

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA

ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001

Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO ESECUTIVO

Contraente Generale:



OPERE IDRAULICHE

Tombini Scatolari - Asse Principale

Tombino Monte Stretto - 18.00x5.70 al Km 23+477.96 - Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 1 4 3 S V 2 0 8 T S 0 2 H C L 0 1 5 B

Scala: -

F							
E							
D							
C							
B	Ottobre 2011	Rif. Istruttoria prot. CDG-0141142-P del 19/10/11	A. SALVAGO	R. CAPOCCHI	M. LITI	P. PAGLINI	
A	Aprile 2011	EMISSIONE	A. SALVAGO	A. TURSO	M. LITI	P. PAGLINI	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	
Responsabile del procedimento:			Ing. MAURIZIO ARAMINI				

Il Progettista:



Il Consulente Societario:



Il Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	CALCOLI STRUTTURALI E MATERIALI IMPIEGATI	4
3.1	<i>PARAMETRI SISMICI CONSIDERATI.....</i>	<i>4</i>
3.2	<i>PARAMETRI GEOTECNICI E SOVRACCARICHI</i>	<i>4</i>
3.3	<i>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI</i>	<i>4</i>
3.4	<i>CRITERI DI DURABILITÀ: CLASSE DEL CALCESTRUZZO</i>	<i>5</i>
3.5	<i>COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....</i>	<i>5</i>
3.6	<i>DURABILITÀ.....</i>	<i>6</i>
4	METODO DI CALCOLO	7
4.1	<i>VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ.</i>	<i>8</i>
5	TABULATI DI CALCOLO	9
	<i>ALLEGATO 1: LEGENDA ALLEGATI.....</i>	<i>10</i>
	<i>ALLEGATO 2: MANUFATTO SCATOLARE</i>	<i>18</i>

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il calcolo e la verifica dei manufatti in calcestruzzo armato gettati in opera connessi con la realizzazione del tombino scatolare 18x5,70 Monte Stretto, previsto nell'ambito dell'adeguamento a quattro corsie dell'itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / Strada Statale n° 640 “di Porto Empedocle” nel tratto dal km 44+000 allo svincolo con l'A19.

In osservanza delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14/01/2008. La struttura è stata verificata in bassa duttilità, in Classe d'uso IV e per una vita nominale pari a 50 anni.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione delle strutture suddette è stata condotta secondo i criteri della Scienza delle Costruzioni ed in accordo con la normativa vigente ed in particolare con:

- Legge 5.11.1971 n° 1086: “Disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”
- Legge n° 64 del 2 febbraio 1974 - “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”
- DM 14/01/2008 - “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

3 CALCOLI STRUTTURALI E MATERIALI IMPIEGATI

3.1 Parametri sismici considerati

Le coordinate geografiche dei manufatti e i relativi parametri sismici sono riportati nei relativi tabulati.

3.2 Parametri geotecnici e sovraccarichi

A vantaggio di sicurezza nei calcoli sono stati assunti i seguenti parametri geotecnici

$$\gamma = 2000 \text{ kg/cm}^3$$

$$\phi = 30^\circ$$

$$c = 0 \text{ Kg/cm}^2$$

Coeff. di Winkler: 5 kg/m^3

Livello falda: P.C.

γ peso dell'unità di volume naturale (g/cm^3)

ϕ angolo di attrito efficace ($^\circ$)

c coesione efficace (Kg/cm^2)

A vantaggio di sicurezza è stato considerato un sovraccarico accidentale a quota piano campagna pari a 2000 kg/m^2 .

Per il calcolo delle spinte è stato adottato un coefficiente di spinta a riposo.

3.3 Caratteristiche dei materiali impiegati

Per quanto riguarda i materiali, si sono assunte dappertutto, nel calcolo, le seguenti caratteristiche:

- Calcestruzzo: classe C32/40 per le strutture in elevazione;
- Acciaio per c.a.: barre ad aderenza migliorata B450C controllato.

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

3.4 Criteri di durabilità: classe del calcestruzzo

Durabilità dell'opera

Il copriferro è la distanza tra la superficie esterna dell'armatura (inclusi staffe, collegamenti rinforzi superficiali se presenti) più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo. Il copriferro nominale, specificato sui disegni esecutivi, rappresenta la distanza minima che deve essere assicurata al fine di garantire la corretta trasmissione delle forze di aderenza ed un'adeguata protezione dell'acciaio contro la corrosione; in aggiunta va considerata una tolleranza costruttiva da aggiungere al copriferro minimo per tenere in conto gli eventuali scostamenti negativi. Il valore raccomandato è di 10mm, riducibile a 5mm se l'esecuzione dell'opera è sottoposta ad un sistema di assicurazione della qualità nel quale siano incluse le misure dei copriferri.

Scelte progettuali

I manufatti in esame si trovano ad una distanza dalla costa sufficiente da ritenere che non ci siano problemi d'esposizione a cloruri presenti nell'acqua di mare. La classe di esposizione quindi ricade nella categoria 6 "Ambienti chimici aggressivi":

- XA2 – Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1.

E' stato assunto un copri ferro pari a 4 cm.

3.5 Combinazioni delle azioni sulla costruzione

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2008 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini, ambienti uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nei calcoli sono dati nelle NTC 2008 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

3.6 Durabilità

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazioni opportuni stati limite di esercizio (SLE) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle “Norme Tecniche per le Costruzioni” DM 14.01.2008. e relative Istruzioni.

4 METODO DI CALCOLO

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 14.01.2008 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

L’analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l’analisi sismica si è effettuata un’analisi dinamica modale.

CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA’ DEI RISULTATI:

Come previsto al punto 10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 14.01.2008 l’affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La S.T.S. s.r.l. a riprova dell’affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova. Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio. I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell’indice di condizionamento.

- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

4.1 Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Il software utilizzato permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi FEM con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato esito positivo.

5 TABULATI DI CALCOLO

Alla presente relazione sono allegati degli elaborati dedicati ai singoli manufatti in cui, tra l'altro, sono riportati di volta in volta i tabulati di calcolo relativi al singolo manufatto.

Si precisa che il software utilizzato, per quanto riguarda gli elementi bidimensionali, effettua le verifiche considerando presenti nelle sezioni di calcolo i minimi di armatura necessari al rispetto delle verifiche strutturali, salvo poi verificare l'effettiva presenza di un quantitativo maggiore di armatura.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte

ALLEGATO 1: LEGENDA ALLEGATI

TABULATI DI CALCOLO

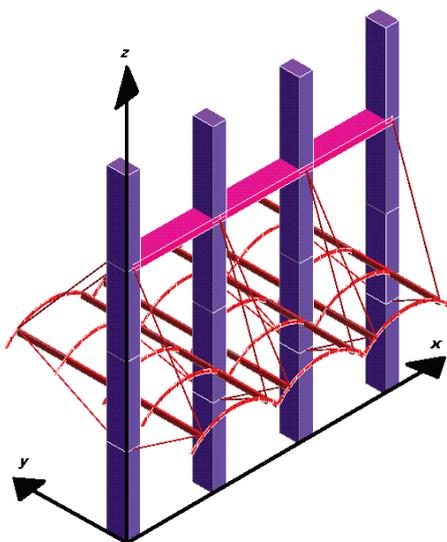
LEGENDA

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

- **SISTEMI DI RIFERIMENTO**

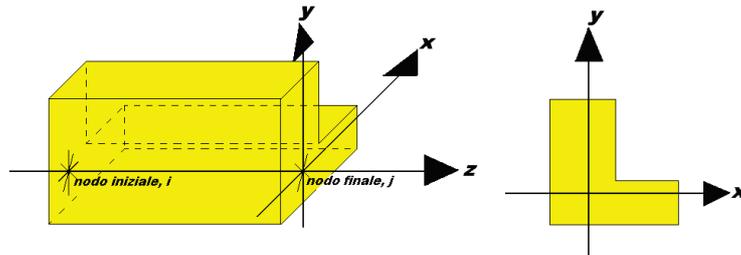
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



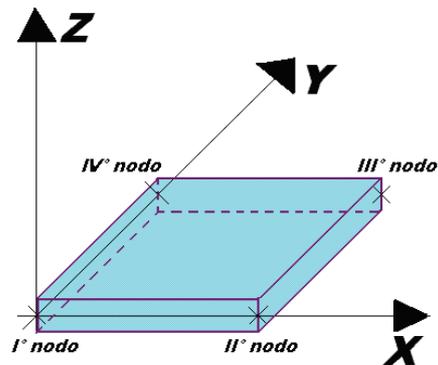
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



• UNITÀ DI MISURA

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze] = m

[forze] = kgf / daN

[tempo] = sec

[temperatura] = °C

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio shell.

Sezione N.ro : *Numero identificativo dell'archivio sezioni (dal numero 601 in poi)*

Spessore : *Spessore dell'elemento*

Base foro : *Base di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)*

Altezza foro : *Altezza di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)*

Codice : *Codice identificativo della posizione del foro (1 = al centro; 0 = qualunque posizione)*

Ascissa foro : *Ascissa dello spigolo inferiore sinistro del foro*

Ordinata foro : *Ordinata dello spigolo inferiore sinistro del foro*

Tipo mater. : *Numero di archivio dei materiali shell*

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Tipo elem. : *Schematizzazione dell'elemento a livello di calcolo:*

0 = Lastra – Piastra

1 = Lastra

2 = Piastra

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

Crit.N.ro : *Numero indicativo del criterio di progetto*

Elem. : *Tipo di elemento strutturale*

%Rig.Tors. : *Percentuale di rigidità torsionale*

Mod. E : *Modulo di elasticità normale*

Poisson : *Coefficiente di Poisson*

Sgmc : *Tensione massima di esercizio del calcestruzzo*

tauc0 : *Tensione tangenziale minima*

tauc1 : *Tensione tangenziale massima*

Sgmf : *Tensione massima di esercizio dell'acciaio*

Om. : *Coefficiente di omogeneizzazione*

Gamma : *Peso specifico del materiale*

Coprstaffa : *Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo*

Fi min. : *Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali*

Fi st. : *Diametro delle staffe*

Lar. st. : *Larghezza massima delle staffe*

Psc : *Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche*

Pos.pol. : *Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali*

D arm. : *Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali*

Iteraz. : *Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali*

Def. Tag. : *Deformabilità a taglio (si, no)*

%Scorr.Sta : *Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe*

f.

P.max staffe : *Passo massimo delle staffe*

P.min.staffe	: Passo minimo delle staffe
tMt min.	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
Ferri parete	: Presenza di ferri di parete a taglio
Ecc.lim.	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
Tipo ver.	: Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)
Fl.rett.	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
Den.X pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.X neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
Den.Y pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.Y neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
%Mag.car.	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
Linear.	: Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.
Appesi	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
Min.	: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)
T/sigma	
Verif.Alette	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
Kwinkl.	: Costante di sottofondo del terreno

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'input piastre.

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Piastra N.ro	: Numero identificativo della piastra in esame
Filo 1	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il primo spigolo della piastra
Filo 2	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il secondo spigolo della piastra
Filo 3	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il terzo spigolo della piastra
Filo 4	: Numero del filo fisso su cui è stato posto il quarto spigolo della piastra
Tipo carico	: Numero di archivio delle tipologie di carico
Quota filo 1	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del primo filo fisso
Quota filo 2	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del secondo filo fisso
Quota filo 3	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del terzo filo fisso
Quota filo 4	: Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del quarto filo fisso
Tipo sezione	: Numero identificativo della sezione della piastra
Spessore	: Spessore della piastra
Kwinkler	: Costante di Winkler del terreno su cui poggia la piastra (zero nel caso di piastre in elevazione)
Tipo mater.	: Numero di archivio dei materiali shell

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei carichi e vincoli nodali.

Filo	: Numero identificativo del filo fisso
Quo N.	: Numero identificativo della quota di riferimento secondo la

- codifica dell'input quote*
- D.Quo.** : *Delta quota, ovvero scostamento della quota del nodo dalla quota di riferimento*
- P. Sis** : *Piano sismico di appartenenza del nodo in esame. È possibile avere più piani sismici alla stessa quota di impalcato*
- Codi** : *Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:*
- I = Incastro*
- A = Automatico*
- C = Cerniera sferica*
- E = Esplicito*
- Il vincolo di tipo 'A', cioè' automatico, corrisponde ad un tipo di vincolo scelto dal programma in funzione delle varie situazioni strutturali riscontrate. Per valutare quale tipo di vincolo è stato imposto da CDSWin in questi casi è necessario riferirsi ai dati delle successive colonne della presente tabella di stampa*
- Tx, Ty, Tz** : *Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione è impedita, mentre lo 0 indica che non ha alcun vincolo*
- Rx, Ry, Rz** : *Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione è impedita, mentre lo 0 indica che non ha alcun vincolo*
- Fx, Fy, Fz** : *Valori delle forze concentrate applicate al nodo in esame*
- Mx, My, Mz** : *Valori delle coppie concentrate applicate al nodo in esame*

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA SHELL**

SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE (s.r.l.): *Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è così definito:*

- Origine** : *I° punto di inserimento dello shell*
- Asse 1** : *Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo*
- Piano12** : *Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di*

inserimento

- Asse 2** : *Asse Y nel s.r.l., ottenuto nel piano 12 con una rotazione antioraria di 90° dell'asse X intorno al punto origine, in modo che l'asse I-II si sovrapponga all'asse I-III con un angolo < 180°*
- Asse 3** : *Asse Z nel s.r.l., ortogonale al piano 12, in modo da formare una terna destra con gli assi 1 e 2*

Le tensioni di lastra (S) sono costanti lungo lo spessore. Le tensioni di piastra (M) variano linearmente lungo lo spessore, annullandosi in corrispondenza del piano medio (diagramma emisimmetrico o "a farfalla"). I valori del tensore degli sforzi sono riferiti alla faccia positiva (superiore nel s.r.l.) di normale 3 (esempio: Xij tensione X agente sulla faccia di normale i e diretta lungo j).

