



**ANAS** S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

PA 12/09

CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENNICO - 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

OPERE IDRAULICHE VIABILITA' INTERFERITA - Tronco 11

Tombino 2x4.75x2.85\_pr.0+390.87 - Relazione di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

Codice Elaborato:

PA12_09 - E 0 7 1 I N 2 1 1 T T 1 2 H C L 0 1 0 A												Scala: -
F												
E												
D												
C												
B												
A	Aprile 2011	EMISSIONE			A. SALVAGO	A. TURSO	M. LITI	P. PAGLINI				
REV.	DATA	DESCRIZIONE			REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO				

Responsabile del procedimento:

Ing. MAURIZIO ARAMINI



## SOMMARIO

<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3 CALCOLI STRUTTURALI E MATERIALI IMPIEGATI .....</b>	<b>4</b>
3.1 <i>PARAMETRI SISMICI CONSIDERATI.....</i>	4
3.2 <i>PARAMETRI GEOTECNICI E SOVRACCARICHI .....</i>	4
3.3 <i>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI .....</i>	4
3.4 <i>CRITERI DI DURABILITÀ: CLASSE DEL CALCESTRUZZO .....</i>	5
3.5 <i>COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....</i>	5
3.6 <i>DURABILITÀ.....</i>	6
<b>4 METODO DI CALCOLO .....</b>	<b>7</b>
4.1 <i>VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ .</i>	8
<b>5 TABULATI DI CALCOLO.....</b>	<b>9</b>
ALLEGATO 1: <i>LEGENDA ALLEGATI.....</i>	10
ALLEGATO 2: <i>MANUFATTO DI IMBOCCO.....</i>	18
ALLEGATO 3: <i>MANUFATTO DI SBOCCO .....</i>	26

## **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 2x4.75x2.85 ARMCO progr. 0+390.87 (Tronco 11) previsto nell'ambito dell'adeguamento a quattro corsie dell'itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / Strada Statale n° 640 “di Porto Empedocle” nel tratto dal km 44+000 allo svincolo con l'A19.

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

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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

### **3 CALCOLI STRUTTURALI E MATERIALI IMPIEGATI**

#### **3.1 Parametri sismici considerati**

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

#### **3.2 Parametri geotecnici e sovraccarichi**

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

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

$$\phi = 30^\circ$$

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

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

Livello falda: P.C.

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

$\phi$  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 – Bagnato, raramente asciutto (Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni).

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

### **3.5 Combinazioni delle azioni sulla costruzione**

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

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

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini, ambienti uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli di peso $\leq 30$ 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 implemterà 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, SOLTORE 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 autodiagnistica 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

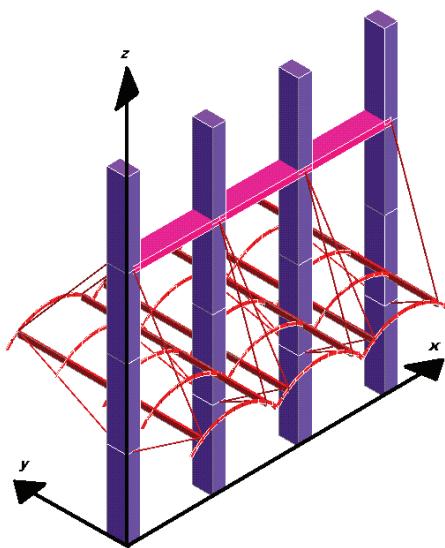
#### LEGENDA

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

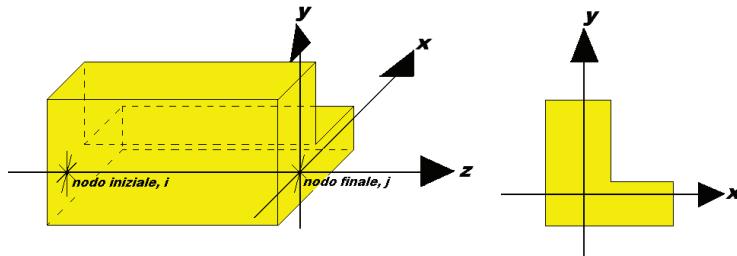
##### 1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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:



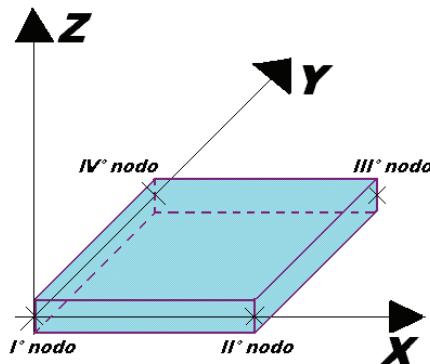
## 2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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 SEGANI**

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.

<b>Crit.N.ro</b>	: Numero indicativo del criterio di progetto
<b>Elem.</b>	: Tipo di elemento strutturale
<b>%Rig.Tors.</b>	: Percentuale di rigidezza 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>Copristaffa</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.Sta f.</b>	: Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe f.
<b>P.max staffe</b>	: Passo massimo delle staffe

<b>P.min.staffe</b>	: Passo minimo delle staffe
<b>tMt min.</b>	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
<b>Ferri parete</b>	: Presenza di ferri di parete a taglio
<b>Ecc.lim.</b>	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
<b>Tipo ver.</b>	: Tipo di verifica (0 = solo $M_x$ ; 1 = $M_x$ e $M_y$ separate; 2 = deviata)
<b>Fl.rett.</b>	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
<b>Den.X pos.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento $M_x$ minimo per la copertura del diagramma positivo
<b>Den.X neg.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento $M_x$ minimo per la copertura del diagramma negativo
<b>Den.Y pos.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento $M_y$ minimo per la copertura del diagramma positivo
<b>Den.Y neg.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento $M_y$ minimo per la copertura del diagramma negativo
<b>%Mag.car.</b>	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
<b>Linear.</b>	: 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.
<b>Appesi</b>	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
<b>Min.</b>	: Verifica minimo $T/\sigma$ (1 = si; 0 = no)
<b>T/<math>\sigma</math></b>	
<b>Verif.Alette</b>	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
<b>Kwinkl.</b>	: 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** = *Esplícito*
- Il vincolo di tipo 'A', cioè automatico, corrisponde ad un tipo di vincolo scelto dal programma in funzione delle varie situazioni strutturali riscontrate. Per valutare quale tipo di vincolo è stato imposto da CDSWin in questi casi è necessario riferirsi ai dati delle successive colonne della presente tabella di stampa*
- Tx, Ty, Tz** : *Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione è impedita, mentre lo 0 indica che non ha alcun vincolo*
- Rx, Ry, Rz** : *Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione è impedita, mentre lo 0 indica che non ha alcun vincolo*
- Fx, Fy, Fz** : *Valori delle forze concentrate applicate al nodo in esame*
- Mx, My, Mz** : *Valori delle coppie concentrate applicate al nodo in esame*

