

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 T33 - 2.00x2.00 al Km 23+107.04 - Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12\_09 - E 2 4 0 T O 2 3 3 T S 3 7 H C L 1 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 RAMINI							

Il Progettista:



Il Consulente Societario:



Geologo:



Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progetto:



Il Direttore dei lavori:



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CALCOLI STRUTTURALI E MATERIALI IMPIEGATI.....</b>	<b>4</b>
	3.1 PARAMETRI SISMICI CONSIDERATI.....	4
	3.2 PARAMETRI GEOTECNICI E SOVRACCARICHI.....	4
	3.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI.....	4
	3.4 CRITERI DI DURABILITÀ: CLASSE DEL CALCESTRUZZO .....	5
	3.5 COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	5
	3.6 DURABILITÀ.....	6
<b>4</b>	<b>METODO DI CALCOLO.....</b>	<b>7</b>
	4.1 VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ .....	8
<b>5</b>	<b>TABULATI DI CALCOLO .....</b>	<b>9</b>
	ALLEGATO 1: LEGENDA ALLEGATI .....	10
	ALLEGATO 2: MANUFATTO DI IMBOCCO .....	19
	ALLEGATO 3: MANUFATTO DI SBOCCO.....	26
	ALLEGATO 4: MANUFATTO SCATOLARE .....	33

---

## **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 200x200 alla progr. 23+107.04 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

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

$$\varphi = 30^\circ$$

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

$$\text{Coeff. di Winkler: } 5 \text{ kg/m}^3$$

Livello falda: P.C.

$\gamma$  peso dell'unità di volume naturale ( $\text{g/cm}^3$ )

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

$c$  coesione efficace ( $\text{Kg/cm}^2$ )

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

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.

### **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– Bagnato, raramente asciutto (Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni).

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

### **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	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini, ambienti uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli di peso $\leq 30$ 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 $\leq 1000$ 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  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  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

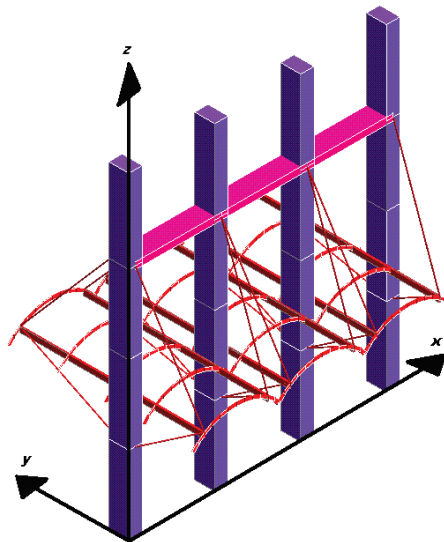
#### LEGENDA

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**

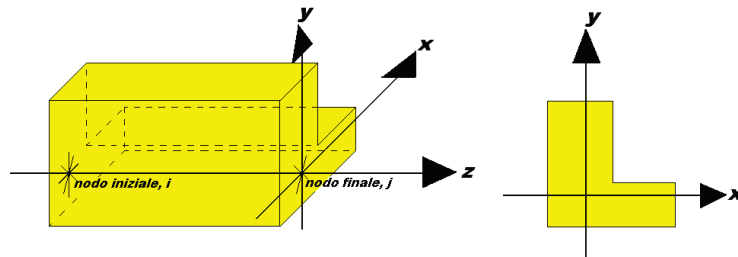
#### *1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE*

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:



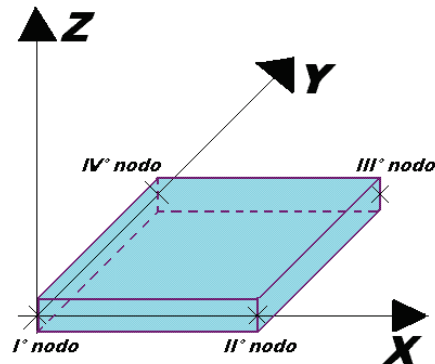
#### *2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE*

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

- **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*

**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.

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

---

<b>Crit.N.ro</b>	: Numero indicativo del criterio di progetto
<b>Elem.</b>	: Tipo di elemento strutturale
<b>%Rig.Tors</b>	: Percentuale di rigidità torsionale
.	
<b>Mod. E</b>	: Modulo di elasticità normale
<b>Poisson</b>	: Coefficiente di Poisson
<b>Sgmc</b>	: Tensione massima di esercizio del calcestruzzo
<b>tauc0</b>	: Tensione tangenziale minima
<b>tauc1</b>	: Tensione tangenziale massima
<b>Sgmf</b>	: Tensione massima di esercizio dell'acciaio
<b>Om.</b>	: Coefficiente di omogeneizzazione
<b>Gamma</b>	: Peso specifico del materiale
<b>Coprstaffa</b>	: Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo
<b>Fi min.</b>	: Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali
<b>Fi st.</b>	: Diametro delle staffe
<b>Lar. st.</b>	: Larghezza massima delle staffe
<b>Psc</b>	: Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche
<b>Pos.pol.</b>	: Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali
<b>D arm.</b>	: Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali
<b>Iteraz.</b>	: Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali
<b>Def. Tag.</b>	: Deformabilità a taglio (si, no)
<b>%Scorr.St</b>	: Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe
<b>af.</b>	
<b>P.max</b>	: Passo massimo delle staffe
<b>staffe</b>	
<b>P.min.staff</b>	: Passo minimo delle staffe
<b>e</b>	
<b>tMt min.</b>	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
<b>Ferri</b>	: Presenza di ferri di parete a taglio
<b>parete</b>	
<b>Ecc.lim.</b>	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura

- Tipo ver.** : Tipo di verifica (0 = solo  $M_x$ ; 1 =  $M_x$  e  $M_y$  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  $M_x$  minimo per la copertura del diagramma positivo
- Den.X neg.** : Denominatore della quantità  $q \cdot l \cdot l$  per determinare il momento  $M_x$  minimo per la copertura del diagramma negativo
- Den.Y pos.** : Denominatore della quantità  $q \cdot l \cdot l$  per determinare il momento  $M_y$  minimo per la copertura del diagramma positivo
- Den.Y neg.** : Denominatore della quantità  $q \cdot l \cdot l$  per determinare il momento  $M_y$  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.Alett** : Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
- e**
- 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.



- 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:*

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

---

- 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 DI IMBOCCO

TABULATI DI CALCOLO

## DATI GENERALI DI STRUTTURA

D A T I G E N E R A L I D I S T R U T T U R A			
Massima dimens. dir. X (m)	15,00	Altezza edificio (m)	6,00
Massima dimens. dir. Y (m)	15,00	Differenza temperatura (°C)	15
P A R A M E T R I S I S M I C I			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	13,91250	Latitudine Nord (Grd)	37,42140
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	60,00
Accelerazione Ag/g	0,03	Periodo T'c (sec.)	0,26
Fo	2,51	Fv	0,61
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,43	Periodo TD (sec.)	1,73
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	101,00
Accelerazione Ag/g	0,04	Periodo T'c (sec.)	0,31
Fo	2,53	Fv	0,67
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,48	Periodo TD (sec.)	1,75
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	949,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Periodo T'c (sec.)	0,49
Fo	2,67	Fv	1,02
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,22
Periodo TC (sec.)	0,65	Periodo TD (sec.)	1,92
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	1950,00
Accelerazione Ag/g	0,10	Periodo T'c (sec.)	0,53
Fo	2,76	Fv	1,16
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,23
Periodo TC (sec.)	0,68	Periodo TD (sec.)	1,99
P A R A M E T R I S I S T E M A C O S T R U T T I V O C . A . - D I R . 1			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/AlfaI	1,10	Fattore riduttivo KW	0,50
Fattore di struttura 'q'	1,50		
P A R A M E T R I S I S T E M A C O S T R U T T I V O C . A . - D I R . 2			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,50
Fattore di struttura 'q'	1,50		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,50
Livello conoscenza	ADEGUATO		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

**COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI**

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,00	0,00
3	0,00	3,40

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
2	5,25	0,00
4	5,25	3,40

**QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI**

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Reg. XY	Tamp. Alt.
0	0,00	Piano Terra		

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Irreg. XY	Tamp. Alt.
1	2,50	Interpiano	SI	SI

**VERIFICA PIASTRE**

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

- Quota N.ro : Quota a cui si trova l'elemento.  
Perim. N.ro : Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica.  
Nodo 3d N.ro : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi.  
Nx : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale e' quello delle armature)  
Ny : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale.  
Txy : Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale. (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)  
Mx : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche e' accoppiato

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

allo sforzo normale  $N_x$ .  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente  $M_{xy}$

My : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche e' accoppiato allo sforzo normale  $N_y$ .  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente  $M_{xy}$

Mxy : Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y

ec x \*10000 : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x \*10000 (Es. .35% = 35)

ec y \*10000 : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y \*10000 (Es. .35% = 35)

ef x \*10000 : Deformazione dell' acciaio nella faccia di normale x \*10000 (Es. 1% = 100)

ef y \*10000 : Deformazione dell' acciaio nella faccia di normale y \*10000 (Es. 1% = 100)

Ax superiore : Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale e' l'area della presso-flessione piu' l'area per il taglio riportata dopo)

Ay superiore : Area totale armatura superiore diretta lungo y.

Ax inferiore : Area totale armatura inferiore diretta lungo x.

Ay inferiore : Area totale armatura inferiore diretta lungo y.

Atag : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni

ot : Tensione massima di contatto con il terreno.

Eta : Abbassamento verticale del nodo in esame.

Fpunz : Forza punzonante sulla piastra

Apunz : Armatura sufficiente da sola ad assorbire la forza punzonante

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle e vengono sostituite con:

Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y

x/d : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y

**VERIFICA PIASTRE**

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

Quota : Quota a cui si trova l'elemento.

Perim. : Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica.

Nodo : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi.

Comb. : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti.

Fes lim : Fessura limite espressa in mm.

Fess. : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla.

Dist mm : Distanza fra le fessure.

Combin : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura.

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Mf X	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale.(Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale.
Mf Y	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale.(Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N Y	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale.
Cos teta	Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione.
Sin teta	Seno dell'angolo teta.
Combina	Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga, Carico individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls.
σ lim	Valore della tensione limite in Kg/cm <sup>2</sup> .
σ cal	Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale x.
Conbin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione.
Mf X	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale.(Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale.
σ cal	Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup> sulla faccia di normale y.
Conbin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione.
Mf Y	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale.
N Y	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale.

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1**

Quo	Per	Nodo	3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ot	eta	Fpunz	
N.r	N.r	N.ro		Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000			cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cm <sup>2</sup>	mm	kg	cmq
0	1	8		-2279	-7632	2165	817	4654	-220	1	3	4	16	1,1	1,6	7,5	7,5	0,3	0,5	-1,0		
0	1	35		-2396	-446	1043	1293	554	-234	1	1	9	6	1,0	7,5	7,5	7,5	0,1	0,7	-1,3		
0	1	41		-1506	-6985	1439	-338	0	247	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0		
0	1	43		-1506	-6985	1439	-338	0	-247	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0		
0	1	44		-2255	-2528	487	-618	655	528	0	0	2	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8		
0	1	45		-2766	-2211	285	-488	-682	-153	0	0	0	2	7,5	7,5	0,9	0,9	0,0	0,4	-0,8		
0	1	46		-2255	-2528	487	-618	655	-528	0	0	2	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8		
0	1	47		-3539	1993	748	1770	750	-53	2	1	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,7		
0	1	48		-5013	1727	396	2792	669	0	2	1	10	14	1,4	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6		
0	1	49		-3539	1993	748	1770	750	53	2	1	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,7		

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1**

Quo	Per	Nodo	3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ot	eta	Fpunz	
N.r	N.r	N.ro		Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000			cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cm <sup>2</sup>	mm	kg	cmq



**Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19**  
**Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400**

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

0	1	8	-2686	-7632	2165	712	4654	-147	0	2	1	15	1,1	1,6	7,5	7,5	0,3	0,5	-1,0
0	1	35	-2396	-919	1043	1293	542	-266	1	0	9	4	1,0	7,5	7,5	7,5	0,1	0,7	-1,3
0	1	41	-1648	-6985	1439	-317	0	185	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0
0	1	43	-1648	-6985	1439	-317	0	-185	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0
0	1	44	-2300	-2448	339	-540	-523	344	0	0	1	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8
0	1	45	-4143	-2174	137	-69	-583	-74	0	0	0	1	7,5	7,5	0,9	0,9	0,0	0,4	-0,8
0	1	46	-2300	-2448	339	-540	-523	-344	0	0	1	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8
0	1	47	-3539	1993	659	1770	750	-53	1	0	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6
0	1	48	-5013	1727	190	2792	669	0	1	0	9	14	1,4	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6
0	1	49	-3539	1993	659	1770	750	53	1	0	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6

**S.L.E. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1**

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
0	1	8	Rara	0,4	0,00	0	1	0,6	-3,1	3,2	-5,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,8	1	0,6	-3,1	19,3	1	3,2	-5,1
0	1	35	Rara	0,3	0,00	0	1	0,6	-3,1	3,2	-5,1	0,000	0,000	RaraCls	112,0	2,8	1	0,6	-3,1	16,3	1	3,2	-5,1
0	1	41	Rara	0,4	0,00	0	1	1,0	-1,7	0,5	-1,4	0,000	0,000	RaraCls	150,0	6,0	1	1,0	-1,7	13,3	1	0,5	-1,4
0	1	41	Rara	0,3	0,00	0	1	1,0	-1,7	0,5	-1,4	0,000	0,000	RaraCls	112,0	6,0	1	1,0	-1,7	10,3	1	0,5	-1,4
0	1	43	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	1,2	1	-0,3	-1,8	2,0	1	-0,5	-4,7
0	1	43	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	112,0	1,2	1	-0,3	-1,8	1,5	1	-0,5	-4,7
0	1	44	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	1,2	1	-0,3	-1,8	2,0	1	-0,5	-4,7
0	1	44	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	112,0	1,2	1	-0,3	-1,8	1,5	1	-0,5	-4,7
0	1	45	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,5	-2,3	-0,5	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,1	1	-0,5	-2,3	2,2	1	-0,5	-2,5
0	1	45	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,5	-2,3	-0,5	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	112,0	2,1	1	-0,5	-2,3	1,7	1	-0,5	-2,5
0	1	46	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,2	-2,9	-0,5	-2,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	1,1	1	-0,2	-2,9	2,4	1	-0,5	-2,1
0	1	46	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,2	-2,9	-0,5	-2,1	0,000	0,000	RaraCls	112,0	1,1	1	-0,2	-2,9	1,9	1	-0,5	-2,1
0	1	47	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,5	-2,3	-0,5	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,1	1	-0,5	-2,3	2,2	1	-0,5	-2,5
0	1	47	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,5	-2,3	-0,5	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	112,0	2,1	1	-0,5	-2,3	1,7	1	-0,5	-2,5
0	1	48	Rara	0,4	0,00	0	1	1,3	-2,5	0,5	1,2	0,000	0,000	RaraCls	150,0	7,7	1	1,3	-2,5	23,3	1	0,5	1,2
0	1	48	Rara	0,3	0,00	0	1	1,3	-2,5	0,5	1,2	0,000	0,000	RaraCls	112,0	7,7	1	1,3	-2,5	17,7	1	0,5	1,2
0	1	49	Rara	0,4	0,00	0	1	2,0	-3,4	0,5	1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	12,1	1	2,0	-3,4	23,3	1	0,5	1,0
0	1	49	Rara	0,3	0,00	0	1	2,0	-3,4	0,5	1,0	0,000	0,000	RaraCls	112,0	12,1	1	2,0	-3,4	17,7	1	0,5	1,0
0	1	49	Rara	0,4	0,00	0	1	1,3	-2,5	0,5	1,2	0,000	0,000	RaraCls	150,0	7,7	1	1,3	-2,5	23,3	1	0,5	1,2
0	1	49	Rara	0,3	0,00	0	1	1,3	-2,5	0,5	1,2	0,000	0,000	RaraCls	112,0	7,7	1	1,3	-2,5	17,7	1	0,5	1,2

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. cmq	σt kg/cmq	eta mm
1	1	5		-16742	-997	4380	5657	1459	491	4	1	9	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-1,3
1	1	35		-739	-3494	930	448	1348	-260	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	36		-1838	-3745	509	242	2002	14	0	1	0	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	37		-739	-3494	930	448	1348	260	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	51		-3635	-1999	507	-465	-223	-70	0	0	0	0	5,1	5,1	5,1	5,1	0,1		-1,3