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun nodo dell'elemento bidimensionale:

- Shell Nro** : *numero dell'elemento bidimensionale*
- nodo N.ro** : *numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono riferite le tensioni S di lastra e M piastra*
- S11** : *tensione normale di lastra*
- S22** : *tensione normale di lastra*
- S12** : *tensione tangenziale di lastra (S12 = S21)*
- M11** : *tensione normale di piastra sulla faccia positiva*
- M22** : *tensione normale di piastra sulla faccia positiva*
- M12** : *tensione tangenziale di piastra sulla faccia positiva*

VERIFICHE A FESSURAZIONE

Si precisa che nel campo dei tabulati dedicato ai risultati della verifica a fessurazione, quando non si aprono fessure e quindi non esistono momenti flettenti agenti sugli elementi bidimensionali tali da causare apertura delle fessure, si leggeranno tutti valori pari a 0.

ALLEGATO 2: MANUFATTO SCATOLARE

TABULATI DI CALCOLO

Calcolo del carico sulla calotta

Pressione Geostatica

In questo caso la pressione in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (Spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 33.00°.

Spinta sui piedritti

Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2\alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1+k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove W è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p .

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare pluriconnesso	
Altezza esterna	7,70	[m]
Larghezza esterna (inclinata)	21,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,50	[m]
Luce netta apertura sinistra (inclinata)	9,10	[m]
Spessore piedritto sinistro	1,00	[m]
Spessore piedritto destro	1,00	[m]
Spessore piedritto centrale	0,80	[m]
Spessore fondazione	1,00	[m]
Spessore traverso	1,00	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	1,80	[m]
Peso di volume	19,0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	33,00	[°]
Coesione	0,000	[N/mm ²]

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	19,0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	33,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0,00	[°]
Coesione	0,000	[N/mm ²]
Costante di Winkler	0,000	[N/mm ² /cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	20,0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	30,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0,30	[°]
Coesione	0,005	[N/mm ²]
Costante di Winkler	0,020	[N/mm ² /cm]

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Tensione ammissibile 0,196 [N/mmq]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiali calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30,000	[N/mmq]
Peso specifico calcestruzzo	25,0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976,850	[N/mmq]
Tensione ammissibile acciaio	450,000	[N/mmq]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	9,707	[N/mmq]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	0,596	[N/mmq]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	1,810	[N/mmq]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (esprese in m) positive verso destra
Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kN
Coppie concentrate espressi in kNm
Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y componente Y del carico concentrato
F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Condizione 1)

Distr	Traverso	$X_i= 2,50$	$X_f= 9,50$	$V_{ni}= 25,00$	$V_{nf}= 25,00$	$V_{ti}= 0,00$ $V_{tf}= 0,00$
Distr	Traverso	$X_i= 5,00$	$X_f= 7,00$	$V_{ni}= 25,00$	$V_{nf}= 25,00$	$V_{ti}= 0,00$ $V_{tf}= 0,00$

Condizione di carico n° 8 (Condizione 2)

Distr	Traverso	$X_i= 0,50$	$X_f= 21,50$	$V_{ni}= 9,81$	$V_{nf}= 9,81$	$V_{ti}= 3,00$ $V_{tf}= 3,00$
-------	----------	-------------	--------------	----------------	----------------	-------------------------------

Condizione di carico n° 9 (Condizione 3)

Distr	Traverso	$X_i= 0,50$	$X_f= 3,50$	$V_{ni}= 50,00$	$V_{nf}= 50,00$	$V_{ti}= 0,00$ $V_{tf}= 0,00$
-------	----------	-------------	-------------	-----------------	-----------------	-------------------------------

Condizione di carico n° 10 (Condizione 4)

Distr	Traverso	$X_i= 12,50$	$X_f= 19,50$	$V_{ni}= 25,00$	$V_{nf}= 25,00$	$V_{ti}= 0,00$ $V_{tf}= 0,00$
Distr	Traverso	$X_i= 15,00$	$X_f= 17,00$	$V_{ni}= 25,00$	$V_{nf}= 25,00$	$V_{ti}= 0,00$ $V_{tf}= 0,00$

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.10

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*f_{ck})^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*b_w*d>(v_{min}+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$$

$$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*f_{yd}*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$$

$$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*f_{cd}*(ctg(\theta)+ctg(\alpha))/(1.0+ctg\theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rappporto geometrico di armatura

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

A_{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0,20$ $w_2=0,30$ $w_3=0,40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4,00 [cm]

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25
Coesione efficace		γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_γ	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$	1,00	1,25
Coesione efficace		γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$	1,00	1,25
Coesione efficace		γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1,00	1,00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$	1,00	1,25
Coesione efficace		γ_c	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_γ	1,00	1,00

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0,70$ $\Psi_1=0,50$ $\Psi_2=0,20$

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	1.50	1.00	1.50
Condizione 3	1.50	0.70	1.05
Condizione 4	1.50	0.70	1.05

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	1.00	1.30
Condizione 3	1.30	0.70	0.91
Condizione 4	1.30	0.70	0.91

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	1.50	0.70	1.05
Condizione 3	1.50	1.00	1.50
Condizione 4	1.50	0.70	1.05

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	0.70	0.91
Condizione 3	1.30	1.00	1.30
Condizione 4	1.30	0.70	0.91

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	1.50	0.70	1.05
Condizione 3	1.50	0.70	1.05
Condizione 4	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	0.70	0.91
Condizione 3	1.30	0.70	0.91

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Condizione 4	1.30	1.00	1.30
--------------	------	------	------

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
-------------------	------	------	------

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
-------------------	------	------	------

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
-------------------	------	------	------

Combinazione n° 22 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Combinazione n° 26 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 31 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 33 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 35 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 36 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 37 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 38 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 39 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 40 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 41 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 42 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.50	0.50
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Combinazione n° 43 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.50	0.50
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 44 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.50	0.50
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 45 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.70	0.70
Condizione 4	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 46 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.70	0.70
Condizione 4	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 47 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.70	0.70
Condizione 3	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 48 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 49 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 50 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 51 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 52 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 53 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 54 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 55 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 56 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 57 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 58 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 59 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 60 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 61 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 62 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 63 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 64 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 65 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 66 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 67 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 68 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 69 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 70 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 71 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 72 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 73 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 74 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 75 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	1.00	0.20	0.20
Condizione 1	1.00	0.20	0.20
Condizione 3	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ pressione sul terreno espressa in N/mm²

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

- a Riposo [combinazione 1]
- a Riposo [combinazione 2]
- a Riposo [combinazione 3]
- a Riposo [combinazione 4]
- a Riposo [combinazione 5]
- a Riposo [combinazione 6]
- a Riposo [combinazione 7]
- a Riposo [combinazione 8]
- a Riposo [combinazione 9]
- a Riposo [combinazione 10]
- a Riposo [combinazione 11]
- a Riposo [combinazione 12]
- a Riposo [combinazione 13]
- a Riposo [combinazione 14]
- a Riposo [combinazione 15]
- a Riposo [combinazione 16]
- a Riposo [combinazione 17]
- a Riposo [combinazione 18]
- a Riposo [combinazione 19]
- a Riposo [combinazione 20]
- a Riposo [combinazione 21]
- a Riposo [combinazione 22]
- a Riposo [combinazione 23]
- a Riposo [combinazione 24]
- a Riposo [combinazione 25]
- a Riposo [combinazione 26]
- a Riposo [combinazione 27]
- a Riposo [combinazione 28]
- a Riposo [combinazione 29]
- a Riposo [combinazione 30]
- a Riposo [combinazione 31]

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

a Riposo [combinazione 32]
a Riposo [combinazione 33]
a Riposo [combinazione 34]
a Riposo [combinazione 35]
a Riposo [combinazione 36]
a Riposo [combinazione 37]
a Riposo [combinazione 38]
a Riposo [combinazione 39]
a Riposo [combinazione 40]
a Riposo [combinazione 41]
a Riposo [combinazione 42]
a Riposo [combinazione 43]
a Riposo [combinazione 44]
a Riposo [combinazione 45]
a Riposo [combinazione 46]
a Riposo [combinazione 47]
a Riposo [combinazione 48]
a Riposo [combinazione 49]
a Riposo [combinazione 50]
a Riposo [combinazione 51]
a Riposo [combinazione 52]
a Riposo [combinazione 53]
a Riposo [combinazione 54]
a Riposo [combinazione 55]
a Riposo [combinazione 56]
a Riposo [combinazione 57]
a Riposo [combinazione 58]
a Riposo [combinazione 59]
a Riposo [combinazione 60]
a Riposo [combinazione 61]
a Riposo [combinazione 62]
a Riposo [combinazione 63]
a Riposo [combinazione 64]
a Riposo [combinazione 65]
a Riposo [combinazione 66]
a Riposo [combinazione 67]
a Riposo [combinazione 68]
a Riposo [combinazione 69]
a Riposo [combinazione 70]
a Riposo [combinazione 71]
a Riposo [combinazione 72]
a Riposo [combinazione 73]
a Riposo [combinazione 74]
a Riposo [combinazione 75]

Sisma

Combinazioni SLU

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.84 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 2.30$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.15$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 33,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,455	0,000
2	0,539	0,000
3	0,455	0,000
4	0,539	0,000
5	0,455	0,000
6	0,539	0,000
7	0,455	0,000
8	0,539	0,000
9	0,455	0,311
10	0,455	0,304
11	0,539	0,388
12	0,539	0,379
13	0,455	0,311
14	0,455	0,304
15	0,539	0,388
16	0,539	0,379
17	0,455	0,311
18	0,455	0,304
19	0,539	0,388
20	0,539	0,379
21	0,455	0,304
22	0,455	0,311
23	0,539	0,388

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

24	0,539	0,379
25	0,455	0,304
26	0,455	0,311
27	0,539	0,388
28	0,539	0,379
29	0,455	0,304
30	0,455	0,311
31	0,539	0,388
32	0,539	0,379
33	0,455	0,311
34	0,455	0,304
35	0,539	0,388
36	0,539	0,379
37	0,455	0,311
38	0,455	0,304
39	0,539	0,388
40	0,539	0,379
41	0,455	0,000
42	0,455	0,000
43	0,455	0,000
44	0,455	0,000
45	0,455	0,000
46	0,455	0,000
47	0,455	0,000
48	0,455	0,303
49	0,455	0,299
50	0,455	0,303
51	0,455	0,299
52	0,455	0,303
53	0,455	0,299
54	0,455	0,303
55	0,455	0,299
56	0,455	0,303
57	0,455	0,299
58	0,455	0,303
59	0,455	0,299
60	0,455	0,303
61	0,455	0,299
62	0,455	0,303
63	0,455	0,299
64	0,455	0,303
65	0,455	0,299
66	0,455	0,303
67	0,455	0,299
68	0,455	0,303
69	0,455	0,299
70	0,455	0,303
71	0,455	0,299

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

72	0,455	0,303
73	0,455	0,299
74	0,455	0,303
75	0,455	0,299

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	228
Numero elementi trasverso	111
Numero elementi piedritto sinistro	68
Numero elementi piedritto destro	68
Numero elementi piedritto centrale	68
Numero molle fondazione	229
Numero molle piedritto sinistro	69
Numero molle piedritto destro	69

PROGETTO ESECUTIVO
 RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,00	0,00	0,00	4,63	8,44	-54,29	-5,92
5,46	409,91	819,67	-46,97	-28,80	228,67	312,76
11,00	-1362,34	-774,14	-796,75	-470,63	255,54	343,64
16,54	475,53	804,10	20,40	35,05	255,03	343,64
22,00	0,00	0,00	-7,80	-5,07	5,71	54,08

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
1,00	-425,56	-134,68	267,20	615,15	56,31	92,81
5,91	343,36	799,63	-130,73	-58,87	71,04	107,53
11,00	-1476,86	-755,30	385,75	712,01	60,77	98,38
15,91	315,12	704,09	50,34	113,00	75,49	114,25
21,00	-529,71	-257,78	-522,58	-288,15	90,77	134,10

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,50	-1004,12	-606,49	258,04	351,88	432,77	832,90
3,85	-345,73	-76,06	43,56	75,87	349,98	724,02
7,20	-425,56	-134,68	-92,81	-56,31	267,20	615,15

Inviluppo sollecitazioni piedritto centrale

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,50	-132,63	-50,17	14,27	39,00	931,44	1589,86
3,85	-12,43	28,68	15,81	38,55	865,21	1502,76
7,20	54,57	157,83	17,35	38,55	798,98	1415,66

