

REGIONE SICILIA
COMUNE DI ROSOLINI
PROVINCIA DI SIRACUSA

Titolo:

**PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO ED ADEGUAMENTO DEL PONTE
RISTALLO-MASICUGNO, STABILIZZAZIONE DEL VERSANTE,
CONSOLIDAMENTO DELLA SEDE STRADALE E DEL MURO DELLA
SCUOLA S. ALESSANDRA**



Tavola	Oggetto:	Scala
A7	FASCICOLO DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO IN GABBIONI	

Gestione documento		Il Progettista	Collaboratori:
Rif. DWG	Disk/Dir	Dott. Ing. Giuseppe Giannone	Dott. Arch. Giuseppe Calvo
Revisione N°	Revisione N°		Dott. Ing. Francesco Buscemi
Prot. N°	Data		Dott. Ing. Giovanni Calvo
Edizione N°	Emessa il		
Visto Il Responsabile Unico del Procedimento			

STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE

Via Pastrengo, 81 - 96019 ROSOLINI -SR-
Tel. 0931 501189 - Fax. 0931 850957
Via Mosco, 69 - 96100 SIRACUSA
Tel. 0931 24289 - Fax. 0931 62507
Sito web: www.sicurcons.it
e.mail: info@sicurcons.it

SICURCONS.

RELAZIONE DI CALCOLO

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 $90 - \phi$. 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 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 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.

• MURI A GRAVITÀ

Per i muri a gravità viene effettuata la verifica di resistenza in tutte le sezioni corrispondenti ai gradoni, oltre che per quelle intermedie al passo imposto nei dati generali.

La verifica che si effettua è quella di sezione rettangolare presso-inflessa e sollecitata a taglio, costituita da materiale non reagente a trazione o con una debole resistenza. La sezione reagente risulterà essere una parzializzazione di quella intera, e solo in essa sarà attiva una certa distribuzione di tensioni interne. In generale se la sezione risulta interamente reagente, il diagramma delle tensioni normali sarà di tipo trapezio, eventualmente intrecciato; se la sezione è parzializzata e il materiale è non reagente a trazione, il diagramma della parte reagente sarà triangolare con un punto di

nullo in corrispondenza dell'asse neutro; se la sezione è parzializzata e il materiale ha una certa resistenza a trazione, il diagramma sarà 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.

II 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

$V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times Tc$

Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD

$g = 9.80665$ = accelerazione di gravità

S = coefficiente di amplificazione stratigrafico

Tc = 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

II 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 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 A GRAVITÀ

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 più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento

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 agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione. Positivo se di compressione

e : Eccentricità dello sforzo normale. Positiva se verso sinistra (lembo più 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 più 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 più gravosa a taglio. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più 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)	100	Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14,94370	Latitudine Nord (Grd)	36,81880
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr	0,10000	Periodo di Ritorno Anni	1898,00000
Accelerazione Ag/g	0,31700	Fattore Stratigrafia 'S'	1,08915
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
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	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 MATERIALE MURI GRAVITA'		
Resistenza di calcolo a compressione del materiale	20,0	Kg/cm ²
Resistenza di calcolo a trazione del materiale	0,0	Kg/cm ²
Peso specifico del materiale	2200	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione	2200	Kg/mc
Denominazione del materiale	Gabbioni Metallici	

DATI TERRAPIENO MURO 1		
Muro n.1		
DATI TERRAPIENO		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	7,00	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	1,00	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	24	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,80	Kg/cm ²
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	15	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ²
Permeabilita' Terreno	ALTA	----
Muro Vincolato	NO	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,107	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,054	----

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1 :	
Spessore dello strato:	30,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	24	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	2,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,50	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1800	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1400	Kg/mc

DATI RIEMPIMENTI MURO 1

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE

MURO n.	1 :	
RIEMPIMENTO MONTE:		
Angolo di inclinazione del riempimento:	35	°
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	24	°
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1700	Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1400	Kg/mc

GEOMETRIA MURO 1

MURO A GRAVITA'

Altezza del paramento				7	m	sezione orizzontale positivo verso monte sezione orizzontale						
Spessore del muro in testa				100	cm							
Scostamento della testa del muro				-50	cm							
Spessore del muro alla base				450	cm							
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	100	50	0		1	200	50	0				
2	100	50	0									
3	100	50	0									
4	100	50	0									
5	100	50	0									
6	100	50	0									
7	100	50	0									

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	100	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	0	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	100	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	100	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	13,0	m
Spessore del magrone:	10	cm

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,00	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:	3,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m

CARICHI MURO 1			
SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO			
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t	
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	2,00	m	
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	1,00	m	
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq	

CARICHI MURO 1			
SOVRACCARICHI SUL MURO			
Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso; forze orizzontali positive se rivolte verso valle; momenti positivi se con effetto ribaltante.			
CONDIZIONE n.	1	----	
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	1000	Kg/m	
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m	
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m	
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m	
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m	
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m	
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m	
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m	
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m	

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										

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	21522	12787	2,81	5,33	0	951	0,00	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,324	0,324	0,00
2	21082	12633	2,77	5,32	65	637	3,47	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,313	0,425	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	2700	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,000	3,00
2	2383	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,008	2,65

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
1	20699	10015	2,81	5,33	0	676	0,00	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,386	0,386
2	25728	12557	2,76	5,32	59	582	3,43	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,375	0,498

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	2200	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,444	2,44
2	1924	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,455	2,14

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
1	16371	9731	2,80	5,33	0	724	0,00	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,325	0,325

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	2700	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,000	3,00

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
1	16371	9731	2,80	5,33	0	724	0,00	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,325	0,325

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	2700	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,000	3,00

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
1	16371	9731	2,80	5,33	0	724	0,00	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,325	0,325

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	2700	0	0,33	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,000	3,00

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
2	21719	13027	2,77	5,32	71	631	3,47	5,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,311	0,438

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A2
Momento forze ribaltanti complessivo:	89216	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	224427	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,52	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A2
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	31438	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	58642	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,87	-----

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.VALLE	1	0	0,0	2700	450	0
		2	30	0,0	3727	631	-2233
		3	60	0,0	4753	127	-4560
		4	90	0,0	5780	-1088	-6982
		5	100	0,0	6122	-1657	-7810
1	PARAMENTO	1	0	0,0	1500	0	0
		2	30	0,0	2201	-8	92
		3	60	0,0	2926	8	237
		4	90	0,0	3674	63	436
		5	100	0,0	3929	93	515
		6	130	0,0	5039	196	785
		7	160	0,0	6174	371	1109
		8	190	0,0	7332	633	1486
		9	200	0,0	7723	742	1624
		10	230	0,0	9243	1096	2073
		11	260	0,0	10786	1568	2575
		12	290	0,0	12354	2175	3131
		13	300	0,0	12882	2410	3328
		14	330	0,0	14791	3178	3963
		15	360	0,0	16441	4484	4754
		16	390	0,0	18091	6036	5608
		17	400	0,0	18641	6612	5907
		18	430	0,0	20621	8523	6844
		19	460	0,0	22601	10725	7843
		20	490	0,0	24581	13235	8905
		21	500	0,0	25241	14144	9272
		22	530	0,0	28319	16196	10256
		23	560	0,0	31421	18503	11294
		24	590	0,0	34547	21082	12385
		25	600	0,0	35594	22005	12761
		26	630	0,0	39081	24841	13923
		27	660	0,0	42593	27981	15139
		28	690	0,0	46128	31440	16409
		29	700	0,0	47312	32667	16844

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.VALLE	1	0	0,0	2383	397	0
		2	30	0,0	3644	596	-3111
		3	60	0,0	4905	-135	-6196
		4	90	0,0	6166	-1787	-9253
		5	100	0,0	6586	-2541	-10267
2	PARAMENTO	1	0	0,0	1000	0	0
		2	30	0,0	1657	4	144
		3	60	0,0	2339	47	342
		4	90	0,0	3044	146	593
		5	100	0,0	3284	194	689
		6	130	0,0	4334	368	1049
		7	160	0,0	5408	641	1462
		8	190	0,0	6506	1028	1930
		9	200	0,0	6877	1185	2097
		10	230	0,0	8320	1706	2672
		11	260	0,0	9786	2383	3301
		12	290	0,0	11277	3234	3984
		13	300	0,0	11779	3558	4224
		14	330	0,0	13614	4601	5015
		15	360	0,0	15449	5890	5868
		16	390	0,0	17010	7801	6886
		17	400	0,0	17531	8507	7241

