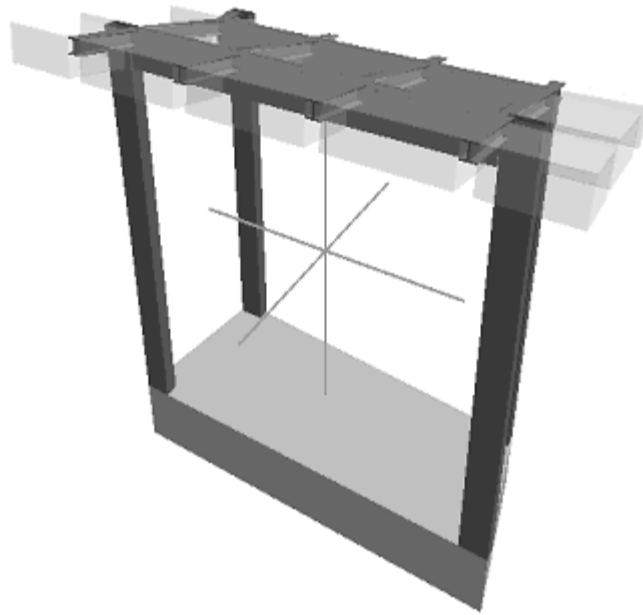


# RELAZIONE DI CALCOLO

Realizzazione pensilina per stazioni di sosta bus COTRAL  
Progetto di nuova struttura ai sensi del D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"



**Oggetto:** Pensilina cotral

**Committente:**

**Progettista:**

**Progettista Strutturale:**

**Direttore dei Lavori:**

A circular professional stamp in purple ink. The text inside the stamp reads "ING. FRANCESCO TRIMARCO", "ORDINE INGEGNERI ROMA", and "N. 1938". Below the stamp is a handwritten signature in black ink that appears to read "Francesco Trimarco".



## 1 Introduzione

### 1.1 Premessa

#### 1.1.1 Cenni sulla casa produttrice del software

La relazione seguente riporta i dati relativi ai criteri di progettazione, alla geometria, alla meccanica della struttura descritta al relativo paragrafo, nonché i relativi risultati dei calcoli strutturali così come ricavati dal calcolatore elettronico tramite l'utilizzo del Software "FaTA-e" prodotto e distribuito da Stacec srl con sede in Bovalino (RC), e concesso in licenza al responsabile dei calcoli stessi.

FaTA-e è un programma sviluppato specificatamente per la progettazione e la verifica di edifici tridimensionali multipiano ed industriali realizzati con elementi strutturali in C.A., in Acciaio, in legno (massiccio e/o lamellare) o in muratura.

FaTA-e articola le operazioni di progetto secondo tre fasi distinte:

- 1) **preprocessore**: fase di Input dove viene definita e modellata interamente la struttura;
- 2) **solutore**: fase di elaborazione della struttura tramite un solutore agli elementi finiti;
- 3) **post-processore**: fase di verifica degli elementi, creazione degli elaborati grafici e della relazione di calcolo.

#### 1.1.2 Descrizione dell'Opera da calcolare

Comune : ROMA

PROVINCIA : ROMA

Oggetto : Pensilina di una pensilina per stazioni di sosta bus cotral nella regione lazio

Committente : INAREA S.r.l.  
Indirizzo : Via Massaua, 7 - 00162  
Città : Roma  
PROVINCIA : Rm  
Telefono :

Progettista : Arch. Giuseppe GUERRERA  
Indirizzo : Via Massaua, 7 - 00162  
Città : Roma  
PROVINCIA : Rm  
Telefono :

Progettista Strutturale : Ing. Francesco TRIMARCHI  
Indirizzo : Via dei Sette Metri, 68/c - 00118  
Città : Roma  
PROVINCIA : Rm  
Telefono :

Direttore dei Lavori :  
Indirizzo :  
Città :  
PROVINCIA :  
Telefono :

Nome File : pensilina cotral2

### 1.2 Riferimenti Legislativi.

Tutte le operazioni illustrate nel proseguo, relative all'analisi della struttura ed alle verifiche sugli elementi sono state effettuate in piena conformità alle seguenti norme:

**Norme Tecniche C.N.R. 10011:**

"Costruzioni di acciaio - Istruzione per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione."

**Norme C.N.R. 10024:**

"Analisi delle strutture mediante calcolatore elettronico: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo."

**Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003:**

"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica."

**Ordinanza del Presidente del Consiglio 3431 - 03/05/2005:**

"Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003."

**UNI ENV 1992-1-1: Eurocodice 2:**

"Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici"

**UNI ENV 1993-1-1: Eurocodice 3:**

"Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici."

**UNI ENV 1998-1-1: Eurocodice 8:**

"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 1-1: Regole generali."

**D.M. 14/01/2008:**

"Norme tecniche per le costruzioni."

**Circolare 617 del 02/02/2009:**

"Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008."

### 1.3 Convenzioni, Unità di misura e simboli adottati.

Nei calcoli sono state utilizzate le seguenti unità:

- distanze	: cm
- forze, tagli, e sforzi normali	: daN
- coppie e momenti flettenti	: daNm
- carichi sulle aste	: daN/m
- carichi su superfici	: daN/m <sup>2</sup>
- peso specifico	: daN/m <sup>3</sup>
- tensioni e resistenze	: daN/m <sup>2</sup>
- temperatura	: °C

I simboli adottati hanno il seguente significato:

q	: fattore di struttura;
R <sub>ck</sub>	: Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo;
f <sub>ck</sub>	: Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo;
E <sub>c</sub>	: Modulo elastico secante del calcestruzzo;
E <sub>ct</sub>	: Modulo elastico a trazione del calcestruzzo
f <sub>cd</sub>	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo;
f <sub>tk,0.05</sub>	: Resistenza caratteristica a trazione;
v	: Coefficiente di Poisson;
α <sub>t</sub>	: Coefficiente di dilatazione termica;
ps	: peso specifico;
f <sub>yk</sub>	: Resistenza caratteristica di snervamento dell'acciaio;
f <sub>tk</sub>	: Resistenza caratteristica di rottura dell'acciaio;
f <sub>d</sub>	: resistenza di calcolo dell'acciaio;

A	: Superficie della sezione trasversale;
$J_x$	: Momento di inerzia rispetto all'asse X;
$J_y$	: Momento di inerzia rispetto all'asse Y;
$J_{xy}$	: Momento di inerzia centrifugo rispetto agli assi X ed Y;
Jt	: Fattore torsionale;
N	: sforzo normale;
$M_T$	: Momento Torcente;
$M_{XZ}$	: Momento Flettente X-Z;
$T_{XZ}$	: Taglio X-Z;
$M_{XY}$	: Momento Flettente X-Y;
$T_{XY}$	: Taglio X-Y;
f	: Frequenza del modo i-esimo;
T	: Periodo del modo i-esimo;
$\Gamma_x$	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione x;
$\Gamma_y$	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione y;
$\Gamma_z$	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione z;
$N_{Sd}$	: Sforzo Normale sollecitante di calcolo;
$M_{SdXZ}$	: Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
$M_{SdXY}$	: Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;
$M_{tS}$	: Momento Torcente sollecitante di calcolo;
$V_{SdXZ}$	: Taglio X-Z sollecitante di calcolo;
$V_{SdXY}$	: Taglio X-Y sollecitante di calcolo;
$N_{Rd}$	: Sforzo Normale resistente di calcolo;
$M_{RdXZ}$	: Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
$M_{RdXY}$	: Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;
$M_{tR}$	: Momento Torcente resistente di calcolo;
$V_{RdXZ}$	: Taglio X-Z resistente di calcolo;
$V_{RdXY}$	: Taglio X-Y resistente di calcolo;
$\sigma_c$	: Tensioni del calcestruzzo;
$\sigma_s$	: Tensioni delle armature;
$\sigma_{c,lim}$	: Tensioni limite del calcestruzzo;
$\sigma_{s,lim}$	: Tensioni limite dell'acciaio;
f/l	: rapporto freccia/lunghezza;
$f_{lim}$	: valore limite del rapporto freccia/lunghezza;

## 2 Descrizione del Modello.

### Premessa

**Il calcolo della pensilina è stato eseguito sulla base delle indicazioni fornite dalla committenza e dal progettista architettonico. L'ipotesi di calcolo è stata basata su una tipologia di terreno e di zona sismica come riportato nella relazione. Qualora le condizioni previste dalla relazione di calcolo relative al sito in cui si andrà ad installare la pensilina non corrispondessero a quanto ipotizzato si dovrà procedere ad una rielaborazione dell'analisi di calcolo tenendo conto delle reali condizioni.**

### 2.1 Modello assunto per il calcolo.

L'analisi numerica della struttura è stata condotta attraverso l'utilizzo del metodo degli elementi finiti ipotizzando un comportamento elastico-lineare.

Il metodo degli elementi finiti consiste nel sostituire il modello continuo della struttura con un modello discreto equivalente e di approssimare la funzione di spostamento con polinomio algebrico, definito in regioni (dette appunto elementi finiti) che sono delle funzioni interpolanti il valore di spostamento definito in punti discreti (detti nodi).

Gli elementi finiti utilizzabili ai fini della corretta modellazione della struttura verranno descritti di seguito.

Il modello di calcolo può essere articolato sulla base dell'ipotesi di impalcato rigido, in funzione della reale presenza di solai continui atti ad irrigidire tutto l'impalcato.

Tale ipotesi viene realizzata attraverso l'introduzione di adeguate relazioni cinematiche tra i gradi di libertà dei nodi costituenti l'impalcato stesso.

Il metodo di calcolo adottato, le combinazioni di carico, e le procedure di verifica saranno descritte di seguito.

### **Riferimento globale e locale.**

La struttura viene definita utilizzando una terna di assi cartesiani formanti un sistema di riferimento levogiro, unico per tutti gli elementi e chiamato "globale". Localmente esiste un ulteriore sistema di riferimento, detto appunto "locale", utile alla definizione delle caratteristiche di rigidezza dei singoli elementi.

I due sistemi di riferimento sono correlati da una matrice, detta di rotazione.

### **Modellazione geometrica della struttura.**

Il modello geometrico (mesh) della struttura è basato sull'utilizzo dei seguenti elementi:

#### *- Nodi*

Si definiscono nodi, entità geometriche determinate tramite le tre coordinate nel riferimento globale.

I nodi, nello spazio tridimensionale, posseggono tre gradi di libertà traslazionali e tre rotazionali.

Essi sono posizionati in modo da definire gli estremi degli elementi finiti e, di regola, in ogni discontinuità strutturale, di carico, di caratteristiche meccaniche, di campo di spostamento.

#### *- Vincoli e Molle*

I gradi di libertà possono essere vincolati, bloccando il cinematismo nella direzione voluta o assegnando "molle" applicate ai nodi tramite valori di rigidezza finiti.

Un vincolo assegna a priori un valore di spostamento nullo, e quindi la variabile corrispondente viene eliminata.

#### *- Vincoli interni*

Tali vincoli servono a definire le modalità di trasmissione degli sforzi dall'elemento finito ai nodi. Ciò viene associato al concetto di trasferimento della rigidezza.

Generalmente l'elemento considerato è rigidamente connesso ai nodi che lo definiscono, in modo da bloccare tutti i gradi di libertà relativi. E' possibile, comunque "rilasciare" le caratteristiche delle sollecitazioni, in modo da svincolare i gradi di libertà corrispondenti. Nel caso particolare, il modello utilizzato consente di svincolare le tre rotazioni intorno agli assi locali dell'asta.

#### *- Aste*

Si tratta di elementi finiti monodimensionali ad asse rettilineo delimitate da due nodi (i nodi di estremità).

Per questi elementi generalmente la funzione interpolante è quella del modello analitico per cui la mesh non influisce sensibilmente sulla convergenza.

Le aste sono dotate di rigidezza assiale, flessionale, e a taglio, secondo il modello classico della trave inflessa di Eulero-Bernoulli.

Alla singola asta è possibile associare una sezione costante per tutta la sua lunghezza.

#### *- Asta su suolo elastico*

Si tratta di elementi finiti monodimensionali ad asse rettilineo, di definizione simile alle aste. Sono utili a modellare travi di fondazione, considerate poggianti su suolo alla Winkler, e reagenti sia rispetto alle componenti traslazionali di cinematismo, sia rotazionali.

#### *- Lastra-Piastra*

Si tratta di elementi finiti bidimensionali, definiti da tre o quattro nodi, posti ai vertici rispettivamente di un triangolo o di un quadrilatero irregolare. La geometria reale dell'elemento viene ricondotta ad un triangolo rettangolo (elemento a tre nodi) o ad un quadrato definito nella trattazione isoparametrica.

L'elemento lastra-piastra non ha rigidezza per la rotazione intorno all'asse perpendicolare al suo piano e viene trattato secondo la teoria di Mindlin-Reissner. Nel modello considerato si tiene conto dell'accoppiamento tra azioni flessionali e membranali.

#### *- Forze e coppie concentrate*

Per la risoluzione statica della struttura, tutti i carichi applicati agli elementi vengono trasferiti ai nodi. Ciò avviene in automatico per il peso delle aste, delle piastre, delle pareti, dei pannelli di carico presenti sulle aste e per la distribuzione di carico applicate agli elementi bidimensionali.

Il modello di calcolo consente anche l'introduzione di forze e coppie ai nodi.

Le forze sono dirette lungo le tre direzioni del sistema di riferimento globale ed in entrambi i versi per ogni direzione.

Le coppie concentrate sono riferite ai tre assi del riferimento globale, in entrambi i versi di rotazione di ciascun asse.

#### *- Carichi distribuiti*

Il modello di calcolo consente anche l'introduzione di carichi ripartiti sulle aste e di distribuzione di carico su piastre e pareti.

I carichi ripartiti sulle aste possono essere riferite sia al riferimento globale, sia al riferimento locale, lungo le tre direzioni ed in entrambe i versi. E' possibile anche introdurre carichi distribuiti torcenti agenti intorno all'asse dell'asta ed in entrambe i versi di rotazione.