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA SHELL**

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

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

*inserimento*

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

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

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

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

## VERIFICHE A FESSURAZIONE

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

**ALLEGATO 2: MANUFATTO 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)	13,96638	Latitudine Nord (Grd)	37,44937
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.)	0,27
Fo	2,51	Fv	0,62
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,44	Periodo TD (sec.)	1,74
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	0,69
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,48	Periodo TD (sec.)	1,76
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	1,04
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,22
Periodo TC (sec.)	0,65	Periodo TD (sec.)	1,93
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	1,19
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,23
Periodo TC (sec.)	0,68	Periodo TD (sec.)	2,01
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/Alfa1	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

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

AlfaU/Alfal Fattore di struttura 'q'	1,10 1,50	Fattore riduttivo KW	0,50
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	11,00

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
2	6,20	0,00
4	6,20	11,00

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	4,30	Interpiano	SI	SI

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A1 / S.L.D.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PESO STRUTTURALE	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PERMAN. NON STRUTTURALE	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Uffici	1,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN. NON STRUTTURALE	1,00
Var.Uffici	1,00
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN. NON STRUTTURALE	1,00
Var.Uffici	0,50
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

PROGETTO ESECUTIVO  
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

DESCRIZIONI	1
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

**COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN.NON STRUTTURALE	1,00
Var.Ufficio	0,30
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

**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 allo sforzo normale Nx.  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy.  
My : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche e' accoppiato allo sforzo normale Ny.  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy.  
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)  
 $\epsilon_c x *10000$  : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x \*10000 (Es. .35% = 35)  
 $\epsilon_c y *10000$  : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y \*10000 (Es. .35% = 35)  
 $\epsilon_f x *10000$  : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x \*10000 (Es. 1% = 100)  
 $\epsilon_f y *10000$  : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x \*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)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

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
$\sigma_t$	: Tensione massima di contatto con il terreno.
Eta	: Abbassamento verticale del nodo in esame.
Fpunz	: Forza punzonante sulla piastra
$A_{punz}$	: 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  $\varepsilon$  vengono sostituite con:  
Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y  
x/d : Posizione adimensionale 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.
Cari	individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanente.
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.
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.
$\sigma_{lim}$	Valore della tensione limite in Kg/cmq.
$\sigma_{cal}$	Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq sulla faccia di normale x.
Conbin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Mf X	cui si è avuta la massima tensione.
	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 N.r	Per N.r	Nodo 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 *10000	εf x *10000	εf Y *10000	Ax s cmq	Ay s cmq	Ax i cmd	Ay i cmd	Atag cmq	ot kg/cmq	eta mm	Fpunz kg	Apunz cmq
0 1	10	-22005	-7734	1066	20792	2831	58	8	23	14	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0				
0 1	14	-13618	-3379	743	0	1161	60	0	1	0	5	7,5	0,9	7,5	7,5	0,1	0,6	-1,3			
0 1	17	7981	-2160	1293	402	1581	-228	11	1	19	14	1,4	1,0	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	22	8291	-200	1690	1164	-892	773	3	1	14	11	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	23	-9781	-4105	3047	1660	-1165	441	1	1	0	3	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	25	-9781	-4105	3047	1660	-1165	-441	1	1	0	3	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	26	8291	-200	1690	1164	-892	-773	3	1	14	11	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	27	-15582	-5597	1598	15992	3269	-1383	9	2	43	12	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			
0 1	28	-22005	-7734	1066	20792	2831	-58	8	2	23	14	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0			
0 1	29	-15582	-5597	1598	15992	3269	1383	9	2	43	12	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			

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

Quo N.r	Per N.r	Nodo 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 *10000	εf x *10000	εf Y *10000	Ax s cmq	Ay s cmq	Ax i cmd	Ay i cmd	Atag cmq	ot kg/cmq	eta mm	Fpunz kg	Apunz cmq
0 1	10	-22005	-9273	526	20792	2665	29	5	1	17	7	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0			
0 1	14	-13829	-3992	367	370	1014	30	0	0	0	2	7,5	0,9	7,5	7,5	0,1	0,6	-1,3			
0 1	17	7981	-2151	639	402	1446	-112	11	1	19	12	1,4	1,0	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	22	8291	-1187	1057	1164	894	721	3	1	14	12	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	23	-9477	-3978	3047	-46	-980	494	0	0	0	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	25	-9477	-3978	3047	-46	-980	-494	0	0	0	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	26	8291	-1187	1057	1164	894	-721	3	1	14	8	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	27	-15582	-6706	1049	15992	3054	-1274	5	1	24	9	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			
0 1	28	-22005	-9273	526	20792	2665	-29	5	1	17	7	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0			
0 1	29	-15582	-6706	1049	15992	3054	1274	5	1	24	9	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			

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

Quo N.r	Per N.r	Nodo 3d 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	σ lim Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N
0 1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	14	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1688	1	14,2	-14,7	92	1	2,5	-10,8
0 1	17	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,8	-14,0	0,9	-4,6	0,000	0,000	PermCcls	112,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	22	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	0,8	-14,0	0,9	-4,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,5	1	0,8	-14,0	3,4	1	0,9	-4,6
0 1	23	Rara	Freq	0,4	0,00	-46	0	0	0	0	0	0,000	0,000	RaraFer	3600	35	1	0,8	-14,0	24	1	0,9	-4,6
0 1	25	Rara	Perm	0,3	0,00	-46	0	0	0	0	0	0,000	0,000	PermCcls	112,0	4,5	1	0,8	-14,0	3,4	1	0,9	-4,6
0 1	26	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	27	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	314	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	28	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	PermCcls	112,0	0,6	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	29	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	25	1	0,7	-9,6	24	1	-0,8	-3,9
0 1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	3,2	1	0,7	-9,6	3,2	1	-0,8	-3,9
0 1	14	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	PermCcls	112,0	0,0	0	0,0	-9,6	3,2	1	-0,8	-3,9
0 1	17	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,3	5,1	1,3	-2,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	3,2	1	0,7	-9,6	3,2	1	-0,8	-3,9
0 1	22	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	0,3	5,1	1,3	-2,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	314	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	23	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	0,7	-9,6	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	25	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	0,7	-9,6	24	1	-0,8	-3,9
0 1	26	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	27	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	314	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	28	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,8	-10,5	2,8	-7,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	46,5	1	10,8	-10,5	12,3	1	2,8	-7,8
0 1	29	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	10,8	-10,5	2,8	-7,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1301	1	10,8	-10,5	203	1	2,8	-7,8
0 1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	14	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1688	1	14,2	-14,7	92	1	2,5	-10,8
0 1	17	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	22	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1301	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	23	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,8	-10,5	2,8	-7,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	46,5	1	10,8	-10,5	12			