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
		18	430	0,0	19405	10850	8386
		19	460	0,0	21279	13546	9601
		20	490	0,0	23153	16617	10884
		21	500	0,0	23778	17728	11327
		22	530	0,0	26710	20445	12584
		23	560	0,0	29667	23500	13895
		24	590	0,0	32648	26908	15260
		25	600	0,0	33647	28125	15727
		26	630	0,0	36972	31906	17200
		27	660	0,0	40321	36083	18727
		28	690	0,0	43694	40672	20307
		29	700	0,0	44824	42295	20846

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.VALLE	1	0	0,0	2200	367	0
		2	30	0,0	3209	514	-2392
		3	60	0,0	4218	-65	-4839
		4	90	0,0	5227	-1386	-7343
		5	100	0,0	5563	-1995	-8189
1	PARAMENTO	1	0	0,0	1300	0	0
		2	30	0,0	1992	-4	91
		3	60	0,0	2703	18	233
		4	90	0,0	3432	81	427
		5	100	0,0	3679	114	503
		6	130	0,0	4763	233	766
		7	160	0,0	5865	425	1081
		8	190	0,0	6985	705	1447
		9	200	0,0	7363	821	1581
		10	230	0,0	8838	1204	2016
		11	260	0,0	10331	1707	2502
		12	290	0,0	11843	2345	3041
		13	300	0,0	12351	2591	3232
		14	330	0,0	14217	3380	3839
		15	360	0,0	15950	4531	4559
		16	390	0,0	17600	6020	5373
		17	400	0,0	18150	6571	5657
		18	430	0,0	20130	8400	6549
		19	460	0,0	22110	10506	7500
		20	490	0,0	24090	12907	8511
		21	500	0,0	24750	13775	8861
		22	530	0,0	27729	15897	9812
		23	560	0,0	30726	18275	10815
		24	590	0,0	33742	20925	11870
		25	600	0,0	34751	21872	12233
		26	630	0,0	38121	24809	13357
		27	660	0,0	41510	28049	14532
		28	690	0,0	44917	31608	15759
		29	700	0,0	46057	32868	16179

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.VALLE	1	0	0,0	1924	321	0
		2	30	0,0	3463	547	-3837
		3	60	0,0	5002	-361	-7563
		4	90	0,0	6542	-2369	-11177
		5	100	0,0	7055	-3278	-12357

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	PARAMENTO	1	0	0,0	1000	0	0
		2	30	0,0	1655	7	155
		3	60	0,0	2333	58	377
		4	90	0,0	3035	174	665
		5	100	0,0	3275	230	776
		6	130	0,0	4321	441	1189
		7	160	0,0	5391	768	1669
		8	190	0,0	6485	1231	2215
		9	200	0,0	6855	1420	2412
		10	230	0,0	8293	2054	3083
		11	260	0,0	9755	2875	3821
		12	290	0,0	11240	3904	4625
		13	300	0,0	11741	4297	4908
		14	330	0,0	13571	5572	5837
		15	360	0,0	15424	7106	6832
		16	390	0,0	17088	9194	7981
		17	400	0,0	17608	10013	8395
		18	430	0,0	19482	12730	9730
		19	460	0,0	21356	15859	11147
		20	490	0,0	23230	19426	12647
		21	500	0,0	23855	20717	13165
		22	530	0,0	26780	24034	14645
		23	560	0,0	29729	27757	16192
		24	590	0,0	32702	31907	17806
		25	600	0,0	33698	33388	18358
		26	630	0,0	37015	38017	20096
		27	660	0,0	40356	43123	21901
		28	690	0,0	43720	48727	23772
		29	700	0,0	44847	50710	24411

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.VALLE	1	0	0,0	2700	450	0
		2	30	0,0	3446	568	-1721
		3	60	0,0	4191	150	-3571
		4	90	0,0	4937	-842	-5551
		5	100	0,0	5186	-1307	-6240
1	PARAMENTO	1	0	0,0	1000	0	0
		2	30	0,0	1688	-6	64
		3	60	0,0	2395	5	169
		4	90	0,0	3120	44	315
		5	100	0,0	3366	65	372
		6	130	0,0	4445	139	573
		7	160	0,0	5543	265	816
		8	190	0,0	6659	457	1099
		9	200	0,0	7036	537	1203
		10	230	0,0	8506	797	1541
		11	260	0,0	9995	1147	1921
		12	290	0,0	11503	1598	2342
		13	300	0,0	12009	1773	2491
		14	330	0,0	13868	2330	2969
		15	360	0,0	15518	3309	3570
		16	390	0,0	17168	4476	4219
		17	400	0,0	17718	4909	4446
		18	430	0,0	19698	6349	5159
		19	460	0,0	21678	8010	5920
		20	490	0,0	23658	9906	6729
		21	500	0,0	24318	10593	7009
		22	530	0,0	27292	12139	7760

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
		23	560	0,0	30285	13879	8552
		24	590	0,0	33296	15827	9385
		25	600	0,0	34303	16524	9672
		26	630	0,0	37669	18668	10560
		27	660	0,0	41053	21044	11489
		28	690	0,0	44455	23663	12460
		29	700	0,0	45593	24592	12793

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	MENS.FOND.VALLE	1	0	0,0	2700	450	0
		2	30	0,0	3446	568	-1721
		3	60	0,0	4191	150	-3571
		4	90	0,0	4937	-842	-5551
		5	100	0,0	5186	-1307	-6240
1	PARAMENTO	1	0	0,0	1000	0	0
		2	30	0,0	1688	-6	64
		3	60	0,0	2395	5	169
		4	90	0,0	3120	44	315
		5	100	0,0	3366	65	372
		6	130	0,0	4445	139	573
		7	160	0,0	5543	265	816
		8	190	0,0	6659	457	1099
		9	200	0,0	7036	537	1203
		10	230	0,0	8506	797	1541
		11	260	0,0	9995	1147	1921
		12	290	0,0	11503	1598	2342
		13	300	0,0	12009	1773	2491
		14	330	0,0	13868	2330	2969
		15	360	0,0	15518	3309	3570
		16	390	0,0	17168	4476	4219
		17	400	0,0	17718	4909	4446
		18	430	0,0	19698	6349	5159
		19	460	0,0	21678	8010	5920
		20	490	0,0	23658	9906	6729
		21	500	0,0	24318	10593	7009
		22	530	0,0	27292	12139	7760
		23	560	0,0	30285	13879	8552
		24	590	0,0	33296	15827	9385
		25	600	0,0	34303	16524	9672
		26	630	0,0	37669	18668	10560
		27	660	0,0	41053	21044	11489
		28	690	0,0	44455	23663	12460
		29	700	0,0	45593	24592	12793

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.VALLE	1	0	0,0	2700	450	0
		2	30	0,0	3446	568	-1721
		3	60	0,0	4191	150	-3571
		4	90	0,0	4937	-842	-5551
		5	100	0,0	5186	-1307	-6240
1	PARAMENTO	1	0	0,0	1000	0	0
		2	30	0,0	1688	-6	64
		3	60	0,0	2395	5	169
		4	90	0,0	3120	44	315
		5	100	0,0	3366	65	372

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
		6	130	0,0	4445	139	573
		7	160	0,0	5543	265	816
		8	190	0,0	6659	457	1099
		9	200	0,0	7036	537	1203
		10	230	0,0	8506	797	1541
		11	260	0,0	9995	1147	1921
		12	290	0,0	11503	1598	2342
		13	300	0,0	12009	1773	2491
		14	330	0,0	13868	2330	2969
		15	360	0,0	15518	3309	3570
		16	390	0,0	17168	4476	4219
		17	400	0,0	17718	4909	4446
		18	430	0,0	19698	6349	5159
		19	460	0,0	21678	8010	5920
		20	490	0,0	23658	9906	6729
		21	500	0,0	24318	10593	7009
		22	530	0,0	27292	12139	7760
		23	560	0,0	30285	13879	8552
		24	590	0,0	33296	15827	9385
		25	600	0,0	34303	16524	9672
		26	630	0,0	37669	18668	10560
		27	660	0,0	41053	21044	11489
		28	690	0,0	44455	23663	12460
		29	700	0,0	45593	24592	12793