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,50	-775,79	-507,87	-304,76	-224,40	453,72	740,33
3,85	-296,16	-88,30	-28,76	-7,99	370,94	631,45
7,20	-529,71	-257,78	90,77	134,10	288,15	522,58

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,00	53,09	53,09	65,11
5,46	53,09	53,09	2,72
11,00	95,57	53,09	2,69
16,54	53,09	53,09	2,87
22,00	53,09	53,09	270,10

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
0,00	399,43	0,00	0,00	0,00
5,46	449,40	0,00	0,00	0,00
11,00	449,40	8978,33	3066,93	10,62
16,54	454,43	0,00	0,00	0,00
22,00	410,66	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
1,00	53,09	53,09	2,07
5,91	53,09	53,09	2,39
11,00	53,09	95,57	2,32
15,91	53,09	53,09	2,76
21,00	53,09	53,09	2,06

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1,00	417,77	10661,77	3021,12	10,62
5,91	419,17	0,00	0,00	0,00
11,00	422,03	6663,61	3027,29	10,62
15,91	419,75	0,00	0,00	0,00
21,00	423,45	10661,77	3029,34	10,62

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,50	42,03	31,42	1,76
3,85	31,42	31,42	6,77
7,20	42,03	31,42	4,62

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,50	422,54	0,00	0,00	0,00
3,85	406,87	0,00	0,00	0,00
7,20	391,19	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto centrale (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 80,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,50	31,42	31,42	6,79
3,85	31,42	31,42	7,43
7,20	31,42	31,42	7,68

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,50	477,75	0,00	0,00	0,00
3,85	465,34	0,00	0,00	0,00
7,20	452,93	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,50	42,03	31,42	2,41
3,85	31,42	31,42	9,02
7,20	42,03	31,42	2,71

PROGETTO ESECUTIVO
 RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,50	426,47	0,00	0,00	0,00
3,85	410,79	0,00	0,00	0,00
7,20	395,11	0,00	0,00	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,00	53,09	53,09	0,000	3,889	3,889
5,46	53,09	53,09	3,573	46,798	109,513
11,00	95,57	53,09	5,019	111,765	67,490
16,54	53,09	53,09	3,584	47,059	107,180
22,00	53,09	53,09	0,035	0,532	0,532

X	τ _c	A _{sw}
0,00	0,01	0,00
5,46	-0,04	0,00
11,00	-0,73	10,62
16,54	0,03	0,00
22,00	-0,01	0,00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1,00	53,09	53,09	1,756	22,779	59,113
5,91	53,09	53,09	3,306	116,522	42,668
11,00	53,09	95,57	5,628	75,124	138,593
15,91	53,09	53,09	2,935	101,754	37,947
21,00	53,09	53,09	2,266	29,472	74,480

X	τ _c	A _{sw}
1,00	0,55	10,62

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

5,91	-0,12	0,00
11,00	-0,68	10,62
15,91	0,10	0,00
21,00	-0,47	10,62

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,50	42,03	31,42	5,688	74,182	182,095
3,85	31,42	31,42	1,996	27,651	25,017
7,20	42,03	31,42	2,344	31,647	49,318

Y	τ _c	A _{sw}
0,50	0,34	0,00
3,85	0,07	0,00
7,20	-0,08	0,00

Verifica sezioni piedritto centrale (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 80,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,50	31,42	31,42	1,908	27,718	12,616
3,85	31,42	31,42	1,387	19,254	20,606
7,20	31,42	31,42	2,028	11,306	29,137

Y	τ _c	A _{sw}
0,50	0,05	0,00
3,85	0,05	0,00
7,20	0,05	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100,00 cm

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,50	42,03	31,42	4,470	58,759	135,139
3,85	31,42	31,42	1,741	24,146	21,135
7,20	42,03	31,42	2,973	39,188	85,165

Y	τ _c	A _{sw}
0,50	-0,29	0,00
3,85	-0,03	0,00
7,20	0,12	0,00

PROGETTO ESECUTIVO
 RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm ⁴]
Fondazione	10000,00	8333333,33
Piedritto sinistro	10000,00	8333333,33
Piedritto centrale	8000,00	4266666,67
Piedritto destro	10000,00	8333333,33
Traverso	10000,00	8333333,33

Simbologia adottata ed unità di misura

N indice elemento
 N_i indice nodo iniziale elemento
 N_j indice nodo finale elemento
 (X_i, Y_i) coordinate nodo iniziale, espresse in cm
 (X_j, Y_j) coordinate nodo finale, espresse in cm
 $Dest$ appartenenza elemento

N	N_i	N_j	X_i	Y_i	X_j	Y_j	Dest
1	1	2	0,00	50,00	8,33	50,00	Fond
2	2	3	8,33	50,00	16,67	50,00	Fond
3	3	4	16,67	50,00	25,00	50,00	Fond
4	4	5	25,00	50,00	33,33	50,00	Fond
5	5	6	33,33	50,00	41,67	50,00	Fond
6	6	7	41,67	50,00	50,00	50,00	Fond
7	7	8	50,00	50,00	58,33	50,00	Fond
8	8	9	58,33	50,00	66,67	50,00	Fond
9	9	10	66,67	50,00	75,00	50,00	Fond
10	10	11	75,00	50,00	83,33	50,00	Fond
11	11	12	83,33	50,00	91,67	50,00	Fond
12	12	13	91,67	50,00	100,00	50,00	Fond
13	13	14	100,00	50,00	108,33	50,00	Fond
14	14	15	108,33	50,00	116,67	50,00	Fond
15	15	16	116,67	50,00	125,00	50,00	Fond
16	16	17	125,00	50,00	133,33	50,00	Fond
17	17	18	133,33	50,00	141,67	50,00	Fond
18	18	19	141,67	50,00	150,00	50,00	Fond
19	19	20	150,00	50,00	159,90	50,00	Fond
20	20	21	159,90	50,00	169,79	50,00	Fond
21	21	22	169,79	50,00	179,69	50,00	Fond
22	22	23	179,69	50,00	189,58	50,00	Fond
23	23	24	189,58	50,00	199,48	50,00	Fond
24	24	25	199,48	50,00	209,38	50,00	Fond
25	25	26	209,38	50,00	219,27	50,00	Fond
26	26	27	219,27	50,00	229,17	50,00	Fond

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

27	27	28	229,17	50,00	239,06	50,00	Fond
28	28	29	239,06	50,00	248,96	50,00	Fond
29	29	30	248,96	50,00	258,85	50,00	Fond
30	30	31	258,85	50,00	268,75	50,00	Fond
31	31	32	268,75	50,00	278,65	50,00	Fond
32	32	33	278,65	50,00	288,54	50,00	Fond
33	33	34	288,54	50,00	298,44	50,00	Fond
34	34	35	298,44	50,00	308,33	50,00	Fond
35	35	36	308,33	50,00	318,23	50,00	Fond
36	36	37	318,23	50,00	328,13	50,00	Fond
37	37	38	328,13	50,00	338,02	50,00	Fond
38	38	39	338,02	50,00	347,92	50,00	Fond
39	39	40	347,92	50,00	357,81	50,00	Fond
40	40	41	357,81	50,00	367,71	50,00	Fond
41	41	42	367,71	50,00	377,60	50,00	Fond
42	42	43	377,60	50,00	387,50	50,00	Fond
43	43	44	387,50	50,00	397,40	50,00	Fond
44	44	45	397,40	50,00	407,29	50,00	Fond
45	45	46	407,29	50,00	417,19	50,00	Fond
46	46	47	417,19	50,00	427,08	50,00	Fond
47	47	48	427,08	50,00	436,98	50,00	Fond
48	48	49	436,98	50,00	446,88	50,00	Fond
49	49	50	446,88	50,00	456,77	50,00	Fond
50	50	51	456,77	50,00	466,67	50,00	Fond
51	51	52	466,67	50,00	476,56	50,00	Fond
52	52	53	476,56	50,00	486,46	50,00	Fond
53	53	54	486,46	50,00	496,35	50,00	Fond
54	54	55	496,35	50,00	506,25	50,00	Fond
55	55	56	506,25	50,00	516,15	50,00	Fond
56	56	57	516,15	50,00	526,04	50,00	Fond
57	57	58	526,04	50,00	535,94	50,00	Fond
58	58	59	535,94	50,00	545,83	50,00	Fond
59	59	60	545,83	50,00	555,73	50,00	Fond
60	60	61	555,73	50,00	565,63	50,00	Fond
61	61	62	565,63	50,00	575,52	50,00	Fond
62	62	63	575,52	50,00	585,42	50,00	Fond
63	63	64	585,42	50,00	595,31	50,00	Fond
64	64	65	595,31	50,00	605,21	50,00	Fond
65	65	66	605,21	50,00	615,10	50,00	Fond
66	66	67	615,10	50,00	625,00	50,00	Fond
67	67	68	625,00	50,00	634,90	50,00	Fond
68	68	69	634,90	50,00	644,79	50,00	Fond
69	69	70	644,79	50,00	654,69	50,00	Fond
70	70	71	654,69	50,00	664,58	50,00	Fond
71	71	72	664,58	50,00	674,48	50,00	Fond
72	72	73	674,48	50,00	684,38	50,00	Fond
73	73	74	684,38	50,00	694,27	50,00	Fond
74	74	75	694,27	50,00	704,17	50,00	Fond

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

75	75	76	704,17	50,00	714,06	50,00	Fond
76	76	77	714,06	50,00	723,96	50,00	Fond
77	77	78	723,96	50,00	733,85	50,00	Fond
78	78	79	733,85	50,00	743,75	50,00	Fond
79	79	80	743,75	50,00	753,65	50,00	Fond
80	80	81	753,65	50,00	763,54	50,00	Fond
81	81	82	763,54	50,00	773,44	50,00	Fond
82	82	83	773,44	50,00	783,33	50,00	Fond
83	83	84	783,33	50,00	793,23	50,00	Fond
84	84	85	793,23	50,00	803,13	50,00	Fond
85	85	86	803,13	50,00	813,02	50,00	Fond
86	86	87	813,02	50,00	822,92	50,00	Fond
87	87	88	822,92	50,00	832,81	50,00	Fond
88	88	89	832,81	50,00	842,71	50,00	Fond
89	89	90	842,71	50,00	852,60	50,00	Fond
90	90	91	852,60	50,00	862,50	50,00	Fond
91	91	92	862,50	50,00	872,40	50,00	Fond
92	92	93	872,40	50,00	882,29	50,00	Fond
93	93	94	882,29	50,00	892,19	50,00	Fond
94	94	95	892,19	50,00	902,08	50,00	Fond
95	95	96	902,08	50,00	911,98	50,00	Fond
96	96	97	911,98	50,00	921,88	50,00	Fond
97	97	98	921,88	50,00	931,77	50,00	Fond
98	98	99	931,77	50,00	941,67	50,00	Fond
99	99	100	941,67	50,00	951,56	50,00	Fond
100	100	101	951,56	50,00	961,46	50,00	Fond
101	101	102	961,46	50,00	971,35	50,00	Fond
102	102	103	971,35	50,00	981,25	50,00	Fond
103	103	104	981,25	50,00	991,15	50,00	Fond
104	104	105	991,15	50,00	1001,04	50,00	Fond
105	105	106	1001,04	50,00	1010,94	50,00	Fond
106	106	107	1010,94	50,00	1020,83	50,00	Fond
107	107	108	1020,83	50,00	1030,73	50,00	Fond
108	108	109	1030,73	50,00	1040,63	50,00	Fond
109	109	110	1040,63	50,00	1050,52	50,00	Fond
110	110	111	1050,52	50,00	1060,42	50,00	Fond
111	111	112	1060,42	50,00	1070,31	50,00	Fond
112	112	113	1070,31	50,00	1080,21	50,00	Fond
113	113	114	1080,21	50,00	1090,10	50,00	Fond
114	114	115	1090,10	50,00	1100,00	50,00	Fond
115	115	116	1100,00	50,00	1109,90	50,00	Fond
116	116	117	1109,90	50,00	1119,79	50,00	Fond
117	117	118	1119,79	50,00	1129,69	50,00	Fond
118	118	119	1129,69	50,00	1139,58	50,00	Fond
119	119	120	1139,58	50,00	1149,48	50,00	Fond
120	120	121	1149,48	50,00	1159,38	50,00	Fond
121	121	122	1159,38	50,00	1169,27	50,00	Fond
122	122	123	1169,27	50,00	1179,17	50,00	Fond