Tutti i tipi di carico ripartito devono avere forma trapezia.

Sugli elementi bidimensionali, che fanno parte della mesh di piastre e pareti, è possibile assegnare una distribuzione uniforme, avente le caratteristiche di una pressione diretta ortogonalmente all'elemento.

### - Pannelli di carico

Il pannello di carico è un concetto legato alla reale distribuzione di carichi gravanti sulle aste. Ne fanno parte: solai, balconi, scale.

Da tali pannelli, di forma irregolare come definiti dalla geometria dell'input, si passa alla quantificazione dei carichi trapezoidali ripartiti sulle aste. Per meglio simulare l'effetto dei pannelli, vengono generati in modo automatico anche dei carichi ripartiti torcenti, anch'essi di forma trapezia, relativi ai carichi distribuiti equivalenti al pannello.

### - Sezioni

Le sezioni assegnabili alle aste sono definite attraverso le caratteristiche geometrico-elastiche, i moduli di resistenza plastici (sezioni in acciaio) ed il materiale.

## Materiali.

I materiali, ai fini del calcolo delle sollecitazioni, sono considerati omogenei ed isotropi e sono definiti dalle seguenti caratteristiche: peso per unità di volume, modulo elastico, coefficiente di Poisson, coefficiente di dilatazione, e tutte le caratteristiche meccaniche, riepilogate in seguito, utili alle verifiche strutturali dettate dalla normativa.

## Matrici di calcolo della struttura.

Dalla discretizzazione geometrica della struttura vengono definite le matrici utili a studiare il comportamento globale della struttura in esame.

### - Matrice di rigidezza

Tale matrice viene costruita partendo dalla matrice di rigidezza espressa nel sistema di riferimento locale dell'elemento considerato. Attraverso un'operazione di trasformazione, mediante la matrice di rotazione, viene riferita al sistema di riferimento globale. L'ultima operazione consiste nell'"assemblaggio" delle singole matrici di ogni elemento, in modo da formare un'unica matrice relativa all'intera struttura.

### - Matrice delle masse

La generazione della matrice globale è del tutto analoga a quella sopra descritta per la matrice di rigidezza. La matrice delle masse è di tipo "consistent" e considera l'effettiva distribuzione delle masse della struttura. Come definito dalla normativa, alle masse relative ai carichi permanenti, viene aggiunta un'aliquota delle masse equivalenti ai carichi d'esercizio.

## 2.2 Tipo di calcolo.

### ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

Il calcolo risolutivo della struttura è stato effettuato utilizzando un sistema di equazioni lineari (di dimensioni pari ai gradi di libertà), secondo la relazione:

$$\underline{u} = [\underline{K}]^{-1} \underline{F}$$

dove:  $\underline{F}$  = vettore dei carichi risultanti applicate ai nodi;  
 $\underline{u}$  = vettore dei cinematismi nodali;  
 $[\underline{K}]$  = matrice di rigidezza globale.

Tale analisi è stata ripetuta per tutte le condizioni presenti sulla struttura, identificati dai vettori dei carichi relativi a:

- carichi permanenti;
- carichi d'esercizio;
- delta termico;
- torsioni accidentali;

- carichi utente;

I valori delle eccentricità accidentali per le torsioni sono i seguenti:

Imp. Reale	Torsioni Accidentali	
	e <sub>x</sub> [cm]	e <sub>y</sub> [cm]
1	13.4	8.5

Per ogni impalcato reale si riportano i dati relativi alle rigidzze e ai baricentri:

Imp. Reale	Rigidzze			Centro Massa		Centro Rigidzza	
	Rig X [KN/cm]	Rig Y [KN/cm]	Rig. Tors. [KNcm]	X [cm]	Y [cm]	xR [cm]	yR [cm]
1	11	10	8095914249 42	143.2	40.8	-2114.3	-3463.8

L'analisi sismica nella componente orizzontale è basata sulla teoria ed i concetti propri dell'analisi modale.

L'analisi modale consente di determinare le oscillazioni libere della struttura discretizzata.

Tali modi di vibrare sono legati agli autovalori e autovettori del sistema dinamico generalizzato, che può essere riassunto in:

$$[K] \{a\} = \omega^2 [M] \{a\}$$

dove:  $[K]$  = matrice di rigidzza globale  
 $[M]$  = matrice delle masse globale  
 $\{a\}$  = autovettori (forme modali)  
 $\omega^2$  = autovalori del sistema generalizzato

La frequenza (f) dei modi di vibrare è calcolata mediante la seguente formula:

$$f = \omega / 2\pi$$

Il periodo (T) è calcolato come:

$$T = 1 / f$$

I "fattori di partecipazione modali" possono essere calcolati mediante la seguente formula:

$$\Gamma_i = \phi_i^T [M] d$$

dove:  $\phi_i$  = autovettori normalizzati relativi al modo i-esimo  
 $d$  = vettore di trascinamento (o di direzione di entrata del sisma)

Per ogni direzione del sisma vengono scelti i modi efficaci al raggiungimento del valore imposto dalla normativa (85%). Il parametro di riferimento è il "fattore di partecipazione delle masse", la cui formulazione è:

$$\Lambda_{xi} = \Gamma_i^2 / M_{tot}$$

I cinematismi modali vengono calcolati come:

$$u = \phi_i \Gamma_i S_d(T_i) / \omega_i^2$$

dove:  $S_d(T_i)$  = ordinata spettro di risposta orizzontale o verticale.  
 $\omega^2$  = autovalore del modo i-esimo

Gli effetti relativi ai modi di vibrare, vengono combinati utilizzando la combinazione quadratica completa (CQC):

$$E = \sqrt{(\sum_i \sum_j \rho_{ij} E_i E_j)}$$

dove:  $\rho_{ij}$  =  $(8\xi^2 (1 + \beta_{II}) \beta_{II}^{3/2}) / ((1 - \beta_{II}^2)^2 + 4\xi^2 \beta_{II} (1 + \beta_{II}^2) + 8\xi^2 \beta_{II}^2)$  coefficiente di correlazione tra il modo i-esimo ed il modo j-esimo;  
 $\xi$  = coefficiente di smorzamento viscoso;



## RELAZIONE DI CALCOLO -

$\beta_{ij}$  = rapporto tra le frequenze di ciascuna coppia di modi ( $f_i / f_j$ )  
 $E_i E_j$  = effetti considerati in valore assoluto.

La condizione "Torsione Accidentale" contiene il momento torcente generato dalla forza sismica di piano per l'eccentricità calcolata in funzione della dimensione massima dell'ingombro in pianta nella direzione ortogonale a quella considerata.(5%).

I modi di vibrare del calcolo in oggetto sono i seguenti:

Modo	Direzione X			Direzione Y		
	f [Hz]	T [s]	$\Delta x$ %	f [Hz]	T [s]	$\Delta y$ %
1	508.961	0.002	62.0	344.109	0.003	57.2
2	449.056	0.002	16.3	449.056	0.002	18.5
3	288.404	0.003	14.8	701.085	0.001	9.1
4	-	-	-	288.404	0.003	8.8
	Totale $\Delta x$ (>=85%)		93.1	Totale $\Delta y$ (>=85%)		93.6

### 2.3 Condizioni di carico valutate

#### Dati Condizioni.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati per la definizione delle condizioni di carico:

Azione	Tipo	Durata
Car. perm. strutt. (Gk1)	C.Perm. (Gk)	Permanente
Car. perm. non strutt. (Gk2)	C.p. non str. (Gk2)	Permanente
Carichi d'esercizio (Qk)	C. Ese. (Qk)	Lunga
$\Delta t$	Carico termico	Breve
Torsione Accidentale X	Azione Sismica	Istantanea
Torsione Accidentale Y	Azione Sismica	Istantanea
Sisma X	Azione Sismica	Istantanea
Sisma Y	Azione Sismica	Istantanea
Sisma Z	Azione Sismica	Istantanea
Vento (+X)	Vento	Breve
Vento (-X)	Vento	Breve
Vento (+Y)	Vento	Breve
Vento (-Y)	Vento	Breve
Neve	Neve	Breve

#### Coefficienti di combinazione.

Nella seguente tabella vengono riportati i coefficienti di combinazione da normativa, relativi agli stati limite ultimi (SLV) e di danno (SLD):

Impalcato	Destinazione	Altre azioni			Delta termico		
		$\Psi_{0i}$	$\Psi_{1i}$	$\Psi_{2i}$	$\Psi_{0i}$	$\Psi_{1i}$	$\Psi_{2i}$
Fondazione	A - Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3	0.6	0.5	0.0
Copertura	H - Coperture	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.0

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	Altre azioni			Delta termico		
		$\Psi_{0i}$	$\Psi_{1i}$	$\Psi_{2i}$	$\Psi_{0i}$	$\Psi_{1i}$	$\Psi_{2i}$
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.0

Tutte le combinazioni sono da intendersi come somma dell'effetto considerato. Tali combinazioni vengono considerate sovrapponendo i diagrammi secondo la tecnica dell'involuppo.

#### Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

RELAZIONE DI CALCOLO -

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di salvaguardia della vita essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Elementi della Struttura									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0	0
2*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
4*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0
5*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0
U1	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U2	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U3	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U4	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U5	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U6	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U7	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U8	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U9	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U10	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U11	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U12	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U13	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U14	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U1	0.90	0.00	0.00	0.00	0.75

RELAZIONE DI CALCOLO -

U2	0.90	0.00	0.00	0.00	1.50
U3	1.50	0.00	0.00	0.00	0.75
U4	0.00	0.90	0.00	0.00	0.75
U5	0.00	0.90	0.00	0.00	1.50
U6	0.00	1.50	0.00	0.00	0.75
U7	0.00	0.00	0.90	0.00	0.75
U8	0.00	0.00	0.90	0.00	1.50
U9	0.00	0.00	1.50	0.00	0.75
U10	0.00	0.00	0.00	0.90	0.75
U11	0.00	0.00	0.00	0.90	1.50
U12	0.00	0.00	0.00	1.50	0.75
U13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
U14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

\*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0	0
2*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
4*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0
5*	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0
U1	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U2	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U3	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U4	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U5	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U6	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U7	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U8	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U9	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U10	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U11	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U12	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U13	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U14	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO -

12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U1	0.90	0.00	0.00	0.00	0.75
U2	0.90	0.00	0.00	0.00	1.50
U3	1.50	0.00	0.00	0.00	0.75
U4	0.00	0.90	0.00	0.00	0.75
U5	0.00	0.90	0.00	0.00	1.50
U6	0.00	1.50	0.00	0.00	0.75
U7	0.00	0.00	0.90	0.00	0.75
U8	0.00	0.00	0.90	0.00	1.50
U9	0.00	0.00	1.50	0.00	0.75
U10	0.00	0.00	0.00	0.90	0.75
U11	0.00	0.00	0.00	0.90	1.50
U12	0.00	0.00	0.00	1.50	0.75
U13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
U14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50

\*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

**Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Danno**

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di danno possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Elementi della Struttura									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0	0
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0
5	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO -

9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0	0
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$-\Psi 0 \gamma Qns$	0	0	0	0	0
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$\gamma Qns$	0	0	0	0	0
5	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$	0	0	0	0	0
6	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	0.30	0
7	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	0.30	0
8	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	1	-0.30	0
9	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	0.30	0
11	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	1	0
15	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	1	0
16	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	1	0
17	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	0.30	-1	0
19	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\Psi 2 \gamma Qs$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

I coefficienti utilizzati assumono i seguenti valori:

ELEMENTO	SLV						SLD					
	$\gamma G1n$	$\gamma G2n$	$\gamma Qns$	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\gamma Qs$	$\gamma G1n$	$\gamma G2n$	$\gamma Qns$	$\gamma G1s$	$\gamma G2s$	$\gamma Qs$

RELAZIONE DI CALCOLO -

	s	s					s	s				
ELEMENTO	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A1	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

**Combinazioni per le verifiche allo Stato limite di esercizio**

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di esercizio possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Combinazioni Caratteristiche:

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$\Psi 0 \gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$-\Psi 0 \gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$\gamma Qns$
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	0.70	0.60
U5	1.00	1.00	1.00	0.60
U6	1.00	1.00	0.70	1.00
U7	1.00	1.00	0.70	0.60
U8	1.00	1.00	0.70	0.60
U9	1.00	1.00	1.00	0.60
U10	1.00	1.00	0.70	1.00
U11	1.00	1.00	0.70	0.60
U12	1.00	1.00	0.70	0.60
U13	1.00	1.00	1.00	0.60
U14	1.00	1.00	0.70	1.00
U15	1.00	1.00	0.70	0.60
U16	1.00	1.00	0.70	0.60
U17	1.00	1.00	1.00	-0.60
U18	1.00	1.00	0.70	-1.00
U19	1.00	1.00	0.70	-0.60
U20	1.00	1.00	0.70	-0.60
U21	1.00	1.00	1.00	-0.60
U22	1.00	1.00	0.70	-1.00
U23	1.00	1.00	0.70	-0.60
U24	1.00	1.00	0.70	-0.60
U25	1.00	1.00	1.00	-0.60
U26	1.00	1.00	0.70	-1.00
U27	1.00	1.00	0.70	-0.60
U28	1.00	1.00	0.70	-0.60
U29	1.00	1.00	1.00	-0.60
U30	1.00	1.00	0.70	-1.00
U31	1.00	1.00	0.70	-0.60
U32	1.00	1.00	0.70	-0.60
U33	1.00	1.00	1.00	0.60
U34	1.00	1.00	0.70	1.00
U35	1.00	1.00	0.70	0.60
U36	1.00	1.00	1.00	-0.60
U37	1.00	1.00	0.70	-1.00
U38	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U2	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U4	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
U5	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50