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	100	100	450	800	101	1300	0	0	0	1,00	101	0	0	1,00	
2	1	30	100	100	450	770	102	1655	0	1655	821	125,11	102	155	11713	75,60	
3	1	60	100	100	450	740	102	2333	2	2333	1153	19,98	102	377	12187	32,36	
4	1	90	100	100	450	710	102	3035	6	3035	1495	8,61	102	665	12679	19,06	
5	1	100	100	100	450	700	102	3275	7	3275	1611	7,00	102	776	12847	16,55	
6	1	130	150	100	425	670	102	4321	10	4321	3194	7,24	102	1189	17529	14,74	
7	1	160	150	100	425	640	102	5391	14	5391	3971	5,17	102	1669	18278	10,95	
8	1	190	150	100	425	610	102	6485	19	6485	4759	3,86	102	2215	19044	8,60	
9	1	200	150	100	425	600	102	6855	21	6855	5024	3,54	102	2412	19303	8,00	
10	1	230	200	100	400	570	102	8293	25	8293	8121	3,95	102	3083	24114	7,82	
11	1	260	200	100	400	540	102	9755	29	9755	9517	3,31	102	3821	25137	6,58	
12	1	290	200	100	400	510	102	11240	35	11240	10925	2,80	102	4625	26177	5,66	
13	1	300	200	100	400	500	102	11741	37	11741	11396	2,65	102	4908	26527	5,40	
14	1	330	250	100	375	470	102	13571	41	13571	16503	2,96	102	5837	31520	5,40	
15	1	360	250	100	375	440	102	15424	46	15424	18685	2,63	102	6832	32817	4,80	
16	1	390	250	100	375	410	102	17088	54	17088	20630	2,24	102	7981	33982	4,26	
17	1	400	250	100	375	400	102	17608	57	17608	21235	2,12	102	8395	34346	4,09	
18	1	430	300	100	350	370	102	19482	65	19482	28274	2,22	102	9730	39304	4,04	
19	1	460	300	100	350	340	102	21356	74	21356	30894	1,95	102	11147	40616	3,64	
20	1	490	300	100	350	310	102	23230	84	23230	33496	1,72	102	12647	41928	3,32	
21	1	500	300	100	350	300	102	23855	87	23855	34360	1,66	102	13165	42365	3,22	
22	1	530	400	100	350	270	102	26780	90	26780	51767	2,15	102	14645	51567	3,52	
23	1	560	400	100	350	240	102	29729	93	29729	57249	2,06	102	16192	53631	3,31	
24	1	590	400	100	350	210	102	32702	98	32702	62730	1,97	102	17806	55712	3,13	
25	1	600	400	100	350	200	102	33698	99	33698	64557	1,93	102	18358	56410	3,07	
26	1	630	450	100	325	170	102	37015	103	37015	79859	2,10	102	20096	62257	3,10	
27	1	660	450	100	325	140	102	40356	107	40356	86729	2,01	102	21901	64595	2,95	
28	1	690	450	100	325	110	102	43720	111	43720	93592	1,92	102	23772	66950	2,82	
29	1	700	450	100	325	100	102	44847	113	44847	95877	1,89	102	24411	67739	2,77	

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	4	0	100	100	0	50	1	2700	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	
2	4	30	100	100	30	50	1	3727	17	3727	1829	2,90	102	-3837	12979	3,38	
3	4	60	100	100	60	50	102	5002	7	5002	2439	6,76	102	-7563	14056	1,86	
4	4	90	100	100	90	50	102	6542	36	6542	3164	1,34	102	-11177	15133	1,35	
5	4	100	100	100	100	50	102	7055	46	7055	3403	1,04	102	-12357	15493	1,25	

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:	65,37	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	29,51	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,32	m
Larghezza della fondazione:	5,70	m
Lunghezza della fondazione:	18,00	m
Valore efficace della larghezza:	5,70	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	0	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq
Pressione massima di esercizio:	15,27	t/mq
Pressione media limite:	30,04	t/mq
Sforzo normale limite:	171,22	t/m
Coefficiente di sicurezza:	2,62	---

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	0,2	0,000	12,05	0,5	0,3	0,1	0,0

RELAZIONE DI CALCOLO

La presente relazione è relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

II **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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 4/01/2008, 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".

II **VERIFICHE DI STABILITÀ**

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla *Mohr-Coulomb*, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non è possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

- *SCARTATA* : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
- *NON CONV.* : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
- *ELEM.RIG.* : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

• **METODO DI BELL**

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$-f = \sin\left(2 \cdot pg \cdot \frac{xb - xi}{xb - xa}\right)$$

- pg = costante pi greca

- xb = ascissa punto di monte del pendio

- xa = ascissa punto di valle del pendio

- xi = ascissa parete di monte del pendio

- Kx, Ky = coeff. sismici orizzontale e verticale

- xci = ascissa punto medio alla base del concio i

- zci = ordinata punto medio alla base del concio i

- xgi, ygi = ascissa e ordinata baricentro concio i

- xmi, ymi = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

il coefficiente di sicurezza F scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{bmatrix}$$

dove:

$$a_{11} = (1 - Kx) \cdot \left(\sum_i W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(fi) - F \cdot \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \right)$$

$$a_{12} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(fi) - F \cdot \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{13} = \sum_i c_i \cdot b$$

$$a_{14} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(fi) + F(Kx \cdot \sum_i W_i - Q_i)$$

$$a_{21} = (1 - Ky) \cdot \left(\sum_i W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(fi) + F \cdot \sum_i W_i \cos^2(a_i) \right)$$

$$a_{22} = \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) + F \cdot \sum_i f \cdot b$$

$$a_{23} = \sum_i c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)$$

$$a_{24} = \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \cdot \tan(fi) + F \left[(1 - Ky) \cdot \sum_i W_i + P_i \right]$$

$$a_{31} = (1 - Ky) \cdot \left\{ \sum_i (W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(fi)) \cdot zci - \left[- \sum_i (W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(fi)) \cdot xci - F \left[\sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot xci + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot zci \right] \right] \right\}$$

$$a_{32} = \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci - \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(fi)) \cdot xci - F \cdot \left[\sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci + \sum_i (f \cdot b \cdot xci) \right]$$

$$a_{33} = \sum_i (c_i \cdot b) \cdot zci - \sum_i (c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot xci$$

$$a_{34} = \sum_i (u_i \cdot b \cdot \tan(fi)) \cdot zci - \sum_i (u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(fi)) \cdot xci + F \cdot Kx \sum_i W_i \cdot ygi - (1 - Ky) \sum_i W_i \cdot xgi - Q_i \cdot ymi - P_i \cdot xmi$$

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

Numero conci	: Numero di conci in cui è suddiviso il pendio
Coefficiente sismico orizzontale	: Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale
Coefficiente sismico verticale	: Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale
Ascissa punto passaggio cerchio (m)	: Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento
Ordinata punto passaggio cerchio (m)	: Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento
Ascissa polo (m)	: Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento
Ordinata polo (m)	: Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento
Numero righe maglia	: Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento
Numero colonne maglia	: Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento
Passo direzione 'X' (m)	: Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari
Passo direzione 'Y' (m)	: Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro	: Numero dello strato
Descrizione strato	: Descrizione sintetica dello strato
Coesione	: Coesione
Ang. attr.	: Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame
Densità	: Peso specifico del terreno secco
D. Saturo	: Peso specifico del terreno saturo
Vert. N.ro	: Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato
Ascissa / Ordinata	: Coordinate dei vertici dello strato

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Elem. N.ro	: Numero identificativo dell'elemento rigido
Densità	: Densità apparente dell'elemento rigido
Dens. terr	: Densità del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido
Vert. N.ro	: Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido
Ascissa e Ordinata	: Coordinate del poligono

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Ff	: risultante delle forze verticali concentrate
Fq	: risultante delle forze verticali distribuite
Fr	: forza verticale da contributo inerzia corpo rigido
Fs	: incremento sismico verticale di $W + Ff + Fq + Fr$
Ftot	: risultante forze verticali $W + Ff + Fq + Fr + Fs$

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Hf	: risultante delle forze orizzontali concentrate
Hq	: risultante delle forze orizzontali distribuite
Hr	: forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
Htot	: risultante forze orizzontali, $Hf + Hq + Hr$, su profilo pendio
Hs	: azione sismica orizzontale di $W + Ff + Fq + Fr$