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. cmq	σt kg/cmq	eta mm
1	2	2		-382	921	757	-1151	-1418	-644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	2	7		-2390	-4535	1945	-859	-2716	-603	1	2	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	2	10		-3054	2069	1069	-2086	-1777	-1147	1	1	5	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	2	19		-7175	-2594	4457	-719	1146	588	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8
1	2	20		-13019	-946	4330	-3794	-698	201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,7

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3**

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. cmq	σt kg/cmq	eta mm
--------------	------------	--------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	--------------	----------------	------	----------------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------



**Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19**  
**Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400**

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm		
1	3	3	1447	799	3001	235	-273	3	0	0	8	7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,0	0,34	-0,7
1	3	21	-11353	2128	2010	-5970	-1669	103	6	2	27	15	6,9	5,8	5,5	5,3	4,0		-0,7
1	3	31	-6893	1554	1442	-5257	-1223	246	4	1	17	11	7,5	5,8	5,7	5,3	4,0		-0,7
1	3	48	1148	-1955	0	-563	-2912	0	1	6	12	75	5,0	6,8	4,8	5,4	4,0	0,32	-0,6
1	3	60	-7252	-801	0	2805	1110	0	3	2	12	16	5,3	4,8	5,8	5,0	4,0		-0,6

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	4	1	-382	921	757	1151	1418	644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	4	21	-13019	-946	4330	3794	698	-201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,7
1	4	22	-2390	-4535	1945	859	2716	603	1	2	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	4	25	-3054	2069	1069	2086	1777	1147	1	1	5	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	4	34	-7175	-2594	4457	719	-1146	-588	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	1	5	-16742	-997	4380	5657	1459	491	3	1	9	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-1,3
1	1	35	-2065	-3494	724	608	1348	-378	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	36	-3241	-3745	244	204	2002	7	0	1	0	4	5,1	5,1	5,1	5,1	0,1	0,66	-1,3
1	1	37	-2065	-3494	724	608	1348	378	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	51	-5617	-2827	244	0	-275	0	0	0	0	0	5,1	5,1	5,1	5,1	0,1		-1,3

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	2	2	-382	921	613	-1151	-1418	-644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	2	7	-2390	-4535	1945	-859	-2716	-603	0	1	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	2	10	-3054	2069	1069	-2086	-1777	-1147	1	1	4	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	2	19	-7958	-2594	4457	516	1146	596	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8
1	2	20	-13019	-946	4330	-3794	-698	201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,6

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	3	3	1447	799	3001	235	-273	3	0	0	8	7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,0	0,32	-0,6
1	3	21	-11353	2128	2010	-5970	-1669	103	3	1	18	15	6,9	5,8	5,5	5,3	4,0		-0,6
1	3	31	-6893	1554	1442	-5257	-1223	246	7	1	85	11	7,5	5,8	5,7	5,3	4,0		-0,6
1	3	48	1148	-1955	0	-563	-2912	0	1	2	12	12	5,0	6,8	4,8	5,4	4,0	0,32	-0,6
1	3	60	-7252	-801	0	2805	1110	0	2	1	11	15	5,3	4,8	5,8	5,0	4,0		-0,6

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	4	1	-382	921	613	1151	1418	644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	4	21	-13019	-946	4330	3794	698	-201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,6
1	4	22	-2390	-4535	1945	859	2716	603	0	1	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	4	25	-3054	2069	1069	2086	1777	1147	1	1	4	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	4	34	-7958	-2594	4457	-516	-1146	-596	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

FESSURAZIONI													TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
GrQ	Gen	Nodo	Comb.	Fes	Fess	dis	Co	MfX	NX	MfY	NY	cos	sin	Combin	σ lim.	σ cal.	Co	Mf	N	σ cal.	Co	Mf	N
N.ro	N.r	N.ro	Cari	lim	mm	mm	mb	(t*m)	(t)	(t*m)	(t)	teta	teta	Carico	Kg/cmq	Kg/cmq	mb	(t*m)	(t)	Kg/cmq	mb	(t*m)	(t)
1	1	5	Rara	0,4	0,00	0	1	3,7	-10,9	0,9	-0,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	35,0	1	3,7	-10,9	9,9	1	0,9	-0,6
			Freq	0,3	0,00	0	1	3,7	-10,9	0,9	-0,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	983	1	3,7	-10,9	419	1	0,9	-0,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	3,7	-10,9	0,9	-0,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	35,0	1	3,7	-10,9	9,9	1	0,9	-0,6
1	1	35	Rara											RaraCls	150,0	3,6	1	0,4	-1,5	9,3	1	0,9	-2,6

**Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19**  
**Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400**

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	1	36	Rara	0,4	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	76	1	0,4	-1,5	271	1	0,9	-2,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	3,6	1	0,4	-1,5	9,3	1	0,9	-2,6
1	1	37	Rara	0,4	0,00	0	1	0,2	-2,8	1,4	-2,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	11	1	0,2	-2,8	14,6	1	1,4	-2,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,2	-2,8	1,4	-2,8	0,000	0,000	PermCls	112,0	1,4	1	0,2	-2,8	14,6	1	1,4	-2,8
1	1	51	Rara	0,4	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	76	1	0,4	-1,5	271	1	0,9	-2,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	3,6	1	0,4	-1,5	9,3	1	0,9	-2,6
1	1	51	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,4	-3,6	-0,2	-2,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	18	1	-0,4	-3,6	1,0	1	-0,2	-2,1
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,4	-3,6	-0,2	-2,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	2,5	1	-0,4	-3,6	1,0	1	-0,2	-2,1

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X		DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	2	2	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,7	-0,3	-0,9	0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	7,8	1	-0,7	-0,3	9,7	1	-0,9	0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,7	-0,3	-0,9	0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	352	1	-0,7	-0,3	557	1	-0,9	0,7
1	2	7	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,6	-1,7	-1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraCls	150,0	5,4	1	-0,6	-1,7	19,0	1	-1,8	-3,3
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,6	-1,7	-1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	144	1	-0,6	-1,7	664	1	-1,8	-3,3
1	2	10	Rara	0,4	0,00	0	1	-1,4	-1,9	-1,2	1,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	14,3	1	-1,4	-1,9	11,8	1	-1,2	1,5
			Perm	0,3	0,00	0	1	-1,4	-1,9	-1,2	1,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	532	1	-1,4	-1,9	741	1	-1,2	1,5
1	2	19	Rara	0,4	0,00	0	1	0,6	-7,6	0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,3	1	-0,7	-7,6	7,6	1	0,8	-1,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,6	-7,6	0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	32	1	-0,7	-7,6	237	1	0,8	-1,8
1	2	20	Rara	0,4	0,00	0	1	-2,5	-8,7	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	23,4	1	-2,5	-8,7	4,9	1	-0,5	-0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	-2,5	-8,7	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	571	1	-2,5	-8,7	177	1	-0,5	-0,7
1	2	20	Rara	0,4	0,00	0	1	-2,5	-8,7	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	23,4	1	-2,5	-8,7	4,9	1	-0,5	-0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	-2,5	-8,7	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	571	1	-2,5	-8,7	177	1	-0,5	-0,7

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X		DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	3	3	Rara	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	0,2	1,0	1,2	1	-0,2	0,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	86	1	0,2	1,0	80	1	-0,2	0,6
1	3	21	Rara	0,4	0,00	0	1	-4,0	-7,5	-1,1	1,4	0,000	0,000	RaraCls	150,0	29,5	1	-4,0	-7,5	8,2	1	-1,1	1,4
			Perm	0,3	0,00	0	1	-4,0	-7,5	-1,1	1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	732	1	-4,0	-7,5	349	1	-1,1	1,4
1	3	31	Rara	0,4	0,00	0	1	-3,5	-4,5	-0,8	1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	26,0	1	-3,5	-4,5	6,1	1	-0,8	1,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	-3,5	-4,5	-0,8	1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	728	1	-3,5	-4,5	257	1	-0,8	1,0
1	3	48	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,4	0,6	-2,1	-1,9	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,9	1	-0,4	0,6	15,7	1	-2,1	-1,9
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,4	0,6	-2,1	-1,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	133	1	-0,4	0,6	468	1	-2,1	-1,9
1	3	60	Rara	0,4	0,00	0	1	1,9	-4,7	0,7	-0,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	13,9	1	1,9	-4,7	5,6	1	0,7	-0,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	1,9	-4,7	0,7	-0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	291	1	1,9	-4,7	164	1	0,7	-0,8
1	3	60	Rara	0,4	0,00	0	1	1,9	-4,7	0,7	-0,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	13,9	1	1,9	-4,7	5,6	1	0,7	-0,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	1,9	-4,7	0,7	-0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	291	1	1,9	-4,7	164	1	0,7	-0,8

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X		DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	4	1	Rara	0,4	0,00	0	1	0,7	-0,3	0,9	0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	7,8	1	0,7	-0,3	9,7	1	0,9	0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,7	-0,3	0,9	0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	352	1	0,7	-0,3	557	1	0,9	0,7
1	4	21	Rara	0,4	0,00	0	1	2,5	-8,7	0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	23,4	1	2,5	-8,7	4,9	1	0,5	-0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	2,5	-8,7	0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	571	1	2,5	-8,7	177	1	0,5	-0,7
1	4	22	Rara	0,4	0,00	0	1	0,6	-1,7	1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraCls	150,0	5,4	1	0,6	-1,7	19,0	1	1,8	-3,3
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,6	-1,7	1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	144	1	0,6	-1,7	664	1	1,8	-3,3
1	4	25	Rara	0,4	0,00	0	1	1,4	-1,9	1,2	1,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	14,3	1	1,4	-1,9	11,8	1	1,2	1,5
			Perm	0,3	0,00	0	1	1,4	-1,9	1,2	1,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	532	1	1,4	-1,9	741	1	1,2	1,5
1	4	34	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,6	-7,6	-0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,3	1	0,7	-7,6	7,6	1	-0,8	-1,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,6	-7,6	-0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	32	1	0,7	-7,6	237	1	-0,8	-1,8
1	4	34	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,6	-7,6	-0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,3	1	0,7	-7,6	7,6	1	-0,8	-1,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,6	-7,6	-0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	32	1	0,7	-7,6	237	1	-0,8	-1,8

## ALLEGATO 3: MANUFATTO DI SBOCCO

TABULATI DI CALCOLO

## DATI GENERALI DI STRUTTURA

D A T I G E N E R A L I D I S T R U T T U R A			
Massima dimens. dir. X (m)	15,00	Altezza edificio (m)	6,00
Massima dimens. dir. Y (m)	15,00	Differenza temperatura (°C)	15
P A R A M E T R I S I S M I C I			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	QUARTA
Longitudine Est (Grd)	13,91250	Latitudine Nord (Grd)	37,42140
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	60,00
Accelerazione Ag/g	0,03	Periodo T'c (sec.)	0,26
Fo	2,51	Fv	0,61
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,43	Periodo TD (sec.)	1,73
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	101,00
Accelerazione Ag/g	0,04	Periodo T'c (sec.)	0,31
Fo	2,53	Fv	0,67
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,48	Periodo TD (sec.)	1,75
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	949,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Periodo T'c (sec.)	0,49
Fo	2,67	Fv	1,02
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,22
Periodo TC (sec.)	0,65	Periodo TD (sec.)	1,92
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	1950,00
Accelerazione Ag/g	0,10	Periodo T'c (sec.)	0,53
Fo	2,76	Fv	1,16
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,23
Periodo TC (sec.)	0,68	Periodo TD (sec.)	1,99
P A R A M E T R I S I S T E M A C O S T R U T T I V O C . A . - D I R . 1			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
AlfaU/AlfaI	1,10	Fattore riduttivo KW	0,50
Fattore di struttura 'q'	1,50		
P A R A M E T R I S I S T E M A C O S T R U T T I V O C . A . - D I R . 2			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Pareti

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	0,50
Fattore di struttura 'q'	1,50		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,50
Livello conoscenza	ADEGUATO		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

**COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI**

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,00	0,00
3	0,00	3,40

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
2	5,25	0,00
4	5,25	3,40

**QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI**

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Reg. XY	Tamp. Alt.
0	0,00	Piano Terra		

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Irreg. XY	Tamp. Alt.
1	2,40	Interpiano	SI	SI

**VERIFICA PIASTRE**

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

- Quota N.ro : Quota a cui si trova l'elemento.  
Perim. N.ro : Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica.  
Nodo 3d N.ro : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi.  
Nx : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale e' quello delle armature)  
Ny : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale.  
Txy : Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale. (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)  
Mx : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche e' accoppiato

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

allo sforzo normale  $N_x$ .  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente  $M_{xy}$

My : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche e' accoppiato allo sforzo normale  $N_y$ .  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente  $M_{xy}$

Mxy : Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y

ec x \*10000 : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x \*10000 (Es. .35% = 35)

ec y \*10000 : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y \*10000 (Es. .35% = 35)

ef x \*10000 : Deformazione dell' acciaio nella faccia di normale x \*10000 (Es. 1% = 100)

ef y \*10000 : Deformazione dell' acciaio nella faccia di normale y \*10000 (Es. 1% = 100)

Ax superiore : Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale e' l'area della presso-flessione piu' l'area per il taglio riportata dopo)

Ay superiore : Area totale armatura superiore diretta lungo y.

Ax inferiore : Area totale armatura inferiore diretta lungo x.

Ay inferiore : Area totale armatura inferiore diretta lungo y.

Atag : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni

ot : Tensione massima di contatto con il terreno.

Eta : Abbassamento verticale del nodo in esame.

Fpunz : Forza punzonante sulla piastra

Apunz : Armatura sufficiente da sola ad assorbire la forza punzonante

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle e vengono sostituite con:

Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y

x/d : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y

**VERIFICA PIASTRE**

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

Quota : Quota a cui si trova l'elemento.

Perim. : Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica.

Nodo : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi.

Comb. : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti.

Fes lim : Fessura limite espressa in mm.

Fess. : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla.

Dist mm : Distanza fra le fessure.

Combin : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura.

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Mf X	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale.(Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale.
Mf Y	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale.(Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N Y	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale.
Cos teta	Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione.
Sin teta	Seno dell'angolo teta.
Combina	Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga, Carico individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls.
σ lim	Valore della tensione limite in Kg/cmq.
σ cal	Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq sulla faccia di normale x.
Conbin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione.
Mf X	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale.(Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale.
σ cal	Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq sulla faccia di normale y.
Combin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione.
Mf Y	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale.
N Y	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale.