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m		Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εcx *10000	εcy *10000	εfx *10000	εfy *10000	Ax.s. cmq	Ay.s. cmq	Ax.i. cmq	Ay.i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	1	1	-7288	-3948	9348	3359	-1558	-1414	1	1	4	2	6,2	6,2	6,2	6,2	1,2	0,57	-1,1
1	1	5	-6605	3094	1559	23123	7414	-4716	8	3	31	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	6	-6605	3094	1559	23123	7414	4716	5	2	19	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	9	-10345	-8588	6060	6883	18693	-4525	3	6	10	18	6,2	6,7	6,2	11,6	0,8	0,54	-1,1
1	1	10	-6026	-11849	1547	2510	20845	-24	1	6	2	18	6,4	7,0	6,4	11,7	0,2	0,52	-1,0
1	1	11	-10345	-8588	6060	6883	18693	4525	3	6	10	18	6,2	6,7	6,2	11,6	0,8	0,54	-1,1
1	1	32	-5379	-9894	1141	-958	6071	6	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	1	40	-8838	1596	3225	21374	8890	-4765	10	4	43	17	6,8	6,3	12,8	6,3	0,4	-1,1	
1	1	45	-4305	-1173	381	-16191	-8030	-7247	5	3	19	14	9,3	6,3	6,3	6,3	0,0	-1,1	
1	1	47	-4305	-1173	381	-16191	-8030	7247	5	3	19	14	9,3	6,3	6,3	6,3	0,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εcx *10000	εcy *10000	εfx *10000	εfy *10000	Ax.s. cmq	Ay.s. cmq	Ax.i. cmq	Ay.i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	2	2	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	2	3	15	25	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,57	-1,1
1	2	4	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	2	3	15	25	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,57	-1,1
1	2	6	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0	-1,1	
1	2	7	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0	-1,1	
1	2	44	-18383	-1960	735	-19335	-6370	3360	7	3	18	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0	-1,1	
1	2	48	-2717	-1365	2092	1687	3189	-1215	2	2	14	18	5,8	5,8	6,7	5,0	-1,1		
1	2	53	-7730	-2794	0	2239	2415	-23	2	2	7	10	5,8	6,3	6,0	6,8	5,0	-1,1	
1	2	59	-18383	-1960	735	-19335	-6370	-3360	7	3	18	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εcx *10000	εcy *10000	εfx *10000	εfy *10000	Ax.s. cmq	Ay.s. cmq	Ax.i. cmq	Ay.i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	3	3	-7288	-2025	9348	-3359	-1037	1026	1	0	4	1	6,2	6,2	6,2	6,2	1,2	0,57	-1,1
1	3	7	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	8	3	31	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	8	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	8	3	31	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	27	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	4525	3	6	10	18	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,54	-1,1
1	3	28	-6026	-11849	1547	-2510	-20845	-24	1	6	2	18	6,4	11,7	6,4	7,0	0,2	0,52	-1,0
1	3	29	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	-4525	3	6	10	18	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,54	-1,1
1	3	59	-8838	1596	3225	-21374	-8890	-4765	10	4	43	17	12,8	6,3	6,8	6,3	0,4	-1,1	
1	3	65	-5379	-9894	1141	952	-6071	-6	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	3	75	-4305	-1173	381	16191	8030	7247	5	3	19	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	
1	3	77	-4305	-1173	381	16191	8030	-7247	5	3	19	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εcx *10000	εcy *10000	εfx *10000	εfy *10000	Ax.s. cmq	Ay.s. cmq	Ax.i. cmq	Ay.i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	4	1	9189	-1540	1880	-3974	-2947	-1253	2	3	15	25	9,4	6,5	7,9	5,8	5,0	0,57	-1,1
1	4	5	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0	-1,1	
1	4	8	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0	-1,1	
1	4	35	-10831	-1820	4684	13908	5140	-2906	5	3	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0	-1,1	
1	4	40	-18383	-1960	735	-19335	-6370	-3360	7	3	18	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0	-1,1	
1	4	63	-4408	-2800	4442	7086	3408	1829	3	2	15	12	7,2	6,3	9,4	7,5	5,0	-1,1	
1	4	67	-10831	-1820	4684	13908	5140	2906	5	3	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0	-1,1	
1	4	71	-18383	-1960	735	-19335	-6370	-3360	7	3	18	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0	-1,1	
1	4	82	-7730	-2794	0	-2239	-2415	-23	2	2	7	10	6,0	6,8	5,8	6,3	5,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εcx *10000	εcy *10000	εfx *10000	εfy *10000	Ax.s. cmq	Ay.s. cmq	Ax.i. cmq	Ay.i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	1	1	-7288	-3948	9348	3359	-1558	-1414	1	0	4	2	6,2	6,2	6,2	6,2	1,2	0,55	-1,1
1	1	5	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	6	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	9	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	-4525	2	4	9	17	6,7	6,2	11,6	0,8	0,53	-1,1	
1	1	10	-7624	-11849	764	2404	-20845	-24	1	5	18	6,4	7,0	6,4	11,7	0,2	0,52	-1,0	
1	1	11	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	-4525	2	4	9	17	6,7	6,2	11,6	0,8	0,53	-1,1	
1	1	32	-9835	-9894	563	-1487	6071	-6	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	1	40	-8838	1596	3225	21374	8890	-4765	5	3	18	17	6,8	6,3	12,8	6,3	0,4	-1,1	
1	1	45	-4305	-117															

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx 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	ct kg/cmq	eta mm
1	2	2	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	1	2	15	18	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,55	-1,1
1	2	4	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	1	2	15	18	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,55	-1,1
1	2	6	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0		-1,1
1	2	7	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0		-1,1
1	2	44	-18383	-1960	735	-19335	-6370	3360	6	2	26	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0		-1,1
1	2	48	-2717	-1365	2092	1687	3189	-1215	1	2	13	18	5,8	5,8	5,8	6,7	5,0		-1,1
1	2	53	-11935	-2794	0	2937	2415	0	1	3	4	69	5,8	6,3	6,0	6,8	5,0		-1,1
1	2	59	-18383	-1960	735	-19335	-6370	3360	6	2	26	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0		-1,1