U6	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U7	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50
U8	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00
U9	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U10	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U11	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50
U12	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U14	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50
U16	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00
U17	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U18	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U20	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
U21	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U22	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U23	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50
U24	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00
U25	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U26	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U27	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50
U28	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00
U29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U30	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U31	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50
U32	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00
U33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
U36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$\Psi 0 \gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\gamma Qns$	$-\Psi 0 \gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$\gamma Qns$
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 0 \gamma Qns$	$-\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	0.70	0.60
U5	1.00	1.00	1.00	0.60
U6	1.00	1.00	0.70	1.00
U7	1.00	1.00	0.70	0.60
U8	1.00	1.00	0.70	0.60
U9	1.00	1.00	1.00	0.60
U10	1.00	1.00	0.70	1.00
U11	1.00	1.00	0.70	0.60
U12	1.00	1.00	0.70	0.60
U13	1.00	1.00	1.00	0.60
U14	1.00	1.00	0.70	1.00
U15	1.00	1.00	0.70	0.60
U16	1.00	1.00	0.70	0.60
U17	1.00	1.00	1.00	-0.60
U18	1.00	1.00	0.70	-1.00
U19	1.00	1.00	0.70	-0.60
U20	1.00	1.00	0.70	-0.60
U21	1.00	1.00	1.00	-0.60
U22	1.00	1.00	0.70	-1.00
U23	1.00	1.00	0.70	-0.60
U24	1.00	1.00	0.70	-0.60
U25	1.00	1.00	1.00	-0.60
U26	1.00	1.00	0.70	-1.00
U27	1.00	1.00	0.70	-0.60
U28	1.00	1.00	0.70	-0.60
U29	1.00	1.00	1.00	-0.60
U30	1.00	1.00	0.70	-1.00

<b>U31</b>	1.00	1.00	0.70	-0.60
<b>U32</b>	1.00	1.00	0.70	-0.60
<b>U33</b>	1.00	1.00	1.00	0.60
<b>U34</b>	1.00	1.00	0.70	1.00
<b>U35</b>	1.00	1.00	0.70	0.60
<b>U36</b>	1.00	1.00	1.00	-0.60
<b>U37</b>	1.00	1.00	0.70	-1.00
<b>U38</b>	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U2	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U4	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
U5	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U6	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U7	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50
U8	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00
U9	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U10	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U11	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50
U12	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U14	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50
U16	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00
U17	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U18	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50
U19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U20	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00
U21	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U22	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50
U23	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50
U24	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00
U25	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U26	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50
U27	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50
U28	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00
U29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U30	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50
U31	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50
U32	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00
U33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
U36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
U38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Combinazioni Frequenti:

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
<b>1</b>	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
<b>2</b>	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$
<b>3</b>	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 1\gamma Qns$
<b>4</b>	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 1\gamma Qns$
<b>U1</b>	1.00	1.00	0.30	0.00
<b>U2</b>	1.00	1.00	0.30	0.00
<b>U3</b>	1.00	1.00	0.30	0.00
<b>U4</b>	1.00	1.00	0.30	0.00
<b>U5</b>	1.00	1.00	0.30	0.00



<b>U6</b>	1.00	1.00	0.30	0.00
-----------	------	------	------	------

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U1	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
U2	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
U3	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
U4	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
U5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
U6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 1\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$
3	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 1\gamma Qns$
4	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 1\gamma Qns$
U1	1.00	1.00	0.30	0.00
U2	1.00	1.00	0.30	0.00
U3	1.00	1.00	0.30	0.00
U4	1.00	1.00	0.30	0.00
U5	1.00	1.00	0.30	0.00
U6	1.00	1.00	0.30	0.00

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U1	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
U2	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
U3	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
U4	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
U5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
U6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20

Combinazioni quasi permanenti :

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$\Psi 2\gamma Qns$
2	$\gamma G1ns$	$\gamma G2ns$	$\Psi 2\gamma Qns$	$-\Psi 2\gamma Qns$

Comb.	Condizione				
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

I coefficienti utilizzati assumono i seguenti valori:

SLE	Caratteristiche					Frequenti					Q. Permanenti				
	$\gamma_{Gns}$	$\gamma_{Qns}$	$\gamma_I$	$\gamma_{EG}$	$\gamma_{EQ}$	$\gamma_{Gns}$	$\gamma_{Qns}$	$\gamma_I$	$\gamma_{EG}$	$\gamma_{EQ}$	$\gamma_{Gns}$	$\gamma_{Qns}$	$\gamma_I$	$\gamma_{EG}$	$\gamma_{EQ}$
ELEMENTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tali combinazioni vengono considerate sovrapponendo i diagrammi secondo la tecnica dell'involuppo.

## 2.4 Procedura di Verifica degli elementi.

### 2.4.1 Elementi in C.A. .

Le Verifiche relative alle strutture in C.A. si possono riassumere, in funzione degli elementi considerati, nei seguenti tipi:

- Pilastri

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di:

- PressoTensoFlessione Deviata
- Taglio
- Stabilità
- Stato tensionale

- Travi

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di

- PressoTensoFlessione
- Taglio
- Deformabilità
- Stato tensionale
- Fessurazione

- Travi di fondazione

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di

- PressoTensoFlessione
- Taglio
- Stato tensionale
- Fessurazione

Le singole verifiche vengono descritte qui di seguito:

- Flessione composta deviata

Le sollecitazioni che vengono considerate in tale verifica sono: Sforzo Normale, Momento Flettente X-Z, Momento Flettente X-Y.

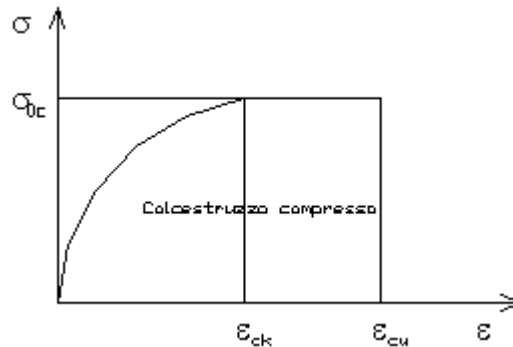
La verifica di resistenza è soddisfatta se la sollecitazione determinata dalla condizione considerata cade all'interno del dominio di sicurezza determinato, attraverso la conoscenza:

- del comportamento meccanico della sezione in esame;
- delle caratteristiche dei materiali di cui è composta;
- dei coefficienti di sicurezza forniti dalla normativa seguita.

Il calcolo è condotto nelle ipotesi che:

1. Le sezioni rimangano piane fino a rottura;
2. Ci sia perfetta aderenza fra acciaio e calcestruzzo;
3. Il calcestruzzo non abbia alcuna capacità di resistenza a trazione.

Il diagramma tensioni-deformazioni assunto per il calcestruzzo è di tipo parabola-rettangolo come indicato nella seguente figura:



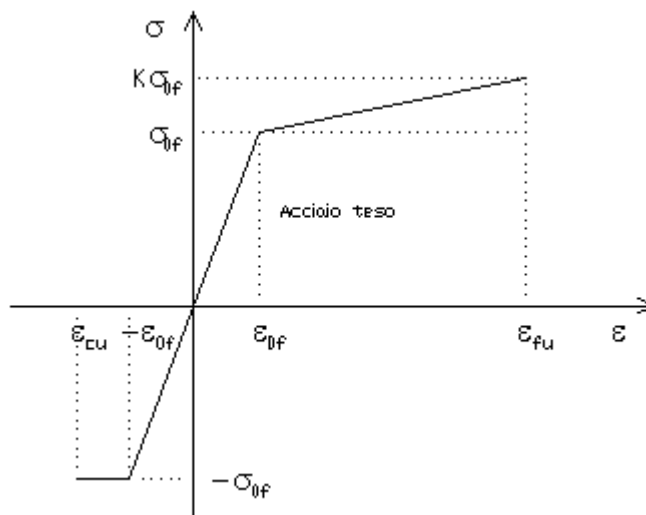
dove:  $\epsilon_{ck}$  = deformazione caratteristica;  
 $\epsilon_{cu}$  = deformazione ultima del calcestruzzo;  
 $\sigma_{0c}$  = resistenza di calcolo del calcestruzzo;

Le equazioni che descrivono il diagramma sono:

$$\epsilon < \epsilon_{ck} : \sigma(\epsilon) = 1000 \cdot \sigma_{0c} \cdot \epsilon \cdot (1 - 250 \cdot \epsilon);$$

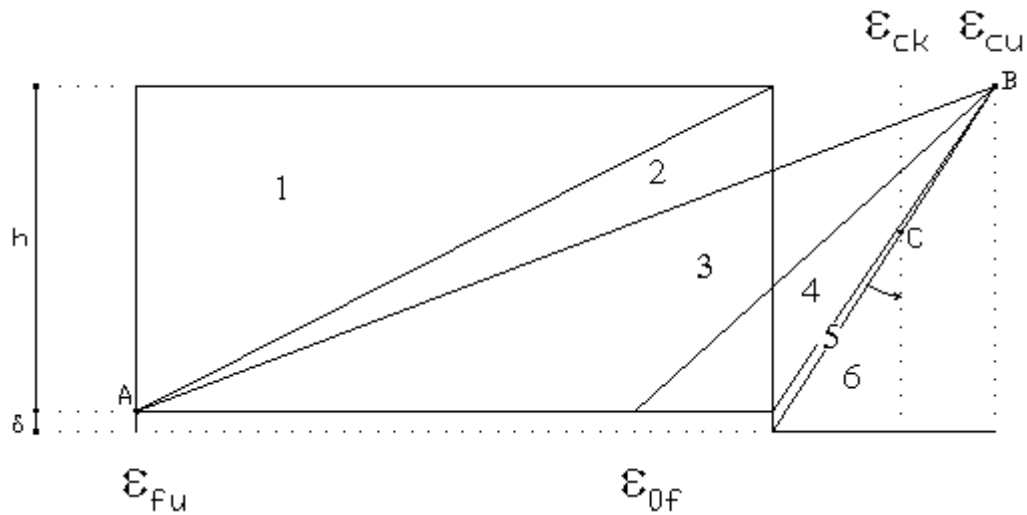
$$\epsilon_{ck} < \epsilon < \epsilon_{cu} : s(\sigma) = \sigma_{0c};$$

Il diagramma tensioni-deformazioni assunto per l'acciaio è indicato nella seguente figura:



dove:  $\epsilon_{0f}$  =  $\sigma_{0f} / E$ ;  
 $E$  = Modulo di elasticità dell'acciaio;  
 $\sigma_{0f}$  = resistenza di calcolo dell'acciaio;  
 $k$  = rapporto di sovrarresistenza (se è pari ad 1 il comportamento è bilineare elastico-perfettamente plastico);  
 $f_{yk}$  = Resistenza caratteristica dell'acciaio  
 $\gamma_m$  = coefficiente di sicurezza dell'acciaio;  
 $\epsilon_{fu}$  = deformazione ultima dell'acciaio;  
 $\epsilon_{cu}$  = deformazione ultima del calcestruzzo;

Le limitazioni delle deformazioni unitarie per il conglomerato e per l'acciaio conducono a definire sei diversi campi (o regioni) nei quali potrà trovarsi la retta di deformazione specifica. Tali campi sono descritti nel seguente modo:



**Campo 1 :** è caratterizzato dall'allungamento massimo tollerabile per l'acciaio pari a  $\epsilon_{fu}$ . Il diagramma delle deformazioni specifiche appartiene ad un fascio di rette passanti per il punto (A) mentre la distanza dall'asse neutro potrà variare da  $-\infty$  a 0. È il caso di trazione semplice o con piccola eccentricità; la sezione risulta interamente tesa. La crisi si ha per cedimento dell'acciaio teso.

**Campo 2 :** è caratterizzato dall'allungamento massimo tollerabile per l'acciaio pari a  $\epsilon_{fu}$  e dalla rotazione del diagramma attorno al punto (A). La deformazione specifica del calcestruzzo varia da 0 al valore massimo del calcestruzzo compresso ( $\epsilon_{cu}$ ) mentre la distanza dell'asse neutro dal lembo compresso può variare da 0 a  $0.259h$ . La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

**Campo 3 :** è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a  $\epsilon_{cu}$ . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B). La massima tensione del calcestruzzo in questa regione è pari a quella di rottura di calcolo mentre l'armatura è ancora deformata in campo plastico. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

**Campo 4 :** è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a  $\epsilon_{cu}$ . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B). La massima tensione del calcestruzzo in questa regione è pari a quella di rottura di calcolo mentre l'armatura è sollecitata con tensioni inferiori allo snervamento e può risultare anche scarica. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

**Campo 5 :** è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a  $\epsilon_{cu}$ . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B) mentre la distanza dell'asse neutro varia da  $h$  ad  $h+d$ . L'armatura in tale regione è sollecitata a compressione e pertanto tutta la sezione è compressa; è questo il caso della flessione composta.

**Campo 6 :** è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato compresso che varia fra  $\epsilon_{cu}$  e  $\epsilon_{ck}$ . Le rette di deformazione specifica appartengono ad un fascio passante per (C) e la distanza dell'asse neutro varia fra 0 e  $-\infty$ . La distanza di (C) dal lembo superiore vale  $3h/7$ . La sezione risulta sollecitata a compressione semplice o composta.

- Taglio

Il calcolo del taglio viene eseguito secondo il metodo di Ritter-Morsch.

Per gli elementi in cui è richiesta la verifica a taglio, deve risultare:

$$V_{Sd} \leq \min[V_{Rsd}, V_{Rcd}]$$

dove:

- $V_{Sd}$  : taglio sollecitante il calcolo;
- $V_{Rsd} = 0.9 d (A_{sw} / s) f_{yd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \sin\alpha$ ;
- $V_{Rcd} = 0.9 d b_w \alpha_c f'_{cd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$ ;
- $d$  : altezza utile della sezione;
- $A_{sw}$  : area dell'armatura trasversale;
- $s$  : passo dell'armatura trasversale;;

$f_{yd}$  : resistenza a snervamento dell'acciaio;  
 $b_w$  : larghezza minima della sezione lungo l'altezza efficace;

Il contributo delle armature a taglio è somma del contributo delle staffe e degli eventuali sagomati. In ogni caso l'aliquota massima che può essere affidata ai sagomati è il 50% dello sforzo di taglio massimo.