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

123	123	124	1179,17	50,00	1189,06	50,00	Fond
124	124	125	1189,06	50,00	1198,96	50,00	Fond
125	125	126	1198,96	50,00	1208,85	50,00	Fond
126	126	127	1208,85	50,00	1218,75	50,00	Fond
127	127	128	1218,75	50,00	1228,65	50,00	Fond
128	128	129	1228,65	50,00	1238,54	50,00	Fond
129	129	130	1238,54	50,00	1248,44	50,00	Fond
130	130	131	1248,44	50,00	1258,33	50,00	Fond
131	131	132	1258,33	50,00	1268,23	50,00	Fond
132	132	133	1268,23	50,00	1278,13	50,00	Fond
133	133	134	1278,13	50,00	1288,02	50,00	Fond
134	134	135	1288,02	50,00	1297,92	50,00	Fond
135	135	136	1297,92	50,00	1307,81	50,00	Fond
136	136	137	1307,81	50,00	1317,71	50,00	Fond
137	137	138	1317,71	50,00	1327,60	50,00	Fond
138	138	139	1327,60	50,00	1337,50	50,00	Fond
139	139	140	1337,50	50,00	1347,40	50,00	Fond
140	140	141	1347,40	50,00	1357,29	50,00	Fond
141	141	142	1357,29	50,00	1367,19	50,00	Fond
142	142	143	1367,19	50,00	1377,08	50,00	Fond
143	143	144	1377,08	50,00	1386,98	50,00	Fond
144	144	145	1386,98	50,00	1396,88	50,00	Fond
145	145	146	1396,88	50,00	1406,77	50,00	Fond
146	146	147	1406,77	50,00	1416,67	50,00	Fond
147	147	148	1416,67	50,00	1426,56	50,00	Fond
148	148	149	1426,56	50,00	1436,46	50,00	Fond
149	149	150	1436,46	50,00	1446,35	50,00	Fond
150	150	151	1446,35	50,00	1456,25	50,00	Fond
151	151	152	1456,25	50,00	1466,15	50,00	Fond
152	152	153	1466,15	50,00	1476,04	50,00	Fond
153	153	154	1476,04	50,00	1485,94	50,00	Fond
154	154	155	1485,94	50,00	1495,83	50,00	Fond
155	155	156	1495,83	50,00	1505,73	50,00	Fond
156	156	157	1505,73	50,00	1515,63	50,00	Fond
157	157	158	1515,63	50,00	1525,52	50,00	Fond
158	158	159	1525,52	50,00	1535,42	50,00	Fond
159	159	160	1535,42	50,00	1545,31	50,00	Fond
160	160	161	1545,31	50,00	1555,21	50,00	Fond
161	161	162	1555,21	50,00	1565,10	50,00	Fond
162	162	163	1565,10	50,00	1575,00	50,00	Fond
163	163	164	1575,00	50,00	1584,90	50,00	Fond
164	164	165	1584,90	50,00	1594,79	50,00	Fond
165	165	166	1594,79	50,00	1604,69	50,00	Fond
166	166	167	1604,69	50,00	1614,58	50,00	Fond
167	167	168	1614,58	50,00	1624,48	50,00	Fond
168	168	169	1624,48	50,00	1634,38	50,00	Fond
169	169	170	1634,38	50,00	1644,27	50,00	Fond
170	170	171	1644,27	50,00	1654,17	50,00	Fond

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

171	171	172	1654,17	50,00	1664,06	50,00	Fond
172	172	173	1664,06	50,00	1673,96	50,00	Fond
173	173	174	1673,96	50,00	1683,85	50,00	Fond
174	174	175	1683,85	50,00	1693,75	50,00	Fond
175	175	176	1693,75	50,00	1703,65	50,00	Fond
176	176	177	1703,65	50,00	1713,54	50,00	Fond
177	177	178	1713,54	50,00	1723,44	50,00	Fond
178	178	179	1723,44	50,00	1733,33	50,00	Fond
179	179	180	1733,33	50,00	1743,23	50,00	Fond
180	180	181	1743,23	50,00	1753,13	50,00	Fond
181	181	182	1753,13	50,00	1763,02	50,00	Fond
182	182	183	1763,02	50,00	1772,92	50,00	Fond
183	183	184	1772,92	50,00	1782,81	50,00	Fond
184	184	185	1782,81	50,00	1792,71	50,00	Fond
185	185	186	1792,71	50,00	1802,60	50,00	Fond
186	186	187	1802,60	50,00	1812,50	50,00	Fond
187	187	188	1812,50	50,00	1822,40	50,00	Fond
188	188	189	1822,40	50,00	1832,29	50,00	Fond
189	189	190	1832,29	50,00	1842,19	50,00	Fond
190	190	191	1842,19	50,00	1852,08	50,00	Fond
191	191	192	1852,08	50,00	1861,98	50,00	Fond
192	192	193	1861,98	50,00	1871,88	50,00	Fond
193	193	194	1871,88	50,00	1881,77	50,00	Fond
194	194	195	1881,77	50,00	1891,67	50,00	Fond
195	195	196	1891,67	50,00	1901,56	50,00	Fond
196	196	197	1901,56	50,00	1911,46	50,00	Fond
197	197	198	1911,46	50,00	1921,35	50,00	Fond
198	198	199	1921,35	50,00	1931,25	50,00	Fond
199	199	200	1931,25	50,00	1941,15	50,00	Fond
200	200	201	1941,15	50,00	1951,04	50,00	Fond
201	201	202	1951,04	50,00	1960,94	50,00	Fond
202	202	203	1960,94	50,00	1970,83	50,00	Fond
203	203	204	1970,83	50,00	1980,73	50,00	Fond
204	204	205	1980,73	50,00	1990,63	50,00	Fond
205	205	206	1990,63	50,00	2000,52	50,00	Fond
206	206	207	2000,52	50,00	2010,42	50,00	Fond
207	207	208	2010,42	50,00	2020,31	50,00	Fond
208	208	209	2020,31	50,00	2030,21	50,00	Fond
209	209	210	2030,21	50,00	2040,10	50,00	Fond
210	210	211	2040,10	50,00	2050,00	50,00	Fond
211	211	212	2050,00	50,00	2058,33	50,00	Fond
212	212	213	2058,33	50,00	2066,67	50,00	Fond
213	213	214	2066,67	50,00	2075,00	50,00	Fond
214	214	215	2075,00	50,00	2083,33	50,00	Fond
215	215	216	2083,33	50,00	2091,67	50,00	Fond
216	216	217	2091,67	50,00	2100,00	50,00	Fond
217	217	218	2100,00	50,00	2108,33	50,00	Fond
218	218	219	2108,33	50,00	2116,67	50,00	Fond

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

219	219	220	2116,67	50,00	2125,00	50,00	Fond
220	220	221	2125,00	50,00	2133,33	50,00	Fond
221	221	222	2133,33	50,00	2141,67	50,00	Fond
222	222	223	2141,67	50,00	2150,00	50,00	Fond
223	223	224	2150,00	50,00	2158,33	50,00	Fond
224	224	225	2158,33	50,00	2166,67	50,00	Fond
225	225	226	2166,67	50,00	2175,00	50,00	Fond
226	226	227	2175,00	50,00	2183,33	50,00	Fond
227	227	228	2183,33	50,00	2191,67	50,00	Fond
228	228	229	2191,67	50,00	2200,00	50,00	Fond
229	13	461	100,00	50,00	100,00	59,85	PiedL
230	461	462	100,00	59,85	100,00	69,71	PiedL
231	462	463	100,00	69,71	100,00	79,56	PiedL
232	463	464	100,00	79,56	100,00	89,41	PiedL
233	464	465	100,00	89,41	100,00	99,26	PiedL
234	465	466	100,00	99,26	100,00	109,12	PiedL
235	466	467	100,00	109,12	100,00	118,97	PiedL
236	467	468	100,00	118,97	100,00	128,82	PiedL
237	468	469	100,00	128,82	100,00	138,68	PiedL
238	469	470	100,00	138,68	100,00	148,53	PiedL
239	470	471	100,00	148,53	100,00	158,38	PiedL
240	471	472	100,00	158,38	100,00	168,24	PiedL
241	472	473	100,00	168,24	100,00	178,09	PiedL
242	473	474	100,00	178,09	100,00	187,94	PiedL
243	474	475	100,00	187,94	100,00	197,79	PiedL
244	475	476	100,00	197,79	100,00	207,65	PiedL
245	476	477	100,00	207,65	100,00	217,50	PiedL
246	477	478	100,00	217,50	100,00	227,35	PiedL
247	478	479	100,00	227,35	100,00	237,21	PiedL
248	479	480	100,00	237,21	100,00	247,06	PiedL
249	480	481	100,00	247,06	100,00	256,91	PiedL
250	481	482	100,00	256,91	100,00	266,76	PiedL
251	482	483	100,00	266,76	100,00	276,62	PiedL
252	483	484	100,00	276,62	100,00	286,47	PiedL
253	484	485	100,00	286,47	100,00	296,32	PiedL
254	485	486	100,00	296,32	100,00	306,18	PiedL
255	486	487	100,00	306,18	100,00	316,03	PiedL
256	487	488	100,00	316,03	100,00	325,88	PiedL
257	488	489	100,00	325,88	100,00	335,74	PiedL
258	489	490	100,00	335,74	100,00	345,59	PiedL
259	490	491	100,00	345,59	100,00	355,44	PiedL
260	491	492	100,00	355,44	100,00	365,29	PiedL
261	492	493	100,00	365,29	100,00	375,15	PiedL
262	493	494	100,00	375,15	100,00	385,00	PiedL
263	494	495	100,00	385,00	100,00	394,85	PiedL
264	495	496	100,00	394,85	100,00	404,71	PiedL
265	496	497	100,00	404,71	100,00	414,56	PiedL
266	497	498	100,00	414,56	100,00	424,41	PiedL

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

267	498	499	100,00	424,41	100,00	434,26	PiedL
268	499	500	100,00	434,26	100,00	444,12	PiedL
269	500	501	100,00	444,12	100,00	453,97	PiedL
270	501	502	100,00	453,97	100,00	463,82	PiedL
271	502	503	100,00	463,82	100,00	473,68	PiedL
272	503	504	100,00	473,68	100,00	483,53	PiedL
273	504	505	100,00	483,53	100,00	493,38	PiedL
274	505	506	100,00	493,38	100,00	503,24	PiedL
275	506	507	100,00	503,24	100,00	513,09	PiedL
276	507	508	100,00	513,09	100,00	522,94	PiedL
277	508	509	100,00	522,94	100,00	532,79	PiedL
278	509	510	100,00	532,79	100,00	542,65	PiedL
279	510	511	100,00	542,65	100,00	552,50	PiedL
280	511	512	100,00	552,50	100,00	562,35	PiedL
281	512	513	100,00	562,35	100,00	572,21	PiedL
282	513	514	100,00	572,21	100,00	582,06	PiedL
283	514	515	100,00	582,06	100,00	591,91	PiedL
284	515	516	100,00	591,91	100,00	601,76	PiedL
285	516	517	100,00	601,76	100,00	611,62	PiedL
286	517	518	100,00	611,62	100,00	621,47	PiedL
287	518	519	100,00	621,47	100,00	631,32	PiedL
288	519	520	100,00	631,32	100,00	641,18	PiedL
289	520	521	100,00	641,18	100,00	651,03	PiedL
290	521	522	100,00	651,03	100,00	660,88	PiedL
291	522	523	100,00	660,88	100,00	670,74	PiedL
292	523	524	100,00	670,74	100,00	680,59	PiedL
293	524	525	100,00	680,59	100,00	690,44	PiedL
294	525	526	100,00	690,44	100,00	700,29	PiedL
295	526	527	100,00	700,29	100,00	710,15	PiedL
296	527	796	100,00	710,15	100,00	720,00	PiedL
297	115	595	1100,00	50,00	1100,00	59,85	PiedC
298	595	596	1100,00	59,85	1100,00	69,71	PiedC
299	596	597	1100,00	69,71	1100,00	79,56	PiedC
300	597	598	1100,00	79,56	1100,00	89,41	PiedC
301	598	599	1100,00	89,41	1100,00	99,26	PiedC
302	599	600	1100,00	99,26	1100,00	109,12	PiedC
303	600	601	1100,00	109,12	1100,00	118,97	PiedC
304	601	602	1100,00	118,97	1100,00	128,82	PiedC
305	602	603	1100,00	128,82	1100,00	138,68	PiedC
306	603	604	1100,00	138,68	1100,00	148,53	PiedC
307	604	605	1100,00	148,53	1100,00	158,38	PiedC
308	605	606	1100,00	158,38	1100,00	168,24	PiedC
309	606	607	1100,00	168,24	1100,00	178,09	PiedC
310	607	608	1100,00	178,09	1100,00	187,94	PiedC
311	608	609	1100,00	187,94	1100,00	197,79	PiedC
312	609	610	1100,00	197,79	1100,00	207,65	PiedC
313	610	611	1100,00	207,65	1100,00	217,50	PiedC
314	611	612	1100,00	217,50	1100,00	227,35	PiedC