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (*Bishop, Jambu e Bell*). La simbologia è da interpretarsi come appresso descritto:

Con. sx	: <i>Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci</i>
Con. dx	: <i>Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci</i>
F.or.	: <i>Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione</i>
F.vert.	: <i>Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione</i>

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Vita Nominale (Anni)	100
Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	14,944
Latitudine Nord (Grd)	36,819
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	1898,000
Accelerazione Ag/g	0,317
Fattore Stratigrafia 'S'	1,089
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	44,500
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	8,900
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	34,000
Ordinata Polo (m):	17,000
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2 Capacita' Portante	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	11,00
						4	40,50	11,00
						5	40,50	12,00
						6	41,00	12,00
						7	41,00	13,00
						8	41,50	13,00
						9	41,50	14,00
						10	42,00	14,00
						11	42,00	15,00
						12	42,50	15,00
						13	42,50	16,00
						14	43,00	16,00
						15	43,00	17,00
						16	44,00	17,00
						17	84,00	17,00
1		0,000	30,00	1,700	2,400	1	41,75	9,00
						2	44,50	9,00
						3	50,10	17,00
2		20,000	30,00	1,800	2,400			

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin (m)	Int. fin. (t/ml)
1	44,00	1,300	47,00	1,300

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)		Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	43,50	1,300				

DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,20	1,80	1	44,00	17,00
			2	44,00	12,00
			3	44,50	12,00
			4	44,50	10,00
			5	44,50	9,00
			6	39,00	9,00
			7	39,00	10,00
			8	40,00	10,00
			9	40,00	11,00
			10	40,50	11,00
			11	40,50	12,00
			12	41,00	12,00
			13	41,00	13,00
			14	41,50	13,00
			15	41,50	14,00
			16	42,00	14,00
			17	42,00	15,00
			18	42,50	15,00
			19	42,50	16,00
			20	43,00	16,00
			21	43,00	17,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 3											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	34,0	17,0	13,3			10,4937					
2	36,6	18,5	12,4			8,9098					
3	39,2	20,0	12,3			8,6109					
4	41,8	21,5	12,9			8,7962					
5	44,4	23,0	14,1			ELEM.RIG.					
6	32,5	19,6	16,1			11,9051					
7	35,1	21,1	15,4			10,5709					
8	37,7	22,6	15,3			9,1962					
9	40,3	24,1	15,8			8,9671					
10	42,9	25,6	16,8			ELEM.RIG.					
11	31,0	22,2	18,9			12,5534					
12	33,6	23,7	18,4			11,2428					
13	36,2	25,2	18,3			9,9265					
14	38,8	26,7	18,7			9,4008					
15	41,4	28,2	19,5			9,6643					
16	29,5	24,8	21,9			14,3662					
17	32,1	26,3	21,4			12,059					
18	34,7	27,8	21,3			10,6934					
19	37,3	29,3	21,6			9,9995					
20	39,9	30,8	22,4			9,9318					
21	28,0	27,4	24,8			15,2713					
22	30,6	28,9	24,4			13,1548					
23	33,2	30,4	24,3			11,5226					
24	35,8	31,9	24,6			10,6699					
25	38,4	33,4	25,2			10,3185					

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
2	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05
3	0,00	0,00	0,00	0,00	7,49
4	0,00	0,00	0,00	0,00	9,40
5	0,00	0,00	0,00	0,00	10,89
6	0,00	0,00	0,00	0,00	12,03
7	0,00	0,00	0,00	0,00	12,87
8	0,02	0,00	0,00	0,00	13,45
9	0,04	0,00	0,00	0,00	13,77
10	0,06	0,00	0,20	0,00	14,03
11	0,08	0,00	0,61	0,00	14,26
12	0,00	0,00	1,05	0,00	14,16
13	0,00	0,00	1,56	0,00	13,94
14	0,00	0,00	1,98	0,00	13,32
15	0,00	0,00	1,72	0,00	16,13
16	0,00	0,00	1,39	0,00	18,47
17	0,00	0,00	0,93	0,00	19,34
18	0,88	1,05	0,25	0,00	19,80
19	0,23	1,59	0,00	0,00	15,64
20	0,00	1,25	0,00	0,00	7,06

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
	1					0	0										
1	2					3.1	3.6										
2	3					8.4	7.4										
3	4					15.4	10.4										
4	5					23.3	12.1										
5	6					31.4	12.3										
6	7					39.1	11										
7	8					45.9	8.2										
8	9					51.3	4.4										
9	10					55.2	-2										
10	11					57.3	-5.3										
11	12					57.7	-10.5										
12	13					56.3	-15.4										
13	14					53.4	-19.5										
14	15					49.2	-22.7										
15	16					42.4	-24.8										
16	17					33	-24.9										
17	18					22.2	-22.2										
18	19					11.2	-16.3										
19	20					2.1	-6.5										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73
3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13
4	0,00	0,00	0,00	0,00	5,24
5	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11
6	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
7	0,01	0,00	0,00	0,00	7,22
8	0,02	0,00	0,00	0,00	7,50
9	0,00	0,00	0,35	0,00	7,91
10	0,00	0,00	1,07	0,00	8,54
11	0,00	0,00	1,90	0,00	9,09
12	0,00	0,00	1,96	0,00	8,69
13	0,00	0,00	1,72	0,00	11,65
14	0,00	0,00	1,39	0,00	13,76
15	0,64	0,00	0,95	0,00	18,29

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
16	0,42	0,85	0,34	0,00	16,91
17	0,13	1,39	0,00	0,00	15,14
18	0,06	1,39	0,00	0,00	12,96
19	0,01	0,26	0,00	0,00	8,87
20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 2

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					2.7	2.1										
2	3					6.5	3.9										
3	4					11.2	5.1										
4	5					16.2	5.6										
5	6					21.2	5.1										
6	7					25.9	4										
7	8					29.9	2.2										
8	9					33.2	0										
9	10					35.6	-2.5										
10	11					37.1	-5.2										
11	12					37.6	-7.9										
12	13					37.3	-10.1										
13	14					35.1	-12.3										
14	15					31	-13.9										
15	16					23.6	-14.1										
16	17					16	-12.6										
17	18					9	-9.6										
18	19					3.5	-5.7										
19	20					.9	-3.1										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89
5	0,01	0,00	0,00	0,00	3,37
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68
7	0,00	0,00	0,72	0,00	4,60
8	0,00	0,00	2,01	0,00	5,96
9	0,00	0,00	1,96	0,00	7,56
10	0,00	0,00	1,80	0,00	10,64
11	0,00	0,00	1,52	0,00	12,90
12	0,50	0,00	1,11	0,00	15,77
13	0,50	0,58	0,55	0,00	15,17
14	0,15	1,24	0,00	0,00	14,22
15	0,08	1,24	0,00	0,00	13,31
16	0,04	0,84	0,00	0,00	11,83
17	0,02	0,00	0,00	0,00	9,64
18	0,00	0,00	0,00	0,00	7,94
19	0,00	0,00	0,00	0,00	5,69
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 3

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					2.1	1.2										
2	3					4.9	2										
3	4					7.9	2.5										
4	5					11	2.4										
5	6					14.1	2										
6	7					16.8	1.3										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 3																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
7	8					19.4	2										
8	9					21.5	-1.1										
9	10					23.1	-2.7										
10	11					23.6	-4.5										
11	12					22.8	-6.2										
12	13					20.2	-7.4										
13	14					16.7	-7.8										
14	15					12.6	-7.1										
15	16					8.3	-5.5										
16	17					4.4	-3.2										
17	18					1.4	-7										
18	19					-6	1.6										
19	20					-1.2	2.8										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 4						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	
4	0,00	0,00	0,53	0,00	2,30	
5	0,00	0,00	1,39	0,00	5,02	
6	0,00	0,00	1,89	0,00	7,28	
7	0,00	0,00	2,05	0,00	10,27	
8	0,00	0,00	1,89	0,00	13,10	
9	1,11	0,04	1,39	0,00	15,12	
10	0,09	1,16	0,54	0,00	14,11	
11	0,04	1,16	0,00	0,00	13,28	
12	0,03	1,16	0,00	0,00	12,90	
13	0,02	0,37	0,00	0,00	11,62	
14	0,01	0,00	0,00	0,00	10,62	
15	0,00	0,00	0,00	0,00	9,85	
16	0,00	0,00	0,00	0,00	8,90	
17	0,00	0,00	0,00	0,00	7,66	
18	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 4																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					1.8	.7										
2	3					3.9	1.3										
3	4					6	1.5										
4	5					8.4	1.6										
5	6					11.1	1.2										
6	7					13.7	.4										
7	8					16	-8										
8	9					17.3	-2.2										
9	10					17.5	-3.8										
10	11					16.8	-4.9										
11	12					15.3	-5.6										
12	13					13	-5.8										
13	14					10.5	-5.4										
14	15					7.8	-4.6										
15	16					5	-3.2										
16	17					2.4	-1.4										
17	18					.4	.4										
18	19					-.9	1.9										
19	20					-1.1	2.2										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 5						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 5