### - Stabilità

La verifica di instabilità degli elementi snelli in c.a. viene condotta attraverso un'analisi del secondo ordine che tiene in conto degli effetti flessionali dell'azione assiale sulla configurazione deformata degli elementi stessi.

Si sono assunti legami fra le azioni interne e le deformazioni che mettono in conto il comportamento non lineare dei materiali e si è trascurato il contributo del calcestruzzo teso.

Il valore limite della snellezza per ogni colonna è stato assunto pari a:

$$\lambda_{lim} = 15.4 C / \sqrt{v}$$

dove:

$$v = N_{ed} / (A_c f_{cd})$$

$$C = 1.7 - r_m$$

$r_m = M_{01} / M_{02}$  è il rapporto fra i momenti flettenti del primo ordine alle due estremità del pilastro, positivo se i due momenti sono discordi sulla trave ( $|M_{02}| \geq |M_{01}|$ ).

La snellezza della colonna da confrontare con  $\lambda_{lim}$  è pari a:

$$\lambda = \lambda_0 / i$$

$\lambda_0$  è la lunghezza libera d'inflessione definita in base ai vincoli di estremità ed  $i$  il raggio d'inerzia della sezioni in calcestruzzo non fessurato.

Con riferimento al punto 4.1.2.1.7.3 del DM 2008 in aggiunta al momento sollecitante esterno viene sommata un'aliquota dovuta ad un'eccentricità dello sforzo normale pari a  $1/300$  dell'altezza della colonna (difetto di rettilineità).

In aggiunta viene considerata un'aliquota aggiuntiva che tenga conto dell'inflessione della colonna pari a  $e_2 := 0.222 e_{fy} l_0^2/h$ .

### - Stato tensionale

Tale verifica rientra nell'ambito della verifica di esercizio. Il calcolo delle tensioni si ottiene sfruttando le ipotesi tradizionali per il calcolo del cemento armato ordinario, e cioè:

1. assunzione dei materiali elastico lineari;
2. conservazione delle sezioni piane al crescere dei carichi;
3. perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
4. resistenza nulla a trazione del calcestruzzo;

Inoltre può essere stabilito un coefficiente di omogeneizzazione diverso dal valore ordinario.

Le tensioni di esercizio si possono calcolare considerando le combinazioni di carico caratteristica, frequente e quasi permanente.

La verifica consiste nel confrontare le tensioni di calcolo con quelle limite dei materiali.

### - Fessurazione

Poiché la fessurazione in strutture in cemento armato ordinario è quasi inevitabile, bisogna limitare tali entità in modo da non pregiudicare il corretto funzionamento della struttura.

La fessurazione può essere limitata assicurando un minimo di area di armatura longitudinale che può essere calcolata dalla seguente espressione:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} (A_{ct} / \sigma_s)$$

dove:

$A_s$  : area di armatura nella zona tesa;

$k_c$  : coefficiente che tiene conto del tipo di distribuzione delle tensioni nella sezione subito prima la fessurazione.

FaTA e-version - Vers 30.4.2

- Assume valore 0.4 per flessione senza compressione assiale, e 1 per trazione;
- $k$  : coefficiente che tiene conto degli effetti di tensioni auto-equilibrate non uniformi;
- $f_{ct,eff}$  : resistenza efficace a trazione della sezione al momento in cui si suppone insorgano le prime fessure. In mancanza di dati si utilizza il valore di 3 N/mm<sup>2</sup>;
- $A_{ct}$  : area del calcestruzzo in zona tesa subito prima della fessurazione;
- $\sigma_s$  : massima tensione ammessa nell'armatura subito dopo la formazione della fessura.

Il calcolo delle ampiezze delle fessure si effettua considerando anche la parte di calcestruzzo reagente a trazione utilizzando la seguente espressione:

$$W_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm}$$

- $W_k$  : ampiezza di calcolo delle fessure;
- $\beta$  : coefficiente di correlazione tra l'ampiezza media delle fessure e il valore di calcolo;
- $s_{rm}$  : distanza media finale tra le fessure;
- $\epsilon_{sm}$  : deformazione che tiene conto, nella combinazione di carico considerata, degli effetti "tension stiffening", del ritiro;

La quantità  $\epsilon_{sm}$  si ottiene dalla seguente espressione:

$$\epsilon_{sm} = (\sigma_s / E_s) [ 1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2 ]$$

dove:

- $\sigma_s$  : tensione dell'acciaio teso calcolata a sezione fessurata;
- $E_s$  : modulo elastico dell'acciaio;
- $\sigma_{sr}$  : tensione dell'acciaio teso calcolata nella sezione per una condizione di carico che induce alla prima fessurazione;
- $\beta_1$  : coefficiente di aderenza delle barre. Assume valore 0.5 per barre lisce e 1 per barre ad aderenza migliorata;
- $\beta_2$  : coefficiente di durata dei carichi. Assume valore 0.5 per carichi di lunga durata o per molti cicli ripetuti e 1 per un singolo carico di breve durata.

La quantità  $s_{rm}$  si ottiene dalla seguente espressione:

$$s_{rm} = 50 + 0.25 k_1 k_2 (\phi / \rho_t)$$

dove:

- $k_1$  : coefficiente di aderenza delle barre. Assume valore 1.6 per barre lisce e 0.8 per barre ad aderenza migliorata;
- $k_2$  : coefficiente che tiene conto della forma del diagramma delle deformazioni. Assume valore 0.5 per flessione e 1 per trazione pura;
- $\phi$  : diametro delle barre in mm. Se si utilizzano più diametri si utilizza il diametro medio.

La fessurazione causata dalle azioni tangenziali si considera contenuta in limiti accettabili se si adotta un passo delle staffe. Tale verifica non è necessaria in elementi in cui non è richiesta l'armatura a taglio.

- Verifiche a deformabilità

Per il calcolo della deformabilità di elementi inflessi si utilizza il metodo che pesa le curvature nelle due situazioni caratteristiche degli elementi in c.a. ("I" sezione integra; "II" sezione fessurata). A tale riguardo la curvatura in una generica sezione può essere valutata con la seguente relazione:

$$\theta = (1-\zeta) \theta_I + \zeta \theta_{II}$$

dove  $\zeta$  rappresenta l'effetto irrigidente del calcestruzzo tra due fessure consecutive (tension stiffening):

$$\zeta = 1 - c(M_{cr}/M)^2$$

dove:

- $c$  : pari a 1 per carichi permanenti;
- $M_{cr}$  : momento di prima fessurazione;
- $M$  : momento sollecitante.

Per calcolare la freccia di un elemento, si divide in "n" conci uguali e si calcola la curvatura di ogni concio riferita alla coordinata  $x_i$ . La freccia relativa alla sezione  $x_j$  è pari a:

$$\delta_j = \varphi_A x_j - \sum (x_j - x_i) \theta_i \Delta x$$

dove:

- $\varphi_A$  : rotazione dell'estremo iniziale dell'elemento;
- $l$  : lunghezza dell'elemento;
- $\Delta x$  : lunghezza del concio;
- $\theta_i$  : curvatura relativa al concio.

- Verifica dei nodi

I nodi strutturali vengono verificati nei riguardi di:

- Compressione, mediante la seguente relazione:

$$V_{jbd} \leq \eta f_{cd} b_j h_{jc} \sqrt{(1 - v_d / \eta)}$$

dove:

- $V_{jbd}$  : forza di taglio agente nel nodo
- $\eta = \alpha_j (1 - f_{ck} / 250) f_{ck}$  [MPa]
- $\alpha_j$  : coefficiente pari a 0.6 per nodi interni e 0.48 per nodi esterni
- $b_j$  : larghezza del nodo
- $h_{jc}$  : distanza tra le armature più esterne del pilastro
- $v_d$  : forza assiale adimensionalizzata

- Trazione mediante le seguenti relazioni alternative:

$$A_{sh} f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} (A_{s1} + A_{s2}) f_{yd} (1 - 0.8 v_d) \text{ per nodi interni}$$

$$A_{sh} f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} A_{s2} f_{yd} (1 - 0.8 v_d) \text{ per nodi esterni}$$

dove:

- $A_{sh}$  : area totale nel nodo
- $f_{ywd}, f_{yd}$  : resistenza caratteristica a snervamento delle staffe e delle armature longitudinali
- $\gamma_{Rd}$  : 1.2
- $A_{s1}, A_{s2}$  : area armature superiore ed inferiore nel nodo.

### - Particolari prescrizioni nell'ambito della gerarchia delle resistenze

Al fine di garantire la gerarchia delle resistenze per le strutture in c.a. sono state considerate alcune prescrizioni aggiuntive per il calcolo delle sollecitazioni di calcolo.

Per le travi, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo vengono ottenute sommando i seguenti contributi:

1. sollecitazioni di taglio relative ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi;
2. sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione delle cernire plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti delle due sezioni di plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovrarresistenza.

Il fattore di sovrarresistenza ( $\gamma_{Rd}$ ) è assunto pari ad 1.20 per strutture in CD"A" e ad 1.00 per strutture in CD"B". Per ciascuna direzione e ciascun verso di applicazione delle azioni sismiche, si devono proteggere i pilastri dalla plasticizzazione prematura adottando opportuni momenti flettenti di calcolo.

Tale condizione di consegue qualora, verificando che la resistenza complessiva delle travi amplificata del fattore di sovrarresistenza, in accordo con la formula:

$$\sum M_{C,Rd} \geq \gamma_{Rd} \sum M_{b,Rd}$$

dove:

$\gamma_{Rd} = 1.30$  per le strutture in CD "A";

$\gamma_{Rd} = 1.10$  per le strutture in CD "B";

$M_{C,Rd}$  è il momento resistente del generico pilastro convergente nel nodo, calcolato per i livelli di sollecitazione assiale presenti nelle combinazioni sismiche delle azioni.

$M_{b,Rd}$  è il momento resistente della generica trave convergente nel nodo.

Per i pilastri, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio da utilizzare per le verifiche ed il dimensionamento delle armature si ottengono sommando i seguenti contributi:

1. sollecitazioni di taglio dovuto ai carichi gravitazionali;
2. sollecitazioni di taglio indotte dalla condizione di equilibrio del pilastro soggetto all'azione dei momenti resistenti nelle sezioni di estremità superiore ed inferiore secondo l'espressione:

$$V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / l_p$$

Il dimensionamento delle strutture di fondazione è stato eseguito assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti secondo le indicazioni del punto 7.2.5. In particolare viene applicato un fattore di sovrarresistenza rispetto alle azioni resistenti trasferite dagli elementi soprastanti, pari a 1,1 in CD "B" e 1,3 in CD "A". In ogni caso i valori utilizzati non sono maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura  $q$  pari a 1.

#### - Particolari prescrizioni per pareti non dissipative

Le pareti non dissipative sono state progettate utilizzando le sollecitazioni relative allo spettro elastico ( $q = 1$ ).

### 2.4.2 Elementi in Acciaio.

#### - VERIFICHE DI RESISTENZA

Le verifiche di resistenza per gli elementi in acciaio risultano così organizzate:

- Verifica di resistenza delle aste tese;
- Verifica di resistenza delle aste compresse;
- Verifica di resistenza delle aste inflesse;
- Verifica di resistenza delle aste soggette ad azione tagliante;
- Verifica di resistenza delle aste soggette ad azione tagliante e flettente;
- Verifica di resistenza delle aste pressoinflesse;

La filosofia introdotta dall'Eurocodice 3 conduce a classificare le sezioni secondo il seguente prospetto

Sezione di Classe 1	Sezioni trasversali in grado di generare una cerniera plastica avente la capacità rotazionale richiesta dall'analisi plastica senza alcuna riduzione di resistenza
Sezione di Classe 2	Sezioni trasversali in grado di raggiungere il proprio momento resistente plastico ma con una capacità rotazionale limitata
Sezione di Classe 3	Sezioni trasversali in grado di raggiungere il momento resistente elastico e dunque il valore di snervamento secondo una distribuzione lineare delle tensioni. Il momento resistente plastico non risulta raggiungibile per l'insorgere di fenomeni di instabilità locale
Sezione di Classe 4	Sezioni trasversali non in grado di raggiungere il momento resistente elastico e dunque con capacità di resistenza ridotte in seguito a fenomeni di instabilità locale

Per le sezioni sottili di classe 4 la normativa prevede la definizione e l'utilizzo delle grandezze efficaci degli elementi compressi per il calcolo delle proprietà elastiche degli stessi (proprietà efficaci). Di fatto l'utilizzo delle grandezze efficaci porta a considerare gli effetti dei fenomeni di instabilità locale tramite una riduzione (tanto più consistente quanto più la sezione risulta compressa) delle parti reagenti della sezione trasversale.



## Verifiche Plastiche

### Trazione

La verifica consiste nell'accertare che risulti:

$$NE_d \leq N_{t,Rd}$$

dove:

$NE_d$  : azione di trazione di progetto;

$N_{t,Rd}$  : resistenza a trazione di progetto calcolata come indicato in seguito.

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}, N_{u,Rd})$$

dove:

$N_{pl,Rd}$  : resistenza plastica di progetto;

$N_{u,Rd}$  : resistenza ultima di progetto.

Inoltre

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{Mo}$$

$$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{nett} \cdot f_u / \gamma_{M2}$$

Dove, ancora:

A: area lorda della sezione;

$A_{nett}$ : netta della sezione;

$f_u, f_y$  : sono le tensioni di rottura e di snervamento dell'acciaio;

$\gamma_{Mo}, \gamma_{M2}$  : sono coefficienti riduttivi.

### Compressione

La verifica consiste nell'accertare che risulti:

$$NE_d \leq N_{c,Rd}$$

dove:

$NE_d$  : è l'azione di compressione di progetto;

$N_{c,Rd}$  : è la resistenza a compressione di progetto calcolata come indicato in seguito.