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

Quo	Per	Nodo	3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ot	eta	Fpunz	
N.r	N.r	N.ro		Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000			cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm	kg	cmq
0	1	8		-2279	-7632	2165	817	4654	-220	1	3	4	16	1,1	1,6	7,5	7,5	0,3	0,5	-1,0		
0	1	35		-2396	-446	1043	1293	554	-234	1	1	9	6	1,0	7,5	7,5	7,5	0,1	0,7	-1,3		
0	1	41		-1506	-6985	1439	-338	0	247	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0		
0	1	43		-1506	-6985	1439	-338	0	-247	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0		
0	1	44		-2255	-2528	487	-618	655	528	0	0	2	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8		
0	1	45		-2766	-2211	285	-488	-682	-153	0	0	0	2	7,5	7,5	0,9	0,9	0,0	0,4	-0,8		
0	1	46		-2255	-2528	487	-618	655	-528	0	0	2	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8		
0	1	47		-3539	1993	748	1770	750	-53	2	1	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,7		
0	1	48		-5013	1727	396	2792	669	0	2	1	10	14	1,4	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6		
0	1	49		-3539	1993	748	1770	750	53	2	1	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,7		

S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

Quo	Per	Nodo	3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	ec x	ec y	ef x	ef y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	ot	eta	Fpunz	
N.r	N.r	N.ro		Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000			cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm	kg	cmq

**Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19**  
**Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400**

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

0	1	8	-2686	-7632	2165	712	4654	-147	0	2	1	15	1,1	1,6	7,5	7,5	0,3	0,5	-1,0
0	1	35	-2396	-919	1043	1293	542	-266	1	0	9	4	1,0	7,5	7,5	7,5	0,1	0,7	-1,3
0	1	41	-1648	-6985	1439	-317	0	185	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0
0	1	43	-1648	-6985	1439	-317	0	-185	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,0
0	1	44	-2300	-2448	339	-540	-523	344	0	0	1	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8
0	1	45	-4143	-2174	137	-69	-583	-74	0	0	0	1	7,5	7,5	0,9	0,9	0,0	0,4	-0,8
0	1	46	-2300	-2448	339	-540	-523	-344	0	0	1	0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,1	0,4	-0,8
0	1	47	-3539	1993	659	1770	750	-53	1	0	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6
0	1	48	-5013	1727	190	2792	669	0	1	0	9	14	1,4	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6
0	1	49	-3539	1993	659	1770	750	53	1	0	12	15	0,9	0,9	7,5	7,5	0,1	0,3	-0,6

**S.L.E. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1**

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
0	1	8	Rara	0,4	0,00	0	1	0,6	-3,1	3,2	-5,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,8	1	0,6	-3,1	19,3	1	3,2	-5,1
0	1	35	Rara	0,3	0,00	0	1	0,6	-3,1	3,2	-5,1	0,000	0,000	RaraCls	112,0	2,8	1	0,6	-3,1	19,3	1	3,2	-5,1
0	1	41	Rara	0,4	0,00	0	1	1,0	-1,7	0,5	-1,4	0,000	0,000	RaraCls	150,0	6,0	1	1,0	-1,7	3,1	1	0,5	-1,4
0	1	43	Rara	0,4	0,00	0	1	1,0	-1,7	0,5	-1,4	0,000	0,000	RaraCls	150,0	6,0	1	1,0	-1,7	3,1	1	0,5	-1,4
0	1	44	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	112,0	1,2	1	-0,3	-1,8	2,0	1	-0,5	-4,7
0	1	45	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	1,2	1	-0,3	-1,8	2,0	1	-0,5	-4,7
0	1	46	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	112,0	1,2	1	-0,3	-1,8	2,0	1	-0,5	-4,7
0	1	47	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,3	-1,8	-0,5	-4,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	1,2	1	-0,3	-1,8	2,0	1	-0,5	-4,7
0	1	48	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,5	-2,3	-0,5	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	112,0	2,1	1	-0,5	-2,3	2,2	1	-0,5	-2,5
0	1	49	Rara	0,3	0,00	0	1	-0,5	-2,3	-0,5	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,1	1	-0,5	-2,3	2,2	1	-0,5	-2,5

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. cmq	σt kg/cmq	eta mm
1	1	5		-16742	-997	4380	5657	1459	491	4	1	9	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-1,3
1	1	35		-739	-3494	930	448	1348	-260	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	36		-1838	-3745	509	242	2002	14	0	1	0	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	37		-739	-3494	930	448	1348	260	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	51		-3635	-1999	507	-465	-223	-70	0	0	0	0	5,1	5,1	5,1	5,1	0,1		-1,3

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. cmq	σt kg/cmq	eta mm
1	2	2		-382	921	757	-1151	-1418	-644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	2	7		-2390	-4535	1945	-859	-2716	-603	1	2	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	2	10		-3054	2069	1069	-2086	-1777	-1147	1	1	5	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	2	19		-7175	-2594	4457	-719	1146	588	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8
1	2	20		-13019	-946	4330	-3794	-698	201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,7

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3**

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo N.ro	3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. cmq	σt kg/cmq	eta mm
--------------	------------	--------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	--------------	----------------	------	----------------	------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------



Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19  
Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000	*10000	cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm		
1	3	3	1447	799	3001	235	-273	3	0	0	8	7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,0	0,34	-0,7
1	3	21	-11353	2128	2010	-5970	-1669	103	6	2	27	15	6,9	5,8	5,5	5,3	4,0		-0,7
1	3	31	-6893	1554	1442	-5257	-1223	246	4	1	17	11	7,5	5,8	5,7	5,3	4,0		-0,7
1	3	48	1148	-1955	0	-563	-2912	0	1	6	12	75	5,0	6,8	4,8	5,4	4,0	0,32	-0,6
1	3	60	-7252	-801	0	2805	1110	0	3	2	12	16	5,3	4,8	5,8	5,0	4,0		-0,6

**S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	4	1	-382	921	757	1151	1418	644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	4	21	-13019	-946	4330	3794	698	-201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,7
1	4	22	-2390	-4535	1945	859	2716	603	1	2	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	4	25	-3054	2069	1069	2086	1777	1147	1	1	5	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	4	34	-7175	-2594	4457	719	-1146	-588	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	1	5	-16742	-997	4380	5657	1459	491	3	1	9	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-1,3
1	1	35	-2065	-3494	724	608	1348	-378	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	36	-3241	-3745	244	204	2002	7	0	1	0	4	5,1	5,1	5,1	5,1	0,1	0,66	-1,3
1	1	37	-2065	-3494	724	608	1348	378	0	1	1	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	1	51	-5617	-2827	244	0	-275	0	0	0	0	0	5,1	5,1	5,1	5,1	0,1		-1,3

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	2	2	-382	921	613	-1151	-1418	-644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	2	7	-2390	-4535	1945	-859	-2716	-603	0	1	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	2	10	-3054	2069	1069	-2086	-1777	-1147	1	1	4	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	2	19	-7958	-2594	4457	516	1146	596	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8
1	2	20	-13019	-946	4330	-3794	-698	201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,6

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	3	3	1447	799	3001	235	-273	3	0	0	8	7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,0	0,32	-0,6
1	3	21	-11353	2128	2010	-5970	-1669	103	3	1	18	15	6,9	5,8	5,5	5,3	4,0		-0,6
1	3	31	-6893	1554	1442	-5257	-1223	246	7	1	85	11	7,5	5,8	5,7	5,3	4,0		-0,6
1	3	48	1148	-1955	0	-563	-2912	0	1	2	12	12	5,0	6,8	4,8	5,4	4,0	0,32	-0,6
1	3	60	-7252	-801	0	2805	1110	0	2	1	11	15	5,3	4,8	5,8	5,0	4,0		-0,6

**S.L.U. - AZIONI S.L.D. -VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

Gr.Q	Gen	Nodo 3d	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	εc x	εc y	εf x	εf y	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt	eta
N.ro	N.r	N.ro	Kg/m	Kg/m	Kg/m	kgm/m	kgm/m	kgm/m	*10000		*10000		cmq	cmq	cmq	cmq	cmq	kg/cmq	mm
1	4	1	-382	921	613	1151	1418	644	1	1	3	4	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1	0,66	-1,3
1	4	21	-13019	-946	4330	3794	698	-201	2	0	5	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,6
1	4	22	-2390	-4535	1945	859	2716	603	0	1	1	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,2	0,57	-1,1
1	4	25	-3054	2069	1069	2086	1777	1147	1	1	4	6	5,0	5,0	5,0	5,0	0,1		-1,3
1	4	34	-7958	-2594	4457	-516	-1146	-596	0	1	0	2	5,0	5,0	5,0	5,0	0,6		-0,8

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1**

FESSURAZIONI													TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y				
GrQ	Gen	Nodo	Comb.	Fes	Fess	dis	Co	MfX	NX	MfY	NY	cos	sin	Combina	σ lim.	σ cal.	Co	Mf	N	σ cal.	Co	Mf	N
N.ro	N.r	N.ro	Car.	lim	mm	mm	mb	(t*m)	(t)	(t*m)	(t)	teta	teta	Carico	Kg/cmq	Kg/cmq	mb	(t*m)	(t)	Kg/cmq	mb	(t*m)	(t)
1	1	5	Rara	0,4	0,00	0	1	3,7	-10,9	0,9	-0,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	35,0	1	3,7	-10,9	9,9	1	0,9	-0,6
			Freq	0,3	0,00	0	1	3,7	-10,9	0,9	-0,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	983	1	3,7	-10,9	419	1	0,9	-0,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	3,7	-10,9	0,9	-0,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	35,0	1	3,7	-10,9	9,9	1	0,9	-0,6
1	1	35	Rara											RaraCls	150,0	3,6	1	0,4	-1,5	9,3	1	0,9	-2,6



**Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19**  
**Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400**

**PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	1	36	Rara	0,4	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	76	1	0,4	-1,5	271	1	0,9	-2,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	3,6	1	0,4	-1,5	9,3	1	0,9	-2,6
1	1	37	Rara	0,4	0,00	0	1	0,2	-2,8	1,4	-2,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	11	1	0,2	-2,8	14,6	1	1,4	-2,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,2	-2,8	1,4	-2,8	0,000	0,000	PermCls	112,0	1,4	1	0,2	-2,8	14,6	1	1,4	-2,8
1	1	51	Rara	0,4	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	76	1	0,4	-1,5	271	1	0,9	-2,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,4	-1,5	0,9	-2,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	3,6	1	0,4	-1,5	9,3	1	0,9	-2,6
1	1	51	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,4	-3,6	-0,2	-2,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	18	1	-0,4	-3,6	1,0	1	-0,2	-2,1
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,4	-3,6	-0,2	-2,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	2,5	1	-0,4	-3,6	1,0	1	-0,2	-2,1

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X		DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	2	2	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,7	-0,3	-0,9	0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	7,8	1	-0,7	-0,3	9,7	1	-0,9	0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,7	-0,3	-0,9	0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	352	1	-0,7	-0,3	557	1	-0,9	0,7
1	2	7	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,6	-1,7	-1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraCls	150,0	5,4	1	-0,6	-1,7	19,0	1	-1,8	-3,3
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,6	-1,7	-1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	144	1	-0,6	-1,7	664	1	-1,8	-3,3
1	2	10	Rara	0,4	0,00	0	1	-1,4	-1,9	-1,2	1,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	14,3	1	-1,4	-1,9	11,8	1	-1,2	1,5
			Perm	0,3	0,00	0	1	-1,4	-1,9	-1,2	1,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	532	1	-1,4	-1,9	741	1	-1,2	1,5
1	2	19	Rara	0,4	0,00	0	1	0,6	-7,6	0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,3	1	-0,7	-7,6	7,6	1	0,8	-1,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,6	-7,6	0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	32	1	-0,7	-7,6	237	1	0,8	-1,8
1	2	20	Rara	0,4	0,00	0	1	-2,5	-8,7	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	23,4	1	-2,5	-8,7	4,9	1	-0,5	-0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	-2,5	-8,7	-0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	571	1	-2,5	-8,7	177	1	-0,5	-0,7

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X		DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	3	3	Rara	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	0,2	1,0	1,2	1	-0,2	0,6
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	86	1	0,2	1,0	80	1	-0,2	0,6
1	3	21	Rara	0,4	0,00	0	1	-4,0	-7,5	-1,1	1,4	0,000	0,000	RaraCls	150,0	29,5	1	-4,0	-7,5	8,2	1	-1,1	1,4
			Perm	0,3	0,00	0	1	-4,0	-7,5	-1,1	1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	732	1	-4,0	-7,5	349	1	-1,1	1,4
1	3	31	Rara	0,4	0,00	0	1	-3,5	-4,5	-0,8	1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	26,0	1	-3,5	-4,5	6,1	1	-0,8	1,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	-3,5	-4,5	-0,8	1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	728	1	-3,5	-4,5	257	1	-0,8	1,0
1	3	48	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,4	0,6	-2,1	-1,9	0,000	0,000	RaraCls	150,0	2,9	1	-0,4	0,6	15,7	1	-2,1	-1,9
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,4	0,6	-2,1	-1,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	133	1	-0,4	0,6	468	1	-2,1	-1,9
1	3	60	Rara	0,4	0,00	0	1	1,9	-4,7	0,7	-0,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	13,9	1	1,9	-4,7	5,6	1	0,7	-0,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	1,9	-4,7	0,7	-0,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	291	1	1,9	-4,7	164	1	0,7	-0,8

**S.L.E. - VERIFICA SHELLS - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4**

GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X		DIREZIONE Y						
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	4	1	Rara	0,4	0,00	0	1	0,7	-0,3	0,9	0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	7,8	1	0,7	-0,3	9,7	1	0,9	0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,7	-0,3	0,9	0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	352	1	0,7	-0,3	557	1	0,9	0,7
1	4	21	Rara	0,4	0,00	0	1	2,5	-8,7	0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraCls	150,0	23,4	1	2,5	-8,7	4,9	1	0,5	-0,7
			Perm	0,3	0,00	0	1	2,5	-8,7	0,5	-0,7	0,000	0,000	RaraFer	3600	571	1	2,5	-8,7	177	1	0,5	-0,7
1	4	22	Rara	0,4	0,00	0	1	0,6	-1,7	1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraCls	150,0	5,4	1	0,6	-1,7	19,0	1	1,8	-3,3
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,6	-1,7	1,8	-3,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	144	1	0,6	-1,7	664	1	1,8	-3,3
1	4	25	Rara	0,4	0,00	0	1	1,4	-1,9	1,2	1,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	14,3	1	1,4	-1,9	11,8	1	1,2	1,5
			Perm	0,3	0,00	0	1	1,4	-1,9	1,2	1,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	532	1	1,4	-1,9	741	1	1,2	1,5
1	4	34	Rara	0,4	0,00	0	1	-0,6	-7,6	-0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,3	1	0,7	-7,6	7,6	1	-0,8	-1,8
			Perm	0,3	0,00	0	1	-0,6	-7,6	-0,8	-1,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	32	1	0,7	-7,6	237	1	-0,8	-1,8

## ALLEGATO 4: 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  $\gamma$ , 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

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

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

---

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

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  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

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

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  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  $\phi$  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 - Formula di Wood

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

---

Spinta del terreno nel caso di strutture rigide.

Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P_d = \alpha \gamma H^2$$

$$\alpha = a_g / g * S_s * \beta_m * S_t$$

H è l'altezza sulla quale agisce la spinta. Il punto di applicazione va preso a metà altezza.

### 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.

*Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19  
Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400*

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

---

Analisi della combinazione n° 1

Analisi della combinazione n° 2

Analisi della combinazione n° 3

Analisi della combinazione n° 4

Analisi della combinazione n° 5

Analisi della combinazione n° 6

Analisi della combinazione n° 7

Analisi della combinazione n° 8

Analisi della combinazione n° 9

Analisi della combinazione n° 10

Analisi della combinazione n° 11

Analisi della combinazione n° 12

Analisi della combinazione n° 13

Analisi della combinazione n° 14

Analisi della combinazione n° 15

Analisi della combinazione n° 16

Analisi della combinazione n° 17

Analisi della combinazione n° 18

Analisi della combinazione n° 19

Analisi della combinazione n° 20

Analisi della combinazione n° 21

Analisi della combinazione n° 22

Analisi della combinazione n° 23

Analisi della combinazione n° 24

Analisi della combinazione n° 25

Analisi della combinazione n° 26

Analisi della combinazione n° 27

Analisi della combinazione n° 28

Analisi della combinazione n° 29

Analisi della combinazione n° 30

Analisi della combinazione n° 31

Analisi della combinazione n° 32



Analisi della combinazione n° 33

Analisi della combinazione n° 34

Analisi della combinazione n° 35

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N <sub>u</sub>	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M <sub>u</sub>	Momento ultimo, espressa in kNm
A <sub>fi</sub>	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A <sub>fs</sub>	Area armatura superiore, espressa in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V <sub>Rd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	40,24 (40,24)	75,82	812,82	431,34	15,71	15,71	10,72
2	0,76	-23,47 (-48,39)	75,82	836,68	-533,98	15,71	21,99	11,04
3	1,40	-48,39 (-48,39)	75,82	836,68	-533,98	15,71	21,99	11,04
4	2,04	-23,47 (-48,39)	75,82	836,68	-533,98	15,71	21,99	11,04
5	2,60	40,23 (40,24)	75,82	812,82	431,34	15,71	15,71	10,72

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-143,09	198,77	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-71,99	198,77	0,00	0,00	0,00
3	1,40	6,33	198,77	0,00	0,00	0,00
4	2,04	84,65	198,77	0,00	0,00	0,00
5	2,60	140,76	198,77	0,00	0,00	3,14

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20-31,55 (-31,55)	57,18	763,65	-421,39	15,71	15,71	13,36
2	0,73 16,25 (37,59)	57,18	586,38	385,51	15,71	15,71	10,26
3	1,40 37,59 (37,59)	57,18	586,38	385,51	15,71	15,71	10,26
4	2,00 20,31 (37,59)	57,18	586,38	385,51	15,71	15,71	10,26
5	2,60-31,55 (-31,55)	57,18	763,65	-421,39	15,71	15,71	13,36

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	115,24	196,20	0,00	0,00	0,00
2	0,73	64,02	196,20	0,00	0,00	0,00
3	1,40	0,00	196,20	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-57,62	196,20	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-115,24	196,20	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,24 (-40,24)		147,74	1533,99	-417,77	15,71	15,71	10,38
2	1,50 5,67 (5,67)		131,49	5325,57	229,62	15,71	15,71	40,50
3	2,75-31,55 (-40,24)		115,24	1041,14	-363,51	15,71	15,71	9,03