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

315	612	613	1100,00	227,35	1100,00	237,21	PiedC
316	613	614	1100,00	237,21	1100,00	247,06	PiedC
317	614	615	1100,00	247,06	1100,00	256,91	PiedC
318	615	616	1100,00	256,91	1100,00	266,76	PiedC
319	616	617	1100,00	266,76	1100,00	276,62	PiedC
320	617	618	1100,00	276,62	1100,00	286,47	PiedC
321	618	619	1100,00	286,47	1100,00	296,32	PiedC
322	619	620	1100,00	296,32	1100,00	306,18	PiedC
323	620	621	1100,00	306,18	1100,00	316,03	PiedC
324	621	622	1100,00	316,03	1100,00	325,88	PiedC
325	622	623	1100,00	325,88	1100,00	335,74	PiedC
326	623	624	1100,00	335,74	1100,00	345,59	PiedC
327	624	625	1100,00	345,59	1100,00	355,44	PiedC
328	625	626	1100,00	355,44	1100,00	365,29	PiedC
329	626	627	1100,00	365,29	1100,00	375,15	PiedC
330	627	628	1100,00	375,15	1100,00	385,00	PiedC
331	628	629	1100,00	385,00	1100,00	394,85	PiedC
332	629	630	1100,00	394,85	1100,00	404,71	PiedC
333	630	631	1100,00	404,71	1100,00	414,56	PiedC
334	631	632	1100,00	414,56	1100,00	424,41	PiedC
335	632	633	1100,00	424,41	1100,00	434,26	PiedC
336	633	634	1100,00	434,26	1100,00	444,12	PiedC
337	634	635	1100,00	444,12	1100,00	453,97	PiedC
338	635	636	1100,00	453,97	1100,00	463,82	PiedC
339	636	637	1100,00	463,82	1100,00	473,68	PiedC
340	637	638	1100,00	473,68	1100,00	483,53	PiedC
341	638	639	1100,00	483,53	1100,00	493,38	PiedC
342	639	640	1100,00	493,38	1100,00	503,24	PiedC
343	640	641	1100,00	503,24	1100,00	513,09	PiedC
344	641	642	1100,00	513,09	1100,00	522,94	PiedC
345	642	643	1100,00	522,94	1100,00	532,79	PiedC
346	643	644	1100,00	532,79	1100,00	542,65	PiedC
347	644	645	1100,00	542,65	1100,00	552,50	PiedC
348	645	646	1100,00	552,50	1100,00	562,35	PiedC
349	646	647	1100,00	562,35	1100,00	572,21	PiedC
350	647	648	1100,00	572,21	1100,00	582,06	PiedC
351	648	649	1100,00	582,06	1100,00	591,91	PiedC
352	649	650	1100,00	591,91	1100,00	601,76	PiedC
353	650	651	1100,00	601,76	1100,00	611,62	PiedC
354	651	652	1100,00	611,62	1100,00	621,47	PiedC
355	652	653	1100,00	621,47	1100,00	631,32	PiedC
356	653	654	1100,00	631,32	1100,00	641,18	PiedC
357	654	655	1100,00	641,18	1100,00	651,03	PiedC
358	655	656	1100,00	651,03	1100,00	660,88	PiedC
359	656	657	1100,00	660,88	1100,00	670,74	PiedC
360	657	658	1100,00	670,74	1100,00	680,59	PiedC
361	658	659	1100,00	680,59	1100,00	690,44	PiedC
362	659	660	1100,00	690,44	1100,00	700,29	PiedC

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

363	660	661	1100,00	700,29	1100,00	710,15	PiedC
364	661	852	1100,00	710,15	1100,00	720,00	PiedC
365	217	662	2100,00	50,00	2100,00	59,85	PiedR
366	662	663	2100,00	59,85	2100,00	69,71	PiedR
367	663	664	2100,00	69,71	2100,00	79,56	PiedR
368	664	665	2100,00	79,56	2100,00	89,41	PiedR
369	665	666	2100,00	89,41	2100,00	99,26	PiedR
370	666	667	2100,00	99,26	2100,00	109,12	PiedR
371	667	668	2100,00	109,12	2100,00	118,97	PiedR
372	668	669	2100,00	118,97	2100,00	128,82	PiedR
373	669	670	2100,00	128,82	2100,00	138,68	PiedR
374	670	671	2100,00	138,68	2100,00	148,53	PiedR
375	671	672	2100,00	148,53	2100,00	158,38	PiedR
376	672	673	2100,00	158,38	2100,00	168,24	PiedR
377	673	674	2100,00	168,24	2100,00	178,09	PiedR
378	674	675	2100,00	178,09	2100,00	187,94	PiedR
379	675	676	2100,00	187,94	2100,00	197,79	PiedR
380	676	677	2100,00	197,79	2100,00	207,65	PiedR
381	677	678	2100,00	207,65	2100,00	217,50	PiedR
382	678	679	2100,00	217,50	2100,00	227,35	PiedR
383	679	680	2100,00	227,35	2100,00	237,21	PiedR
384	680	681	2100,00	237,21	2100,00	247,06	PiedR
385	681	682	2100,00	247,06	2100,00	256,91	PiedR
386	682	683	2100,00	256,91	2100,00	266,76	PiedR
387	683	684	2100,00	266,76	2100,00	276,62	PiedR
388	684	685	2100,00	276,62	2100,00	286,47	PiedR
389	685	686	2100,00	286,47	2100,00	296,32	PiedR
390	686	687	2100,00	296,32	2100,00	306,18	PiedR
391	687	688	2100,00	306,18	2100,00	316,03	PiedR
392	688	689	2100,00	316,03	2100,00	325,88	PiedR
393	689	690	2100,00	325,88	2100,00	335,74	PiedR
394	690	691	2100,00	335,74	2100,00	345,59	PiedR
395	691	692	2100,00	345,59	2100,00	355,44	PiedR
396	692	693	2100,00	355,44	2100,00	365,29	PiedR
397	693	694	2100,00	365,29	2100,00	375,15	PiedR
398	694	695	2100,00	375,15	2100,00	385,00	PiedR
399	695	696	2100,00	385,00	2100,00	394,85	PiedR
400	696	697	2100,00	394,85	2100,00	404,71	PiedR
401	697	698	2100,00	404,71	2100,00	414,56	PiedR
402	698	699	2100,00	414,56	2100,00	424,41	PiedR
403	699	700	2100,00	424,41	2100,00	434,26	PiedR
404	700	701	2100,00	434,26	2100,00	444,12	PiedR
405	701	702	2100,00	444,12	2100,00	453,97	PiedR
406	702	703	2100,00	453,97	2100,00	463,82	PiedR
407	703	704	2100,00	463,82	2100,00	473,68	PiedR
408	704	705	2100,00	473,68	2100,00	483,53	PiedR
409	705	706	2100,00	483,53	2100,00	493,38	PiedR
410	706	707	2100,00	493,38	2100,00	503,24	PiedR

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

411	707	708	2100,00	503,24	2100,00	513,09	PiedR
412	708	709	2100,00	513,09	2100,00	522,94	PiedR
413	709	710	2100,00	522,94	2100,00	532,79	PiedR
414	710	711	2100,00	532,79	2100,00	542,65	PiedR
415	711	712	2100,00	542,65	2100,00	552,50	PiedR
416	712	713	2100,00	552,50	2100,00	562,35	PiedR
417	713	714	2100,00	562,35	2100,00	572,21	PiedR
418	714	715	2100,00	572,21	2100,00	582,06	PiedR
419	715	716	2100,00	582,06	2100,00	591,91	PiedR
420	716	717	2100,00	591,91	2100,00	601,76	PiedR
421	717	718	2100,00	601,76	2100,00	611,62	PiedR
422	718	719	2100,00	611,62	2100,00	621,47	PiedR
423	719	720	2100,00	621,47	2100,00	631,32	PiedR
424	720	721	2100,00	631,32	2100,00	641,18	PiedR
425	721	722	2100,00	641,18	2100,00	651,03	PiedR
426	722	723	2100,00	651,03	2100,00	660,88	PiedR
427	723	724	2100,00	660,88	2100,00	670,74	PiedR
428	724	725	2100,00	670,74	2100,00	680,59	PiedR
429	725	726	2100,00	680,59	2100,00	690,44	PiedR
430	726	727	2100,00	690,44	2100,00	700,29	PiedR
431	727	728	2100,00	700,29	2100,00	710,15	PiedR
432	728	907	2100,00	710,15	2100,00	720,00	PiedR
433	796	797	100,00	720,00	116,67	720,00	Trav
434	797	798	116,67	720,00	133,33	720,00	Trav
435	798	799	133,33	720,00	150,00	720,00	Trav
436	799	800	150,00	720,00	166,67	720,00	Trav
437	800	801	166,67	720,00	183,33	720,00	Trav
438	801	802	183,33	720,00	200,00	720,00	Trav
439	802	803	200,00	720,00	216,67	720,00	Trav
440	803	804	216,67	720,00	233,33	720,00	Trav
441	804	805	233,33	720,00	250,00	720,00	Trav
442	805	806	250,00	720,00	266,67	720,00	Trav
443	806	807	266,67	720,00	283,33	720,00	Trav
444	807	808	283,33	720,00	300,00	720,00	Trav
445	808	809	300,00	720,00	316,67	720,00	Trav
446	809	810	316,67	720,00	333,33	720,00	Trav
447	810	811	333,33	720,00	350,00	720,00	Trav
448	811	812	350,00	720,00	368,75	720,00	Trav
449	812	813	368,75	720,00	387,50	720,00	Trav
450	813	814	387,50	720,00	406,25	720,00	Trav
451	814	815	406,25	720,00	425,00	720,00	Trav
452	815	816	425,00	720,00	443,75	720,00	Trav
453	816	817	443,75	720,00	462,50	720,00	Trav
454	817	818	462,50	720,00	481,25	720,00	Trav
455	818	819	481,25	720,00	500,00	720,00	Trav
456	819	820	500,00	720,00	518,18	720,00	Trav
457	820	821	518,18	720,00	536,36	720,00	Trav
458	821	822	536,36	720,00	554,55	720,00	Trav

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

459	822	823	554,55	720,00	572,73	720,00	Trav
460	823	824	572,73	720,00	590,91	720,00	Trav
461	824	825	590,91	720,00	609,09	720,00	Trav
462	825	826	609,09	720,00	627,27	720,00	Trav
463	826	827	627,27	720,00	645,45	720,00	Trav
464	827	828	645,45	720,00	663,64	720,00	Trav
465	828	829	663,64	720,00	681,82	720,00	Trav
466	829	830	681,82	720,00	700,00	720,00	Trav
467	830	831	700,00	720,00	719,23	720,00	Trav
468	831	832	719,23	720,00	738,46	720,00	Trav
469	832	833	738,46	720,00	757,69	720,00	Trav
470	833	834	757,69	720,00	776,92	720,00	Trav
471	834	835	776,92	720,00	796,15	720,00	Trav
472	835	836	796,15	720,00	815,38	720,00	Trav
473	836	837	815,38	720,00	834,62	720,00	Trav
474	837	838	834,62	720,00	853,85	720,00	Trav
475	838	839	853,85	720,00	873,08	720,00	Trav
476	839	840	873,08	720,00	892,31	720,00	Trav
477	840	841	892,31	720,00	911,54	720,00	Trav
478	841	842	911,54	720,00	930,77	720,00	Trav
479	842	843	930,77	720,00	950,00	720,00	Trav
480	843	844	950,00	720,00	968,33	720,00	Trav
481	844	845	968,33	720,00	986,67	720,00	Trav
482	845	846	986,67	720,00	1005,00	720,00	Trav
483	846	847	1005,00	720,00	1023,33	720,00	Trav
484	847	848	1023,33	720,00	1041,67	720,00	Trav
485	848	849	1041,67	720,00	1060,00	720,00	Trav
486	849	850	1060,00	720,00	1073,33	720,00	Trav
487	850	851	1073,33	720,00	1086,67	720,00	Trav
488	851	852	1086,67	720,00	1100,00	720,00	Trav
489	852	853	1100,00	720,00	1113,33	720,00	Trav
490	853	854	1113,33	720,00	1126,67	720,00	Trav
491	854	855	1126,67	720,00	1140,00	720,00	Trav
492	855	856	1140,00	720,00	1158,33	720,00	Trav
493	856	857	1158,33	720,00	1176,67	720,00	Trav
494	857	858	1176,67	720,00	1195,00	720,00	Trav
495	858	859	1195,00	720,00	1213,33	720,00	Trav
496	859	860	1213,33	720,00	1231,67	720,00	Trav
497	860	861	1231,67	720,00	1250,00	720,00	Trav
498	861	862	1250,00	720,00	1269,23	720,00	Trav
499	862	863	1269,23	720,00	1288,46	720,00	Trav
500	863	864	1288,46	720,00	1307,69	720,00	Trav
501	864	865	1307,69	720,00	1326,92	720,00	Trav
502	865	866	1326,92	720,00	1346,15	720,00	Trav
503	866	867	1346,15	720,00	1365,38	720,00	Trav
504	867	868	1365,38	720,00	1384,62	720,00	Trav
505	868	869	1384,62	720,00	1403,85	720,00	Trav
506	869	870	1403,85	720,00	1423,08	720,00	Trav