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43
3	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11
4	0,00	0,00	0,00	0,00	9,15
5	0,45	0,00	0,00	0,00	12,89
6	0,48	0,52	0,00	0,00	13,53
7	0,15	1,18	0,00	0,00	13,91
8	0,09	1,18	0,00	0,00	13,87
9	0,06	1,01	0,00	0,00	13,59
10	0,04	0,00	0,00	0,00	12,38
11	0,02	0,00	0,00	0,00	12,08
12	0,01	0,00	0,00	0,00	11,68
13	0,00	0,00	0,00	0,00	11,13
14	0,00	0,00	0,00	0,00	10,36
15	0,00	0,00	0,00	0,00	9,46
16	0,00	0,00	0,00	0,00	8,38
17	0,00	0,00	0,00	0,00	7,11
18	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 5

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	2					ELRIG	ELRIG										
2	3					ELRIG	ELRIG										
3	4					ELRIG	ELRIG										
4	5					ELRIG	ELRIG										
5	6					ELRIG	ELRIG										
6	7					ELRIG	ELRIG										
7	8					ELRIG	ELRIG										
8	9					ELRIG	ELRIG										
9	10					ELRIG	ELRIG										
10	11					ELRIG	ELRIG										
11	12					ELRIG	ELRIG										
12	13					ELRIG	ELRIG										
13	14					ELRIG	ELRIG										
14	15					ELRIG	ELRIG										
15	16					ELRIG	ELRIG										
16	17					ELRIG	ELRIG										
17	18					ELRIG	ELRIG										
18	19					ELRIG	ELRIG										
19	20					ELRIG	ELRIG										
20						ELRIG	ELRIG										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 6

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17
2	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02
3	0,00	0,00	0,00	0,00	9,02
4	0,00	0,00	0,00	0,00	11,39
5	0,00	0,00	0,00	0,00	13,25
6	0,00	0,00	0,00	0,00	14,67
7	0,00	0,00	0,00	0,00	15,70
8	0,00	0,00	0,00	0,00	16,37
9	0,01	0,00	0,00	0,00	16,70
10	0,01	0,00	0,00	0,00	16,69
11	0,02	0,00	0,40	0,00	16,75
12	0,02	0,00	0,95	0,00	16,62
13	0,00	0,00	1,59	0,00	16,18
14	0,00	0,00	2,38	0,00	15,52

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 6

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
15	0,00	0,00	2,01	0,00	15,85
16	0,00	0,00	1,52	0,00	20,00
17	1,09	0,07	0,83	0,00	24,76
18	0,12	1,87	0,00	0,00	20,90
19	0,03	1,87	0,00	0,00	15,82
20	0,00	0,09	0,00	0,00	5,59

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 6

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					3.4	3.3										
3	3					9.3	6.9										
4	4					17	9.8										
5	5					25.7	11.4										
6	6					34.4	11.3										
7	7					42.6	9.7										
8	8					49.7	6.7										
9	9					55.2	2.6										
10	10					58.9	-2.2										
11	11					60.6	-7.2										
12	12					60.4	-12.2										
13	13					58.4	-16.7										
14	14					54.7	-20.4										
15	15					49.8	-22.9										
16	16					43.4	-24.1										
17	17					33.6	-23.1										
18	18					20.2	-18.3										
19	19					9.1	-11.6										
20	20					2.1	-4.8										
20	20					0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26
2	0,00	0,00	0,00	0,00	3,54
3	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38
4	0,00	0,00	0,00	0,00	6,84
5	0,00	0,00	0,00	0,00	7,98
6	0,00	0,00	0,00	0,00	8,84
7	0,00	0,00	0,00	0,00	9,43
8	0,03	0,00	0,00	0,00	9,79
9	0,05	0,00	0,00	0,00	9,90
10	0,00	0,00	0,54	0,00	10,24
11	0,00	0,00	1,46	0,00	10,75
12	0,00	0,00	2,44	0,00	11,08
13	0,00	0,00	2,13	0,00	12,13
14	0,00	0,00	1,70	0,00	17,37
15	0,00	0,00	1,11	0,00	18,93
16	0,88	1,09	0,31	0,00	20,32
17	0,25	1,66	0,00	0,00	17,72
18	0,09	1,15	0,00	0,00	14,24
19	0,00	0,00	0,00	0,00	9,23
20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 7

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					2.8	2										
3	3					7.1	3.7										
4	4					12.4	4.8										
4	5					18	5.1										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 7																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
5	6					23.5	4.4										
6	7					28.6	3										
7	8					32.9	.9										
8	9					36.3	-1.6										
9	10					38.6	-4.1										
10	11					39.9	-6.7										
11	12					40.1	-9.1										
12	13					39.2	-11.1										
13	14					37.1	-12.6										
14	15					31.8	-13.5										
15	16					24.6	-12.7										
16	17					15.8	-10										
17	18					7.8	-5.8										
18	19					1.9	-1.1										
19	20					-7	1.9										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 8						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17	
4	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	
5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69	
6	0,01	0,00	0,00	0,00	5,16	
7	0,01	0,00	0,00	0,00	5,45	
8	0,00	0,00	0,41	0,00	5,94	
9	0,00	0,00	2,11	0,00	7,57	
10	0,00	0,00	2,35	0,00	7,56	
11	0,00	0,00	2,05	0,00	13,01	
12	0,00	0,00	1,61	0,00	15,37	
13	1,03	0,00	0,99	0,00	18,84	
14	0,15	1,38	0,16	0,00	17,46	
15	0,06	1,49	0,00	0,00	16,20	
16	0,03	1,04	0,00	0,00	14,31	
17	0,01	0,00	0,00	0,00	11,51	
18	0,00	0,00	0,00	0,00	9,31	
19	0,00	0,00	0,00	0,00	6,47	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 8																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					2.5	1.3										
2	3					5.7	2.2										
3	4					9.4	2.7										
4	5					13.2	2.6										
5	6					16.8	2										
6	7					20.2	1										
7	8					23.1	-2										
8	9					25.5	-1.6										
9	10					27.3	-3.2										
10	11					28.4	-4.7										
11	12					27.9	-6.6										
12	13					25.8	-8										
13	14					21.4	-8.7										
14	15					16.5	-8.3										
15	16					11.2	-6.7										
16	17					6.2	-4.3										
17	18					2.5	-1.7										
18	19					-1	.8										
19	20					-1.1	2.1										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 9						
Concio	Ff	Fq	Fr	Fs	Ftot	

N.ro	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47
5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84
6	0,00	0,00	1,99	0,00	5,06
7	0,00	0,00	2,14	0,00	7,20
8	0,00	0,00	2,07	0,00	10,90
9	0,00	0,00	1,78	0,00	13,60
10	0,88	0,00	1,25	0,00	17,23
11	0,23	1,12	0,46	0,00	16,45
12	0,09	1,37	0,00	0,00	15,63
13	0,05	1,37	0,00	0,00	14,98
14	0,03	0,03	0,00	0,00	12,83
15	0,01	0,00	0,00	0,00	11,80
16	0,00	0,00	0,00	0,00	10,59
17	0,00	0,00	0,00	0,00	9,04
18	0,00	0,00	0,00	0,00	7,10
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,72
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 9																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					2.1	.8										
2	3					4.6	1.4										
3	4					7.3	1.7										
4	5					10	1.7										
5	6					12.5	1.4										
6	7					15.2	.7										
7	8					17.6	-.3										
8	9					19.5	-1.7										
9	10					20.3	-3.3										
10	11					19.6	-4.8										
11	12					17.9	-5.9										
12	13					15.4	-6.3										
13	14					12.2	-6										
14	15					9.2	-5.2										
15	16					6	-3.8										
16	17					3	-1.9										
17	18					.6	0										
18	19					-.9	1.5										
19	20					-1.2	1.9										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 10						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	
3	0,00	0,00	-10,79	0,00	-9,35	
4	0,00	0,00	-1,42	0,00	2,23	
5	0,00	0,00	4,15	0,00	11,74	
6	0,00	0,00	6,80	0,00	17,59	
7	1,09	0,00	6,80	0,00	22,18	
8	0,11	1,24	4,15	0,00	19,67	
9	0,05	1,34	0,00	0,00	15,47	
10	0,03	1,33	0,00	0,00	15,23	
11	0,02	0,00	0,00	0,00	13,56	
12	0,01	0,00	0,00	0,00	13,09	
13	0,00	0,00	0,00	0,00	12,48	
14	0,00	0,00	0,00	0,00	11,64	
15	0,00	0,00	0,00	0,00	10,56	
16	0,00	0,00	0,00	0,00	9,30	
17	0,00	0,00	0,00	0,00	7,81	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 10