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	75,82	188,15	0,00	0,00	0,00
2	1,50	0,53	185,95	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-57,18	183,76	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,23 (-40,23)		147,74	1534,07	-417,77	15,71	15,71	10,38
2	1,50 5,67 (5,67)		131,49	5325,07	229,68	15,71	15,71	40,50
3	2,75-31,55 (-40,23)		115,24	1041,20	-363,52	15,71	15,71	9,04

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-75,82	188,15	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-0,53	185,95	0,00	0,00	0,00
3	2,75	57,18	183,76	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	33,65 (33,65)	68,60	925,34	453,89	15,71	15,71	13,49
2	0,76	15,36 (-34,52)	68,60	1168,89	-588,26	15,71	21,99	17,04
3	1,40	34,52 (-34,52)	68,60	1168,89	-588,26	15,71	21,99	17,04
4	2,04	15,36 (-34,52)	68,60	1168,89	-588,26	15,71	21,99	17,04
5	2,60	33,65 (33,65)	68,60	925,34	453,89	15,71	15,71	13,49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-110,07	197,77	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-55,38	197,77	0,00	0,00	0,00
3	1,40	4,87	197,77	0,00	0,00	0,00
4	2,04	65,12	197,77	0,00	0,00	0,00
5	2,60	108,28	197,77	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	26,82 (-26,82)	52,49	864,80	-441,87	15,71	15,71	16,48
2	0,73	9,95 (26,37)	52,49	889,67	446,90	15,71	15,71	16,95
3	1,40	26,37 (26,37)	52,49	889,67	446,90	15,71	15,71	16,95
4	2,00	13,07 (26,37)	52,49	889,67	446,90	15,71	15,71	16,95
5	2,60	26,82 (-26,82)	52,49	864,80	-441,87	15,71	15,71	16,48

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	88,64	195,55	0,00	0,00	0,00
2	0,73	49,25	195,55	0,00	0,00	0,00
3	1,40	0,00	195,55	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-44,32	195,55	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-88,64	195,55	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-33,65	(-33,65)	113,64	1346,21	-398,60	15,71	15,71	11,85
2	1,50	7,61 (7,61)	101,14	4445,82	334,39	15,71	15,71	43,96
3	2,75-26,82	(-33,65)	88,64	909,80	-345,36	15,71	15,71	10,26

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	68,60	183,54	0,00	0,00	0,00
2	1,50	0,06	181,86	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-52,49	180,17	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-33,65	(-33,65)	113,64	1346,28	-398,61	15,71	15,71	11,85
2	1,50	7,61 (7,61)	101,14	4445,40	334,43	15,71	15,71	43,95
3	2,75-26,82	(-33,65)	88,64	909,85	-345,37	15,71	15,71	10,26

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-68,60	183,54	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-0,06	181,86	0,00	0,00	0,00
3	2,75	52,49	180,17	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	48,05 (48,05)	75,81	618,53	392,02	15,71	15,71	8,16
2	0,76	-41,27 (-76,20)	75,81	457,37	-459,75	15,71	21,99	6,03
3	1,40	-76,20 (-76,20)	75,81	457,37	-459,75	15,71	21,99	6,03
4	2,04	-41,27 (-76,20)	75,81	457,37	-459,75	15,71	21,99	6,03
5	2,60	48,04 (48,05)	75,81	618,53	392,02	15,71	15,71	8,16

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-200,84	198,77	3778,67	1453,95	3,14
2	0,76	-101,22	198,77	0,00	0,00	0,00
3	1,40	8,58	198,77	0,00	0,00	0,00
4	2,04	118,39	198,77	0,00	0,00	0,00
5	2,60	197,69	198,77	2519,11	1453,95	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	-39,39 (-39,39)	57,19	548,64	-377,87	15,71	15,71	9,59
2	0,73	33,06 (65,40)	57,19	283,51	324,20	15,71	15,71	4,96
3	1,40	65,40 (65,40)	57,19	283,51	324,20	15,71	15,71	4,96
4	2,00	39,20 (65,40)	57,19	283,51	324,20	15,71	15,71	4,96
5	2,60	-39,38 (-39,39)	57,19	548,64	-377,87	15,71	15,71	9,59

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	174,64	196,20	0,00	0,00	0,00
2	0,73	97,02	196,20	0,00	0,00	0,00
3	1,40	0,00	196,20	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-87,32	196,20	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-174,64	196,20	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-48,05	(-48,05)	207,14	1925,49	-446,63	15,71	15,71	9,30
2	1,50	-2,15 (-2,32)	190,89	5627,80	-68,54	15,71	15,71	29,48
3	2,75-39,39	(-48,05)	174,64	1509,62	-415,33	15,71	15,71	8,64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	75,81	196,17	0,00	0,00	0,00
2	1,50	0,53	193,97	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-57,19	191,78	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-48,04	(-48,04)	207,14	1925,61	-446,63	15,71	15,71	9,30
2	1,50	-2,15 (-2,32)	190,89	5627,94	-68,46	15,71	15,71	29,48
3	2,75-39,38	(-48,04)	174,64	1509,73	-415,34	15,71	15,71	8,65

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-75,81	196,17	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-0,53	193,97	0,00	0,00	0,00
3	2,75	57,19	191,78	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20 40,42 (40,42)	68,59	689,71	406,42	15,71	15,71	10,06
2	0,76-30,78 (-58,63)	68,59	561,77	-480,18	15,71	21,99	8,19
3	1,40-58,63 (-58,63)	68,59	561,77	-480,18	15,71	21,99	8,19
4	2,04-30,78 (-58,63)	68,59	561,77	-480,18	15,71	21,99	8,19
5	2,60 40,42 (40,42)	68,59	689,71	406,42	15,71	15,71	10,06

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-160,12	197,77	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-80,71	197,77	0,00	0,00	0,00
3	1,40	6,82	197,77	0,00	0,00	0,00
4	2,04	94,36	197,77	0,00	0,00	0,00
5	2,60	157,61	197,77	0,00	0,00	3,14

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-33,61 (-33,61)		52,50	609,45	-390,18	15,71	15,71	11,61
2	0,73 24,52 (50,46)		52,50	351,61	337,99	15,71	15,71	6,70
3	1,40 50,46 (50,46)		52,50	351,61	337,99	15,71	15,71	6,70
4	2,00 29,45 (50,46)		52,50	351,61	337,99	15,71	15,71	6,70
5	2,60-33,61 (-33,61)		52,50	609,45	-390,18	15,71	15,71	11,61

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	140,12	195,55	0,00	0,00	0,00
2	0,73	77,85	195,55	0,00	0,00	0,00
3	1,40	0,00	195,55	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-70,06	195,55	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-140,12	195,55	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,25-40,42 (-40,42)	165,12	1782,22	-436,26	15,71	15,71	10,79
2	1,50 0,83 (0,83)	152,62	5691,99	30,84	15,71	15,71	37,29
3	2,75-33,61 (-40,42)	140,12	1401,47	-404,26	15,71	15,71	10,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	68,60	190,49	0,00	0,00	0,00
2	1,50	0,05	188,81	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-52,50	187,12	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,42 (-40,42)		165,12	1782,33	-436,26	15,71	15,71	10,79
2	1,50 0,83 (0,83)		152,62	5691,85	30,93	15,71	15,71	37,29
3	2,75-33,61 (-40,42)		140,12	1401,56	-404,27	15,71	15,71	10,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-68,60	190,49	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-0,05	188,81	0,00	0,00	0,00
3	2,75	52,50	187,12	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20 36,72 (36,72)		60,59	661,16	400,65	15,71	15,71	10,91
2	0,76-13,29 (-36,99)		60,75	896,29	-545,65	15,71	21,99	14,75
3	1,40-36,70 (-36,99)		60,94	900,28	-546,43	15,71	21,99	14,77
4	2,04-21,62 (-36,99)		61,12	904,28	-547,21	15,71	21,99	14,80
5	2,60 26,78 (36,72)		61,28	672,55	402,95	15,71	15,71	10,97

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-108,50	196,67	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-60,64	196,69	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	196,72	0,00	0,00	0,00
4	2,04	61,15	196,74	0,00	0,00	0,00
5	2,60	110,45	196,76	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-21,92	(-28,08)	46,20	658,00	-400,01	15,71	15,71	14,24
2	0,73 13,56	(28,29)	46,35	654,14	399,22	15,71	15,71	14,11
3	1,40 28,29	(28,29)	46,54	658,20	400,05	15,71	15,71	14,14
4	2,00 13,42	(28,29)	46,72	661,87	400,79	15,71	15,71	14,17
5	2,60-28,08	(-28,08)	46,89	672,87	-403,02	15,71	15,71	14,35

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	86,25	194,68	0,00	0,00	0,00
2	0,73	46,77	194,70	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	194,73	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-46,98	194,75	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-91,39	194,78	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-36,72	(-36,72)	111,53	1149,75	-378,49	15,71	15,71	10,31
2	1,50 6,07	(6,21)	98,89	4767,66	299,59	15,71	15,71	48,21
3	2,75-21,92	(-36,72)	86,25	763,74	-325,13	15,71	15,71	8,86

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	67,04	183,26	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	1,50	3,66	181,55	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,20	179,85	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-26,78	(-28,08)	116,67	1825,86	-439,51	15,71	15,71	15,65
2	1,50	4,36 (4,44)	104,03	5339,62	227,77	15,71	15,71	51,33
3	2,75-28,08	(-28,08)	91,39	1272,46	-391,05	15,71	15,71	13,92

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-54,84	183,95	0,00	0,00	0,00
2	1,50	2,78	182,25	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,89	180,54	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	36,57 (36,57)	60,54	664,38	401,30	15,71	15,71	10,97
2	0,76-13,04	(-36,59)	60,70	909,54	-548,24	15,71	21,99	14,98
3	1,40-36,30	(-36,59)	60,88	913,61	-549,04	15,71	21,99	15,01
4	2,04-21,37	(-36,59)	61,07	917,69	-549,84	15,71	21,99	15,03
5	2,60	26,63 (36,57)	61,23	675,86	403,62	15,71	15,71	11,04

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-107,61	196,66	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-60,20	196,68	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,62	196,71	0,00	0,00	0,00
4	2,04	60,61	196,73	0,00	0,00	0,00
5	2,60	109,58	196,76	0,00	0,00	3,14

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-21,90	(-28,07)	46,25	659,71	-400,35	15,71	15,71	14,26
2	0,73 13,43	(28,10)	46,41	662,01	400,82	15,71	15,71	14,27
3	1,40 28,10	(28,10)	46,60	666,13	401,65	15,71	15,71	14,29
4	2,00 13,28	(28,10)	46,77	669,86	402,41	15,71	15,71	14,32
5	2,60-28,07	(-28,07)	46,94	674,61	-403,37	15,71	15,71	14,37

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	85,90	194,69	0,00	0,00	0,00
2	0,73	46,58	194,71	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	194,74	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-46,81	194,76	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-91,04	194,78	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-36,57	(-36,57)	110,61	1141,69	-377,41	15,71	15,71	10,32
2	1,50 6,15	(6,29)	98,26	4735,71	303,27	15,71	15,71	48,20
3	2,75-21,90	(-36,57)	85,90	763,87	-325,16	15,71	15,71	8,89

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	66,98	183,14	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,61	181,47	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,25	179,80	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-26,63	(-28,07)	115,75	1806,50	-438,06	15,71	15,71	15,61
2	1,50	4,44 (4,53)	103,40	5305,59	232,25	15,71	15,71	51,31
3	2,75-28,07	(-28,07)	91,04	1266,31	-390,42	15,71	15,71	13,91

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-54,79	183,83	0,00	0,00	0,00
2	1,50	2,84	182,16	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,94	180,49	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	39,42 (39,42)	70,87	754,25	419,49	15,71	15,71	10,64
2	0,76-10,59	(-34,29)	71,03	1240,41	-598,76	15,71	21,99	17,46
3	1,40-34,00	(-34,29)	71,22	1245,02	-599,43	15,71	21,99	17,48
4	2,04-18,92	(-34,29)	71,40	1249,63	-600,11	15,71	21,99	17,50
5	2,60	29,48 (39,42)	71,56	765,87	421,84	15,71	15,71	10,70

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-108,50	198,09	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-60,65	198,11	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	61,15	198,16	0,00	0,00	0,00
5	2,60	110,45	198,18	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20-24,47 (-30,63)	54,71	746,22	-417,86	15,71	15,71	13,64
2	0,73 11,01 (25,74)	54,86	992,62	465,73	15,71	15,71	18,09
3	1,40 25,74 (25,74)	55,05	998,19	466,71	15,71	15,71	18,13
4	2,00 10,88 (25,74)	55,22	1003,23	467,60	15,71	15,71	18,17
5	2,60-30,63 (-30,63)	55,40	761,09	-420,87	15,71	15,71	13,74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	86,25	195,86	0,00	0,00	0,00
2	0,73	46,77	195,88	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	195,90	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-46,98	195,93	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-91,39	195,95	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-39,42 (-39,42)		111,53	1020,59	-360,67	15,71	15,71	9,15
2	1,50 9,32 (9,39)		98,89	3980,03	378,00	15,71	15,71	40,25
3	2,75-24,47 (-39,42)		86,25	684,41	-312,78	15,71	15,71	7,94

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	77,32	183,26	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,30	181,55	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-54,71	179,85	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-29,48 (-30,63)		116,67	1613,76	-423,71	15,71	15,71	13,83
2	1,50 7,61 (7,68)		104,03	4480,58	330,91	15,71	15,71	43,07
3	2,75-30,63 (-30,63)		91,39	1114,77	-373,68	15,71	15,71	12,20

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-65,12	183,95	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,14	182,25	0,00	0,00	0,00
3	2,75	55,40	180,54	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	39,26 (39,26)	70,82	757,91	420,23	15,71	15,71	10,70
2	0,76-10,34	(-33,89)	70,98	1260,08	-601,65	15,71	21,99	17,75
3	1,40-33,60	(-33,89)	71,16	1264,78	-602,34	15,71	21,99	17,77
4	2,04-18,68	(-33,89)	71,34	1269,50	-603,03	15,71	21,99	17,79
5	2,60	29,33 (39,26)	71,51	769,62	422,60	15,71	15,71	10,76

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-107,61	198,08	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-60,20	198,10	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,62	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	60,61	198,15	0,00	0,00	0,00
5	2,60	109,58	198,17	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-24,45	(-30,62)	54,76	747,97	-418,22	15,71	15,71	13,66
2	0,73	10,88 (25,55)	54,91	1006,20	468,12	15,71	15,71	18,32
3	1,40	25,55 (25,55)	55,11	1011,87	469,12	15,71	15,71	18,36
4	2,00	10,74 (25,55)	55,28	1017,00	470,03	15,71	15,71	18,40
5	2,60-30,62	(-30,62)	55,45	762,87	-421,23	15,71	15,71	13,76

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	85,90	195,86	0,00	0,00	0,00
2	0,73	46,58	195,88	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	195,91	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-46,81	195,93	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-91,04	195,96	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-39,26 (-39,26)		110,61	1013,16	-359,64	15,71	15,71	9,16
2	1,50 9,40 (9,47)		98,26	3949,49	380,67	15,71	15,71	40,20
3	2,75-24,45 (-39,26)		85,90	684,23	-312,75	15,71	15,71	7,97

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	77,26	183,14	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,25	181,47	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-54,76	179,80	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-29,33 (-30,62)		115,75	1597,14	-422,47	15,71	15,71	13,80
2	1,50 7,69 (7,77)		103,40	4447,11	334,26	15,71	15,71	43,01
3	2,75-30,62 (-30,62)		91,04	1108,56	-372,83	15,71	15,71	12,18

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-65,07	183,83	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,19	182,16	0,00	0,00	0,00
3	2,75	55,45	180,49	0,00	0,00	0,00



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	37,76 (37,76)	60,59	634,13	395,17	15,71	15,71	10,47
2	0,76-15,66	(-40,67)	60,75	781,60	-523,21	15,71	21,99	12,87
3	1,40-40,41	(-40,67)	60,94	784,94	-523,86	15,71	21,99	12,88
4	2,04-23,99	(-40,67)	61,12	788,28	-524,51	15,71	21,99	12,90
5	2,60	27,82 (37,76)	61,28	644,90	397,35	15,71	15,71	10,52