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

507	870	871	1423,08	720,00	1442,31	720,00	Trav
508	871	872	1442,31	720,00	1461,54	720,00	Trav
509	872	873	1461,54	720,00	1480,77	720,00	Trav
510	873	874	1480,77	720,00	1500,00	720,00	Trav
511	874	875	1500,00	720,00	1518,18	720,00	Trav
512	875	876	1518,18	720,00	1536,36	720,00	Trav
513	876	877	1536,36	720,00	1554,55	720,00	Trav
514	877	878	1554,55	720,00	1572,73	720,00	Trav
515	878	879	1572,73	720,00	1590,91	720,00	Trav
516	879	880	1590,91	720,00	1609,09	720,00	Trav
517	880	881	1609,09	720,00	1627,27	720,00	Trav
518	881	882	1627,27	720,00	1645,45	720,00	Trav
519	882	883	1645,45	720,00	1663,64	720,00	Trav
520	883	884	1663,64	720,00	1681,82	720,00	Trav
521	884	885	1681,82	720,00	1700,00	720,00	Trav
522	885	886	1700,00	720,00	1719,23	720,00	Trav
523	886	887	1719,23	720,00	1738,46	720,00	Trav
524	887	888	1738,46	720,00	1757,69	720,00	Trav
525	888	889	1757,69	720,00	1776,92	720,00	Trav
526	889	890	1776,92	720,00	1796,15	720,00	Trav
527	890	891	1796,15	720,00	1815,38	720,00	Trav
528	891	892	1815,38	720,00	1834,62	720,00	Trav
529	892	893	1834,62	720,00	1853,85	720,00	Trav
530	893	894	1853,85	720,00	1873,08	720,00	Trav
531	894	895	1873,08	720,00	1892,31	720,00	Trav
532	895	896	1892,31	720,00	1911,54	720,00	Trav
533	896	897	1911,54	720,00	1930,77	720,00	Trav
534	897	898	1930,77	720,00	1950,00	720,00	Trav
535	898	899	1950,00	720,00	1966,67	720,00	Trav
536	899	900	1966,67	720,00	1983,33	720,00	Trav
537	900	901	1983,33	720,00	2000,00	720,00	Trav
538	901	902	2000,00	720,00	2016,67	720,00	Trav
539	902	903	2016,67	720,00	2033,33	720,00	Trav
540	903	904	2033,33	720,00	2050,00	720,00	Trav
541	904	905	2050,00	720,00	2066,67	720,00	Trav
542	905	906	2066,67	720,00	2083,33	720,00	Trav
543	906	907	2083,33	720,00	2100,00	720,00	Trav
544	1	230	0,00	50,00	0,00	-50,00	MollaF
545	2	231	8,33	50,00	8,33	-50,00	MollaF
546	3	232	16,67	50,00	16,67	-50,00	MollaF
547	4	233	25,00	50,00	25,00	-50,00	MollaF
548	5	234	33,33	50,00	33,33	-50,00	MollaF
549	6	235	41,67	50,00	41,67	-50,00	MollaF
550	7	236	50,00	50,00	50,00	-50,00	MollaF
551	8	237	58,33	50,00	58,33	-50,00	MollaF
552	9	238	66,67	50,00	66,67	-50,00	MollaF
553	10	239	75,00	50,00	75,00	-50,00	MollaF
554	11	240	83,33	50,00	83,33	-50,00	MollaF

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

555	12	241	91,67	50,00	91,67	-50,00	MollaF
556	13	242	100,00	50,00	100,00	-50,00	MollaF
557	14	243	108,33	50,00	108,33	-50,00	MollaF
558	15	244	116,67	50,00	116,67	-50,00	MollaF
559	16	245	125,00	50,00	125,00	-50,00	MollaF
560	17	246	133,33	50,00	133,33	-50,00	MollaF
561	18	247	141,67	50,00	141,67	-50,00	MollaF
562	19	248	150,00	50,00	150,00	-50,00	MollaF
563	20	249	159,90	50,00	159,90	-50,00	MollaF
564	21	250	169,79	50,00	169,79	-50,00	MollaF
565	22	251	179,69	50,00	179,69	-50,00	MollaF
566	23	252	189,58	50,00	189,58	-50,00	MollaF
567	24	253	199,48	50,00	199,48	-50,00	MollaF
568	25	254	209,38	50,00	209,38	-50,00	MollaF
569	26	255	219,27	50,00	219,27	-50,00	MollaF
570	27	256	229,17	50,00	229,17	-50,00	MollaF
571	28	257	239,06	50,00	239,06	-50,00	MollaF
572	29	258	248,96	50,00	248,96	-50,00	MollaF
573	30	259	258,85	50,00	258,85	-50,00	MollaF
574	31	260	268,75	50,00	268,75	-50,00	MollaF
575	32	261	278,65	50,00	278,65	-50,00	MollaF
576	33	262	288,54	50,00	288,54	-50,00	MollaF
577	34	263	298,44	50,00	298,44	-50,00	MollaF
578	35	264	308,33	50,00	308,33	-50,00	MollaF
579	36	265	318,23	50,00	318,23	-50,00	MollaF
580	37	266	328,13	50,00	328,13	-50,00	MollaF
581	38	267	338,02	50,00	338,02	-50,00	MollaF
582	39	268	347,92	50,00	347,92	-50,00	MollaF
583	40	269	357,81	50,00	357,81	-50,00	MollaF
584	41	270	367,71	50,00	367,71	-50,00	MollaF
585	42	271	377,60	50,00	377,60	-50,00	MollaF
586	43	272	387,50	50,00	387,50	-50,00	MollaF
587	44	273	397,40	50,00	397,40	-50,00	MollaF
588	45	274	407,29	50,00	407,29	-50,00	MollaF
589	46	275	417,19	50,00	417,19	-50,00	MollaF
590	47	276	427,08	50,00	427,08	-50,00	MollaF
591	48	277	436,98	50,00	436,98	-50,00	MollaF
592	49	278	446,88	50,00	446,88	-50,00	MollaF
593	50	279	456,77	50,00	456,77	-50,00	MollaF
594	51	280	466,67	50,00	466,67	-50,00	MollaF
595	52	281	476,56	50,00	476,56	-50,00	MollaF
596	53	282	486,46	50,00	486,46	-50,00	MollaF
597	54	283	496,35	50,00	496,35	-50,00	MollaF
598	55	284	506,25	50,00	506,25	-50,00	MollaF
599	56	285	516,15	50,00	516,15	-50,00	MollaF
600	57	286	526,04	50,00	526,04	-50,00	MollaF
601	58	287	535,94	50,00	535,94	-50,00	MollaF
602	59	288	545,83	50,00	545,83	-50,00	MollaF

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

603	60	289	555,73	50,00	555,73	-50,00	MollaF
604	61	290	565,63	50,00	565,63	-50,00	MollaF
605	62	291	575,52	50,00	575,52	-50,00	MollaF
606	63	292	585,42	50,00	585,42	-50,00	MollaF
607	64	293	595,31	50,00	595,31	-50,00	MollaF
608	65	294	605,21	50,00	605,21	-50,00	MollaF
609	66	295	615,10	50,00	615,10	-50,00	MollaF
610	67	296	625,00	50,00	625,00	-50,00	MollaF
611	68	297	634,90	50,00	634,90	-50,00	MollaF
612	69	298	644,79	50,00	644,79	-50,00	MollaF
613	70	299	654,69	50,00	654,69	-50,00	MollaF
614	71	300	664,58	50,00	664,58	-50,00	MollaF
615	72	301	674,48	50,00	674,48	-50,00	MollaF
616	73	302	684,38	50,00	684,38	-50,00	MollaF
617	74	303	694,27	50,00	694,27	-50,00	MollaF
618	75	304	704,17	50,00	704,17	-50,00	MollaF
619	76	305	714,06	50,00	714,06	-50,00	MollaF
620	77	306	723,96	50,00	723,96	-50,00	MollaF
621	78	307	733,85	50,00	733,85	-50,00	MollaF
622	79	308	743,75	50,00	743,75	-50,00	MollaF
623	80	309	753,65	50,00	753,65	-50,00	MollaF
624	81	310	763,54	50,00	763,54	-50,00	MollaF
625	82	311	773,44	50,00	773,44	-50,00	MollaF
626	83	312	783,33	50,00	783,33	-50,00	MollaF
627	84	313	793,23	50,00	793,23	-50,00	MollaF
628	85	314	803,13	50,00	803,13	-50,00	MollaF
629	86	315	813,02	50,00	813,02	-50,00	MollaF
630	87	316	822,92	50,00	822,92	-50,00	MollaF
631	88	317	832,81	50,00	832,81	-50,00	MollaF
632	89	318	842,71	50,00	842,71	-50,00	MollaF
633	90	319	852,60	50,00	852,60	-50,00	MollaF
634	91	320	862,50	50,00	862,50	-50,00	MollaF
635	92	321	872,40	50,00	872,40	-50,00	MollaF
636	93	322	882,29	50,00	882,29	-50,00	MollaF
637	94	323	892,19	50,00	892,19	-50,00	MollaF
638	95	324	902,08	50,00	902,08	-50,00	MollaF
639	96	325	911,98	50,00	911,98	-50,00	MollaF
640	97	326	921,88	50,00	921,88	-50,00	MollaF
641	98	327	931,77	50,00	931,77	-50,00	MollaF
642	99	328	941,67	50,00	941,67	-50,00	MollaF
643	100	329	951,56	50,00	951,56	-50,00	MollaF
644	101	330	961,46	50,00	961,46	-50,00	MollaF
645	102	331	971,35	50,00	971,35	-50,00	MollaF
646	103	332	981,25	50,00	981,25	-50,00	MollaF
647	104	333	991,15	50,00	991,15	-50,00	MollaF
648	105	334	1001,04	50,00	1001,04	-50,00	MollaF
649	106	335	1010,94	50,00	1010,94	-50,00	MollaF
650	107	336	1020,83	50,00	1020,83	-50,00	MollaF

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

651	108	337	1030,73	50,00	1030,73	-50,00	MollaF
652	109	338	1040,63	50,00	1040,63	-50,00	MollaF
653	110	339	1050,52	50,00	1050,52	-50,00	MollaF
654	111	340	1060,42	50,00	1060,42	-50,00	MollaF
655	112	341	1070,31	50,00	1070,31	-50,00	MollaF
656	113	342	1080,21	50,00	1080,21	-50,00	MollaF
657	114	343	1090,10	50,00	1090,10	-50,00	MollaF
658	115	344	1100,00	50,00	1100,00	-50,00	MollaF
659	116	345	1109,90	50,00	1109,90	-50,00	MollaF
660	117	346	1119,79	50,00	1119,79	-50,00	MollaF
661	118	347	1129,69	50,00	1129,69	-50,00	MollaF
662	119	348	1139,58	50,00	1139,58	-50,00	MollaF
663	120	349	1149,48	50,00	1149,48	-50,00	MollaF
664	121	350	1159,38	50,00	1159,38	-50,00	MollaF
665	122	351	1169,27	50,00	1169,27	-50,00	MollaF
666	123	352	1179,17	50,00	1179,17	-50,00	MollaF
667	124	353	1189,06	50,00	1189,06	-50,00	MollaF
668	125	354	1198,96	50,00	1198,96	-50,00	MollaF
669	126	355	1208,85	50,00	1208,85	-50,00	MollaF
670	127	356	1218,75	50,00	1218,75	-50,00	MollaF
671	128	357	1228,65	50,00	1228,65	-50,00	MollaF
672	129	358	1238,54	50,00	1238,54	-50,00	MollaF
673	130	359	1248,44	50,00	1248,44	-50,00	MollaF
674	131	360	1258,33	50,00	1258,33	-50,00	MollaF
675	132	361	1268,23	50,00	1268,23	-50,00	MollaF
676	133	362	1278,13	50,00	1278,13	-50,00	MollaF
677	134	363	1288,02	50,00	1288,02	-50,00	MollaF
678	135	364	1297,92	50,00	1297,92	-50,00	MollaF
679	136	365	1307,81	50,00	1307,81	-50,00	MollaF
680	137	366	1317,71	50,00	1317,71	-50,00	MollaF
681	138	367	1327,60	50,00	1327,60	-50,00	MollaF
682	139	368	1337,50	50,00	1337,50	-50,00	MollaF
683	140	369	1347,40	50,00	1347,40	-50,00	MollaF
684	141	370	1357,29	50,00	1357,29	-50,00	MollaF
685	142	371	1367,19	50,00	1367,19	-50,00	MollaF
686	143	372	1377,08	50,00	1377,08	-50,00	MollaF
687	144	373	1386,98	50,00	1386,98	-50,00	MollaF
688	145	374	1396,88	50,00	1396,88	-50,00	MollaF
689	146	375	1406,77	50,00	1406,77	-50,00	MollaF
690	147	376	1416,67	50,00	1416,67	-50,00	MollaF
691	148	377	1426,56	50,00	1426,56	-50,00	MollaF
692	149	378	1436,46	50,00	1436,46	-50,00	MollaF
693	150	379	1446,35	50,00	1446,35	-50,00	MollaF
694	151	380	1456,25	50,00	1456,25	-50,00	MollaF
695	152	381	1466,15	50,00	1466,15	-50,00	MollaF
696	153	382	1476,04	50,00	1476,04	-50,00	MollaF
697	154	383	1485,94	50,00	1485,94	-50,00	MollaF
698	155	384	1495,83	50,00	1495,83	-50,00	MollaF