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
18	0,00	0,00	0,00	0,00	6,06
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 10

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					ELRIG	ELRIG										
2	2					ELRIG	ELRIG										
3	3					ELRIG	ELRIG										
4	4					ELRIG	ELRIG										
5	5					ELRIG	ELRIG										
6	6					ELRIG	ELRIG										
7	7					ELRIG	ELRIG										
8	8					ELRIG	ELRIG										
9	9					ELRIG	ELRIG										
10	10					ELRIG	ELRIG										
11	11					ELRIG	ELRIG										
12	12					ELRIG	ELRIG										
13	13					ELRIG	ELRIG										
14	14					ELRIG	ELRIG										
15	15					ELRIG	ELRIG										
16	16					ELRIG	ELRIG										
17	17					ELRIG	ELRIG										
18	18					ELRIG	ELRIG										
19	19					ELRIG	ELRIG										
20	20					ELRIG	ELRIG										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 11

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
2	0,00	0,00	0,00	0,00	7,04
3	0,00	0,00	0,00	0,00	10,62
4	0,00	0,00	0,00	0,00	13,47
5	0,00	0,00	0,00	0,00	15,71
6	0,00	0,00	0,00	0,00	17,42
7	0,00	0,00	0,00	0,00	18,66
8	0,00	0,00	0,00	0,00	19,44
9	0,00	0,00	0,00	0,00	19,81
10	0,00	0,00	0,00	0,00	19,75
11	0,00	0,00	0,10	0,00	19,37
12	0,00	0,00	0,75	0,00	19,12
13	0,00	0,00	1,50	0,00	18,51
14	0,00	0,00	2,45	0,00	17,59
15	0,00	0,00	2,36	0,00	18,06
16	0,00	0,00	1,71	0,00	22,39
17	1,30	0,41	0,81	0,00	27,73
18	0,00	2,13	0,00	0,00	22,66
19	0,00	1,37	0,00	0,00	15,92
20	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 11

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					3.7	3.3										
3	3					10.3	6.9										
4	4					18.9	9.9										
5	5					28.4	11.4										
6	6					38	11.3										
7	7					46.9	9.5										
8	8					54.5	6.3										
9	9					60.3	2										
10	10					64.1	-3.1										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 11																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
10	11					65.8	-8.3										
11	12					65.3	-13.4										
12	13					62.9	-17.8										
13	14					58.7	-21.4										
14	15					53.3	-23.7										
15	16					46.3	-24.6										
16	17					35.8	-23.2										
17	18					21.1	-17.8										
18	19					9.4	-10.7										
19	20					2.4	-4.4										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 12						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	6,70	
4	0,00	0,00	0,00	0,00	8,54	
5	0,00	0,00	0,00	0,00	9,98	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	11,06	
7	0,00	0,00	0,00	0,00	11,81	
8	0,01	0,00	0,00	0,00	12,23	
9	0,03	0,00	0,00	0,00	12,36	
10	0,05	0,00	0,00	0,00	12,18	
11	0,00	0,00	0,93	0,00	12,54	
12	0,00	0,00	2,12	0,00	12,89	
13	0,00	0,00	2,67	0,00	12,24	
14	0,00	0,00	2,13	0,00	18,08	
15	0,00	0,00	1,41	0,00	22,28	
16	0,93	1,09	0,42	0,00	23,36	
17	0,22	1,91	0,00	0,00	20,24	
18	0,07	0,90	0,00	0,00	15,63	
19	0,00	0,00	0,00	0,00	10,16	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,87	

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 12																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					3.1	2.1										
2	3					8	3.9										
3	4					13.9	5.2										
4	5					20.3	5.4										
5	6					26.6	4.8										
6	7					32.3	3.2										
7	8					37.2	.9										
8	9					40.9	-1.8										
9	10					43.4	-4.7										
10	11					44.8	-7.5										
11	12					44.9	-10.1										
12	13					43.8	-12.3										
13	14					41.9	-13.7										
14	15					36.8	-14.6										
15	16					28.4	-13.8										
16	17					18.4	-10.9										
17	18					9.4	-6.5										
18	19					2.8	-1.9										
19	20					-4	1.2										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 13						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 13

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16
4	0,00	0,00	0,00	0,00	5,31
5	0,00	0,00	0,00	0,00	6,18
6	0,00	0,00	0,00	0,00	6,81
7	0,01	0,00	0,00	0,00	7,21
8	0,03	0,00	0,00	0,00	7,38
9	0,00	0,00	0,45	0,00	7,73
10	0,00	0,00	2,28	0,00	9,26
11	0,00	0,00	2,64	0,00	9,07
12	0,00	0,00	2,17	0,00	14,97
13	0,00	0,00	1,51	0,00	19,50
14	0,95	0,76	0,62	0,00	21,24
15	0,20	1,72	0,00	0,00	19,33
16	0,09	1,41	0,00	0,00	17,16
17	0,03	0,00	0,00	0,00	13,53
18	0,00	0,00	0,00	0,00	10,82
19	0,00	0,00	0,00	0,00	7,35
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 13

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					2.7	1.4										
2	3					6.4	2.4										
3	4					10.7	2.9										
4	5					15.1	2.8										
5	6					19.3	2.1										
6	7					23.2	.9										
7	8					26.5	-6										
8	9					29.2	-2.2										
9	10					31.2	-3.8										
10	11					32.4	-5.6										
11	12					32.9	-7										
12	13					31.2	-8.6										
13	14					27	-9.5										
14	15					20.9	-9.3										
15	16					14.6	-7.8										
16	17					8.5	-5.3										
17	18					3.8	-2.5										
18	19					.5	.2										
19	20					-1	1.7										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 14

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33
5	0,01	0,00	0,00	0,00	3,86
6	0,00	0,00	0,00	0,00	4,18
7	0,00	0,00	0,78	0,00	5,12
8	0,00	0,00	2,71	0,00	7,03
9	0,00	0,00	2,48	0,00	10,99
10	0,00	0,00	2,03	0,00	13,94
11	0,85	0,00	1,33	0,00	19,75
12	0,27	1,33	0,35	0,00	18,78
13	0,10	1,58	0,00	0,00	17,76
14	0,05	0,99	0,00	0,00	16,16
15	0,02	0,00	0,00	0,00	13,96
16	0,00	0,00	0,00	0,00	12,47

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 14

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
17	0,00	0,00	0,00	0,00	10,63
18	0,00	0,00	0,00	0,00	8,27
19	0,00	0,00	0,00	0,00	5,44
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 14

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					2.4	.9										
2	3					5.3	1.6										
3	4					8.4	1.8										
4	5					11.6	1.7										
5	6					14.6	1.3										
6	7					17.4	.6										
7	8					19.9	-.3										
8	9					22.1	-1.5										
9	10					23.5	-.3										
10	11					23.7	-4.6										
11	12					21.8	-.6										
12	13					18.9	-6.8										
13	14					15.3	-6.7										
14	15					11.4	-5.9										
15	16					7.6	-4.5										
16	17					4.1	-2.6										
17	18					1.2	-.6										
18	19					-.7	1.1										
19	20					-1.2	1.7										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 15