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 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	ct kg/cmq	eta mm
1	3	3	-7288	-3948	9348	-3359	-1269	1414	1	0	4	1	6,2	6,2	6,2	1,2	0,55	-1,1	
1	3	7	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	8	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	27	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	4525	2	4	9	17	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,53	-1,1
1	3	28	-7624	-11849	764	-2404	-20845	12	1	5	18	6,4	11,7	6,4	7,0	0,2	0,52	-1,0	
1	3	29	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	-4525	2	4	9	17	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,53	-1,1
1	3	59	-8838	1596	3225	-21374	-8890	-4765	5	3	18	17	12,8	6,3	6,8	6,3	0,4	-1,1	
1	3	65	-9835	-9894	563	1487	-6071	0	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	3	75	-4305	-1173	275	16191	8030	7247	4	2	18	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	
1	3	77	-4305	-1173	275	16191	8030	-7247	4	2	18	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 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	ct kg/cmq	eta mm
1	4	1	9189	-1540	1880	-3974	-2947	-1253	1	2	15	18	9,4	6,5	7,9	5,8	5,0	0,55	-1,1
1	4	5	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0		-1,1
1	4	8	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0		-1,1
1	4	35	-10831	-1820	4684	13908	5140	-2906	4	2	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0		-1,1
1	4	40	-18383	-1960	735	-19335	6370	-3360	6	2	26	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0		-1,1
1	4	63	-44048	-2800	4442	7086	3408	1829	2	1	15	12	7,2	6,3	9,4	7,5	5,0		-1,1
1	4	67	-10831	-1820	4684	13908	5140	2906	4	2	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0		-1,1
1	4	71	-18383	-1960	735	-19335	6370	3360	6	2	26	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0		-1,1
1	4	82	-11935	-2794	0	-2937	-2415	0	1	3	4	69	6,0	6,8	5,8	6,3	5,0		-1,1

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

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	1	1	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,1	-4,8	0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	8,7	1	2,1	-4,8	3,9	1	-1,0	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,1	-4,8	0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	148	1	2,1	-4,8	61	1	-1,0	-2,5
1	1	5	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	PermCcls	112,0	8,7	1	2,1	-4,8	3,9	1	-1,0	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1786	1	15,2	-4,2	652	1	4,9	2,0
1	1	6	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	PermCcls	112,0	58,4	1	15,2	-4,2	18,8	1	4,9	2,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	58,4	1	15,2	-4,2	18,8	1	4,9	2,0
1	1	9	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCcls	112,0	18,4	1	4,5	-7,2	49,2	1	12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	4,5	-7,2	1405	1	12,7	-6,6
1	1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,3	-9,2	14,3	-8,8	0,000	0,000	PermCcls	112,0	18,4	1	4,5	-7,2	49,2	1	12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,3	-9,2	14,3	-8,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	89	1	2,3	-9,2	1555	1	14,3	-8,8
1	1	11	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCcls	112,0	8,9	1	2,3	-9,2	55,5	1	14,3	-8,8
				Perm	0,3	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	18,4	1	4,5	-7,2	49,2	1	12,7	-6,6
1	1	32	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	-6,6	4,3	-7,3	0,000	0,000	PermCcls	150,0	3,3	1	-0,9	-6,6	17,7	1	4,3	-7,3
				Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	-6,6	4,3	-7,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	-0,9	-6,6	351	1	4,3	-7,3
1	1	40	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,0	-5,7	5,8	1,0	0,000	0,000	PermCcls	150,0	3,3	1	-0,9	-6,6	17,7	1	4,3	-7,3
				Perm	0,3	0,00	0	1	14,0	-5,7	5,8	1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	54,2	1	14,0	-5,7	22,8	1	5,8	1,0
1	1	45	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-10,7	-2,4	-5,3	-0,9	0,000	0,000	PermCcls	112,0	41,5	1	10,7	-2,4	749	1	5,8	1,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-10,7	-2,4	-5,3	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	126							

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

1	2	2	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	491	1	2,7	5,9	248	1	2,2	-1,1
1	2	4	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
1	2	6	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	491	1	2,7	5,9	248	1	2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
1	2	7	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	18,3	1	-4,5	-4,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	18,3	1	-4,5	-4,1
1	2	44	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	1272	1	-12,7	-12,0	482	1	-4,2	-1,4
				Perm	0,3	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	PermCls	112,0	49,9	1	-12,7	-12,0	16,5	1	-4,2	-1,4
1	2	48	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,1	-1,7	2,0	-1,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	91	1	1,1	-1,7	213	1	2,0	-1,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	1,1	-1,7	2,0	-1,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	4,5	1	1,1	-1,7	8,2	1	2,0	-1,6
1	2	53	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,9	-7,7	1,6	-2,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	68	1	1,9	-7,7	135	1	1,6	-2,4
				Perm	0,3	0,00	0	1	1,9	-7,7	1,6	-2,4	0,000	0,000	PermCls	112,0	7,3	1	1,9	-7,7	6,5	1	1,6	-2,4
1	2	59	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	1272	1	-12,7	-12,0	16,5	1	-4,2	-1,4
				Perm	0,3	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	PermCls	112,0	49,9	1	-12,7	-12,0	16,5	1	-4,2	-1,4

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 (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	
1	3	3	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-2,1	-4,8	-0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	8,7	1	-2,1	-4,8	2,9	1	-0,7	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	-2,1	-4,8	-0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	148	1	-2,1	-4,8	34	1	-0,7	-2,5
1	3	7	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	PermCls	112,0	8,7	1	-2,1	-4,8	2,9	1	-0,7	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	58,4	1	-15,2	-4,2	18,8	1	-4,9	2,0
1	3	8	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1786	1	-15,2	-4,2	652	1	-4,9	2,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	PermCls	112,0	58,4	1	-15,2	-4,2	18,8	1	-4,9	2,0
1	3	27	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	58,4	1	-15,2	-4,2	18,8	1	-4,9	2,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	18,4	1	-4,5	-7,2	49,2	1	-12,7	-6,6
1	3	28	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	-4,5	-7,2	1405	1	-12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	18,4	1	-4,5	-7,2	49,2	1	-12,7	-6,6
1	3	29	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-2,3	-9,2	-14,3	-8,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	84	1	-2,3	-9,2	55,5	1	-14,3	-8,8
				Perm	0,3	0,00	0	1	-2,3	-9,2	-14,3	-8,8	0,000	0,000	PermCls	112,0	8,9	1	-2,3	-9,2	49,2	1	-12,7	-6,6
1	3	59	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	-4,5	-7,2	1405	1	-12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	18,4	1	-4,5	-7,2	49,2	1	-12,7	-6,6
1	3	65	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	-4,3	-7,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	0,0	0,0	351	1	-4,3	-7,3
				Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-4,3	-7,3	0,000	0,000	PermCls	112,0	3,3	1	0,0	0,0	351	1	-4,3	-7,3
1	3	75	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	1266	1	10,7	-2,4	636	1	5,3	-0,9
				Perm	0,3	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	PermCls	112,0	41,5	1	10,7	-2,4	20,9	1	5,3	-0,9
1	3	77	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	1266	1	10,7	-2,4	636	1	5,3	-0,9
				Perm	0,3	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	PermCls	112,0	41,5	1	10,7	-2,4	20,9	1	5,3	-0,9