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{Mo} \quad \text{Per sezioni di classe 1, 2 e 3}$$

$$N_{c,Rd} = A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad \text{Per sezioni di classe 4}$$

Dove, ancora:

A: area lorda della sezione;

$A_{eff}$  : area efficace della sezione;

$f_y$  : tensione di snervamento dell'acciaio;

$\gamma_{Mo}, \gamma_{M1}$  : coefficienti riduttivi.

### Taglio

Il valore di progetto dell'azione tagliante in ogni sezione trasversale deve soddisfare la relazione:

$$V_{sd} / V_{pl,Rd} \leq 1$$

$V_{pl,Rd}$  è il valore del taglio resistente di progetto assunto pari a:

$$V_{pl,Rd} = (A_t \cdot f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{Mo}$$

Dove, ancora:

$A_t$  : area resistente al taglio della sezione;

$f_y$  : tensione di snervamento dell'acciaio;

$\gamma_{Mo}$  : coefficiente riduttivo.

### **Flessione**

Si verifica in questo caso che il valore del momento flettente di progetto in corrispondenza di ciascuna sezione trasversale analizzata soddisfi la seguente relazione:

$$M_{Sd} / M_{Rd} \leq 1$$

dove:

$M_{Rd}$ : momento flettente resistente di progetto, calcolato tenendo conto dell'effettiva sezione;

$M_{Sd}$ : valore del momento di progetto.

$M_{Rd}$  è determinato in funzione della classe della sezione.

$$M_{Rd} = M_{pl} = W_{pl} f_y / \gamma_{Mo} \quad \text{per le classi 1 e 2}$$

$$M_{Rd} = M_{el} = W_{el} f_y / \gamma_{Mo} \quad \text{per la classe 3}$$

$$M_{Rd} = W_{eff} f_y / \gamma_{Mo} \quad \text{per la classe 4}$$

dove:

$W_{pl}$  : è il modulo di resistenza plastico;

$W_{el}$  : è il modulo di resistenza elastico;

$W_{eff}$  : è il modulo di resistenza della sezione efficace;

$f_y$  : è la tensione di snervamento dell'acciaio;

$\gamma_{Mo}$  : è un coefficiente riduttivo.

### **Flessione e Taglio**

Quando la forza di taglio è maggiore della metà del valore del taglio resistente plastico il momento resistente plastico viene ridotto della quantità

$$(1 - \rho)$$

dove:

$$\rho = ((2 \cdot V_{Sd} / V_{pl,Rd}) - 1)^2$$

Dove vale la terminologia assunta per le verifiche a taglio.

### **Presso Flessione**

Per sezioni di classe 1 o 2 la verifica viene condotta controllando che

$$(M_{y,Ed} / M_{Ny,Rd}) + (M_{z,Ed} / M_{Nz,Rd}) \leq 1$$

dove:

$M_{Ny,Rd}, M_{Nz,Rd}$  : momenti flettenti resistenti nelle due direzioni analizzate e ridotti per la presenza dello sforzo normale;

$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$  : momenti flettenti di progetto nelle due direzioni analizzate;

Per sezioni di classe 3, in assenza di azioni di taglio, la verifica a presso o tenso-flessione è condotta in termini tensionali utilizzando le verifiche elastiche.

Per sezioni di classe 4 le verifiche sono condotte sempre in regime tensionale elastico ma utilizzando le sole parti efficaci della sezione trasversale.

### **Verifiche Elastiche**

Le verifiche in campo elastico vengono effettuate in modo che in nessun punto della sezione venga superato il valore della resistenza di calcolo.

La formula utilizzata è:

$$\sigma_{id} \leq f_d$$

Dove:  $f_d = f_y / \gamma_m$

$$\sigma_{id}(x,y) = \sqrt{(\sigma(x,y) + 3 \cdot \tau^2(x,y))}$$

Dove:

$f_d$  : valore della tensione di progetto;

$f_y$  : valore di snervamento dell'acciaio;

$\gamma_m$  : coefficiente di riduzione che dipende dalla normativa di riferimento;

$\sigma_{id}(x,y)$  : tensione ideale nel punto di coordinate x ed y della sezione;

$\tau(x,y)$  : tensione tangenziale nel punto di coordinate x ed y della sezione;

$\sigma(x,y)$  : tensione normale nel punto di coordinate x ed y della sezione;

inoltre,

$$\sigma(x,y) = N / A + ((M_x \cdot J_y + M_y \cdot J_{xy}) / (J_x J_y - J_{xy}^2)) \cdot y - ((M_y \cdot J_x + M_x \cdot J_{xy}) / (J_x J_y - J_{xy}^2)) \cdot x$$

$$\tau(x,y) = V / A_T$$

Dove, rispetto al sistema di riferimento baricentrico utilizzato:

x, y: ascissa e ordinata di un punto generico della sezione;

N,  $M_x$ ,  $M_y$ : azioni esterne capaci di generare tensioni normali sulla sezione;

V: azione esterna capace di generare tensioni tangenziali sulla sezione;

$J_x$ ,  $J_y$ ,  $J_{xy}$ : momenti d'inerzia della sezione;

$A_T$ : area resistente al taglio della sezione;

#### - VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE

Le verifiche di stabilità delle aste vengono effettuate nell'ipotesi che la sezione trasversale sia uniformemente compressa. Deve essere sempre:

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} \leq 1$$

dove:

$N_{Ed}$  : è l'azione di compressione di calcolo;

$N_{b,Rd}$  : è la resistenza all'instabilità nell'asta compressa data da:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad \text{per sezioni di classe 1, 2 e 3}$$

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{eff} \cdot f_y / \gamma_{M1} \quad \text{per sezioni di classe 4}$$

$\chi$ : coefficienti dipendenti dal tipo di sezione e dal tipo di acciaio impiegato, desunti in funzione di appropriati valori della snellezza adimensionalizzata dalla seguente formula:

$$\chi = 1 / \phi + \sqrt{(\phi^2 - \lambda_a^2)} \leq 1$$

dove:

$$\phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0.2)_a + \lambda_a^2]$$

$\alpha$  : fattore di imperfezione opportunamente tabellato;

Inoltre:

$$\lambda_a = \sqrt{A} \cdot f_y / N_{cr} \quad \text{per sezioni di classe 1, 2 e 3}$$

$$\lambda_a = \sqrt{A_{eff}} \cdot f_y / N_{cr} \quad \text{per sezioni di classe 4}$$

$N_{cr}$  : carico critico elastico basato sulle proprietà della sezione lorda e sulla lunghezza di libera inflessione dell'asta, calcolato per la modalità di collasso per instabilità appropriata.

#### - VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI LATERALI

Ai sensi del punto 4.2.4.2.2 delle NTC vengono controllati gli spostamenti laterali alle sommità delle colonne per le combinazioni SLE. Gli spostamenti devono limitarsi ad una frazione dell'altezza della colonna e dell'altezza complessiva

dell'edificio. Il valore limite deve essere valutato sulla base degli effetti sugli elementi portati, della qualità del confort richiesto alla costruzione e delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

**- CONTROLLO DEL CONTENIMENTO DEL DANNO NEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI.**

Ai sensi del punto 7.3.7.2 delle NTC viene verificato che l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile. Per gli edifici in classe I e II, questa verifica si ritiene soddisfatta se gli spostamenti d'interpiano calcolati allo SLD sono inferiori al valore limite, funzione del tipo di elementi non strutturali presenti. Per edifici in classe d'uso III e IV il controllo viene effettuato agli SLO.

**- COMPATIBILITA' TRA FATTORE DI STRUTTURA E CLASSIFICAZIONE DELLE SEZIONI IN ACCIAIO.**

Ai sensi del punto 7.5.3.1 e della tabella 7.5.III delle NTC il valore della classe delle sezioni delle aste che dissipano energia deve essere compatibile con la classe di duttilità e con il fattore di struttura utilizzato.

**- VERIFICHE INSTABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

Nell'esecuzione di tali verifiche si è fatto uso del punto 4.2.4.1.3.2 delle NTC.

Una trave con sezione ad I o H soggetta a flessione nel piano dell'anima, con la piattabanda compressa non sufficientemente vincolata lateralmente, deve essere verificata nei riguardi dell'instabilità flessione torsionale secondo la formula:

$$M_{Ed} / M_{b,Rd} \leq 1$$

dove:

$M_{Ed}$  : massimo momento flettente di calcolo

$M_{b,Rd}$  : momento resistente di progetto per l'instabilità.

Il momento resistente di progetto per i fenomeni di instabilità di una trave lateralmente non vincolata può essere assunto pari a

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yk} / \gamma_{M1}$$

dove:

$W_y$  : modulo resistente della sezione:

- per le sezioni di classe 1 e 2 è pari al modulo plastico :  $W_y = W_{pl,y}$

- per le sezioni di classe 3 è pari al modulo elastico :  $W_y = W_{el,y}$

- per le sezioni di classe 4 è pari al modulo efficace :  $W_y = W_{eff,y}$

$\chi_{LT}$  : fattore di riduzione per l'instabilità flessione-torsionale, dipendente dal tipo di profilo impiegato; può essere determinato per profili laminati o composti saldati dalla formula:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq \begin{cases} 1,0 \\ \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \cdot \frac{1}{f} \end{cases}$$

dove:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \left[ 1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \cdot \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

Il coefficiente di snellezza adimensionale è dato dalla formula:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_{yk}}{M_{cr}}}$$

$M_{cr}$ : momento critico elastico di instabilità torsionale, calcolato considerando la sezione lorda del profilo e i ritegni torsionali nell'ipotesi di diagramma di momento flettente uniforme.

$\alpha_{LT}$  è il fattore di imperfezione ottenuto dalle indicazioni riportate nella Tab. 4.2.VII.

$\bar{\lambda}_{LT,0}$  è stato assunto pari a 0.4.  $\beta$  è stato assunto pari ad 0.75.

Il fattore  $f$  considera la reale distribuzione del momento flettente tra i ritegni torsionali dell'elemento inflesso ed è definito dalla formula:

$$f = 1 - 0,5(1 - k_c) \left[ 1 - 2,0(\bar{\lambda}_{LT} - 0,8)^2 \right],$$

$k_c$  assume i valori riportati in Tab. 4.2.VIII.

**Tabella 4.2.VII.** Definizione delle curve d'instabilità per le varie tipologie di sezione e per gli elementi inflessi.

Sezione trasversale	Limiti	Curva di instabilità da Tab. 4.2.VI
Sezione laminata ad I	$h/b \leq 2$	b
	$h/b > 2$	c
Sezione composta saldata	$h/b \leq 2$	c
	$h/b > 2$	d
Altre sezioni trasversali		d

#### - VERIFICHE INSTABILITÀ PRESSO-FLESSIONALE.

Nell'esecuzione di tali verifiche si è fatto uso del punto 4.2.4.1.3.3 delle NTC. Tale paragrafo indica che per elementi strutturali oggetti a compressione e flessione, occorre studiare i relativi fenomeni di instabilità facendo riferimento a normative di comprovata validità.

In tal senso si è optato per la norma UNI EN 1993-1-1:2005 la quale al punto 6.3.3 ed all'annesso B indica le procedure da adottare per effettuare le verifiche in questione.

#### - GERARCHIA DELLE RESISTENZE.

Ai sensi del punto 7.5.4.3 delle NTC, per assicurare lo sviluppo del meccanismo globale dissipativo è stata rispettata la gerarchia delle resistenze tra la trave e la colonna. Inoltre sono state rispettate tutte le regole di dettaglio previste nelle NTC, e per ogni nodo colonna-trave è stata verificata la seguente condizione:

$$\sum M_{C,pl,Rd} \geq \gamma_{RD} \cdot \sum M_{b,pl,Rd}$$

dove:

$\gamma_{RD} = 1,3$  se struttura in classe CD "A" e 1.1 se struttura in classe CD "B";

$M_{C,pl,Rd}$ : momento resistente della colonna calcolato per i livelli di sollecitazione assiale presenti nella colonna nelle combinazioni sismiche delle azioni;

$M_{b,pl,Rd}$ : momento resistente delle travi che convergono nel nodo trave-colonna.

#### - EFFETTI DELLE IMPERFEZIONI.

Nell'analisi della struttura, in quella dei sistemi di controvento e nel calcolo delle membrature si è tenuto conto degli effetti delle imperfezioni geometriche e strutturali quali: mancanza di verticalità o di rettilineità, mancanza di accoppiamento e le inevitabili eccentricità minori presenti nei collegamenti reali.

A tal fine tali effetti sono stati inclusi implicitamente nel calcolo della resistenza degli elementi strutturali così come indicato al punto 4.2.3.5 delle NTC.

#### - STABILITÀ DEI PANNELLI D'ANIMA A TAGLIO.

I pannelli d'anima degli elementi strutturali, laminati oppure realizzati in soluzione composta saldata, devono essere verificati nei confronti dei fenomeni di instabilità dell'equilibrio allo stato limite ultimo (vedi C4.2.4.1.3.4.1 – C.617 e UNI EN 1993-1-5:2007).

Ed essendo, inoltre:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} \quad \text{con } f_y \text{ in } \frac{N}{mm^2}$$

I pannelli non irrigiditi vanno verificati se:

$$\frac{h_w}{t} \geq \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

Mentre i pannelli irrigiditi vanno verificati se:

$$\frac{h_w}{t} \geq \frac{31}{\eta} \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{k_\tau}$$

Il contributo resistente delle ali (piattabande) si calcola tramite la formula seguente:

$$V_{bf,Rd} = \frac{b_f \cdot t_f^2 \cdot f_{yf}}{c \cdot \gamma_{M1}} \cdot \left[ 1 - \frac{M_{Ed}}{M_{f,Rd}} \right]$$

Il contributo resistente dell'anima si calcola, invece, tramite la formula seguente:

$$V_{bw,Rd} = \frac{\chi_w \cdot f_{yw} \cdot h_w \cdot t}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}$$

<b>h<sub>w</sub></b>	Altezza del pannello
<b>t</b>	Spessore del pannello
<b>a</b>	Larghezza del pannello
<b>V<sub>bw,Rd</sub></b>	Contributo resistente dell'anima
<b>V<sub>bf,Rd</sub></b>	Contributo resistente delle ali (piattabande)
<b>f<sub>yw</sub></b>	Valore di snervamento dell'acciaio dei pannelli d'anima
<b>b<sub>f,sup</sub></b>	Larghezza dell'ala superiore
<b>b<sub>f,inf</sub></b>	Larghezza dell'ala inferiore
<b>t<sub>f,sup</sub></b>	Spessore dell'ala superiore
<b>t<sub>f,inf</sub></b>	Spessore dell'ala inferiore
<b>h</b>	Altezza totale della sezione (comprese le ali)

**- Particolari prescrizioni per distribuzione irregolari di tamponamenti ed impianti**

Nel caso di distribuzione fortemente irregolare in altezza di tamponamenti ed impianti, deve essere considerata la possibilità di forti concentrazioni di danno ai livelli caratterizzati da significativa riduzione del numero di tali elementi.