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
5	0,00	0,00	1,78	0,00	4,38
6	0,00	0,00	2,35	0,00	9,28
7	0,00	0,00	2,43	0,00	12,97
8	0,00	0,00	2,02	0,00	16,38
9	0,80	0,88	1,11	0,00	18,85
10	0,26	1,51	0,00	0,00	17,53
11	0,13	1,51	0,00	0,00	17,04
12	0,07	0,01	0,00	0,00	14,95
13	0,03	0,00	0,00	0,00	14,20
14	0,00	0,00	0,00	0,00	13,29
15	0,00	0,00	0,00	0,00	12,06
16	0,00	0,00	0,00	0,00	10,57
17	0,00	0,00	0,00	0,00	8,83
18	0,00	0,00	0,00	0,00	6,80
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,41
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 15

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					2.1	.7										
2	3					4.5	1.1										
3	4					6.9	1.3										
4	5					9.4	1.3										
5	6					12	1										
6	7					14.8	.2										
7	8					17.1	-.9										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 15																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
8	9					18.5	-2.3										
9	10					18.6	-3.7										
10	11					17.7	-4.7										
11	12					16	-5.3										
12	13					13.8	-5.4										
13	14					11.2	-5										
14	15					8.2	-4.1										
15	16					5.2	-2.8										
16	17					2.5	-1.3										
17	18					.3	.2										
18	19					-1	1.3										
19	20					-1.2	1.5										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 16						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	12,30	
4	0,00	0,00	0,00	0,00	15,65	
5	0,00	0,00	0,00	0,00	18,30	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	20,32	
7	0,00	0,00	0,00	0,00	21,78	
8	0,00	0,00	0,00	0,00	22,70	
9	0,00	0,00	0,00	0,00	23,11	
10	0,00	0,00	0,00	0,00	23,02	
11	0,00	0,00	0,00	0,00	22,42	
12	0,00	0,00	0,46	0,00	21,76	
13	0,01	0,00	1,31	0,00	20,95	
14	0,00	0,00	2,36	0,00	19,75	
15	0,00	0,00	2,75	0,00	17,24	
16	0,00	0,00	1,95	0,00	25,94	
17	1,27	0,57	0,85	0,00	30,54	
18	0,02	2,37	0,00	0,00	24,77	
19	0,00	0,95	0,00	0,00	16,48	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 16																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					3.9	3.1										
2	3					10.9	6.7										
3	4					20.1	9.5										
4	5					30.3	11										
5	6					40.5	10.8										
6	7					49.9	8.9										
7	8					57.9	5.5										
8	9					63.8	1										
9	10					67.5	-4.1										
10	11					68.8	-9.3										
11	12					67.9	-14.1										
12	13					64.9	-18.2										
13	14					60.2	-21.3										
14	15					54.2	-23.1										
15	16					48	-23.4										
16	17					36.1	-21										
17	18					20.5	-14.6										
18	19					8	-6.7										
19	20					.7	-2										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 17						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 17

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
2	0,00	0,00	0,00	0,00	5,31
3	0,00	0,00	0,00	0,00	8,11
4	0,00	0,00	0,00	0,00	10,35
5	0,00	0,00	0,00	0,00	12,12
6	0,00	0,00	0,00	0,00	13,45
7	0,00	0,00	0,00	0,00	14,37
8	0,00	0,00	0,00	0,00	14,89
9	0,01	0,00	0,00	0,00	15,03
10	0,02	0,00	0,00	0,00	14,80
11	0,04	0,00	0,31	0,00	14,50
12	0,00	0,00	1,51	0,00	14,63
13	0,00	0,00	3,03	0,00	14,71
14	0,00	0,00	2,52	0,00	18,24
15	0,00	0,00	1,71	0,00	22,97
16	1,03	0,94	0,60	0,00	26,49
17	0,16	2,15	0,00	0,00	22,85
18	0,04	0,81	0,00	0,00	17,33
19	0,00	0,00	0,00	0,00	11,28
20	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 17

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
	1					0	0										
1	2					3.4	2.1										
2	3					8.8	4.1										
3	4					15.3	5.5										
4	5					22.4	5.9										
5	6					29.4	5.2										
6	7					35.8	3.5										
7	8					41.2	1.1										
8	9					45.3	-1.8										
9	10					47.9	-5										
10	11					49.3	-8										
11	12					49.3	-10.8										
12	13					48	-13										
13	14					45.6	-14.7										
14	15					40.7	-15.5										
15	16					32.5	-14.9										
16	17					21.3	-11.9										
17	18					11.1	-7.3										
18	19					3.7	-2.5										
19	20					-2	.8										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 18

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22
2	0,00	0,00	0,00	0,00	3,43
3	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25
4	0,00	0,00	0,00	0,00	6,71
5	0,00	0,00	0,00	0,00	7,84
6	0,00	0,00	0,00	0,00	8,65
7	0,00	0,00	0,00	0,00	9,17
8	0,01	0,00	0,00	0,00	9,40
9	0,02	0,00	0,00	0,00	9,34
10	0,00	0,00	0,80	0,00	9,78
11	0,00	0,00	2,87	0,00	11,20
12	0,00	0,00	2,78	0,00	12,87
13	0,00	0,00	2,09	0,00	18,26
14	1,05	0,04	1,15	0,00	24,46
15	0,16	1,95	0,00	0,00	22,40

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 18

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
16	0,06	1,90	0,00	0,00	20,16
17	0,02	0,00	0,00	0,00	15,64
18	0,00	0,00	0,00	0,00	12,44
19	0,00	0,00	0,00	0,00	8,35
20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 18

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					3	1.5										
2	3					7.1	2.6										
3	4					11.9	3.2										
4	5					16.9	3.1										
5	6					21.7	2.3										
6	7					26.1	1										
7	8					29.8	-6										
8	9					32.8	-2.5										
9	10					34.9	-4.3										
10	11					36.3	-6.1										
11	12					36.7	-7.8										
12	13					35.8	-9.2										
13	14					32.4	-10.2										
14	15					25.5	-10.2										
15	16					18.2	-8.8										
16	17					10.9	-6.2										
17	18					5.3	-3.3										
18	19					1.2	-4										
19	20					-8	1.4										
20	20					0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 19

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24
3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41
4	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34
5	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03
6	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49
7	0,01	0,00	0,00	0,00	5,74
8	0,00	0,00	0,40	0,00	6,15
9	0,00	0,00	3,16	0,00	8,72
10	0,00	0,00	2,76	0,00	12,86
11	0,00	0,00	2,13	0,00	15,85
12	1,12	0,08	1,22	0,00	22,29
13	0,11	1,79	0,00	0,00	20,69
14	0,04	1,79	0,00	0,00	19,50
15	0,02	0,24	0,00	0,00	16,51
16	0,00	0,00	0,00	0,00	14,53
17	0,00	0,00	0,00	0,00	12,39
18	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59
19	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 19

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					2.6	1										
2	3					5.9	1.7										
3	4					9.4	2										
4	5					13.1	1.8										
5	6					16.6	1.3										
6	7					19.7	.4										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 19																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
7	8					22.5	-6										
8	9					24.9	-1.7										
9	10					26.7	-3.1										
10	11					27.3	-4.7										
11	12					26.6	-6.1										
12	13					23.3	-7.2										
13	14					19.1	-7.4										
14	15					14.3	-6.7										
15	16					9.9	-5.3										
16	17					5.7	-3.4										
17	18					2.1	-1.2										
18	19					-4	.7										
19	20					-1.2	1.5										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 20						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,32	
4	0,01	0,00	0,00	0,00	2,94	
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	
6	0,00	0,00	1,39	0,00	4,97	
7	0,00	0,00	2,76	0,00	8,74	
8	0,00	0,00	2,55	0,00	13,08	
9	0,00	0,00	1,97	0,00	18,30	
10	0,91	0,74	1,02	0,00	20,74	
11	0,21	1,68	0,00	0,00	19,45	
12	0,10	1,48	0,00	0,00	18,53	
13	0,05	0,00	0,00	0,00	16,21	
14	0,02	0,00	0,00	0,00	15,16	
15	0,00	0,00	0,00	0,00	13,85	
16	0,00	0,00	0,00	0,00	12,12	
17	0,00	0,00	0,00	0,00	10,09	
18	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74	
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,99	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 20																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					2.3	.7										
2	3					5	1.2										
3	4					7.8	1.4										
4	5					10.6	1.4										
5	6					13.3	1										
6	7					15.9	.4										
7	8					18.4	-5										
8	9					20.2	-1.8										
9	10					20.8	-3.3										
10	11					20	-4.6										
11	12					18.2	-5.4										
12	13					15.5	-5.7										
13	14					12.7	-5.4										
14	15					9.5	-4.6										
15	16					6.1	-3.3										
16	17					3.1	-1.7										
17	18					.6	-1										
18	19					-1	1.2										
19	20					-1.3	1.4										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 21						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 21