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 (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	
1	4	1	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-2,7	5,9	-2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	9,1	1	-2,7	5,9	248	1	-2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	-2,7	5,9	-2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	491	1	-2,7	5,9	248	1	-2,2	-1,1
1	4	5	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	-2,7	5,9	248	1	-2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	171	1	18,1	-27,3	18,3	1	-4,5	-4,1
1	4	8	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	463	1	-4,5	-4,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	71,2	1	18,1	-27,3	18,3	1	-4,5	-4,1
1	4	35	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	9,0	-7,0	3,4	-1,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	35,8	1	9,0	-7,0	13,3	1	3,4	-1,2
				Perm																				

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

**ALLEGATO 3: MANUFATTO DI SBOCCO**

**TABULATI DI CALCOLO**

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

DATI GENERALI DI STRUTTURA	
Massima dimens. dir. X (m)	15,00
Massima dimens. dir. Y (m)	15,00
PARAMETRI SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50
Longitudine Est (Grd)	13,96638
Categoria Suolo	C
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)
Direzione Sisma (Grd)	0
Altezza edificio (m)	6,00
Differenza temperatura (°C)	15
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.	
Probabilita' Pvr	0,81
Accelerazione Ag/g	0,03
Fo	2,51
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50
Periodo TC (sec.)	0,44
Periodo di Ritorno Anni	60,00
Periodo T'c (sec.)	0,27
Fv	0,62
Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TD (sec.)	1,74
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.	
Probabilita' Pvr	0,63
Accelerazione Ag/g	0,04
Fo	2,53
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50
Periodo TC (sec.)	0,48
Periodo di Ritorno Anni	101,00
Periodo T'c (sec.)	0,31
Fv	0,69
Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TD (sec.)	1,76
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.	
Probabilita' Pvr	0,10
Accelerazione Ag/g	0,08
Fo	2,67
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50
Periodo TC (sec.)	0,65
Periodo di Ritorno Anni	949,00
Periodo T'c (sec.)	0,49
Fv	1,04
Periodo TB (sec.)	0,22
Periodo TD (sec.)	1,93
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.	
Probabilita' Pvr	0,05
Accelerazione Ag/g	0,10
Fo	2,76
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50
Periodo TC (sec.)	0,68
Periodo di Ritorno Anni	1950,00
Periodo T'c (sec.)	0,53
Fv	1,19
Periodo TB (sec.)	0,23
Periodo TD (sec.)	2,01
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C. A. - DIR. 1	
Classe Duttilita'	BASSA
AlfaU/Alfa1	1,10
Fattore di struttura 'q'	1,50
Sotto-Sistema Strutturale	Pareti
Fattore riduttivo KW	0,50
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C. A. - DIR. 2	
Classe Duttilita'	BASSA
Sotto-Sistema Strutturale	Pareti

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

AlfaU/Alfal Fattore di struttura 'q'	1,10 1,50	Fattore riduttivo KW	0,50
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	11,00

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
2	6,20	0,00
4	6,20	11,00

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	4,15	Interpiano	SI	SI

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A1 / S.L.D.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PESO STRUTTURALE	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PERMAN. NON STRUTTURALE	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Uffici	1,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN. NON STRUTTURALE	1,00
Var.Uffici	1,00
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN. NON STRUTTURALE	1,00
Var.Uffici	0,50
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

DESCRIZIONI	1
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN.NON STRUTTURALE	1,00
Var.Ufficio	0,30
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

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 allo sforzo normale Nx.  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy  
My : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche e' accoppiato allo sforzo normale Ny.  
Questo momento e' incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy  
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  
 $\epsilon_c$  x \*10000 : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x \*10000 (Es. .35% = 35)  
 $\epsilon_c$  y \*10000 : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y \*10000 (Es. .35% = 35)  
 $\epsilon_f$  x \*10000 : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x \*10000 (Es. 1% = 100)  
 $\epsilon_f$  y \*10000 : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x \*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)

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

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
$\sigma_t$	: Tensione massima di contatto con il terreno.
Eta	: Abbassamento verticale del nodo in esame.
Fpunz	: Forza punzonante sulla piastra
$A_{punz}$	: 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  $\varepsilon$  vengono sostituite con:  
Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y  
x/d : Posizione adimensionale 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.
Cari	individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanente.
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.
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.
$\sigma_{lim}$	Valore della tensione limite in Kg/cmq.
$\sigma_{cal}$	Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq sulla faccia di normale x.
Conbin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Mf X	cui si è avuta la massima tensione.
	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 N.r	Per N.r	Nodo 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 *10000	εf x *10000	εf Y *10000	Ax s cmq	Ay s cmq	Ax i cmd	Ay i cmd	Atag cmq	ot kg/cmq	eta mm	Fpunz kg	Apunz cmq
0 1	10	-22005	-7734	1066	20792	2831	58	8	23	14	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0				
0 1	14	-13618	-3379	743	0	1161	60	0	1	0	5	7,5	0,9	7,5	7,5	0,1	0,6	-1,3			
0 1	17	7981	-2160	1293	402	1581	-228	11	1	19	14	1,4	1,0	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	22	8291	-200	1690	1164	-892	773	3	1	14	11	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	23	-9781	-4105	3047	1660	-1165	441	1	1	0	3	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	25	-9781	-4105	3047	1660	-1165	-441	1	1	0	3	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	26	8291	-200	1690	1164	-892	-773	3	1	14	11	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	27	-15582	-5597	1598	15992	3269	-1383	9	2	43	12	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			
0 1	28	-22005	-7734	1066	20792	2831	-58	8	2	23	14	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0			
0 1	29	-15582	-5597	1598	15992	3269	1383	9	2	43	12	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			

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

Quo N.r	Per N.r	Nodo 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 *10000	εf x *10000	εf Y *10000	Ax s cmq	Ay s cmq	Ax i cmd	Ay i cmd	Atag cmq	ot kg/cmq	eta mm	Fpunz kg	Apunz cmq
0 1	10	-22005	-9273	526	20792	2665	29	5	1	17	7	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0			
0 1	14	-13829	-3992	367	370	1014	30	0	0	0	2	7,5	0,9	7,5	7,5	0,1	0,6	-1,3			
0 1	17	7981	-2151	639	402	1446	-112	11	1	19	12	1,4	1,0	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	22	8291	-1187	1057	1164	894	721	3	1	14	12	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	23	-9477	-3978	3047	-46	-980	494	0	0	0	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	25	-9477	-3978	3047	-46	-980	-494	0	0	0	1	7,5	7,5	7,5	7,5	0,4	0,6	-1,2			
0 1	26	8291	-1187	1057	1164	894	-721	3	1	14	8	7,5	7,5	7,5	7,5	0,2	0,6	-1,1			
0 1	27	-15582	-6706	1049	15992	3054	-1274	5	1	24	9	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			
0 1	28	-22005	-9273	526	20792	2665	-29	5	1	17	7	5,2	1,0	10,4	7,5	0,1	0,5	-1,0			
0 1	29	-15582	-6706	1049	15992	3054	1274	5	1	24	9	3,9	1,5	7,5	7,5	0,2	0,5	-1,1			

