506	3814	51.7	168.0	1	10	2506	3814	1352	3600	OK
			1	10	2506	3814	51.7	126.0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	12.04	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	8.57	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0.14	m
Larghezza della fondazione:	4.10	m
Lunghezza della fondazione:	1.00	m
Valore efficace della larghezza:	3.83	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1527	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.69	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE		
Fattori di capacita' portante: Ng =	4.9084	Nq = 6.4190 Nc = 14.8638
Fattori di forma: Sg =	1.7813	Sq = 1.7813 Sc = 2.5626
Fattori di profondita: Dg =	1.0000	Dq = 1.0453 Dc = 1.0537
Fattori inclinazione carico: Ig =	0.0641	Iq = 0.2225 Ic = 0.0791
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:		8.29 t/mq
Sforzo normale limite:		31.73 t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)		2.64 ---
VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE		
Fattore di capacita' portante: Nco =	5.1416	Nqo = 1.0000
Fattore di forma: Sco =	1.7652	Sqo = 1.0000
Fattore di profondita: Dco =	1.0575	Dqo = 1.0000
Fattore inclinazione carico: Ico =	0.8925	Iqo = 1.0000
Fattore inclinazione base: Bco =	1.0000	Bqo = 1.0000
Fattore incl. piano campagna: Gco =	1.0000	Gqo = 1.0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:		42.60 t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:		163.01 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:		13.54
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

CEDIMENTI TERRENO A MONTE

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	73.3	0.002	8.28	99.2	55.8	24.8	6.2