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

699	156	385	1505,73	50,00	1505,73	-50,00	MollaF
700	157	386	1515,63	50,00	1515,63	-50,00	MollaF
701	158	387	1525,52	50,00	1525,52	-50,00	MollaF
702	159	388	1535,42	50,00	1535,42	-50,00	MollaF
703	160	389	1545,31	50,00	1545,31	-50,00	MollaF
704	161	390	1555,21	50,00	1555,21	-50,00	MollaF
705	162	391	1565,10	50,00	1565,10	-50,00	MollaF
706	163	392	1575,00	50,00	1575,00	-50,00	MollaF
707	164	393	1584,90	50,00	1584,90	-50,00	MollaF
708	165	394	1594,79	50,00	1594,79	-50,00	MollaF
709	166	395	1604,69	50,00	1604,69	-50,00	MollaF
710	167	396	1614,58	50,00	1614,58	-50,00	MollaF
711	168	397	1624,48	50,00	1624,48	-50,00	MollaF
712	169	398	1634,38	50,00	1634,38	-50,00	MollaF
713	170	399	1644,27	50,00	1644,27	-50,00	MollaF
714	171	400	1654,17	50,00	1654,17	-50,00	MollaF
715	172	401	1664,06	50,00	1664,06	-50,00	MollaF
716	173	402	1673,96	50,00	1673,96	-50,00	MollaF
717	174	403	1683,85	50,00	1683,85	-50,00	MollaF
718	175	404	1693,75	50,00	1693,75	-50,00	MollaF
719	176	405	1703,65	50,00	1703,65	-50,00	MollaF
720	177	406	1713,54	50,00	1713,54	-50,00	MollaF
721	178	407	1723,44	50,00	1723,44	-50,00	MollaF
722	179	408	1733,33	50,00	1733,33	-50,00	MollaF
723	180	409	1743,23	50,00	1743,23	-50,00	MollaF
724	181	410	1753,13	50,00	1753,13	-50,00	MollaF
725	182	411	1763,02	50,00	1763,02	-50,00	MollaF
726	183	412	1772,92	50,00	1772,92	-50,00	MollaF
727	184	413	1782,81	50,00	1782,81	-50,00	MollaF
728	185	414	1792,71	50,00	1792,71	-50,00	MollaF
729	186	415	1802,60	50,00	1802,60	-50,00	MollaF
730	187	416	1812,50	50,00	1812,50	-50,00	MollaF
731	188	417	1822,40	50,00	1822,40	-50,00	MollaF
732	189	418	1832,29	50,00	1832,29	-50,00	MollaF
733	190	419	1842,19	50,00	1842,19	-50,00	MollaF
734	191	420	1852,08	50,00	1852,08	-50,00	MollaF
735	192	421	1861,98	50,00	1861,98	-50,00	MollaF
736	193	422	1871,88	50,00	1871,88	-50,00	MollaF
737	194	423	1881,77	50,00	1881,77	-50,00	MollaF
738	195	424	1891,67	50,00	1891,67	-50,00	MollaF
739	196	425	1901,56	50,00	1901,56	-50,00	MollaF
740	197	426	1911,46	50,00	1911,46	-50,00	MollaF
741	198	427	1921,35	50,00	1921,35	-50,00	MollaF
742	199	428	1931,25	50,00	1931,25	-50,00	MollaF
743	200	429	1941,15	50,00	1941,15	-50,00	MollaF
744	201	430	1951,04	50,00	1951,04	-50,00	MollaF
745	202	431	1960,94	50,00	1960,94	-50,00	MollaF
746	203	432	1970,83	50,00	1970,83	-50,00	MollaF

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

747	204	433	1980,73	50,00	1980,73	-50,00	MollaF
748	205	434	1990,63	50,00	1990,63	-50,00	MollaF
749	206	435	2000,52	50,00	2000,52	-50,00	MollaF
750	207	436	2010,42	50,00	2010,42	-50,00	MollaF
751	208	437	2020,31	50,00	2020,31	-50,00	MollaF
752	209	438	2030,21	50,00	2030,21	-50,00	MollaF
753	210	439	2040,10	50,00	2040,10	-50,00	MollaF
754	211	440	2050,00	50,00	2050,00	-50,00	MollaF
755	212	441	2058,33	50,00	2058,33	-50,00	MollaF
756	213	442	2066,67	50,00	2066,67	-50,00	MollaF
757	214	443	2075,00	50,00	2075,00	-50,00	MollaF
758	215	444	2083,33	50,00	2083,33	-50,00	MollaF
759	216	445	2091,67	50,00	2091,67	-50,00	MollaF
760	217	446	2100,00	50,00	2100,00	-50,00	MollaF
761	218	447	2108,33	50,00	2108,33	-50,00	MollaF
762	219	448	2116,67	50,00	2116,67	-50,00	MollaF
763	220	449	2125,00	50,00	2125,00	-50,00	MollaF
764	221	450	2133,33	50,00	2133,33	-50,00	MollaF
765	222	451	2141,67	50,00	2141,67	-50,00	MollaF
766	223	452	2150,00	50,00	2150,00	-50,00	MollaF
767	224	453	2158,33	50,00	2158,33	-50,00	MollaF
768	225	454	2166,67	50,00	2166,67	-50,00	MollaF
769	226	455	2175,00	50,00	2175,00	-50,00	MollaF
770	227	456	2183,33	50,00	2183,33	-50,00	MollaF
771	228	457	2191,67	50,00	2191,67	-50,00	MollaF
772	229	458	2200,00	50,00	2200,00	-50,00	MollaF
773	1	459	0,00	50,00	-100,00	50,00	MollaPL
774	461	528	100,00	59,85	0,00	59,85	MollaPL
775	462	529	100,00	69,71	0,00	69,71	MollaPL
776	463	530	100,00	79,56	0,00	79,56	MollaPL
777	464	531	100,00	89,41	0,00	89,41	MollaPL
778	465	532	100,00	99,26	0,00	99,26	MollaPL
779	466	533	100,00	109,12	0,00	109,12	MollaPL
780	467	534	100,00	118,97	0,00	118,97	MollaPL
781	468	535	100,00	128,82	0,00	128,82	MollaPL
782	469	536	100,00	138,68	0,00	138,68	MollaPL
783	470	537	100,00	148,53	0,00	148,53	MollaPL
784	471	538	100,00	158,38	0,00	158,38	MollaPL
785	472	539	100,00	168,24	0,00	168,24	MollaPL
786	473	540	100,00	178,09	0,00	178,09	MollaPL
787	474	541	100,00	187,94	0,00	187,94	MollaPL
788	475	542	100,00	197,79	0,00	197,79	MollaPL
789	476	543	100,00	207,65	0,00	207,65	MollaPL
790	477	544	100,00	217,50	0,00	217,50	MollaPL
791	478	545	100,00	227,35	0,00	227,35	MollaPL
792	479	546	100,00	237,21	0,00	237,21	MollaPL
793	480	547	100,00	247,06	0,00	247,06	MollaPL
794	481	548	100,00	256,91	0,00	256,91	MollaPL

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

795	482	549	100,00	266,76	0,00	266,76	MollaPL
796	483	550	100,00	276,62	0,00	276,62	MollaPL
797	484	551	100,00	286,47	0,00	286,47	MollaPL
798	485	552	100,00	296,32	0,00	296,32	MollaPL
799	486	553	100,00	306,18	0,00	306,18	MollaPL
800	487	554	100,00	316,03	0,00	316,03	MollaPL
801	488	555	100,00	325,88	0,00	325,88	MollaPL
802	489	556	100,00	335,74	0,00	335,74	MollaPL
803	490	557	100,00	345,59	0,00	345,59	MollaPL
804	491	558	100,00	355,44	0,00	355,44	MollaPL
805	492	559	100,00	365,29	0,00	365,29	MollaPL
806	493	560	100,00	375,15	0,00	375,15	MollaPL
807	494	561	100,00	385,00	0,00	385,00	MollaPL
808	495	562	100,00	394,85	0,00	394,85	MollaPL
809	496	563	100,00	404,71	0,00	404,71	MollaPL
810	497	564	100,00	414,56	0,00	414,56	MollaPL
811	498	565	100,00	424,41	0,00	424,41	MollaPL
812	499	566	100,00	434,26	0,00	434,26	MollaPL
813	500	567	100,00	444,12	0,00	444,12	MollaPL
814	501	568	100,00	453,97	0,00	453,97	MollaPL
815	502	569	100,00	463,82	0,00	463,82	MollaPL
816	503	570	100,00	473,68	0,00	473,68	MollaPL
817	504	571	100,00	483,53	0,00	483,53	MollaPL
818	505	572	100,00	493,38	0,00	493,38	MollaPL
819	506	573	100,00	503,24	0,00	503,24	MollaPL
820	507	574	100,00	513,09	0,00	513,09	MollaPL
821	508	575	100,00	522,94	0,00	522,94	MollaPL
822	509	576	100,00	532,79	0,00	532,79	MollaPL
823	510	577	100,00	542,65	0,00	542,65	MollaPL
824	511	578	100,00	552,50	0,00	552,50	MollaPL
825	512	579	100,00	562,35	0,00	562,35	MollaPL
826	513	580	100,00	572,21	0,00	572,21	MollaPL
827	514	581	100,00	582,06	0,00	582,06	MollaPL
828	515	582	100,00	591,91	0,00	591,91	MollaPL
829	516	583	100,00	601,76	0,00	601,76	MollaPL
830	517	584	100,00	611,62	0,00	611,62	MollaPL
831	518	585	100,00	621,47	0,00	621,47	MollaPL
832	519	586	100,00	631,32	0,00	631,32	MollaPL
833	520	587	100,00	641,18	0,00	641,18	MollaPL
834	521	588	100,00	651,03	0,00	651,03	MollaPL
835	522	589	100,00	660,88	0,00	660,88	MollaPL
836	523	590	100,00	670,74	0,00	670,74	MollaPL
837	524	591	100,00	680,59	0,00	680,59	MollaPL
838	525	592	100,00	690,44	0,00	690,44	MollaPL
839	526	593	100,00	700,29	0,00	700,29	MollaPL
840	527	594	100,00	710,15	0,00	710,15	MollaPL
841	796	908	100,00	720,00	0,00	720,00	MollaPL
842	229	460	2200,00	50,00	2300,00	50,00	MollaPR

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

843	662	729	2100,00	59,85	2200,00	59,85	MollaPR
844	663	730	2100,00	69,71	2200,00	69,71	MollaPR
845	664	731	2100,00	79,56	2200,00	79,56	MollaPR
846	665	732	2100,00	89,41	2200,00	89,41	MollaPR
847	666	733	2100,00	99,26	2200,00	99,26	MollaPR
848	667	734	2100,00	109,12	2200,00	109,12	MollaPR
849	668	735	2100,00	118,97	2200,00	118,97	MollaPR
850	669	736	2100,00	128,82	2200,00	128,82	MollaPR
851	670	737	2100,00	138,68	2200,00	138,68	MollaPR
852	671	738	2100,00	148,53	2200,00	148,53	MollaPR
853	672	739	2100,00	158,38	2200,00	158,38	MollaPR
854	673	740	2100,00	168,24	2200,00	168,24	MollaPR
855	674	741	2100,00	178,09	2200,00	178,09	MollaPR
856	675	742	2100,00	187,94	2200,00	187,94	MollaPR
857	676	743	2100,00	197,79	2200,00	197,79	MollaPR
858	677	744	2100,00	207,65	2200,00	207,65	MollaPR
859	678	745	2100,00	217,50	2200,00	217,50	MollaPR
860	679	746	2100,00	227,35	2200,00	227,35	MollaPR
861	680	747	2100,00	237,21	2200,00	237,21	MollaPR
862	681	748	2100,00	247,06	2200,00	247,06	MollaPR
863	682	749	2100,00	256,91	2200,00	256,91	MollaPR
864	683	750	2100,00	266,76	2200,00	266,76	MollaPR
865	684	751	2100,00	276,62	2200,00	276,62	MollaPR
866	685	752	2100,00	286,47	2200,00	286,47	MollaPR
867	686	753	2100,00	296,32	2200,00	296,32	MollaPR
868	687	754	2100,00	306,18	2200,00	306,18	MollaPR
869	688	755	2100,00	316,03	2200,00	316,03	MollaPR
870	689	756	2100,00	325,88	2200,00	325,88	MollaPR
871	690	757	2100,00	335,74	2200,00	335,74	MollaPR
872	691	758	2100,00	345,59	2200,00	345,59	MollaPR
873	692	759	2100,00	355,44	2200,00	355,44	MollaPR
874	693	760	2100,00	365,29	2200,00	365,29	MollaPR
875	694	761	2100,00	375,15	2200,00	375,15	MollaPR
876	695	762	2100,00	385,00	2200,00	385,00	MollaPR
877	696	763	2100,00	394,85	2200,00	394,85	MollaPR
878	697	764	2100,00	404,71	2200,00	404,71	MollaPR
879	698	765	2100,00	414,56	2200,00	414,56	MollaPR
880	699	766	2100,00	424,41	2200,00	424,41	MollaPR
881	700	767	2100,00	434,26	2200,00	434,26	MollaPR
882	701	768	2100,00	444,12	2200,00	444,12	MollaPR
883	702	769	2100,00	453,97	2200,00	453,97	MollaPR
884	703	770	2100,00	463,82	2200,00	463,82	MollaPR
885	704	771	2100,00	473,68	2200,00	473,68	MollaPR
886	705	772	2100,00	483,53	2200,00	483,53	MollaPR
887	706	773	2100,00	493,38	2200,00	493,38	MollaPR
888	707	774	2100,00	503,24	2200,00	503,24	MollaPR
889	708	775	2100,00	513,09	2200,00	513,09	MollaPR
890	709	776	2100,00	522,94	2200,00	522,94	MollaPR