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-116,20	196,67	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-64,54	196,69	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,27	196,72	0,00	0,00	0,00
4	2,04	65,64	196,74	0,00	0,00	0,00
5	2,60	118,04	196,76	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-22,96	(-29,13)	46,20	623,27	-392,98	15,71	15,71	13,49
2	0,73	15,80 (32,00)	46,35	546,92	377,52	15,71	15,71	11,80
3	1,40	32,00 (32,00)	46,55	550,13	378,17	15,71	15,71	11,82
4	2,00	15,94 (32,00)	46,72	553,03	378,76	15,71	15,71	11,84
5	2,60-29,13	(-29,13)	46,89	637,10	-395,78	15,71	15,71	13,59

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	94,17	194,68	0,00	0,00	0,00
2	0,73	51,17	194,70	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	194,73	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-50,94	194,75	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-99,31	194,78	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-37,76 (-37,76)		119,45	1220,26	-385,71	15,71	15,71	10,22
2	1,50 5,03 (5,17)		106,81	5168,99	250,23	15,71	15,71	48,39
3	2,75-22,96 (-37,76)		94,17	835,80	-335,13	15,71	15,71	8,88

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	67,04	184,33	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,66	182,62	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,20	180,91	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-27,82 (-29,13)		124,59	1905,13	-445,41	15,71	15,71	15,29
2	1,50 3,32 (3,39)		111,95	5462,45	165,63	15,71	15,71	48,79
3	2,75-29,13 (-29,13)		99,31	1365,69	-400,60	15,71	15,71	13,75

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-54,84	185,02	0,00	0,00	0,00
2	1,50	2,78	183,32	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,89	181,61	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20 37,61 (37,61)	60,54	637,07	395,77	15,71	15,71 10,52
2	0,76-15,42 (-40,27)	60,70	791,57	-525,16	15,71	21,99 13,04
3	1,40-40,01 (-40,27)	60,88	794,96	-525,82	15,71	21,99 13,06
4	2,04-23,75 (-40,27)	61,06	798,37	-526,49	15,71	21,99 13,07
5	2,60 27,67 (37,61)	61,23	647,92	397,96	15,71	15,71 10,58

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-115,31	196,66	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-64,10	196,68	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,32	196,71	0,00	0,00	0,00
4	2,04	65,11	196,73	0,00	0,00	0,00
5	2,60	117,17	196,76	0,00	0,00	3,14

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-22,95 (-29,11)		46,25	624,84	-393,29	15,71	15,71	13,51
2	0,73 15,67 (31,80)		46,41	552,52	378,65	15,71	15,71	11,91
3	1,40 31,80 (31,80)		46,60	555,77	379,31	15,71	15,71	11,93
4	2,00 15,80 (31,80)		46,77	558,70	379,91	15,71	15,71	11,94
5	2,60-29,11 (-29,11)		46,95	638,70	-396,10	15,71	15,71	13,61

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	93,82	194,69	0,00	0,00	0,00
2	0,73	50,98	194,71	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	194,74	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-50,77	194,76	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-98,96	194,78	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,25-37,61 (-37,61)	118,53	1213,55	-385,02	15,71	15,71	10,24
2	1,50 5,11 (5,25)	106,18	5139,74	254,09	15,71	15,71	48,41
3	2,75-22,95 (-37,61)	93,82	836,23	-335,19	15,71	15,71	8,91

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	66,98	184,20	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,60	182,54	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,25	180,87	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-27,67 (-29,11)		123,67	1886,00	-443,98	15,71	15,71	15,25
2	1,50 3,40 (3,48)		111,32	5453,89	170,66	15,71	15,71	48,99
3	2,75-29,11 (-29,11)		98,96	1359,51	-399,96	15,71	15,71	13,74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-54,79	184,90	0,00	0,00	0,00
2	1,50	2,84	183,23	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,95	181,56	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20 40,46 (40,46)		70,87	724,14	413,39	15,71	15,71	10,22
2	0,76-12,96 (-37,97)		71,03	1074,57	-574,41	15,71	21,99	15,13
3	1,40-37,71 (-37,97)		71,21	1078,40	-574,97	15,71	21,99	15,14
4	2,04-21,29 (-37,97)		71,40	1082,23	-575,54	15,71	21,99	15,16
5	2,60 30,52 (40,46)		71,56	735,14	415,62	15,71	15,71	10,27

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-116,20	198,09	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-64,54	198,11	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,27	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	65,65	198,16	0,00	0,00	0,00
5	2,60	118,04	198,18	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-25,51	(-31,68)	54,71	708,41	-410,21	15,71	15,71	12,95
2	0,73 13,25	(29,45)	54,86	798,03	428,35	15,71	15,71	14,55
3	1,40 29,45	(29,45)	55,05	802,52	429,26	15,71	15,71	14,58
4	2,00 13,39	(29,45)	55,23	806,58	430,08	15,71	15,71	14,61
5	2,60-31,68	(-31,68)	55,40	722,26	-413,01	15,71	15,71	13,04

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	94,17	195,86	0,00	0,00	0,00
2	0,73	51,17	195,88	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	195,90	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-50,94	195,93	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-99,31	195,95	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,46	(-40,46)	119,45	1095,48	-371,02	15,71	15,71	9,17
2	1,50 8,27	(8,35)	106,81	4372,25	341,76	15,71	15,71	40,93
3	2,75-25,51	(-40,46)	94,17	752,81	-323,43	15,71	15,71	7,99

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	77,31	184,33	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	1,50	3,30	182,62	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-54,71	180,91	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-30,52	(-31,68)	124,59	1688,31	-429,26	15,71	15,71	13,55
2	1,50	6,56 (6,64)	111,95	4863,97	288,50	15,71	15,71	43,45
3	2,75-31,68	(-31,68)	99,31	1203,85	-384,03	15,71	15,71	12,12

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-65,12	185,02	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,14	183,32	0,00	0,00	0,00
3	2,75	55,40	181,61	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	40,31 (40,31)	70,81	727,49	414,07	15,71	15,71	10,27
2	0,76-12,72	(-37,57)	70,98	1089,19	-576,56	15,71	21,99	15,35
3	1,40-37,31	(-37,57)	71,16	1093,08	-577,13	15,71	21,99	15,36
4	2,04-21,05	(-37,57)	71,34	1096,99	-577,70	15,71	21,99	15,38
5	2,60	30,37 (40,31)	71,51	738,57	416,31	15,71	15,71	10,33

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-115,31	198,08	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-64,10	198,10	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,32	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	65,11	198,15	0,00	0,00	0,00
5	2,60	117,17	198,17	0,00	0,00	3,14

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-25,50	(-31,66)	54,76	710,03	-410,54	15,71	15,71	12,97
2	0,73 13,12	(29,26)	54,92	807,75	430,32	15,71	15,71	14,71
3	1,40 29,26	(29,26)	55,11	812,31	431,24	15,71	15,71	14,74
4	2,00 13,25	(29,26)	55,28	816,43	432,08	15,71	15,71	14,77
5	2,60-31,66	(-31,66)	55,45	723,91	-413,35	15,71	15,71	13,05

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	93,82	195,86	0,00	0,00	0,00
2	0,73	50,98	195,88	0,00	0,00	0,00
3	1,40	-2,57	195,91	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-50,77	195,93	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-98,96	195,96	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,31	(-40,31)	118,53	1088,11	-370,00	15,71	15,71	9,18
2	1,50 8,36	(8,43)	106,18	4342,96	344,69	15,71	15,71	40,90
3	2,75-25,50	(-40,31)	93,82	752,89	-323,44	15,71	15,71	8,02

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	77,26	184,20	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,25	182,54	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-54,76	180,87	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-30,37	(-31,66)	123,67	1671,86	-428,04	15,71	15,71	13,52
2	1,50	6,65 (6,73)	111,32	4832,57	292,12	15,71	15,71	43,41
3	2,75-31,66	(-31,66)	98,96	1198,56	-383,49	15,71	15,71	12,11

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-65,07	184,90	0,00	0,00	0,00
2	1,50	3,19	183,23	0,00	0,00	0,00
3	2,75	55,45	181,56	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	26,78 (36,72)	61,28	672,57	402,95	15,71	15,71	10,97
2	0,76-21,62	(-36,99)	61,12	904,27	-547,21	15,71	21,99	14,79
3	1,40-36,70	(-36,99)	60,94	900,27	-546,43	15,71	21,99	14,77
4	2,04-13,29	(-36,99)	60,75	896,28	-545,65	15,71	21,99	14,75
5	2,60	36,72 (36,72)	60,59	661,18	400,65	15,71	15,71	10,91

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-112,53	196,76	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-50,55	196,74	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,36	196,72	0,00	0,00	0,00
4	2,04	69,63	196,69	0,00	0,00	0,00
5	2,60	106,98	196,67	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20-28,09 (-28,09)	46,89	672,81	-403,00	15,71	15,71	14,35
2	0,73 10,13 (28,29)	46,74	662,25	400,87	15,71	15,71	14,17
3	1,40 28,29 (28,29)	46,54	658,17	400,04	15,71	15,71	14,14
4	2,00 16,51 (28,29)	46,37	654,51	399,30	15,71	15,71	14,11
5	2,60-21,91 (-28,09)	46,20	657,94	-399,99	15,71	15,71	14,24

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	91,39	194,78	0,00	0,00	0,00
2	0,73	51,91	194,76	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	194,73	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-41,84	194,71	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-86,25	194,68	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-26,78 (-28,09)		116,68	1825,79	-439,50	15,71	15,71	15,65
2	1,50 4,36 (4,44)		104,03	5340,30	227,68	15,71	15,71	51,33
3	2,75-28,09 (-28,09)		91,39	1272,41	-391,05	15,71	15,71	13,92

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	54,84	183,95	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-2,78	182,25	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,89	180,54	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-36,72 (-36,72)		111,53	1149,73	-378,49	15,71	15,71	10,31
2	1,50 6,07 (6,22)		98,89	4767,34	299,63	15,71	15,71	48,21
3	2,75-21,91 (-36,72)		86,25	763,72	-325,13	15,71	15,71	8,86

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-67,04	183,26	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,66	181,55	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,20	179,85	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	26,63 (36,57)	61,23	675,87	403,62	15,71	15,71	11,04
2	0,76	-21,37 (-36,59)	61,07	917,68	-549,84	15,71	21,99	15,03
3	1,40	-36,30 (-36,59)	60,88	913,60	-549,04	15,71	21,99	15,01
4	2,04	-13,04 (-36,59)	60,70	909,53	-548,24	15,71	21,99	14,98
5	2,60	36,57 (36,57)	60,54	664,39	401,30	15,71	15,71	10,97

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-111,64	196,76	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-50,11	196,73	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,31	196,71	0,00	0,00	0,00
4	2,04	69,09	196,68	0,00	0,00	0,00
5	2,60	106,11	196,66	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	-28,07 (-28,07)	46,94	674,55	-403,36	15,71	15,71	14,37
2	0,73	10,00 (28,10)	46,79	670,24	402,48	15,71	15,71	14,32
3	1,40	28,10 (28,10)	46,60	666,10	401,64	15,71	15,71	14,29
4	2,00	16,37 (28,10)	46,43	662,38	400,89	15,71	15,71	14,27
5	2,60	-21,90 (-28,07)	46,25	659,65	-400,34	15,71	15,71	14,26

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	91,04	194,78	0,00	0,00	0,00
2	0,73	51,72	194,76	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	194,74	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-41,66	194,71	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-85,90	194,69	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-26,63	(-28,07)	115,75	1806,42	-438,06	15,71	15,71	15,61
2	1,50	4,44 (4,52)	103,40	5306,27	232,16	15,71	15,71	51,32
3	2,75-28,07	(-28,07)	91,04	1266,26	-390,42	15,71	15,71	13,91

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	54,79	183,83	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-2,84	182,16	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,94	180,49	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-36,57	(-36,57)	110,61	1141,66	-377,40	15,71	15,71	10,32
2	1,50	6,15 (6,29)	98,26	4735,39	303,30	15,71	15,71	48,19
3	2,75-21,90	(-36,57)	85,90	763,85	-325,15	15,71	15,71	8,89

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-66,98	183,14	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,61	181,47	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,25	179,80	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

---

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	29,48 (39,42)	71,56	765,89	421,84	15,71	15,71	10,70
2	0,76	18,92 (-34,29)	71,40	1249,61	-600,11	15,71	21,99	17,50
3	1,40	34,00 (-34,29)	71,22	1244,99	-599,43	15,71	21,99	17,48
4	2,04	10,59 (-34,29)	71,03	1240,39	-598,76	15,71	21,99	17,46
5	2,60	39,42 (39,42)	70,87	754,26	419,49	15,71	15,71	10,64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-112,53	198,18	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-50,55	198,16	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,36	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	69,63	198,11	0,00	0,00	0,00
5	2,60	106,98	198,09	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	30,64 (-30,64)	55,40	761,02	-420,86	15,71	15,71	13,74
2	0,73	7,58 (25,74)	55,24	1003,73	467,69	15,71	15,71	18,17
3	1,40	25,74 (25,74)	55,05	998,14	466,70	15,71	15,71	18,13
4	2,00	13,96 (25,74)	54,88	993,12	465,82	15,71	15,71	18,10
5	2,60	24,46 (-30,64)	54,71	746,16	-417,85	15,71	15,71	13,64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	91,39	195,95	0,00	0,00	0,00
2	0,73	51,91	195,93	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	195,90	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-41,84	195,88	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-86,25	195,86	0,00	0,00	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-29,48 (-30,64)		116,68	1613,70	-423,70	15,71	15,71	13,83
2	1,50 7,60 (7,68)		104,03	4481,16	330,85	15,71	15,71	43,07
3	2,75-30,64 (-30,64)		91,39	1114,72	-373,68	15,71	15,71	12,20

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	65,12	183,95	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,14	182,25	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-55,40	180,54	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-39,42 (-39,42)		111,53	1020,56	-360,67	15,71	15,71	9,15
2	1,50 9,32 (9,39)		98,89	3979,76	378,03	15,71	15,71	40,24
3	2,75-24,46 (-39,42)		86,25	684,39	-312,78	15,71	15,71	7,94

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-77,32	183,26	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,31	181,55	0,00	0,00	0,00
3	2,75	54,71	179,85	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20	29,33 (39,26)	71,51	769,64	422,60	15,71	15,71	10,76
2	0,76	-18,68 (-33,89)	71,35	1269,47	-603,03	15,71	21,99	17,79
3	1,40	-33,60 (-33,89)	71,16	1264,76	-602,33	15,71	21,99	17,77
4	2,04	-10,35 (-33,89)	70,98	1260,06	-601,64	15,71	21,99	17,75
5	2,60	39,26 (39,26)	70,82	757,92	420,23	15,71	15,71	10,70

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-111,64	198,17	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-50,11	198,15	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,31	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	69,09	198,10	0,00	0,00	0,00
5	2,60	106,11	198,08	0,00	0,00	3,14

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	-30,62 (-30,62)	55,45	762,81	-421,22	15,71	15,71	13,76
2	0,73	7,45 (25,55)	55,30	1017,51	470,12	15,71	15,71	18,40
3	1,40	25,55 (25,55)	55,11	1011,82	469,11	15,71	15,71	18,36
4	2,00	13,82 (25,55)	54,93	1006,71	468,21	15,71	15,71	18,33
5	2,60	-24,45 (-30,62)	54,76	747,91	-418,21	15,71	15,71	13,66

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	91,04	195,96	0,00	0,00	0,00
2	0,73	51,72	195,94	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	195,91	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-41,66	195,89	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-85,90	195,86	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,25-29,33 (-30,62)	115,75	1597,09	-422,47	15,71	15,71	13,80
2	1,50 7,69 (7,77)	103,40	4447,69	334,21	15,71	15,71	43,01
3	2,75-30,62 (-30,62)	91,04	1108,52	-372,82	15,71	15,71	12,18

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	65,07	183,83	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,19	182,16	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-55,45	180,49	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-39,26 (-39,26)		110,61	1013,14	-359,64	15,71	15,71	9,16
2	1,50 9,40 (9,47)		98,26	3949,23	380,69	15,71	15,71	40,19
3	2,75-24,45 (-39,26)		85,90	684,21	-312,75	15,71	15,71	7,97

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-77,26	183,14	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,25	181,47	0,00	0,00	0,00
3	2,75	54,76	179,80	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20 27,67 (37,61)		61,23	647,93	397,97	15,71	15,71	10,58
2	0,76-23,75 (-40,27)		61,07	798,36	-526,48	15,71	21,99	13,07
3	1,40-40,01 (-40,27)		60,88	794,96	-525,82	15,71	21,99	13,06
4	2,04-15,42 (-40,27)		60,70	791,56	-525,15	15,71	21,99	13,04
5	2,60 37,61 (37,61)		60,54	637,08	395,77	15,71	15,71	10,52