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

Quo N.r	Per N.r	Nodo 3d 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	ο lim Kg/cmq	ο cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N	ο cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N
0 1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	14	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1688	1	14,2	-14,7	92	1	2,5	-10,8
0 1	17	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,8	-14,0	0,9	-4,6	0,000	0,000	PermCcls	112,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	22	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	0,8	-14,0	0,9	-4,6	0,000	0,000	RaraCls	150,0	4,5	1	0,8	-14,0	3,4	1	0,9	-4,6
0 1	23	Rara	Freq	0,4	0,00	-46	0	0	0	0	0	0,000	0,000	RaraFer	3600	35	1	0,8	-14,0	24	1	0,9	-4,6
0 1	25	Rara	Perm	0,3	0,00	-46	0	0	0	0	0	0,000	0,000	PermCcls	112,0	4,5	1	0,8	-14,0	3,4	1	0,9	-4,6
0 1	26	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	27	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	314	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	28	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,0	0	0,0	-9,6	3,2	1	-0,8	-3,9
0 1	29	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	0,7	-9,6	24	1	-0,8	-3,9
0 1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	PermCcls	112,0	3,2	1	0,7	-9,6	3,2	1	-0,8	-3,9
0 1	14	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	0,3	5,1	1,3	-2,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	17	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,3	5,1	1,3	-2,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	210	1	0,3	5,1	132	1	1,3	-2,1
0 1	22	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	0,3	5,1	1,3	-2,1	0,000	0,000	PermCcls	112,0	0,0	0	0,0	0,0	5,8	1	1,3	-2,1
0 1	23	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	3,2	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	25	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	0,7	-9,6	24	1	-0,8	-3,9
0 1	26	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-0,3	-9,6	-0,8	-3,9	0,000	0,000	RaraCls	150,0	0,6	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	27	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	1,0	5,3	0,8	-1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	314	1	1,0	5,3	3,7	1	0,8	-1,0
0 1	28	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,8	-10,5	2,8	-7,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	46,5	1	10,8	-10,5	12,3	1	2,8	-7,8
0 1	29	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	10,8	-10,5	2,8	-7,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1301	1	10,8	-10,5	203	1	2,8	-7,8
0 1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	60,7	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	14	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1688	1	14,2	-14,7	92	1	2,5	-10,8
0 1	17	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	46,5	1	10,8	-10,5	12,3	1	2,8	-7,8
0 1	22	Rara	Perm	0,3	0,00	0	1	14,2	-14,7	2,5	-10,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	1301	1	14,2	-14,7	10,1	1	2,5	-10,8
0 1	23	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,8	-10,5	2,8	-7,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	46,5	1	10,8	-10,5				

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	$\varepsilon_c x$ *10000	$\varepsilon_c y$	$\varepsilon_f x$ *10000	$\varepsilon_f y$	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	1	1	-7288	-3948	9348	3359	-1558	-1414	1	1	4	2	6,2	6,2	6,2	6,2	1,2	0,57	-1,1
1	1	5	-6605	3094	1559	23123	7414	-4716	8	3	31	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	6	-6605	3094	1559	23123	7414	4716	5	2	19	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	9	-10345	-8588	6060	6883	18693	-4525	3	6	10	18	6,2	6,7	6,2	11,6	0,8	0,54	-1,1
1	1	10	-6026	-11849	1547	2510	20845	-24	1	6	2	18	6,4	7,0	6,4	11,7	0,2	0,52	-1,0
1	1	11	-10345	-8588	6060	6883	18693	4525	3	6	10	18	6,2	6,7	6,2	11,6	0,8	0,54	-1,1
1	1	32	-5379	-9894	1141	-958	6071	6	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	1	40	-8838	1596	3225	21374	8890	-4765	10	4	43	17	6,8	6,3	12,8	6,3	0,4	-1,1	
1	1	45	-4305	-1173	381	-16191	-8030	-7247	5	3	19	14	9,3	6,3	6,3	6,3	0,0	-1,1	
1	1	47	-4305	-1173	381	-16191	-8030	7247	5	3	19	14	9,3	6,3	6,3	6,3	0,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	$\varepsilon_c x$ *10000	$\varepsilon_c y$	$\varepsilon_f x$ *10000	$\varepsilon_f y$	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	2	2	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	2	3	15	25	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,57	-1,1
1	2	4	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	2	3	15	25	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,57	-1,1
1	2	6	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0	-1,1	
1	2	7	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0	-1,1	
1	2	44	-18383	-1960	735	-19335	-6370	3360	7	3	18	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0	-1,1	
1	2	48	-2717	-1365	2092	1687	3189	-1215	2	2	14	18	5,8	5,8	6,7	5,0	-1,1		
1	2	53	-7730	-2794	0	2239	2415	-23	2	2	7	10	5,8	6,3	6,0	6,8	5,0	-1,1	
1	2	59	-18383	-1960	735	-19335	-6370	-3360	7	3	18	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	$\varepsilon_c x$ *10000	$\varepsilon_c y$	$\varepsilon_f x$ *10000	$\varepsilon_f y$	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	3	3	-7288	-2025	9348	-3359	-1037	1026	1	0	4	1	6,2	6,2	6,2	6,2	1,2	0,57	-1,1
1	3	7	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	8	3	31	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	8	-6605	3094	1559	-23123	-7414	4716	8	3	31	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	27	-10345	-8588	6060	-6883	18693	4525	3	6	10	18	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,54	-1,1
1	3	28	-6026	-11849	1547	-2510	20845	-24	1	6	2	18	6,4	11,7	6,4	7,0	0,2	0,52	-1,0
1	3	29	-10345	-8588	6060	-6883	18693	-4525	3	6	10	18	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,54	-1,1
1	3	59	-8838	1596	3225	-21374	-8890	-4765	10	4	43	17	12,8	6,3	6,8	6,3	0,4	-1,1	
1	3	65	-5379	-9894	1141	952	-6071	-6	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	3	75	-4305	-1173	381	16191	8030	7247	5	3	19	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	
1	3	77	-4305	-1173	381	16191	8030	-7247	5	3	19	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	$\varepsilon_c x$ *10000	$\varepsilon_c y$	$\varepsilon_f x$ *10000	$\varepsilon_f y$	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	4	1	9189	-1540	1880	-3974	-2947	-1253	2	3	15	25	9,4	6,5	7,9	5,8	5,0	0,57	-1,1
1	4	5	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0	-1,1	
1	4	8	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	10	3	21	16	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0	-1,1	
1	4	35	-10831	-1820	4684	13908	5140	-2906	5	3	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0	-1,1	
1	4	40	-18383	-1960	735	-19335	-6370	-3360	7	3	18	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0	-1,1	
1	4	63	-4408	-2800	4442	7086	3408	1829	3	2	15	12	7,2	6,3	9,4	7,5	5,0	-1,1	
1	4	67	-10831	-1820	4684	13908	5140	2906	5	3	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0	-1,1	
1	4	71	-18383	-1960	735	-19335	-6370	-3360	7	3	18	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0	-1,1	
1	4	82	-7730	-2794	0	-2239	-2415	-23	2	2	7	10	6,0	6,8	5,8	6,3	5,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	$\varepsilon_c x$ *10000	$\varepsilon_c y$	$\varepsilon_f x$ *10000	$\varepsilon_f y$	Ax s. cmq	Ay s. cmq	Ax i. cmq	Ay i. cmq	Atag. kg/cmq	ct kg/cmq	eta mm
1	1	1	-7288	-3948	9348	3359	-1558	-1414	1	0	4	2	6,2	6,2	6,2	6,2	1,2	0,55	-1,1
1	1	5	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	6	-6605	3094	1559	-23123	-7414	4716	5	2	19	15	6,8	6,3	13,3	6,3	0,2	-1,1	
1	1	9	-10345	-8588	6060	6883	18693	-4525	2	4	9	17	6,7	6,2	11,6	6,7	0,8	0,53	-1,1
1	1	10	-7624	-11849	764	2404	20845	-24	1	5	18	6,4	7,0	6,4	11,7	0,2	0,52	-1,0	
1	1	11	-10345	-8588	6060	6883	18693	-4525	2	4	9	17	6,7	6,2	11,6	6,7	0,8	0,53	-1,1
1	1	32	-9835	-9894	563	-1487	6071	-6	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	1	40	-8838																