Questo requisito si intende soddisfatto incrementando le azioni di calcolo per gli elementi verticali (pilastri e pareti) dei livelli con riduzione dei tamponamenti come descritto nel paragrafo 7.2.3 del D.M. 14/01/2008. I fattori di sovraresistenza utilizzati nel presente calcolo sono:

<b>Impalcato</b>	<b>Fatt. Sovr.</b>
<b>1</b>	<b>1.00</b>

### 3 Dati

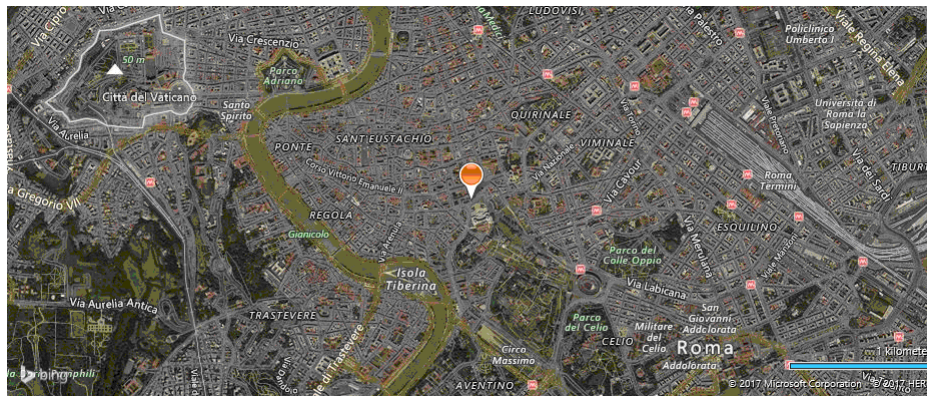
#### 3.1 Dati Generali

Numero Impalcati : 1  
 Numero delle tipologie di sezioni trasversali usate : 3  
 Numero delle tipologie di solaio utilizzate : 1

Impalcato	Quota assoluta min [cm]	Quota assoluta max [cm]	Quota relativa min [cm]	Quota relativa max [cm]	Numero Colonne	Numero Travi
Fondazione	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
Copertura	0.00	245.00	215.00	245.00	4	20

Coordinate (Datum WGS84) del sito : Latitudine = 41.8955° - Longitudine = 12.4823°

Coordinate (Datum ED50) del sito : Latitudine = 41.8965° - Longitudine = 12.4832°

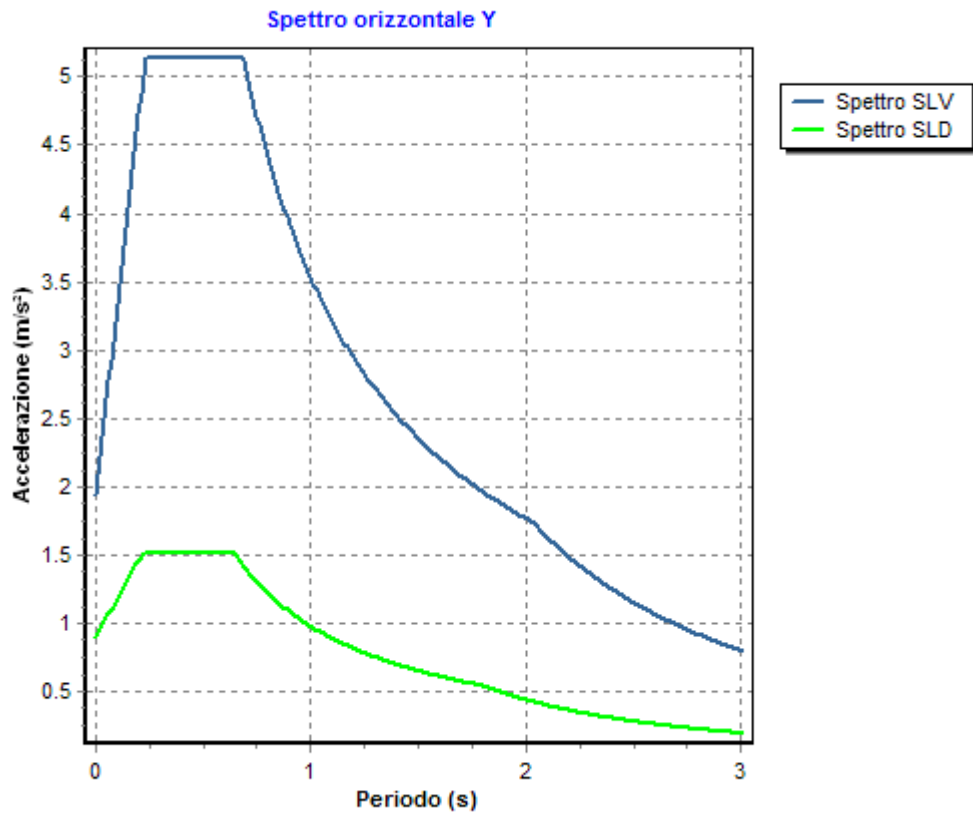
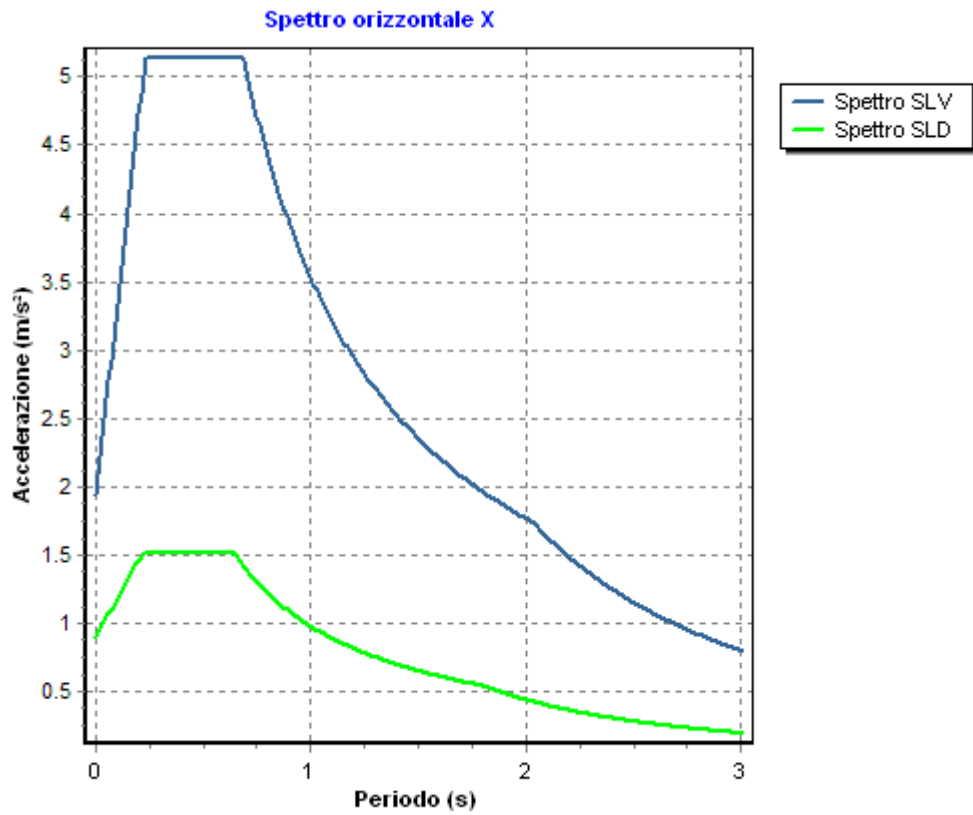


Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito		
Numero punto	Latitudine [°]	Longitudine [°]
28289	41.9298	12.4149
28290	41.9304	12.4821
28511	41.8798	12.4158
28512	41.8804	12.4829

Zona sismica : SI  
 Suolo di fondazione : D  
 Vita nominale : 50  
 Classe di duttilità : B  
 Tipo di opera : Opere ordinarie  
 Classe d'uso : II  
 Vita di riferimento : 50  
 Categoria topografica : T1  
 Coefficiente smorzamento viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	475		975		50		30	
Accelerazione sismica	0.110		0.136		0.051		0.041	
Coefficiente Fo	2.646		2.654		2.513		2.543	
Periodo T <sub>c</sub> *	0.303		0.313		0.269		0.253	
Coefficiente S <sub>s</sub>	1.80		1.80		1.80		1.80	
Coefficiente di amplificazione topografica S <sub>t</sub>	1.00		1.00		1.00		1.00	
Prodotto S <sub>s</sub> · S <sub>t</sub>	1.80		1.80		1.80		1.80	
Periodo T <sub>B</sub>	0.23		0.23		0.22		0.21	
Periodo T <sub>C</sub>	0.69		0.70		0.65		0.63	
Periodo T <sub>D</sub>	2.04		2.14		1.80		1.76	
	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
Coefficiente η	1.000	1.000	1.000	1.000	*	*	*	*

\*  $\eta$  pari a 1 per gli spostamenti e  $2/3$  per le sollecitazioni.





## RELAZIONE DI CALCOLO -

### - FATTORI DI STRUTTURA -

Fattore di struttura in direzione x (qx) : 1.00  
 Fattore di struttura in direzione y (qy) : 1.00  
 Fattore di struttura in direzione z (qz) : 1.50

Modulo di Winkler traslazionale : 5.00 daN/cm<sup>3</sup>  
 Modulo di Winkler tangenziale : 2.50 daN/cm<sup>3</sup>  
 Delta Termico aste di elevazione : 10  
 Delta Termico aste di fondazione : 0  
 Modulo di omogeneizzazione (per SLE) : 15  
 Classe di servizio per le strutture in legno : 1  
 Copriferro Piastre di Fondazione : 2.00 cm  
 Copriferro Piastre di Elevazione : 2.00 cm

### 3.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso dei seguenti materiali divisi per categoria di appartenenza:

#### a - Calcestruzzo

Nome	Classe	Rck [daN/cm <sup>2</sup> ]	v	ps [daN/m <sup>3</sup> ]	αt [1/°C]	Ec [daN/cm <sup>2</sup> ]	FC	γm,c	Ect/Ec	fck [daN/cm <sup>2</sup> ]	fcm [daN/cm <sup>2</sup> ]	fed SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fed SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fed SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fed SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fctk,0.05 [daN/cm <sup>2</sup> ]	fctm [daN/cm <sup>2</sup> ]	εc2 [%]	εcu2 [%]
Cls1	C25/30	300	0.15	2500	1.0E-005	314758.1	-	1.50	0.50	250.0	-	141.7	12.0	212.5	18.0	18.0	25.6	2.00	3.50

#### b - Acciaio per C.A.

Nome	Tipo	γm	FC	Es [daN/cm <sup>2</sup> ]	fyk [daN/cm <sup>2</sup> ]	ftk [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLU [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLD [daN/cm <sup>2</sup> ]	fd SLE [daN/cm <sup>2</sup> ]	k	εud [%]
Barrel	B450C	1.15	-	2100000.0	4500.0	5400.0	3913.0	4500.0	3913.0	1.00	10.00

#### c - Acciaio per carpenteria.

Nome	Norm.	Tipo	v	ps [daN/m <sup>3</sup> ]	αt [1/°C]	E [daN/cm <sup>2</sup> ]	FC	γM0	γM1	γM2	fy [daN/cm <sup>2</sup> ]	fu [daN/cm <sup>2</sup> ]
Acciaio1	UNI EN 10025-2	S275	0.30	7850	1.2E-005	2100000.0	1.00	1.05	1.05	1.25	2750.0	4300.0

### 3.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

#### Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Falda : Presenza della falda;  
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);  
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;  
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.  
 RQD : (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

2	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
3	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

**Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:**

- Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;  
 Spess. : Spessore dello strato;  
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;  
 Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato;  
 NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;  
 Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;  
 $\phi$  : Angolo di attrito del terreno;  
 C : Coesione drenata del terreno;  
 Cu : Coesione non drenata del terreno;  
 E : Modulo elastico del terreno;  
 G : Modulo di taglio del terreno;  
 $\nu_t$  : Coefficiente di Poisson;  
 E<sub>ed</sub> : Modulo Edometrico;  
 OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m <sup>3</sup> ]	Peso eff. [daN/m <sup>3</sup> ]	NSPT	Qc [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi$ [°]	C [daN/cm <sup>2</sup> ]	Cu [daN/cm <sup>2</sup> ]	E [daN/cm <sup>2</sup> ]	G [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\nu_t$ [°]	E <sub>ed</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]	OCR
Colonna 1	Strato1	2000.0	1800.0	800.0	10	15.00	30.0	0.30	0.70	200.00	100.00	0.35	80.00	1.00

**3.4 Elenco dei carichi.**

**3.4.1 Pesi propri unitari - G1.**

Impalcato	Solai [daN/m <sup>2</sup> ]	Balconi [daN/m <sup>2</sup> ]	Scale [daN/m <sup>2</sup> ]
Fondazione	-	-	-
Copertura	20	20	-

- Analisi dei Carichi -

<b>Copertura</b>
------------------

**Solai**

Tipologia solaio prevalente: SUT\_pannello( Utente )

Peso Proprio Solaio: 20 daN/m<sup>2</sup>

**Balconi**

Tipologia balcone prevalente: SUT\_pannello( Utente )

Peso Proprio Solaio: 20 daN/m<sup>2</sup>

**3.4.2 Carichi Permanenti unitari - G2.**

Impalcato	Solai [daN/m <sup>2</sup> ]	Balconi [daN/m <sup>2</sup> ]	Scale [daN/m <sup>2</sup> ]	Influenza Tramezzi [daN/m <sup>2</sup> ]	Tamponature [daN/m]
Fondazione	100	100	100	100	582
Copertura	100	100	100	0	0

- Analisi dei Carichi -

**Fondazione**

**Influenza Tramezzi**

Il peso proprio degli elementi divisorii interni viene ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito come definito dal punto 3.1.3.1 - Elementi divisorii interni con  $100 < G2 \leq 200$  daN/m<sup>2</sup> (DM 14/01/2008)

**Copertura**

**Solai**

**Tipologia solaio prevalente:** Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di solaio adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

**Balconi**

**Tipologia balcone prevalente:** Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di balcone adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

### 3.4.3 Carichi Variabili unitari - Q.

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m <sup>2</sup> ]		
	Solai	Balconi	Scale
Fondazione	200	400	400
Copertura	200	400	400

### 3.4.4 Pesì Impalcati.

Ai fini della valutazione dei pesi "W" a livello dei vari impalcati, si tiene conto dei carichi di tipo G1 relativi agli elementi strutturali e dei carichi di tipo G2 relativi agli elementi non strutturali sommati ai sovraccarichi d'esercizio Q<sub>k</sub> moltiplicati per una aliquota  $\Psi_{2i}$  (determinata dalla destinazione d'uso dell'opera ai vari piani)

$$W_i = G1_i + G2_i + \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Dove il pedice "i" è il piano i-esimo della struttura.