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30
2	0,00	0,00	0,00	0,00	9,26
3	0,00	0,00	0,00	0,00	14,08
4	0,00	0,00	0,00	0,00	17,96
5	0,00	0,00	0,00	0,00	21,03
6	0,00	0,00	0,00	0,00	23,38
7	0,00	0,00	0,00	0,00	25,07
8	0,00	0,00	0,00	0,00	26,14
9	0,00	0,00	0,00	0,00	26,61
10	0,00	0,00	0,00	0,00	26,49
11	0,00	0,00	0,00	0,00	25,78
12	0,00	0,00	0,11	0,00	24,56
13	0,00	0,00	1,04	0,00	23,53
14	0,00	0,00	2,17	0,00	22,03
15	0,00	0,00	3,17	0,00	19,63
16	0,00	0,00	2,24	0,00	25,30
17	1,28	0,62	0,95	0,00	33,50
18	0,01	2,61	0,00	0,00	27,03
19	0,00	0,67	0,00	0,00	17,39
20	0,00	0,00	0,00	0,00	6,24

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 21

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					4.1	3.1										
2	3					11.8	6.8										
3	4					21.7	9.8										
4	5					32.7	11.4										
5	6					43.8	11.2										
6	7					53.9	9.3										
7	8					62.4	5.8										
8	9					68.7	1.1										
9	10					72.6	-4.2										
10	11					73.8	-9.6										
11	12					72.6	-14.7										
12	13					69.2	-18.9										
13	14					64	-22										
14	15					57.4	-23.7										
15	16					50.4	-24										
16	17					39.3	-21.9										
17	18					22.5	-15.2										
18	19					8.8	-7.1										
19	20					1.1	-6										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 22

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,23
2	0,00	0,00	0,00	0,00	6,28
3	0,00	0,00	0,00	0,00	9,61
4	0,00	0,00	0,00	0,00	12,29
5	0,00	0,00	0,00	0,00	14,41
6	0,00	0,00	0,00	0,00	16,01
7	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11
8	0,00	0,00	0,00	0,00	17,75
9	0,00	0,00	0,00	0,00	17,93
10	0,00	0,00	0,00	0,00	17,65
11	0,01	0,00	0,00	0,00	16,92
12	0,02	0,00	0,96	0,00	16,68
13	0,00	0,00	2,54	0,00	16,54
14	0,00	0,00	3,11	0,00	14,87

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 22

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
15	0,00	0,00	2,17	0,00	23,39
16	1,20	0,68	0,90	0,00	29,87
17	0,05	2,38	0,00	0,00	25,53
18	0,01	0,84	0,00	0,00	19,26
19	0,00	0,00	0,00	0,00	12,51
20	0,00	0,00	0,00	0,00	4,61

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 22

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					3.6	2.2										
3	3					9.4	4.3										
4	4					16.6	5.8										
5	5					24.4	6.3										
6	6					32	5.7										
7	7					39	4										
8	8					44.8	1.4										
9	9					49.2	-1.8										
10	10					52	-5.2										
11	11					53.2	-8.5										
12	12					53	-11.4										
13	13					51.4	-13.9										
14	14					48.6	-15.6										
15	15					45.3	-16.5										
16	16					37.2	-16										
17	17					24.6	-12.9										
18	18					13.2	-8.2										
19	19					4.8	-3.2										
20	20					.1	.4										
20	20					0	0										

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 23

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
2	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21
3	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45
4	0,00	0,00	0,00	0,00	8,25
5	0,00	0,00	0,00	0,00	9,65
6	0,00	0,00	0,00	0,00	10,67
7	0,00	0,00	0,00	0,00	11,33
8	0,00	0,00	0,00	0,00	11,64
9	0,03	0,00	0,00	0,00	11,63
10	0,06	0,00	0,00	0,00	11,27
11	0,00	0,00	1,46	0,00	11,94
12	0,00	0,00	3,43	0,00	12,79
13	0,00	0,00	2,70	0,00	16,59
14	0,00	0,00	1,71	0,00	24,58
15	0,92	1,42	0,38	0,00	26,08
16	0,23	2,17	0,00	0,00	23,26
17	0,07	0,31	0,00	0,00	18,23
18	0,00	0,00	0,00	0,00	14,17
19	0,00	0,00	0,00	0,00	9,44
20	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 23

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					3.2	1.5										
3	3					7.7	2.8										
4	4					13	3.4										
4	5					18.6	3.4										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 23																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
5	6					24.1	2.6										
6	7					29	1.2										
7	8					33.1	-6										
8	9					36.4	-2.7										
9	10					38.7	-4.8										
10	11					40	-6.7										
11	12					40.5	-8.4										
12	13					39.9	-9.9										
13	14					37.3	-10.9										
14	15					30.7	-11.2										
15	16					22.1	-9.8										
16	17					13.7	-7.2										
17	18					6.9	-4										
18	19					1.9	-9										
19	20					-7	1.1										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 24						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	
3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31	
4	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49	
5	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38	
6	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	
7	0,01	0,00	0,00	0,00	7,35	
8	0,02	0,00	0,00	0,00	7,44	
9	0,00	0,00	0,59	0,00	7,81	
10	0,00	0,00	3,41	0,00	10,17	
11	0,00	0,00	2,83	0,00	14,39	
12	0,00	0,00	1,99	0,00	19,91	
13	1,03	0,77	0,85	0,00	24,47	
14	0,16	2,00	0,00	0,00	22,53	
15	0,06	1,13	0,00	0,00	19,93	
16	0,02	0,00	0,00	0,00	16,74	
17	0,00	0,00	0,00	0,00	14,28	
18	0,00	0,00	0,00	0,00	11,03	
19	0,00	0,00	0,00	0,00	7,16	
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	

REAZIONI MUTUE FRA CONCI																	
Superficie N.ro: 24																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					2.8	1.1										
2	3					6.4	1.8										
3	4					10.4	2.1										
4	5					14.5	2										
5	6					18.5	1.3										
6	7					22.1	.3										
7	8					25.2	-9										
8	9					27.8	-2.2										
9	10					29.8	-3.5										
10	11					31	-4.9										
11	12					30.8	-6.3										
12	13					28.4	-7.5										
13	14					23.6	-8										
14	15					18	-7.5										
15	16					12.5	-6.1										
16	17					7.5	-4.1										
17	18					3.2	-1.7										
18	19					.1	.3										
19	20					-1.1	1.3										
20						0	0										

FORZE VERTICALI CONCI						
Superficie di Scorrimento N.ro: 25						
Concio	Ff	Fq	Fr	Fs	Ftot	

N.ro	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72
5	0,01	0,00	0,00	0,00	4,28
6	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62
7	0,00	0,00	0,27	0,00	5,02
8	0,00	0,00	3,39	0,00	8,05
9	0,00	0,00	2,94	0,00	15,06
10	0,00	0,00	2,14	0,00	20,49
11	0,95	0,89	0,95	0,00	22,85
12	0,21	1,86	0,00	0,00	21,37
13	0,09	1,15	0,00	0,00	19,64
14	0,04	0,00	0,00	0,00	17,28
15	0,00	0,00	0,00	0,00	15,82
16	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89
17	0,00	0,00	0,00	0,00	11,55
18	0,00	0,00	0,00	0,00	8,84
19	0,00	0,00	0,00	0,00	5,68
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 25																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					2.5	.8										
2	3					5.5	1.3										
3	4					8.7	1.5										
4	5					11.8	1.4										
5	6					14.9	1										
6	7					17.7	.3										
7	8					20.2	-.4										
8	9					22.4	-1.5										
9	10					23.6	-2.9										
10	11					23.2	-4.4										
11	12					21.2	-5.6										
12	13					18.3	-6.1										
13	14					14.8	-5.9										
14	15					11.3	-5.2										
15	16					7.5	-3.8										
16	17					4	-2.2										
17	18					1.1	-.4										
18	19					-.8	.9										
19	20					-1.3	1.4										
20						0	0										