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-119,34	196,76	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-54,00	196,73	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,61	196,71	0,00	0,00	0,00
4	2,04	73,59	196,68	0,00	0,00	0,00
5	2,60	113,70	196,66	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-29,12 (-29,12)		46,94	638,64	-396,09	15,71	15,71	13,60
2	0,73 12,24 (31,81)		46,79	559,00	379,97	15,71	15,71	11,95
3	1,40 31,81 (31,81)		46,60	555,74	379,31	15,71	15,71	11,93
4	2,00 18,89 (31,81)		46,43	552,82	378,72	15,71	15,71	11,91
5	2,60-22,94 (-29,12)		46,25	624,79	-393,28	15,71	15,71	13,51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	98,96	194,78	0,00	0,00	0,00
2	0,73	56,12	194,76	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	194,74	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-45,62	194,71	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-93,82	194,69	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-27,67 (-29,12)		123,67	1885,91	-443,98	15,71	15,71	15,25
2	1,50 3,40 (3,48)		111,32	5454,08	170,54	15,71	15,71	49,00
3	2,75-29,12 (-29,12)		98,96	1359,45	-399,96	15,71	15,71	13,74

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	54,79	184,90	0,00	0,00	0,00



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	1,50	-2,84	183,23	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,94	181,56	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-37,61	(-37,61)	118,53	1213,53	-385,02	15,71	15,71	10,24
2	1,50	5,11 (5,25)	106,18	5139,40	254,13	15,71	15,71	48,40
3	2,75-22,94	(-37,61)	93,82	836,22	-335,19	15,71	15,71	8,91

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-66,98	184,20	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,60	182,54	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,25	180,87	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	27,82 (37,76)	61,28	644,92	397,36	15,71	15,71	10,52
2	0,76-23,99	(-40,67)	61,12	788,28	-524,51	15,71	21,99	12,90
3	1,40-40,41	(-40,67)	60,94	784,93	-523,86	15,71	21,99	12,88
4	2,04-15,66	(-40,67)	60,75	781,60	-523,20	15,71	21,99	12,87
5	2,60	37,76 (37,76)	60,59	634,15	395,18	15,71	15,71	10,47

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-120,22	196,76	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-54,44	196,74	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,66	196,72	0,00	0,00	0,00
4	2,04	74,13	196,69	0,00	0,00	0,00
5	2,60	114,57	196,67	0,00	0,00	3,14

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20-29,13	(-29,13)	46,89	637,04	-395,76	15,71	15,71	13,59
2	0,73	12,37 (32,00)	46,74	553,33	378,82	15,71	15,71	11,84
3	1,40	32,00 (32,00)	46,55	550,11	378,17	15,71	15,71	11,82
4	2,00	19,03 (32,00)	46,37	547,22	377,58	15,71	15,71	11,80
5	2,60-22,96	(-29,13)	46,20	623,22	-392,97	15,71	15,71	13,49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	99,31	194,78	0,00	0,00	0,00
2	0,73	56,31	194,76	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	194,73	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-45,80	194,71	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-94,17	194,68	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-27,82	(-29,13)	124,60	1905,05	-445,40	15,71	15,71	15,29
2	1,50	3,31 (3,39)	111,95	5462,64	165,52	15,71	15,71	48,79
3	2,75-29,13	(-29,13)	99,31	1365,63	-400,59	15,71	15,71	13,75

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	54,84	185,02	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-2,78	183,32	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-46,89	181,61	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-37,76 (-37,76)		119,45	1220,24	-385,71	15,71	15,71	10,22
2	1,50 5,03 (5,17)		106,81	5168,65	250,28	15,71	15,71	48,39
3	2,75-22,96 (-37,76)		94,17	835,79	-335,13	15,71	15,71	8,88

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-67,04	184,33	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,66	182,62	0,00	0,00	0,00
3	2,75	46,20	180,91	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20 30,52 (40,46)		71,56	735,15	415,62	15,71	15,71	10,27
2	0,76-21,29 (-37,97)		71,40	1082,22	-575,53	15,71	21,99	15,16
3	1,40-37,71 (-37,97)		71,22	1078,38	-574,97	15,71	21,99	15,14
4	2,04-12,96 (-37,97)		71,03	1074,56	-574,41	15,71	21,99	15,13
5	2,60 40,46 (40,46)		70,87	724,15	413,40	15,71	15,71	10,22

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-120,23	198,18	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-54,45	198,16	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,66	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	74,13	198,11	0,00	0,00	0,00
5	2,60	114,57	198,09	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20-31,68 (-31,68)	55,40	722,20	-413,00	15,71	15,71	13,04
2	0,73 9,82 (29,45)	55,24	806,99	430,16	15,71	15,71	14,61
3	1,40 29,45 (29,45)	55,05	802,48	429,25	15,71	15,71	14,58
4	2,00 16,48 (29,45)	54,88	798,43	428,43	15,71	15,71	14,55
5	2,60-25,51 (-31,68)	54,71	708,35	-410,20	15,71	15,71	12,95

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	99,31	195,95	0,00	0,00	0,00
2	0,73	56,31	195,93	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	195,90	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-45,80	195,88	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-94,17	195,86	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-30,52 (-31,68)		124,60	1688,25	-429,26	15,71	15,71	13,55
2	1,50 6,56 (6,64)		111,95	4864,58	288,43	15,71	15,71	43,45
3	2,75-31,68 (-31,68)		99,31	1203,81	-384,02	15,71	15,71	12,12

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	65,12	185,02	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,14	183,32	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-55,40	181,61	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,46 (-40,46)		119,45	1095,46	-371,02	15,71	15,71	9,17
2	1,50 8,27 (8,35)		106,81	4371,95	341,79	15,71	15,71	40,93
3	2,75-25,51 (-40,46)		94,17	752,79	-323,43	15,71	15,71	7,99

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-77,32	184,33	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,30	182,62	0,00	0,00	0,00
3	2,75	54,71	180,91	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	30,37 (40,31)	71,51	738,58	416,32	15,71	15,71	10,33
2	0,76	-21,05 (-37,57)	71,34	1096,97	-577,70	15,71	21,99	15,38
3	1,40	-37,31 (-37,57)	71,16	1093,07	-577,13	15,71	21,99	15,36
4	2,04	-12,72 (-37,57)	70,98	1089,17	-576,55	15,71	21,99	15,35
5	2,60	40,31 (40,31)	70,82	727,51	414,08	15,71	15,71	10,27

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-119,34	198,17	0,00	0,00	3,14
2	0,76	-54,01	198,15	0,00	0,00	0,00
3	1,40	12,61	198,13	0,00	0,00	0,00
4	2,04	73,59	198,10	0,00	0,00	0,00
5	2,60	113,70	198,08	0,00	0,00	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,20	-31,66 (-31,66)	55,45	723,85	-413,33	15,71	15,71	13,05
2	0,73	9,69 (29,26)	55,30	816,85	432,16	15,71	15,71	14,77
3	1,40	29,26 (29,26)	55,11	812,27	431,23	15,71	15,71	14,74
4	2,00	16,34 (29,26)	54,93	808,16	430,40	15,71	15,71	14,71
5	2,60	-25,49 (-31,66)	54,76	709,97	-410,53	15,71	15,71	12,96

Verifiche taglio

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	98,96	195,96	0,00	0,00	0,00
2	0,73	56,12	195,94	0,00	0,00	0,00
3	1,40	2,57	195,91	0,00	0,00	0,00
4	2,00	-45,62	195,89	0,00	0,00	0,00
5	2,60	-93,82	195,86	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-30,37 (-31,66)		123,67	1671,80	-428,03	15,71	15,71	13,52
2	1,50 6,64 (6,73)		111,32	4833,17	292,05	15,71	15,71	43,42
3	2,75-31,66 (-31,66)		98,96	1198,52	-383,48	15,71	15,71	12,11

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	65,07	184,90	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,19	183,23	0,00	0,00	0,00
3	2,75	-55,45	181,56	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,25-40,31 (-40,31)		118,53	1088,09	-370,00	15,71	15,71	9,18
2	1,50 8,36 (8,43)		106,18	4342,66	344,72	15,71	15,71	40,90
3	2,75-25,49 (-40,31)		93,82	752,87	-323,44	15,71	15,71	8,02

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Red</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-77,26	184,20	0,00	0,00	0,00
2	1,50	-3,25	182,54	0,00	0,00	0,00
3	2,75	54,76	180,87	0,00	0,00	0,00

*Affidamento a Contraente Generale della S.S.640 "di Porto Empedocle" – Itinerario Agrigento-Caltanissetta-A19  
Adeguamento a quattro corsie della S.S. 640 "di Porto Empedocle" – Tratto dal km 9+800 al km 44+400*

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

---

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A <sub>fi</sub>	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A <sub>fs</sub>	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ <sub>fi</sub>	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in N/mmq
σ <sub>fs</sub>	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in N/mmq
σ <sub>c</sub>	Tensione nel calcestruzzo, espresse in N/mmq
τ <sub>c</sub>	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in N/mmq
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	31,99	58,32	15,71	15,71	12,50	31,66	1,11
2	0,76	-20,43	58,32	15,71	21,99	11,26	8,02	0,66
3	1,40	-40,93	58,32	15,71	21,99	32,96	14,61	1,28
4	2,04	-20,43	58,32	15,71	21,99	11,26	8,02	0,66
5	2,60	31,99	58,32	15,71	15,71	12,49	31,66	1,11

#### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-117,77	-0,301	3,14
2	0,76	-59,27	-0,152	0,00
3	1,40	5,17	0,013	0,00
4	2,04	69,62	0,178	0,00
5	2,60	115,87	0,296	3,14

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-25,32	43,98	15,71	15,71	25,64	9,83	0,88



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,73	14,74	43,98	15,71	15,71	6,14	10,30	0,51
3	1,40	32,62	43,98	15,71	15,71	12,26	36,51	1,13
4	2,00	18,14	43,98	15,71	15,71	7,36	15,13	0,63
5	2,60	-25,31	43,98	15,71	15,71	25,63	9,83	0,88

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	96,56	0,247	0,00
2	0,73	53,65	0,137	0,00
3	1,40	0,00	0,000	0,00
4	2,00	-48,28	-0,123	0,00
5	2,60	-96,56	-0,247	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-31,99	121,56	15,71	15,71	29,14	18,89	1,66
2	1,50	3,32	109,06	15,71	15,71	4,88	2,44	0,35
3	2,75	-25,32	96,56	15,71	15,71	22,97	14,96	1,31

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	58,32	0,191	0,00
2	1,50	0,41	0,001	0,00
3	2,75	-43,98	-0,144	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-31,99	121,56	15,71	15,71	29,13	18,89	1,66
2	1,50	3,32	109,06	15,71	15,71	4,88	2,44	0,35
3	2,75	-25,31	96,56	15,71	15,71	22,97	14,96	1,31

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	-58,32	-0,191	0,00
2	1,50	-0,41	-0,001	0,00
3	2,75	43,98	0,144	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	33,55	58,32	15,71	15,71	13,02	33,97	1,17
2	0,76	-23,99	58,32	15,71	21,99	14,93	9,20	0,77
3	1,40	-46,49	58,32	15,71	21,99	38,96	16,35	1,44
4	2,04	-23,99	58,32	15,71	21,99	14,93	9,20	0,77
5	2,60	33,55	58,32	15,71	15,71	13,02	33,97	1,17

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	-129,32	-0,331	3,14
2	0,76	-65,12	-0,167	0,00
3	1,40	5,62	0,014	0,00
4	2,04	76,36	0,195	0,00
5	2,60	127,25	0,325	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	-26,88	43,99	15,71	15,71	27,96	10,35	0,93
2	0,73	18,10	43,99	15,71	15,71	7,34	15,07	0,63
3	1,40	38,18	43,99	15,71	15,71	14,09	44,83	1,31
4	2,00	21,92	43,99	15,71	15,71	8,67	20,63	0,76
5	2,60	-26,88	43,99	15,71	15,71	27,96	10,35	0,93

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20	108,44	0,277	0,00
2	0,73	60,25	0,154	0,00
3	1,40	0,00	0,000	0,00
4	2,00	-54,22	-0,139	0,00
5	2,60	-108,44	-0,277	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-33,55	133,44	15,71	15,71	29,18	19,96	1,74
2	1,50	1,75	120,94	15,71	15,71	4,70	3,41	0,32
3	2,75	-26,88	108,44	15,71	15,71	23,03	16,03	1,39

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	58,32	0,191	0,00
2	1,50	0,41	0,001	0,00
3	2,75	-43,99	-0,144	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-33,55	133,44	15,71	15,71	29,18	19,96	1,74
2	1,50	1,75	120,94	15,71	15,71	4,70	3,41	0,32
3	2,75	-26,88	108,44	15,71	15,71	23,03	16,03	1,39

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-58,32	-0,191	0,00
2	1,50	-0,41	-0,001	0,00
3	2,75	43,99	0,144	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	36,16	58,32	15,71	15,71	13,90	37,84	1,26
2	0,76	-29,92	58,32	15,71	21,99	21,17	11,12	0,95
3	1,40	-55,77	58,32	15,71	21,99	49,00	19,23	1,72
4	2,04	-29,92	58,32	15,71	21,99	21,18	11,12	0,95
5	2,60	36,16	58,32	15,71	15,71	13,90	37,83	1,26

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-148,57	-0,380	3,14
2	0,76	-74,86	-0,191	0,00
3	1,40	6,37	0,016	0,00
4	2,04	87,61	0,224	0,00
5	2,60	146,23	0,374	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-29,49	43,99	15,71	15,71	31,84	11,23	1,02
2	0,73	23,70	43,99	15,71	15,71	9,28	23,25	0,83
3	1,40	47,45	43,99	15,71	15,71	17,12	58,74	1,62
4	2,00	28,22	43,99	15,71	15,71	10,80	29,94	0,98
5	2,60	-29,49	43,99	15,71	15,71	31,84	11,23	1,02

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	128,24	0,328	0,00
2	0,73	71,25	0,182	0,00
3	1,40	0,00	0,000	0,00
4	2,00	-64,12	-0,164	0,00
5	2,60	-128,24	-0,328	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

---

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-36,16	153,24	15,71	15,71	29,31	21,73	1,87
2	1,50	-0,85	140,74	15,71	15,71	4,41	5,04	0,34
3	2,75	-29,49	128,24	15,71	15,71	23,20	17,80	1,53

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	58,32	0,191	0,00
2	1,50	0,41	0,001	0,00
3	2,75	-43,99	-0,144	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-36,16	153,24	15,71	15,71	29,31	21,73	1,87
2	1,50	-0,85	140,74	15,71	15,71	4,41	5,03	0,34
3	2,75	-29,49	128,24	15,71	15,71	23,20	17,80	1,53

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-58,32	-0,191	0,00
2	1,50	-0,41	-0,001	0,00
3	2,75	43,99	0,144	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	34,77	59,41	15,71	15,71	13,47	35,48	1,21

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,76	-18,13	59,49	15,71	21,99	8,78	7,26	0,59
3	1,40	-40,68	59,58	15,71	21,99	32,45	14,57	1,27
4	2,04	-22,14	59,67	15,71	21,99	12,80	8,62	0,71
5	2,60	29,98	59,75	15,71	15,71	11,85	28,33	1,05

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	-117,01	-0,299	3,14
2	0,76	-61,81	-0,158	0,00
3	1,40	1,59	0,004	0,00
4	2,04	67,70	0,173	0,00
5	2,60	116,91	0,299	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	-24,18	45,05	15,71	15,71	23,68	9,47	0,84
2	0,73	15,25	45,13	15,71	15,71	6,34	10,75	0,53
3	1,40	32,32	45,22	15,71	15,71	12,21	35,72	1,12
4	2,00	17,08	45,30	15,71	15,71	7,01	13,29	0,60
5	2,60	-27,15	45,38	15,71	15,71	27,98	10,49	0,94

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	95,41	0,244	0,00
2	0,73	52,46	0,134	0,00
3	1,40	-1,24	-0,003	0,00
4	2,00	-49,56	-0,127	0,00
5	2,60	-97,88	-0,250	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-34,77	120,55	15,71	15,71	34,44	20,23	1,80