Impalcato	Destinazione	$\Psi_{2i}$
Fondazione	A - Ambienti ad uso residenziale	0.3
Copertura	H - Coperture	0.0

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	$\Psi_{2i}$
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.6

Imp. Reale	G1 [daN]	G2 [daN]	$\Psi_2 \cdot Q_k$ [daN]	W (SLV-SLD) [daN]
0	2601.82	504.00	151.20	3257.02
1	400.83	596.52	420.54	1417.90

### 3.4.5 Azione del Vento.

La velocità di riferimento del vento  $v_b(T_R)$  riferita ad un generico periodo di ritorno  $T_R$  è data dall'espressione:

$$v_b(T_R) = \alpha_R(T_R) \cdot v_b$$

dove:

$v_b$  è la velocità di riferimento del vento associata ad un periodo di ritorno di 50 anni;

$\alpha_R$  è un coefficiente ricavabile dall'espressione:

$$\alpha_R = 0.75((1 - 0.2 \ln[-\ln(1 - 1/T_R)])^n$$

dove:  $n=0.5$

Nel caso in esame  $T_R = 50$  anni

La pressione esterna del vento è data dall'espressione:  $p_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{pe} \cdot C_d$

La pressione interna del vento è data dall'espressione:  $p_i = q_b \cdot C_e \cdot C_{pi} \cdot C_d$

$q_b = 45.56$  daN/mq è la pressione cinetica di riferimento valutata con l'espressione:

$$q_p = 0.1 \cdot (1/2 \cdot \rho \cdot (v_b(T_R))^2) \text{ in (daN/m}^2\text{)}$$

essendo:

$v_b(T_R)$  la velocità di riferimento del vento (in m/s);

$\rho$  la densità dell'aria assunta pari a 1.25 daN/m<sup>3</sup>.

$C_e$ ..... = 1.63 è il coefficiente di esposizione.

$C_{pe}$ : è il coefficiente di forma per la valutazione della pressione esterna.

$C_{pi}$ : è il coefficiente di forma per la valutazione della pressione interna.

$C_d$ ..... = 1.00 è il coefficiente dinamico

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:  $p_f = q_b \cdot C_e \cdot C_f$

essendo:

$C_f$ ..... = 0.00 il coefficiente d'attrito

Nel caso in esame la zona selezionata è la 3: **Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria.)**

Il fabbricato si trova sulla terraferma ad una distanza di 0.0 Km dalla costa e ad un'altezza di 20.00 mt sul livello del mare.

Il tipo di costruzione è :

**Edificio a pianta rettangolare con copertura piana, a falda inclinata o curva.**

La superficie della costruzione è

La classe di rugosità del terreno è la A: "Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 mt."

Il coefficiente di esposizione  $C_e$ , funzione dell'altezza della costruzione  $z = 0.00$  mt sul suolo, della rugosità, della topografia del terreno, e dell'esposizione del sito ove sorge la costruzione, è dato dalla formula:

$$C_e(z_{min}) = K_r^2 \cdot C_t \cdot \ln(z_{min}/z_0) \cdot [7 + C_t \cdot \ln(z_{min}/z_0)] \text{ valida per } z < z_{min}.$$

Dove:  $K_r$ ..... = 0.220;

$z_0$ ..... = 0.300;

$z_{min}$ ... = 8.000;

sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito dove sorge la costruzione.

$C_t$ ..... = 1.000 è il coefficiente di topografia.

I coefficienti di forma sono stati ricavati, per una costruzione di tipo **con copertura a falde**, con un angolo pari a 0°, **avente una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale.**

Il coefficiente di forma  $c_{pe}$  viene riferito all'esterno del corpo di fabbrica; esso è positivo per pressione esterna >0 sulla superficie esterna, negativo per depressione (per pressione esterna <0).

Il coefficiente di forma  $c_{pi}$  viene riferito all'interno del corpo di fabbrica; esso è positivo per pressione interna  $>0$  sulla superficie interna, negativo per depressione (per pressione interna  $<0$ ).

I valori delle pressioni esterna ed interna da applicare alle varie superfici sono riportati nella seguente tabella:

	$C_{pe}$	$p_e$ [daN/m <sup>2</sup> ]	$C_{pi}$	$P_i$ [daN/m <sup>2</sup> ]
<b>Parete sopra vento</b>	0.80	59.57	0.20	14.89
<b>Falda sopra vento</b>	-0.40	-29.78	0.20	14.89
<b>Falda sottovento</b>	-0.40	-29.78	0.20	14.89
<b>Parete sottovento</b>	-0.40	-29.78	0.20	14.89

L'azione tangente  $p_f$  parallela alla direzione del vento e' pari a 0.00 [daN/m<sup>2</sup>].

### 3.4.6 Carico della Neve.

Tale calcolo viene effettuato ai sensi di:

D.M. del 14 Gennaio 2008: "Norme tecniche per le costruzioni";

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617.

Il carico neve sulle coperture è valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$$

Dove:  $q_s$  è il carico cercato;

$\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura;

$q_{sk}$  è il valore di riferimento del carico neve al suolo riferito ad un periodo di ritorno di 50 anni.

$C_e$  è il coefficiente di esposizione che viene utilizzato per modificare il carico neve in funzione delle caratteristiche dell'area in cui sorge l'opera;

$C_t$  è il coefficiente termico;

$C_e = 1.0$  valido per topografia: Normale (Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi).

$C_t = 1.0$

Il carico agisce in direzione verticale ed riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

Per il calcolo di  $q_{sk}$  si è fatto riferimento alla seguente espressione :

$$q_{sk} = 60 \text{ daN/m}^2$$

valida per:

- Zona III (Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo);
- quota 'as' del suolo sul livello del mare  $\leq 200\text{m}$ .

L'altezza sul livello del mare della costruzione è di **20 mt** per cui il valore di riferimento del carico neve al suolo (qsk) è: **60.00 daN/m<sup>2</sup>**.

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare.

Il tipo di copertura del fabbricato è : **Ad una falda**

con un angolo di **0** gradi sessagesimali.

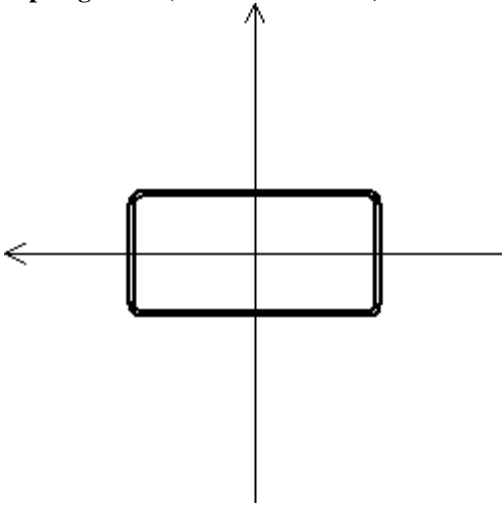
Il coefficiente di forma  $\mu_1$  vale **0.80**.

La condizione di carico da considerare è una, la quale deve essere utilizzata per i casi di carico con e senza vento.

$$\mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t = \mathbf{48.00 \text{ daN/m}^2}$$

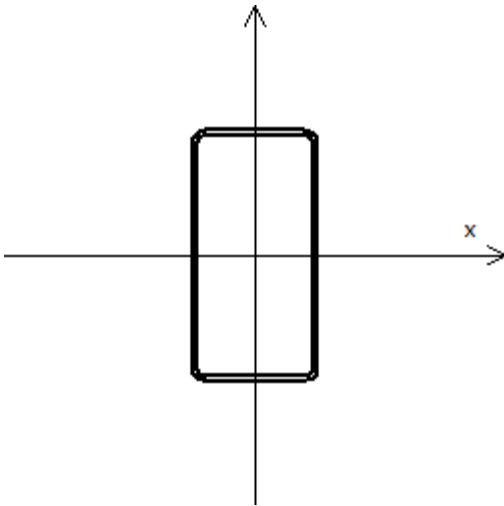
### 3.5 Elenco e Caratteristiche delle sezioni trasversali.

#### Tipologia N.1 (Sezione Metallica)



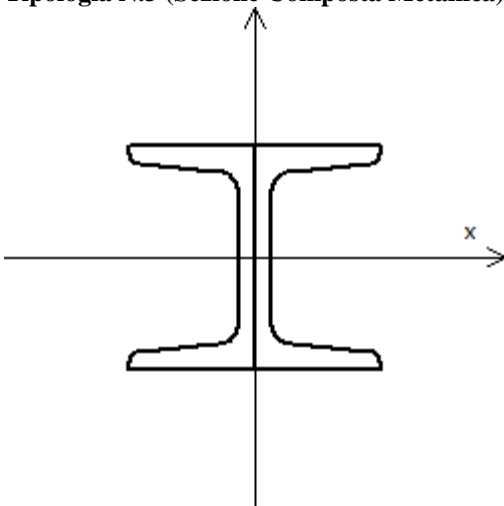
Nome	= R200x100x40
A	= 23 cm <sup>2</sup>
Jx	= 1185.70 cm <sup>4</sup>
Jy	= 407.27 cm <sup>4</sup>
Jxy	= 0.00 cm <sup>4</sup>
Jt	= 969.98 cm <sup>4</sup>
Materiale	= Acciaio1
Peso	= 17.90 daN/ml

#### Tipologia N.2 (Sezione Metallica)



Nome = R200x100x40  
A = 23 cm<sup>2</sup>  
Jx = 1185.70 cm<sup>4</sup>  
Jy = 407.27 cm<sup>4</sup>  
Jxy = 0.00 cm<sup>4</sup>  
Jt = 969.98 cm<sup>4</sup>  
Materiale = Acciaio1  
Peso = 17.90 daN/ml

**Tipologia N.3 (Sezione Composta Metallica)**



A = 22 cm<sup>2</sup>  
Jx = 211.87 cm<sup>4</sup>  
Jy = 85.19 cm<sup>4</sup>  
Jxy = 0.00 cm<sup>4</sup>  
Jt = 2.36 cm<sup>4</sup>  
Materiale = Acciaio1  
Peso = 17.31 daN/ml

### 3.6 Geometria Struttura.

#### 3.6.1 Fili Fissi.

Numero : numerazione del filo fisso.

Ascissa : coordinata X del filo fisso.

Ordinata: coordinata Y del filo fisso.

Angolo : angolo del filo fisso (in gradi);

Tipo : tipo del filo fisso.

Numero	Ascissa [cm]	Ordinata [cm]	Quota [cm]	Angolo [°]	Tipo
1	0.00	0.00	0.00	0.00	7
2	287.00	0.00	0.00	0.00	9
3	15.00	120.00	0.00	0.00	1
4	272.00	100.00	0.00	0.00	3
5	22.00	0.00	0.00	0.00	8
6	102.00	0.00	0.00	0.00	8
7	186.00	0.00	0.00	0.00	8
8	266.00	0.00	0.00	0.00	8
9	266.00	100.00	0.00	0.00	2
10	22.00	100.00	0.00	0.00	2
11	102.00	100.00	0.00	0.00	2
12	186.00	100.00	0.00	0.00	2
13	22.00	-45.00	0.00	0.00	8
14	102.00	-45.00	0.00	0.00	8
15	186.00	-45.00	0.00	0.00	8
16	266.00	-45.00	0.00	0.00	8
17	22.00	125.00	0.00	0.00	2
18	102.00	125.00	0.00	0.00	2
19	186.00	125.00	0.00	0.00	2
20	266.00	125.00	0.00	0.00	2

#### 3.6.2 Caratteristiche dei nodi.

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura ed in modo particolare:

Nodo : numerazione interna del nodo.

Coordinate : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano.

Imp. : impalcato di appartenenza del nodo.