PROGETTO ESECUTIVO

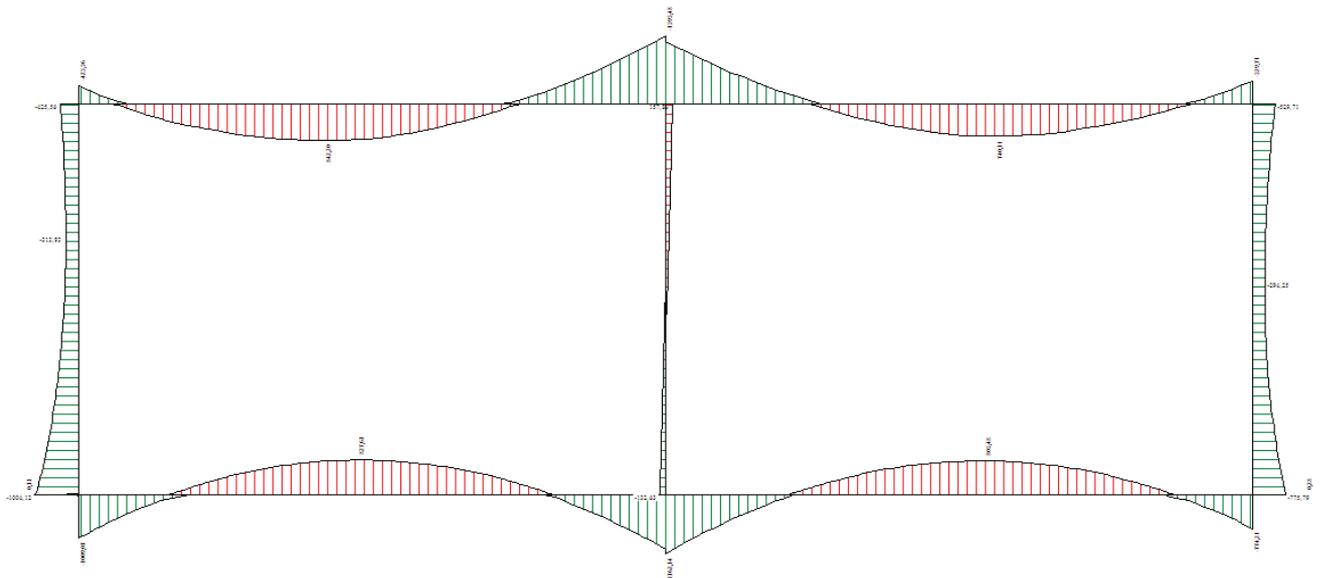
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

891	710	777	2100,00	532,79	2200,00	532,79	MollaPR
892	711	778	2100,00	542,65	2200,00	542,65	MollaPR
893	712	779	2100,00	552,50	2200,00	552,50	MollaPR
894	713	780	2100,00	562,35	2200,00	562,35	MollaPR
895	714	781	2100,00	572,21	2200,00	572,21	MollaPR
896	715	782	2100,00	582,06	2200,00	582,06	MollaPR
897	716	783	2100,00	591,91	2200,00	591,91	MollaPR
898	717	784	2100,00	601,76	2200,00	601,76	MollaPR
899	718	785	2100,00	611,62	2200,00	611,62	MollaPR
900	719	786	2100,00	621,47	2200,00	621,47	MollaPR
901	720	787	2100,00	631,32	2200,00	631,32	MollaPR
902	721	788	2100,00	641,18	2200,00	641,18	MollaPR
903	722	789	2100,00	651,03	2200,00	651,03	MollaPR
904	723	790	2100,00	660,88	2200,00	660,88	MollaPR
905	724	791	2100,00	670,74	2200,00	670,74	MollaPR
906	725	792	2100,00	680,59	2200,00	680,59	MollaPR
907	726	793	2100,00	690,44	2200,00	690,44	MollaPR
908	727	794	2100,00	700,29	2200,00	700,29	MollaPR
909	728	795	2100,00	710,15	2200,00	710,15	MollaPR
910	907	909	2100,00	720,00	2200,00	720,00	MollaPR

Per comodità di lettura si riportano di seguito i diagrammi delle sollecitazioni (involuppo) e schema delle armature.

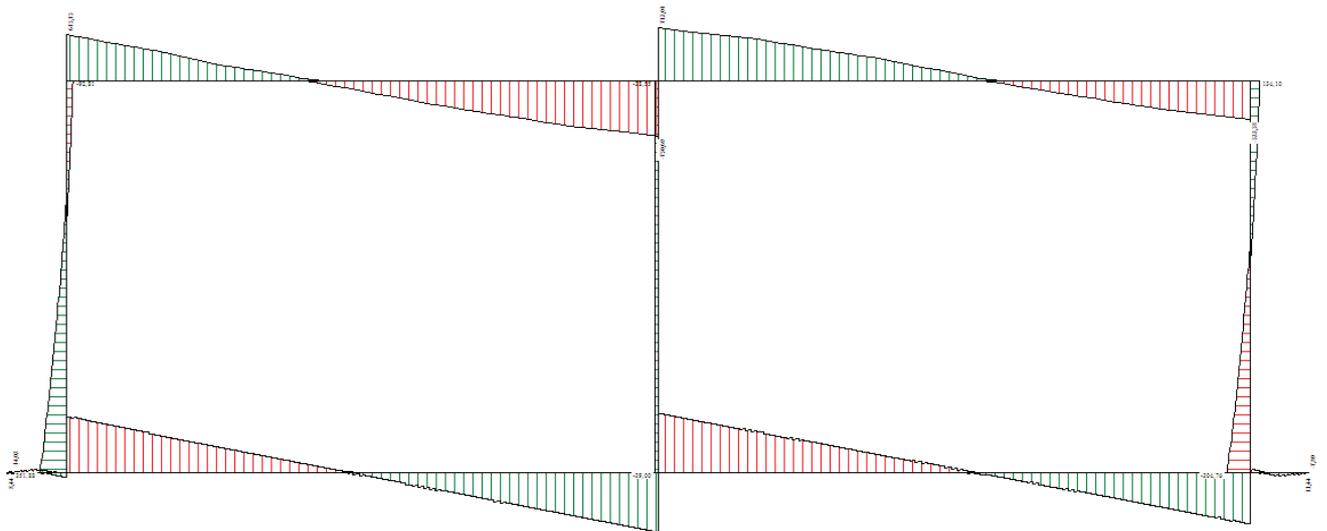
PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo momento flettente SLU



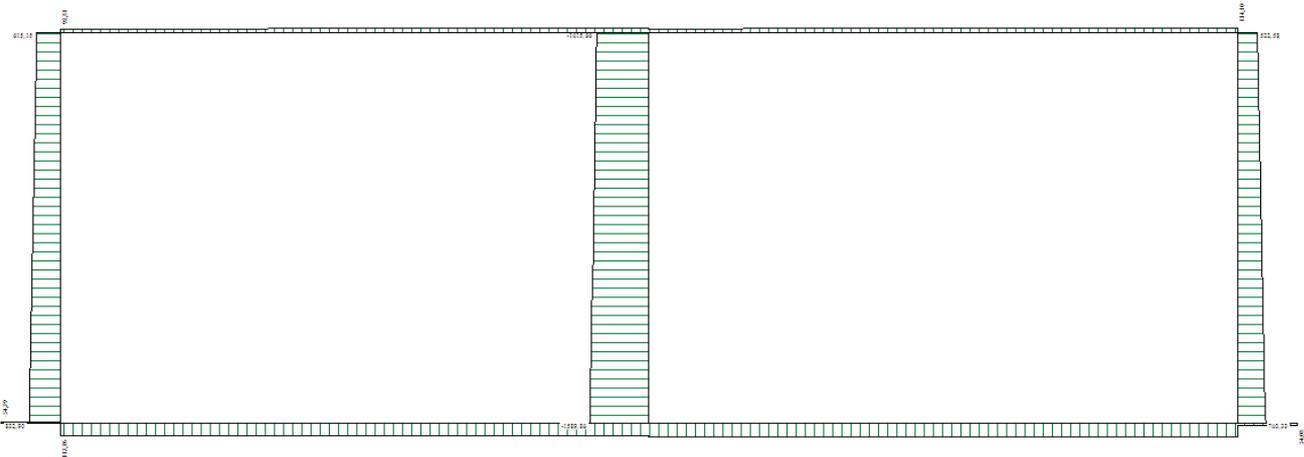
PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Involuppo Taglio SLU



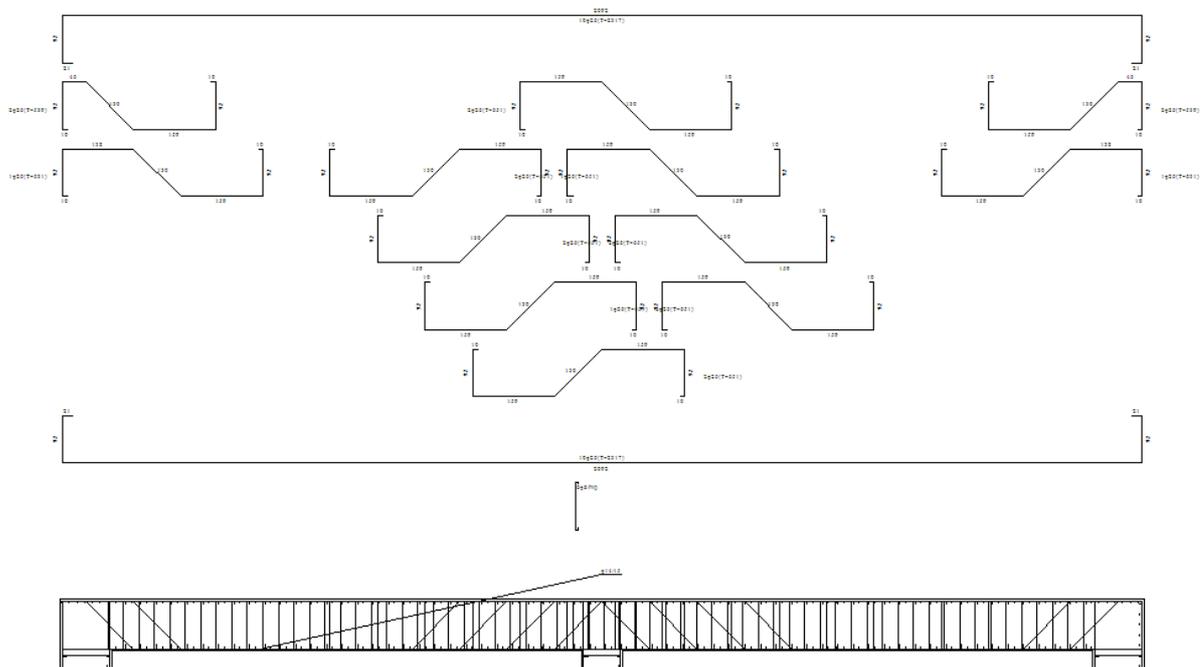
PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo Sforzo Normale SLU



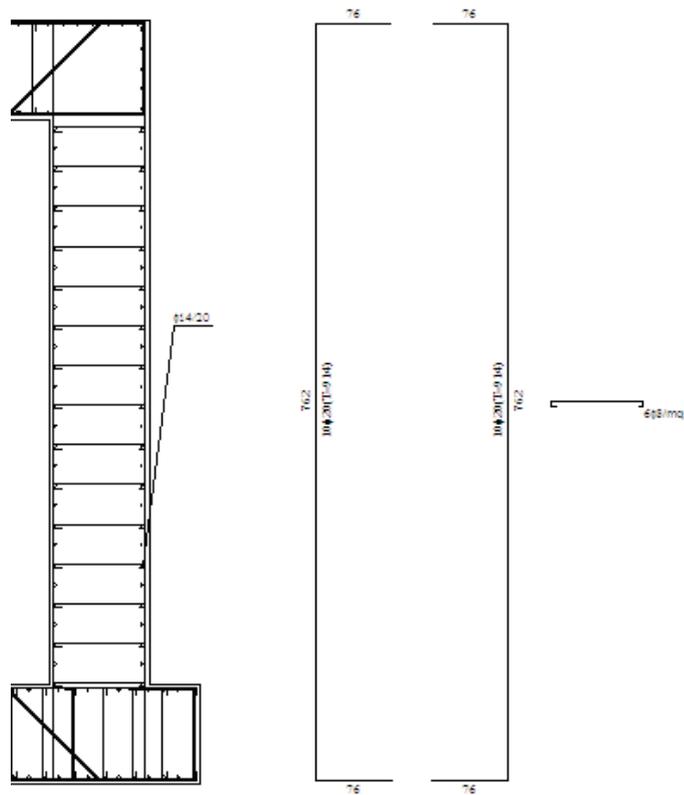
PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

TRAVERSO



PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

PIEDRITTI



PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

FONDAZIONE