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	1,50	4,14	107,98	15,71	15,71	5,14	2,10	0,37
3	2,75	-24,18	95,41	15,71	15,71	21,21	14,37	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	62,52	0,204	0,00
2	1,50	1,97	0,006	0,00
3	2,75	-45,05	-0,147	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-29,98	123,02	15,71	15,71	25,21	17,93	1,55
2	1,50	3,32	110,45	15,71	15,71	4,92	2,49	0,35
3	2,75	-27,15	97,88	15,71	15,71	25,98	15,90	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	-56,65	-0,185	0,00
2	1,50	1,13	0,004	0,00
3	2,75	45,38	0,148	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	34,70	59,39	15,71	15,71	13,44	35,38	1,21
2	0,76	-18,01	59,47	15,71	21,99	8,67	7,22	0,58
3	1,40	-40,49	59,55	15,71	21,99	32,25	14,51	1,26
4	2,04	-22,03	59,64	15,71	21,99	12,68	8,58	0,71
5	2,60	29,91	59,72	15,71	15,71	11,82	28,23	1,04

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20	-116,59	-0,298	3,14
2	0,76	-61,60	-0,158	0,00
3	1,40	1,56	0,004	0,00
4	2,04	67,45	0,172	0,00
5	2,60	116,50	0,298	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-24,17	45,08	15,71	15,71	23,66	9,47	0,84
2	0,73	15,19	45,15	15,71	15,71	6,32	10,65	0,53
3	1,40	32,23	45,24	15,71	15,71	12,18	35,57	1,11
4	2,00	17,02	45,33	15,71	15,71	6,99	13,18	0,59
5	2,60	-27,14	45,41	15,71	15,71	27,96	10,48	0,94

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	95,24	0,244	0,00
2	0,73	52,36	0,134	0,00
3	1,40	-1,24	-0,003	0,00
4	2,00	-49,48	-0,127	0,00
5	2,60	-97,72	-0,250	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,70	120,11	15,71	15,71	34,41	20,18	1,80
2	1,50	4,18	107,67	15,71	15,71	5,15	2,08	0,37
3	2,75	-24,17	95,24	15,71	15,71	21,23	14,36	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	62,49	0,204	0,00
2	1,50	1,95	0,006	0,00



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

3      2,75      -45,08      -0,147      0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,91	122,58	15,71	15,71	25,18	17,88	1,55
2	1,50	3,36	110,15	15,71	15,71	4,93	2,46	0,35
3	2,75	-27,14	97,72	15,71	15,71	26,01	15,89	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-56,62	-0,185	0,00
2	1,50	1,15	0,004	0,00
3	2,75	45,41	0,148	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	29,98	59,75	15,71	15,71	11,85	28,33	1,05
2	0,76	-22,14	59,67	15,71	21,99	12,80	8,62	0,71
3	1,40	-40,68	59,58	15,71	21,99	32,45	14,57	1,27
4	2,04	-18,13	59,49	15,71	21,99	8,78	7,26	0,59
5	2,60	34,77	59,41	15,71	15,71	13,47	35,48	1,21

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-118,95	-0,304	3,14
2	0,76	-56,95	-0,146	0,00
3	1,40	8,78	0,022	0,00
4	2,04	71,79	0,184	0,00
5	2,60	115,24	0,295	3,14

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-27,15	45,38	15,71	15,71	27,98	10,49	0,94
2	0,73	13,60	45,31	15,71	15,71	5,73	8,44	0,47
3	1,40	32,32	45,22	15,71	15,71	12,21	35,72	1,12
4	2,00	18,57	45,13	15,71	15,71	7,53	15,45	0,65
5	2,60	-24,18	45,05	15,71	15,71	23,67	9,47	0,84

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	97,89	0,250	0,00
2	0,73	54,93	0,140	0,00
3	1,40	1,24	0,003	0,00
4	2,00	-47,09	-0,120	0,00
5	2,60	-95,41	-0,244	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,98	123,02	15,71	15,71	25,22	17,93	1,55
2	1,50	3,32	110,45	15,71	15,71	4,92	2,49	0,35
3	2,75	-27,15	97,89	15,71	15,71	25,99	15,90	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	56,65	0,185	0,00
2	1,50	-1,13	-0,004	0,00
3	2,75	-45,38	-0,148	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,77	120,55	15,71	15,71	34,43	20,22	1,80
2	1,50	4,14	107,98	15,71	15,71	5,14	2,10	0,37
3	2,75	-24,18	95,41	15,71	15,71	21,20	14,37	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-62,52	-0,204	0,00
2	1,50	-1,97	-0,006	0,00
3	2,75	45,05	0,147	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	29,91	59,72	15,71	15,71	11,82	28,23	1,04
2	0,76	-22,03	59,64	15,71	21,99	12,68	8,58	0,71
3	1,40	-40,49	59,55	15,71	21,99	32,25	14,51	1,26
4	2,04	-18,02	59,47	15,71	21,99	8,67	7,22	0,58
5	2,60	34,69	59,39	15,71	15,71	13,44	35,37	1,21

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-118,52	-0,303	3,14
2	0,76	-56,74	-0,145	0,00
3	1,40	8,75	0,022	0,00
4	2,04	71,53	0,183	0,00
5	2,60	114,83	0,294	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-27,15	45,41	15,71	15,71	27,96	10,48	0,94

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,73	13,54	45,34	15,71	15,71	5,71	8,35	0,47
3	1,40	32,23	45,24	15,71	15,71	12,18	35,57	1,11
4	2,00	18,50	45,16	15,71	15,71	7,51	15,35	0,65
5	2,60	-24,17	45,08	15,71	15,71	23,66	9,47	0,84

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	97,72	0,250	0,00
2	0,73	54,84	0,140	0,00
3	1,40	1,24	0,003	0,00
4	2,00	-47,00	-0,120	0,00
5	2,60	-95,24	-0,244	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-29,91	122,58	15,71	15,71	25,19	17,88	1,55
2	1,50	3,36	110,15	15,71	15,71	4,93	2,46	0,35
3	2,75	-27,15	97,72	15,71	15,71	26,01	15,89	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	56,62	0,185	0,00
2	1,50	-1,15	-0,004	0,00
3	2,75	-45,41	-0,148	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-34,69	120,10	15,71	15,71	34,41	20,18	1,80
2	1,50	4,18	107,67	15,71	15,71	5,15	2,08	0,37
3	2,75	-24,17	95,24	15,71	15,71	21,23	14,36	1,25

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	-62,49	-0,204	0,00
2	1,50	-1,95	-0,006	0,00
3	2,75	45,08	0,147	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	34,77	59,41	15,71	15,71	13,47	35,48	1,21
2	0,76	-18,13	59,49	15,71	21,99	8,78	7,26	0,59
3	1,40	-40,68	59,58	15,71	21,99	32,45	14,57	1,27
4	2,04	-22,14	59,67	15,71	21,99	12,80	8,62	0,71
5	2,60	29,98	59,75	15,71	15,71	11,85	28,33	1,05

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	-117,01	-0,299	3,14
2	0,76	-61,81	-0,158	0,00
3	1,40	1,59	0,004	0,00
4	2,04	67,70	0,173	0,00
5	2,60	116,91	0,299	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	-24,18	45,05	15,71	15,71	23,68	9,47	0,84
2	0,73	15,25	45,13	15,71	15,71	6,34	10,75	0,53
3	1,40	32,32	45,22	15,71	15,71	12,21	35,72	1,12
4	2,00	17,08	45,30	15,71	15,71	7,01	13,29	0,60
5	2,60	-27,15	45,38	15,71	15,71	27,98	10,49	0,94

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20	95,41	0,244	0,00
2	0,73	52,46	0,134	0,00
3	1,40	-1,24	-0,003	0,00
4	2,00	-49,56	-0,127	0,00
5	2,60	-97,88	-0,250	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,77	120,55	15,71	15,71	34,44	20,23	1,80
2	1,50	4,14	107,98	15,71	15,71	5,14	2,10	0,37
3	2,75	-24,18	95,41	15,71	15,71	21,21	14,37	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	62,52	0,204	0,00
2	1,50	1,97	0,006	0,00
3	2,75	-45,05	-0,147	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,98	123,02	15,71	15,71	25,21	17,93	1,55
2	1,50	3,32	110,45	15,71	15,71	4,92	2,49	0,35
3	2,75	-27,15	97,88	15,71	15,71	25,98	15,90	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-56,65	-0,185	0,00
2	1,50	1,13	0,004	0,00
3	2,75	45,38	0,148	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	34,70	59,39	15,71	15,71	13,44	35,38	1,21
2	0,76	-18,01	59,47	15,71	21,99	8,67	7,22	0,58
3	1,40	-40,49	59,55	15,71	21,99	32,25	14,51	1,26
4	2,04	-22,03	59,64	15,71	21,99	12,68	8,58	0,71
5	2,60	29,91	59,72	15,71	15,71	11,82	28,23	1,04

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-116,59	-0,298	3,14
2	0,76	-61,60	-0,158	0,00
3	1,40	1,56	0,004	0,00
4	2,04	67,45	0,172	0,00
5	2,60	116,50	0,298	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-24,17	45,08	15,71	15,71	23,66	9,47	0,84
2	0,73	15,19	45,15	15,71	15,71	6,32	10,65	0,53
3	1,40	32,23	45,24	15,71	15,71	12,18	35,57	1,11
4	2,00	17,02	45,33	15,71	15,71	6,99	13,18	0,59
5	2,60	-27,14	45,41	15,71	15,71	27,96	10,48	0,94

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	95,24	0,244	0,00
2	0,73	52,36	0,134	0,00
3	1,40	-1,24	-0,003	0,00
4	2,00	-49,48	-0,127	0,00
5	2,60	-97,72	-0,250	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,70	120,11	15,71	15,71	34,41	20,18	1,80
2	1,50	4,18	107,67	15,71	15,71	5,15	2,08	0,37
3	2,75	-24,17	95,24	15,71	15,71	21,23	14,36	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	62,49	0,204	0,00
2	1,50	1,95	0,006	0,00
3	2,75	-45,08	-0,147	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,91	122,58	15,71	15,71	25,18	17,88	1,55
2	1,50	3,36	110,15	15,71	15,71	4,93	2,46	0,35
3	2,75	-27,14	97,72	15,71	15,71	26,01	15,89	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-56,62	-0,185	0,00
2	1,50	1,15	0,004	0,00
3	2,75	45,41	0,148	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	29,98	59,75	15,71	15,71	11,85	28,33	1,05



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,76	-22,14	59,67	15,71	21,99	12,80	8,62	0,71
3	1,40	-40,68	59,58	15,71	21,99	32,45	14,57	1,27
4	2,04	-18,13	59,49	15,71	21,99	8,78	7,26	0,59
5	2,60	34,77	59,41	15,71	15,71	13,47	35,48	1,21

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	-118,95	-0,304	3,14
2	0,76	-56,95	-0,146	0,00
3	1,40	8,78	0,022	0,00
4	2,04	71,79	0,184	0,00
5	2,60	115,24	0,295	3,14

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	-27,15	45,38	15,71	15,71	27,98	10,49	0,94
2	0,73	13,60	45,31	15,71	15,71	5,73	8,44	0,47
3	1,40	32,32	45,22	15,71	15,71	12,21	35,72	1,12
4	2,00	18,57	45,13	15,71	15,71	7,53	15,45	0,65
5	2,60	-24,18	45,05	15,71	15,71	23,67	9,47	0,84

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	97,89	0,250	0,00
2	0,73	54,93	0,140	0,00
3	1,40	1,24	0,003	0,00
4	2,00	-47,09	-0,120	0,00
5	2,60	-95,41	-0,244	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-29,98	123,02	15,71	15,71	25,22	17,93	1,55

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	1,50	3,32	110,45	15,71	15,71	4,92	2,49	0,35
3	2,75	-27,15	97,89	15,71	15,71	25,99	15,90	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	56,65	0,185	0,00
2	1,50	-1,13	-0,004	0,00
3	2,75	-45,38	-0,148	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-34,77	120,55	15,71	15,71	34,43	20,22	1,80
2	1,50	4,14	107,98	15,71	15,71	5,14	2,10	0,37
3	2,75	-24,18	95,41	15,71	15,71	21,20	14,37	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	-62,52	-0,204	0,00
2	1,50	-1,97	-0,006	0,00
3	2,75	45,05	0,147	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	29,91	59,72	15,71	15,71	11,82	28,23	1,04
2	0,76	-22,03	59,64	15,71	21,99	12,68	8,58	0,71
3	1,40	-40,49	59,55	15,71	21,99	32,25	14,51	1,26
4	2,04	-18,02	59,47	15,71	21,99	8,67	7,22	0,58
5	2,60	34,69	59,39	15,71	15,71	13,44	35,37	1,21

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20	-118,52	-0,303	3,14
2	0,76	-56,74	-0,145	0,00
3	1,40	8,75	0,022	0,00
4	2,04	71,53	0,183	0,00
5	2,60	114,83	0,294	3,14

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-27,15	45,41	15,71	15,71	27,96	10,48	0,94
2	0,73	13,54	45,34	15,71	15,71	5,71	8,35	0,47
3	1,40	32,23	45,24	15,71	15,71	12,18	35,57	1,11
4	2,00	18,50	45,16	15,71	15,71	7,51	15,35	0,65
5	2,60	-24,17	45,08	15,71	15,71	23,66	9,47	0,84

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	97,72	0,250	0,00
2	0,73	54,84	0,140	0,00
3	1,40	1,24	0,003	0,00
4	2,00	-47,00	-0,120	0,00
5	2,60	-95,24	-0,244	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,91	122,58	15,71	15,71	25,19	17,88	1,55
2	1,50	3,36	110,15	15,71	15,71	4,93	2,46	0,35
3	2,75	-27,15	97,72	15,71	15,71	26,01	15,89	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	56,62	0,185	0,00
2	1,50	-1,15	-0,004	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

3      2,75      -45,41      -0,148      0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,69	120,10	15,71	15,71	34,41	20,18	1,80
2	1,50	4,18	107,67	15,71	15,71	5,15	2,08	0,37
3	2,75	-24,17	95,24	15,71	15,71	21,23	14,36	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-62,49	-0,204	0,00
2	1,50	-1,95	-0,006	0,00
3	2,75	45,08	0,147	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	34,77	59,41	15,71	15,71	13,47	35,48	1,21
2	0,76	-18,13	59,49	15,71	21,99	8,78	7,26	0,59
3	1,40	-40,68	59,58	15,71	21,99	32,45	14,57	1,27
4	2,04	-22,14	59,67	15,71	21,99	12,80	8,62	0,71
5	2,60	29,98	59,75	15,71	15,71	11,85	28,33	1,05

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-117,01	-0,299	3,14
2	0,76	-61,81	-0,158	0,00
3	1,40	1,59	0,004	0,00
4	2,04	67,70	0,173	0,00
5	2,60	116,91	0,299	3,14

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-24,18	45,05	15,71	15,71	23,68	9,47	0,84
2	0,73	15,25	45,13	15,71	15,71	6,34	10,75	0,53
3	1,40	32,32	45,22	15,71	15,71	12,21	35,72	1,12
4	2,00	17,08	45,30	15,71	15,71	7,01	13,29	0,60
5	2,60	-27,15	45,38	15,71	15,71	27,98	10,49	0,94

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	95,41	0,244	0,00
2	0,73	52,46	0,134	0,00
3	1,40	-1,24	-0,003	0,00
4	2,00	-49,56	-0,127	0,00
5	2,60	-97,88	-0,250	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,77	120,55	15,71	15,71	34,44	20,23	1,80
2	1,50	4,14	107,98	15,71	15,71	5,14	2,10	0,37
3	2,75	-24,18	95,41	15,71	15,71	21,21	14,37	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	62,52	0,204	0,00
2	1,50	1,97	0,006	0,00
3	2,75	-45,05	-0,147	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,98	123,02	15,71	15,71	25,21	17,93	1,55
2	1,50	3,32	110,45	15,71	15,71	4,92	2,49	0,35
3	2,75	-27,15	97,88	15,71	15,71	25,98	15,90	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-56,65	-0,185	0,00
2	1,50	1,13	0,004	0,00
3	2,75	45,38	0,148	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	34,70	59,39	15,71	15,71	13,44	35,38	1,21
2	0,76	-18,01	59,47	15,71	21,99	8,67	7,22	0,58
3	1,40	-40,49	59,55	15,71	21,99	32,25	14,51	1,26
4	2,04	-22,03	59,64	15,71	21,99	12,68	8,58	0,71
5	2,60	29,91	59,72	15,71	15,71	11,82	28,23	1,04