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 3d N.ro	Nx 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	ct kg/cmq	eta mm
1	2	2	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	1	2	15	18	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,55	-1,1
1	2	4	9189	-1540	1880	3974	2947	-1253	1	2	15	18	7,9	5,8	9,4	6,5	5,0	0,55	-1,1
1	2	6	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0		-1,1
1	2	7	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	16,7	9,0	10,9	7,0	5,0		-1,1
1	2	44	-18383	-1960	735	-19335	-6370	3360	6	2	26	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0		-1,1
1	2	48	-2717	-1365	2092	1687	3189	-1215	1	2	13	18	5,8	5,8	5,8	6,7	5,0		-1,1
1	2	53	-11935	-2794	0	2937	2415	0	1	3	4	69	5,8	6,3	6,0	6,8	5,0		-1,1
1	2	59	-18383	-1960	735	-19335	-6370	3360	6	2	26	18	14,8	8,6	9,9	6,8	5,0		-1,1

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 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	ct kg/cmq	eta mm
1	3	3	-7288	-3948	9348	-3359	-1269	1414	1	0	4	1	6,2	6,2	6,2	1,2	0,55	-1,1	
1	3	7	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	8	-6605	3094	1559	-23123	-7414	-4716	5	2	19	15	13,3	6,3	6,8	6,3	0,2	-1,1	
1	3	27	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	4525	2	4	9	17	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,53	-1,1
1	3	28	-7624	-11849	764	-2404	-20845	12	1	5	18	6,4	11,7	6,4	7,0	0,2	0,52	-1,0	
1	3	29	-10345	-8588	6060	-6883	-18693	-4525	2	4	9	17	6,2	11,6	6,2	6,7	0,8	0,53	-1,1
1	3	59	-8838	1596	3225	-21374	-8890	-4765	5	3	18	17	12,8	6,3	6,8	6,3	0,4	-1,1	
1	3	65	-9835	-9894	563	1487	-6071	0	0	2	0	7	6,4	6,4	6,4	6,4	0,1	-1,1	
1	3	75	-4305	-1173	275	16191	8030	7247	4	2	18	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	
1	3	77	-4305	-1173	275	16191	8030	-7247	4	2	18	14	6,3	6,3	9,3	6,3	0,0	-1,1	

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

Gr.Q N.ro	Gen. N.r	Nodo 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	ct kg/cmq	eta mm
1	4	1	9189	-1540	1880	-3974	-2947	-1253	1	2	15	18	9,4	6,5	7,9	5,8	5,0	0,55	-1,1
1	4	5	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0		-1,1
1	4	8	-41401	-5999	4858	-27444	-7070	3728	7	2	28	15	10,9	7,0	16,7	9,0	5,0		-1,1
1	4	35	-10831	-1820	4684	13908	5140	-2906	4	2	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0		-1,1
1	4	40	-18383	-1960	735	-19335	6370	-3360	6	2	26	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0		-1,1
1	4	63	-4408	-2800	4442	7086	3408	1829	2	1	15	12	7,2	6,3	9,4	7,5	5,0		-1,1
1	4	67	-10831	-1820	4684	13908	5140	2906	4	2	18	18	8,6	6,4	12,2	7,8	5,0		-1,1
1	4	71	-18383	-1960	735	-19335	6370	3360	6	2	26	18	9,9	6,8	14,8	8,6	5,0		-1,1
1	4	82	-11935	-2794	0	-2937	-2415	0	1	3	4	69	6,0	6,8	5,8	6,3	5,0		-1,1