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-116,59	-0,298	3,14
2	0,76	-61,60	-0,158	0,00
3	1,40	1,56	0,004	0,00
4	2,04	67,45	0,172	0,00
5	2,60	116,50	0,298	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-24,17	45,08	15,71	15,71	23,66	9,47	0,84

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,73	15,19	45,15	15,71	15,71	6,32	10,65	0,53
3	1,40	32,23	45,24	15,71	15,71	12,18	35,57	1,11
4	2,00	17,02	45,33	15,71	15,71	6,99	13,18	0,59
5	2,60	-27,14	45,41	15,71	15,71	27,96	10,48	0,94

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	95,24	0,244	0,00
2	0,73	52,36	0,134	0,00
3	1,40	-1,24	-0,003	0,00
4	2,00	-49,48	-0,127	0,00
5	2,60	-97,72	-0,250	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-34,70	120,11	15,71	15,71	34,41	20,18	1,80
2	1,50	4,18	107,67	15,71	15,71	5,15	2,08	0,37
3	2,75	-24,17	95,24	15,71	15,71	21,23	14,36	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	62,49	0,204	0,00
2	1,50	1,95	0,006	0,00
3	2,75	-45,08	-0,147	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,25	-29,91	122,58	15,71	15,71	25,18	17,88	1,55
2	1,50	3,36	110,15	15,71	15,71	4,93	2,46	0,35
3	2,75	-27,14	97,72	15,71	15,71	26,01	15,89	1,41

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,25	-56,62	-0,185	0,00
2	1,50	1,15	0,004	0,00
3	2,75	45,41	0,148	0,00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	29,98	59,75	15,71	15,71	11,85	28,33	1,05
2	0,76	-22,14	59,67	15,71	21,99	12,80	8,62	0,71
3	1,40	-40,68	59,58	15,71	21,99	32,45	14,57	1,27
4	2,04	-18,13	59,49	15,71	21,99	8,78	7,26	0,59
5	2,60	34,77	59,41	15,71	15,71	13,47	35,48	1,21

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,20	-118,95	-0,304	3,14
2	0,76	-56,95	-0,146	0,00
3	1,40	8,78	0,022	0,00
4	2,04	71,79	0,184	0,00
5	2,60	115,24	0,295	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,20	-27,15	45,38	15,71	15,71	27,98	10,49	0,94
2	0,73	13,60	45,31	15,71	15,71	5,73	8,44	0,47
3	1,40	32,32	45,22	15,71	15,71	12,21	35,72	1,12
4	2,00	18,57	45,13	15,71	15,71	7,53	15,45	0,65
5	2,60	-24,18	45,05	15,71	15,71	23,67	9,47	0,84

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1	0,20	97,89	0,250	0,00
2	0,73	54,93	0,140	0,00
3	1,40	1,24	0,003	0,00
4	2,00	-47,09	-0,120	0,00
5	2,60	-95,41	-0,244	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,98	123,02	15,71	15,71	25,22	17,93	1,55
2	1,50	3,32	110,45	15,71	15,71	4,92	2,49	0,35
3	2,75	-27,15	97,89	15,71	15,71	25,99	15,90	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	56,65	0,185	0,00
2	1,50	-1,13	-0,004	0,00
3	2,75	-45,38	-0,148	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,77	120,55	15,71	15,71	34,43	20,22	1,80
2	1,50	4,14	107,98	15,71	15,71	5,14	2,10	0,37
3	2,75	-24,18	95,41	15,71	15,71	21,20	14,37	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-62,52	-0,204	0,00
2	1,50	-1,97	-0,006	0,00
3	2,75	45,05	0,147	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	29,91	59,72	15,71	15,71	11,82	28,23	1,04
2	0,76	-22,03	59,64	15,71	21,99	12,68	8,58	0,71
3	1,40	-40,49	59,55	15,71	21,99	32,25	14,51	1,26
4	2,04	-18,02	59,47	15,71	21,99	8,67	7,22	0,58
5	2,60	34,69	59,39	15,71	15,71	13,44	35,37	1,21

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	-118,52	-0,303	3,14
2	0,76	-56,74	-0,145	0,00
3	1,40	8,75	0,022	0,00
4	2,04	71,53	0,183	0,00
5	2,60	114,83	0,294	3,14

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,20	-27,15	45,41	15,71	15,71	27,96	10,48	0,94
2	0,73	13,54	45,34	15,71	15,71	5,71	8,35	0,47
3	1,40	32,23	45,24	15,71	15,71	12,18	35,57	1,11
4	2,00	18,50	45,16	15,71	15,71	7,51	15,35	0,65
5	2,60	-24,17	45,08	15,71	15,71	23,66	9,47	0,84

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,20	97,72	0,250	0,00
2	0,73	54,84	0,140	0,00
3	1,40	1,24	0,003	0,00
4	2,00	-47,00	-0,120	0,00
5	2,60	-95,24	-0,244	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

---

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-29,91	122,58	15,71	15,71	25,19	17,88	1,55
2	1,50	3,36	110,15	15,71	15,71	4,93	2,46	0,35
3	2,75	-27,15	97,72	15,71	15,71	26,01	15,89	1,41

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	56,62	0,185	0,00
2	1,50	-1,15	-0,004	0,00
3	2,75	-45,41	-0,148	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,25	-34,69	120,10	15,71	15,71	34,41	20,18	1,80
2	1,50	4,18	107,67	15,71	15,71	5,15	2,08	0,37
3	2,75	-24,17	95,24	15,71	15,71	21,23	14,36	1,25

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,25	-62,49	-0,204	0,00
2	1,50	-1,95	-0,006	0,00
3	2,75	45,08	0,147	0,00

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$s_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	31,99	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-20,43	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,93	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-20,43	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	31,99	0,00	0,20	0,00	0,000000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$s_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-25,32	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	14,74	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,62	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,14	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-25,31	0,00	0,20	0,00	0,000000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$s_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-31,99	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-25,32	0,00	0,20	0,00	0,000000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$s_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-31,99	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	0,20	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-25,31	0,00	0,20	0,00	0,000000
---	------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------	------	----------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	33,55	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-23,99	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-46,49	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-23,99	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	33,55	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-26,88	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,10	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	38,18	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	21,92	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-26,88	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-33,55	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	1,75	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-26,88	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-33,55	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	1,75	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-26,88	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	36,16	0,00	100,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-29,92	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-55,77	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-29,92	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	36,16	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-29,49	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	23,70	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	47,45	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	28,22	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-29,49	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-36,16	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	-0,85	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,49	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-36,16	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	-0,85	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,49	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,77	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,13	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,68	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,14	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,98	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,18	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	15,25	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,32	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	17,08	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,77	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,14	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,18	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,98	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,70	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,01	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,49	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,03	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,91	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,17	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	15,19	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,23	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	17,02	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,14	0,00	0,20	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,70	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,18	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,17	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,91	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,36	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,14	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,98	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,14	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,68	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,13	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,77	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	13,60	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,32	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,57	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,18	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,98	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	0,20	0,00	0,000000



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,77	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,14	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,18	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,91	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,03	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,49	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,02	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,69	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	13,54	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,23	0,00	0,20	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,50	0,00	0,20	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,17	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,91	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,36	0,00	0,20	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	0,20	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,69	0,00	0,20	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,18	0,00	0,20	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,17	0,00	0,20	0,00	0,000000
---	------	-------	-------	-------	--------	--------	------	------	------	----------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,77	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,13	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,68	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,14	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,98	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,18	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	15,25	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,32	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	17,08	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,77	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,14	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,18	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,98	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,70	0,00	0,30	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,01	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,49	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,03	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,91	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,17	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	15,19	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,23	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	17,02	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,14	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,70	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,18	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,17	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,91	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,36	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,14	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,98	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,14	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,68	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,13	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,77	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo]**

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	13,60	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,32	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,57	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,18	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,98	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,77	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,14	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,18	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,91	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,03	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,49	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,02	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,69	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	13,54	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,23	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,50	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,17	0,00	0,30	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,91	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,36	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,69	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,18	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,17	0,00	0,30	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,77	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,13	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,68	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,14	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,98	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,18	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	15,25	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,32	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	17,08	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,77	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,14	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,18	0,00	100,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,98	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,70	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,01	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,49	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,03	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,91	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,17	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	15,19	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,23	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	17,02	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,14	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,70	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,18	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,17	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,91	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,36	0,00	100,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,14	0,00	100,00	0,00	0,000000
---	------	-------	-------	-------	--------	--------	------	--------	------	----------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,98	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,14	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,68	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,13	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,77	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	13,60	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,32	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,57	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,18	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,98	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,32	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,77	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,14	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,18	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	29,91	0,00	100,00	0,00	0,000000

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

2	0,76	15,71	21,99	67,83	-70,11	-22,03	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	21,99	67,83	-70,11	-40,49	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,04	15,71	21,99	67,83	-70,11	-18,02	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	34,69	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,20	15,71	15,71	67,28	-67,28	-27,15	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	0,73	15,71	15,71	67,28	-67,28	13,54	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	1,40	15,71	15,71	67,28	-67,28	32,23	0,00	100,00	0,00	0,000000
4	2,00	15,71	15,71	67,28	-67,28	18,50	0,00	100,00	0,00	0,000000
5	2,60	15,71	15,71	67,28	-67,28	-24,17	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-29,91	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	3,36	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-27,15	0,00	100,00	0,00	0,000000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,25	15,71	15,71	43,85	-43,85	-34,69	0,00	100,00	0,00	0,000000
2	1,50	15,71	15,71	43,85	-43,85	4,18	0,00	100,00	0,00	0,000000
3	2,75	15,71	15,71	43,85	-43,85	-24,17	0,00	100,00	0,00	0,000000



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

### Inviluppo sollecitazioni nodali

#### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,20	-48,05	-26,63	-200,84	-107,61	58,32	75,82
0,76	10,34	41,27	-101,22	-50,11	58,32	75,82
1,40	33,60	76,20	-2,62	12,66	58,32	75,82
2,04	10,35	41,27	60,61	118,39	58,32	75,82
2,60	-48,04	-26,63	106,11	197,69	58,32	75,82

#### Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,20	-39,39	-21,90	85,90	174,64	43,98	57,19
0,73	7,45	33,06	46,58	97,02	43,98	57,19
1,40	25,55	65,40	-2,57	2,57	43,98	57,19
2,00	10,74	39,20	-87,32	-41,66	43,98	57,19
2,60	-39,38	-21,90	-174,64	-85,90	43,98	57,19

#### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,25	-48,05	-26,63	54,79	77,32	110,61	207,14
1,50	-2,15	9,40	-3,19	3,66	98,26	190,89
2,75	-39,39	-21,90	-57,19	-43,98	85,90	174,64

#### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,25	-48,04	-26,63	-77,32	-54,79	110,61	207,14
1,50	-2,15	9,40	-3,66	3,19	98,26	190,89
2,75	-39,38	-21,90	43,98	57,19	85,90	174,64

### Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,20	15,71	15,71	8,16
0,76	15,71	21,99	6,03
1,40	15,71	21,99	6,03
2,04	15,71	21,99	6,03
2,60	15,71	15,71	8,16

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,20	198,77	3778,67	1453,95	3,14
0,76	198,77	0,00	0,00	0,00
1,40	198,77	0,00	0,00	0,00
2,04	198,77	0,00	0,00	0,00
2,60	198,77	2519,11	1453,95	3,14

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,20	15,71	15,71	9,59
0,73	15,71	15,71	4,96
1,40	15,71	15,71	4,96
2,00	15,71	15,71	4,96
2,60	15,71	15,71	9,59

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,20	196,20	0,00	0,00	0,00
0,73	196,20	0,00	0,00	0,00
1,40	196,20	0,00	0,00	0,00
2,00	196,20	0,00	0,00	0,00
2,60	196,20	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,25	15,71	15,71	9,15

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

1,50	15,71	15,71	29,48
2,75	15,71	15,71	7,94

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,25	188,15	0,00	0,00	0,00
1,50	185,95	0,00	0,00	0,00
2,75	183,76	0,00	0,00	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,25	15,71	15,71	9,15
1,50	15,71	15,71	29,48
2,75	15,71	15,71	7,94

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,25	188,15	0,00	0,00	0,00
1,50	185,95	0,00	0,00	0,00
2,75	183,76	0,00	0,00	0,00

**Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,20	15,71	15,71	1,255	37,836	13,899
0,76	15,71	21,99	0,947	11,124	21,175
1,40	15,71	21,99	1,716	19,234	49,001
2,04	15,71	21,99	0,947	11,125	21,176
2,60	15,71	15,71	1,255	37,833	13,899

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,20	-0,38	3,14

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
**RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI**

0,76	-0,19	0,00
1,40	0,02	0,00
2,04	0,22	0,00
2,60	0,37	3,14

**Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A <sub>n</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>n</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,20	15,71	15,71	1,022	11,226	31,842
0,73	15,71	15,71	0,825	23,253	9,280
1,40	15,71	15,71	1,623	58,742	17,119
2,00	15,71	15,71	0,979	29,940	10,800
2,60	15,71	15,71	1,022	11,225	31,838

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,20	0,33	0,00
0,73	0,18	0,00
1,40	0,00	0,00
2,00	-0,16	0,00
2,60	-0,33	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A <sub>n</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>n</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,25	15,71	15,71	1,874	21,732	34,436
1,50	15,71	15,71	0,369	5,035	5,146
2,75	15,71	15,71	1,528	17,799	26,013

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,25	0,20	0,00
1,50	0,01	0,00
2,75	-0,15	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

---

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 40,00$  cm

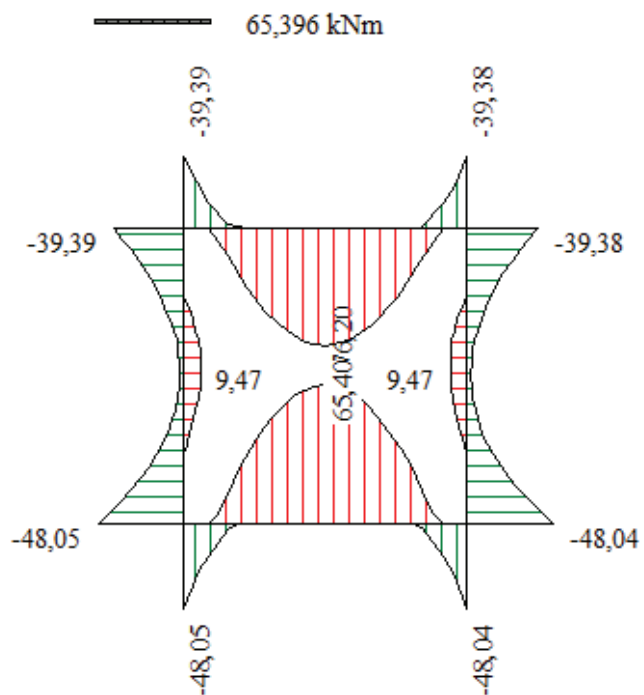
Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,25	15,71	15,71	1,874	21,731	34,434
1,50	15,71	15,71	0,369	5,035	5,147
2,75	15,71	15,71	1,528	17,798	26,011

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0,25	-0,20	0,00
1,50	-0,01	0,00
2,75	0,15	0,00

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

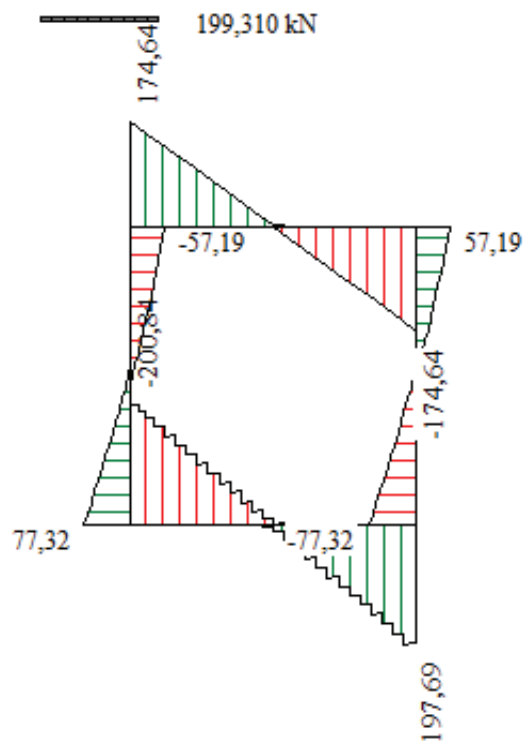
PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo momento flettente SLU



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo Taglio SLU



PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Inviluppo Sforzo Normale SLU