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

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	1	1	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,1	-4,8	0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraCls	150,0	8,7	1	2,1	-4,8	3,9	1	-1,0	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,1	-4,8	0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	148	1	2,1	-4,8	61	1	-1,0	-2,5
1	1	5	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	PermCcls	112,0	8,7	1	2,1	-4,8	3,9	1	-1,0	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1786	1	15,2	-4,2	652	1	4,9	2,0
1	1	6	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	PermCcls	122,0	58,4	1	15,2	-4,2	18,8	1	4,9	2,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	15,2	-4,2	4,9	2,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	58,4	1	15,2	-4,2	18,8	1	4,9	2,0
1	1	9	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCcls	112,0	18,4	1	4,5	-7,2	49,2	1	12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	4,5	-7,2	1405	1	12,7	-6,6
1	1	10	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,3	-9,2	14,3	-8,8	0,000	0,000	PermCcls	112,0	18,4	1	4,5	-7,2	49,2	1	12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,3	-9,2	14,3	-8,8	0,000	0,000	RaraCls	150,0	8,9	1	2,3	-9,2	55,5	1	14,3	-8,8
1	1	11	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCcls	112,0	8,9	1	2,3	-9,2	55,5	1	14,3	-8,8
				Perm	0,3	0,00	0	1	4,5	-7,2	12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	4,5	-7,2	1405	1	12,7	-6,6
1	1	32	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	-6,6	4,3	-7,3	0,000	0,000	PermCcls	150,0	3,3	1	-0,9	-6,6	17,7	1	4,3	-7,3
				Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	-6,6	4,3	-7,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	-0,9	-6,6	351	1	4,3	-7,3
1	1	40	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	14,0	-5,7	5,8	1,0	0,000	0,000	PermCcls	150,0	3,3	1	-0,9	-6,6	17,7	1	4,3	-7,3
				Perm	0,3	0,00	0	1	14,0	-5,7	5,8	1,0	0,000	0,000	RaraCls	150,0	54,2	1	14,0	-5,7	22,8	1	5,8	1,0
1	1	45	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-10,7	-2,4	-5,3	-0,9	0,000	0,000	PermCcls	112,0	54,2	1	14,0	-5,7	22,8	1	5,8	1,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-10,7	-2,4	-5,3	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	1266							

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO TOMBINI IDRAULICI

1	2	2	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	491	1	2,7	5,9	248	1	2,2	-1,1
1	2	4	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	2,7	5,9	2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraCls	150,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
1	2	6	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	491	1	2,7	5,9	248	1	2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	2,7	5,9	8,9	1	2,2	-1,1
1	2	7	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	18,3	1	-4,5	-4,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	-18,1	-27,3	-4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	18,3	1	-4,5	-4,1
1	2	44	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	1272	1	-12,7	-12,0	482	1	-4,2	-1,4
				Perm	0,3	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	PermCls	112,0	49,9	1	-12,7	-12,0	16,5	1	-4,2	-1,4
1	2	48	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,1	-1,7	2,0	-1,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	91	1	1,1	-1,7	213	1	2,0	-1,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	1,1	-1,7	2,0	-1,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	4,5	1	1,1	-1,7	8,2	1	2,0	-1,6
1	2	53	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	1,9	-7,7	1,6	-2,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	68	1	1,9	-7,7	135	1	1,6	-2,4
				Perm	0,3	0,00	0	1	1,9	-7,7	1,6	-2,4	0,000	0,000	PermCls	112,0	7,3	1	1,9	-7,7	6,5	1	1,6	-2,4
1	2	59	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	RaraFer	3600	1272	1	-12,7	-12,0	16,5	1	-4,2	-1,4
				Perm	0,3	0,00	0	1	-12,7	-12,0	-4,2	-1,4	0,000	0,000	PermCls	112,0	49,9	1	-12,7	-12,0	16,5	1	-4,2	-1,4

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 (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	
1	3	3	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-2,1	-4,8	-0,7	-2,5	0,000	0,000	RaraFer	3600	148	1	-2,1	-4,8	34	1	-0,7	-2,5
				Perm	0,3	0,00	0	1	-2,1	-4,8	-0,7	-2,5	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	-2,1	-4,8	2,9	1	-0,7	-2,5
1	3	7	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	158,4	1	-15,2	-4,2	18,8	1	-4,9	2,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	PermCls	112,0	58,4	1	-15,2	-4,2	652	1	-4,9	2,0
1	3	8	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	158,4	1	-15,2	-4,2	18,8	1	-4,9	2,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-15,2	-4,2	-4,9	2,0	0,000	0,000	PermCls	112,0	58,4	1	-15,2	-4,2	652	1	-4,9	2,0
1	3	27	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	-4,5	-7,2	1405	1	-12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	18,4	1	-4,5	-7,2	49,2	1	-12,7	-6,6
1	3	28	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-2,3	-9,2	-14,3	-8,8	0,000	0,000	RaraFer	3600	84	1	-2,3	-9,2	55,5	1	-14,3	-8,8
				Perm	0,3	0,00	0	1	-2,3	-9,2	-14,3	-8,8	0,000	0,000	PermCls	112,0	8,9	1	-2,3	-9,2	55,5	1	-14,3	-8,8
1	3	29	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	RaraFer	3600	378	1	-4,5	-7,2	1405	1	-12,7	-6,6
				Perm	0,3	0,00	0	1	-4,5	-7,2	-12,7	-6,6	0,000	0,000	PermCls	112,0	18,4	1	-4,5	-7,2	49,2	1	-12,7	-6,6
1	3	59	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-14,0	-5,7	-5,8	1,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1601	1	-14,0	-5,7	22,8	1	-5,8	1,0
				Perm	0,3	0,00	0	1	-14,0	-5,7	-5,8	1,0	0,000	0,000	PermCls	112,0	54,2	1	-14,0	-5,7	22,8	1	-5,8	1,0
1	3	65	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	-4,3	-7,3	0,000	0,000	RaraFer	3600	25	1	0,0	0,0	351	1	-4,3	-7,3
				Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-4,3	-7,3	0,000	0,000	PermCls	112,0	3,3	1	0,0	0,0	351	1	-4,3	-7,3
1	3	75	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	1266	1	10,7	-2,4	636	1	5,3	-0,9
				Perm	0,3	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	PermCls	112,0	41,5	1	10,7	-2,4	20,9	1	5,3	-0,9
1	3	77	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	RaraFer	3600	1266	1	10,7	-2,4	636	1	5,3	-0,9
				Perm	0,3	0,00	0	1	10,7	-2,4	5,3	-0,9	0,000	0,000	PermCls	112,0	41,5	1	10,7	-2,4	20,9	1	5,3	-0,9

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 (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co (t*m)	Mf (t*m)	N (t)	
1	4	1	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	-2,7	5,9	-2,2	-1,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	491	1	-2,7	5,9	248	1	-2,2	-1,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	-2,7	5,9	-2,2	-1,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	9,1	1	-2,7	5,9	8,9	1	-2,2	-1,1
1	4	5	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	18,3	1	4,5	-4,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	71,2	1	18,1	-27,3	18,3	1	4,5	-4,1
1	4	8	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	1564	1	18,1	-27,3	18,3	1	4,5	-4,1
				Perm	0,3	0,00	0	1	18,1	-27,3	4,5	-4,1	0,000	0,000	PermCls	112,0	71,2	1	18,1	-27,3	18,3	1	4,5	-4,1
1	4	35	Rara	Freq	0,4	0,00	0	1	9,0	-7,0	3,4	-1,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	948	1	9,0	-7,0	385	1	3,4	-1,2
			</td																					