Slave : nodo dipendente da un nodo MASTER definito nella tabella specifica;

Vincoli : eventuali vincoli esterni del nodo in ognuna delle 6 direzioni:

x : direzione X rispetto al sistema di riferimento globale;

y : direzione Y rispetto al sistema di riferimento globale;

z : direzione Z rispetto al sistema di riferimento globale;

Rx : rotazione attorno all'asse X del sistema di riferimento globale;

Ry : rotazione attorno all'asse Y del sistema di riferimento globale;

Rz : rotazione attorno all'asse Z del sistema di riferimento globale;

Inoltre:

np : non presenza di vincoli;

p : valore infinito della rigidità;

Kt : valore finito delle rigidità traslazionali da leggere nella tabella specifica;

Kr : valore finito delle rigidità rotazionali da leggere nella tabella specifica;

Masse Nodali:

M : valore della massa traslazionale

MIx : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse X

MIy : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse Y

MIz : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse Z





## RELAZIONE DI CALCOLO -

											Z	X	Y			Z	X	Y	
1	3, 10	7	14	Trave Elev.	2	15.30	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	9, 4	13	8	Trave Elev.	2	6.40	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	4, 20	8	24	Trave Elev.	3	30.68	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	5, 6	9	10	Trave Elev.	2	80.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	10, 5	14	9	Trave Elev.	3	101.43	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	5, 13	9	17	Trave Elev.	3	45.71	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	6, 7	10	11	Trave Elev.	2	84.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	11, 6	15	10	Trave Elev.	3	101.43	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	6, 14	10	18	Trave Elev.	3	45.71	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	7, 8	11	12	Trave Elev.	2	80.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	12, 7	16	11	Trave Elev.	3	101.43	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	7, 15	11	19	Trave Elev.	3	45.71	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	9, 8	13	12	Trave Elev.	3	101.43	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	8, 16	12	20	Trave Elev.	3	45.71	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	12, 9	16	13	Trave Elev.	2	80.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	10, 11	14	15	Trave Elev.	2	80.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17	10, 17	14	21	Trave Elev.	3	25.50	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	11, 12	15	16	Trave Elev.	2	84.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19	11, 18	15	22	Trave Elev.	3	25.50	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	12, 19	16	23	Trave Elev.	3	25.50	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	1	5	1	Pilastro	1	237.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	2	6	2	Pilastro	1	237.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
23	3	7	3	Pilastro	1	220.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	4	8	4	Pilastro	1	220.00	Copertura	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### 3.6.4 Caratteristiche delle Piastre.

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle piastre della struttura:

- Piastra : numerazione della piastra  
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra  
 Spess. : spessore della piastra  
 Tipo : tipologia della piastra (parete o platea)  
 Numero Elementi : numero di elementi che compongono la piastra  
 Nome Materiale : nome del materiale usato per progettare la piastra  
 KwN : modulo di Winkler normale;  
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Piastra	Impalcato	Fili	Spess.	Tipo	Numero Elementi	Nome Materiale	Kwn [daN/cm <sup>2</sup> ]	Kwt [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	40.00	Platea Cls	8	Cls1	5.00	2.50

### 3.6.5 Carichi distribuiti sugli elementi.

#### Carichi Locali Aste

- Asta : numero dell'asta come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";  
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta;  
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";  
 DLoc : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento locale dell'asta;  
 in : valore del carico distribuito relativo al nodo iniziale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";  
 fin : valore del carico distribuito relativo al nodo finale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste".

Asta	Imp.	Fili	C.C.	DLoc X [daN/m]		DLoc Y [daN/m]		DLoc Z [daN/m]		Mom. Torcente [daNm/m]	
				in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.
3	Cope rtura	4, 20	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.50	-2.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.50	-12.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-50.00	-50.00
5	Cope rtura	10, 5	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.50	-2.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.50	-12.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-50.00	-50.00
6	Cope rtura	5, 13	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.50	-2.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.50	-12.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-50.00	-50.00
13	Cope	9, 8	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50

RELAZIONE DI CALCOLO -

	rtura										
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	12.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	50.00
14	Cope rtura	8, 16	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	12.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	50.00
17	Cope rtura	10, 17	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	12.50
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	50.00

**Carichi Globali Aste**

- Asta : numero dell'asta come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";  
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta;  
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";  
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globale dell'asta;  
 in : valore del carico distribuito relativo al nodo iniziale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste";  
 fin : valore del carico distribuito relativo al nodo finale come da paragrafo "Caratteristiche delle aste".

Asta	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m]		DGlob Y [daN/m]		DGlob Z [daN/m]	
				in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.
1	Copertura	3, 10	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
2	Copertura	9, 4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
3	Copertura	4, 20	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-27.31	-27.31
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-50.00	-50.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-200.00	-200.00
4	Copertura	5, 6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
5	Copertura	10, 5	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-34.51	-34.51
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-95.00	-95.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-290.00	-290.00
6	Copertura	5, 13	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-34.51	-34.51
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-95.00	-95.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-290.00	-290.00
7	Copertura	6, 7	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
8	Copertura	11, 6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.11	-32.11
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-83.00	-83.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-166.00	-166.00
9	Copertura	6, 14	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.11	-32.11
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-83.00	-83.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-166.00	-166.00
10	Copertura	7, 8	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
11	Copertura	12, 7	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.11	-32.11
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-83.00	-83.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-166.00	-166.00
12	Copertura	7, 15	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.11	-32.11
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-83.00	-83.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-166.00	-166.00
13	Copertura	9, 8	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-34.51	-34.51
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-95.00	-95.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-290.00	-290.00
14	Copertura	8, 16	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-34.51	-34.51
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-95.00	-95.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-290.00	-290.00
15	Copertura	12, 9	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
16	Copertura	10, 11	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
17	Copertura	10, 17	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-34.51	-34.51
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-95.00	-95.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-290.00	-290.00
18	Copertura	11, 12	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
19	Copertura	11, 18	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-32.11	-32.11
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-83.00	-83.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-166.00	-166.00
20	Copertura	12, 19	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-24.91	-24.91
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00	0.00	-47.00	-47.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00	0.00	-94.00	-94.00
21	Copertura	1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
22	Copertura	2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90

23	Copertura	3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90
24	Copertura	4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00	0.00	-17.90	-17.90

### Carichi Locali distribuiti sulle Piastre

- Piastra : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle piastre";  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";  
 DLoc : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento locale della piastra;

Piastra	Imp.	Fili	C.C.	DLoc X [daN/m <sup>2</sup> ]	DLoc Y [daN/m <sup>2</sup> ]	DLoc Z [daN/m <sup>2</sup> ]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	0.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	0.00

### Carichi Globali distribuiti sulle Piastre

- Piastra : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle piastre";  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";  
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globale della piastra;

Piastra	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m <sup>2</sup> ]	DGlob Y [daN/m <sup>2</sup> ]	DGlob Z [daN/m <sup>2</sup> ]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	-1000.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	-200.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	-200.00

## 3.6.6 Carichi termici sugli elementi.

### Aste

- Asta : numero dell'asta come da 3.5.2  
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta  
 $\Delta t$  : delta termico costante applicato all'elemento.  
 $\Delta t_{XY}$  : delta termico a farfalla nel piano XY applicato all'elemento.  
 $h_{XY}$  : altezza di riferimento del delta termico nel piano XY applicato all'elemento.  
 $\Delta t_{XZ}$  : delta termico a farfalla nel piano XZ applicato all'elemento.  
 $h_{XZ}$  : altezza di riferimento del delta termico nel piano XZ applicato all'elemento.

Asta	Imp.	Fili	$\Delta t$ [°C]	$\Delta t_{XY}$ [°C]	$h_{XY}$ [cm]	$\Delta t_{XZ}$ [°C]	$h_{XZ}$ [cm]
1	Copertura	3, 10	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
2	Copertura	9, 4	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
3	Copertura	4, 20	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
4	Copertura	5, 6	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
5	Copertura	10, 5	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
6	Copertura	5, 13	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
7	Copertura	6, 7	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
8	Copertura	11, 6	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
9	Copertura	6, 14	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
10	Copertura	7, 8	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
11	Copertura	12, 7	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
12	Copertura	7, 15	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0

13	Copertura	9, 8	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
14	Copertura	8, 16	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
15	Copertura	12, 9	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
16	Copertura	10, 11	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
17	Copertura	10, 17	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
18	Copertura	11, 12	10.0	0.0	10.0	0.0	20.0
19	Copertura	11, 18	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
20	Copertura	12, 19	10.0	0.0	9.0	0.0	8.0
21	Copertura	1	10.0	0.0	20.0	0.0	10.0
22	Copertura	2	10.0	0.0	20.0	0.0	10.0
23	Copertura	3	10.0	0.0	20.0	0.0	10.0
24	Copertura	4	10.0	0.0	20.0	0.0	10.0

## Platee

Platee : numero della platea  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la platea  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea  
 $\Delta t$  : salto termico applicato all'elemento.

Platea	Imp.	Fili	$\Delta t$ [°C]
--------	------	------	-----------------

## 4 Risultati di Calcolo.

### 4.1 Risultati Condizioni.

Asta : numerazione interna dell'asta.  
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata.  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata.  
 Nodo : numerazione interna del nodo.  
 Nodo Vinc. : numerazione interna del nodo vincolato.  
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.

Cinematismi nodali : valore dello spostamento. Per le azioni sismiche è riferito allo spettro elastico:  
 $V_x$  : traslazione X rispetto al sistema di riferimento globale.  
 $V_y$  : traslazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.  
 $V_z$  : Traslazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.  
 $R_x$  : rotazione attorno all'asse X del sistema di riferimento globale.  
 $R_y$  : rotazione attorno all'asse Y del sistema di riferimento globale.  
 $R_z$  : rotazione attorno all'asse Z del sistema di riferimento globale.

Sollecitazioni:  
 $N$  : valore dello Sforzo Normale nel punto considerato.  
 $M_T$  : valore del Momento Torcente nel punto considerato.  
 $M_{XZ}$  : valore del Momento Flettente X-Z nel punto considerato.  
 $T_{XZ}$  : valore del Taglio X-Z nel punto considerato.  
 $M_{XY}$  : valore del Momento Flettente X-Y nel punto considerato.  
 $T_{XY}$  : valore del Taglio X-Y nel punto considerato.

Reazioni:  
 $R_x$  : reazione vincolare in direzione X (riferimento globale);  
 $R_y$  : reazione vincolare in direzione Y (riferimento globale);  
 $R_z$  : reazione vincolare in direzione Z (riferimento globale);  
 $R_{fx}$  : reazione vincolare intorno ad X (riferimento globale);  
 $R_{fy}$  : reazione vincolare intorno ad Y (riferimento globale);  
 $R_{fz}$  : reazione vincolare intorno ad Z (riferimento globale).

Parete/Piastra : numerazione dei fili fissi per impalcato della parete/piastra intesa come insieme di elementi bidimensionali;  
 Sollecitazioni:

- N1-1 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 1 nel punto considerato;  
 N2-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 2 nel punto considerato;  
 N1-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 2 nel punto considerato;  
 M1-1 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 1 nel punto considerato;  
 M2-2 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 2 nel punto considerato;  
 M1-2 : valore dello Momento Torcente sulle faccie nel punto considerato;  
 T1-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 3 nel punto considerato;  
 T2-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 3 nel punto considerato;

Modo:

- f : valore della frequenza del modo i-esimo;  
 T : valore del periodo del modo i-esimo;  
 G<sub>x</sub> : valore del coefficiente di partecipazione del modo i-esimo;

#### 4.1.1 Risultati Condizioni (Carichi Permanenti - G1).

##### 4.1.1.1 Cinematismi nodali

Tabella 1.I

Cinematismi nodali						
Nodo	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	-0.0001	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	-0.0001	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000682	0.000007	0.000002
8	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000572	0.000072	-0.000001
9	-0.0009	-0.0202	-0.1296	-0.001371	0.000031	-0.000003
10	-0.0009	-0.0199	-0.1264	-0.001291	0.000063	-0.000004
11	-0.0009	-0.0194	-0.1181	-0.001273	0.000134	-0.000009
12	-0.0009	-0.0185	-0.1057	-0.001312	0.000165	-0.000012
13	0.0000	0.0000	0.0032	-0.000607	0.000068	-0.000002
14	0.0000	0.0000	-0.0107	-0.000745	-0.000016	0.000003
15	0.0000	-0.0002	-0.0109	-0.000957	0.000028	0.000002
16	0.0000	-0.0001	-0.0050	-0.000918	0.000106	-0.000003
17	-0.0010	-0.0312	-0.1917	-0.001383	0.001379	-0.000243
18	-0.0012	-0.0302	-0.1849	-0.001303	0.000063	-0.000004
19	-0.0016	-0.0296	-0.1758	-0.001284	0.000134	-0.000009
20	-0.0017	-0.0290	-0.1651	-0.001324	-0.001183	0.000228
21	0.0000	0.0037	0.0079	-0.000743	0.000402	-0.000081
22	0.0002	0.0046	0.0130	-0.000955	0.000028	0.000002
23	0.0004	0.0045	0.0180	-0.000917	0.000106	-0.000003
24	0.0003	0.0029	0.0174	-0.000650	-0.000531	0.000099
25	0.0000	0.0000	-0.0004	-0.000003	-0.000005	0.000000
26	0.0000	0.0000	-0.0004	-0.000003	0.000006	0.000000
27	0.0000	0.0000	-0.0006	-0.000002	0.000010	0.000000
28	0.0000	0.0000	-0.0008	-0.000004	-0.000009	0.000000
29	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000002	-0.000009	0.000000
30	0.0000	0.0000	-0.0006	-0.000003	-0.000005	0.000000
31	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.000004	-0.000006	0.000000
32	0.0000	0.0000	-0.0005	-0.000003	0.000007	0.000000
33	0.0000	0.0000	-0.0006	-0.000003	0.000002	0.000000

##### 4.1.1.2 Sollecitazioni

Tabella 2.I

Sollecitazioni
----------------

RELAZIONE DI CALCOLO -

Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	-0.47	17.76	-104.65	145.14	0.08	-4.20
			8	-0.47	17.76	-93.60	143.77	0.40	-4.20
			15	-0.47	17.76	-82.66	142.40	0.72	-4.20
2	Copertura	9, 4	0	-2.34	-30.16	101.89	-164.34	-0.05	-3.51
			3	-2.34	-30.16	96.62	-164.92	0.06	-3.51
			6	-2.34	-30.16	91.33	-165.49	0.18	-3.51
3	Copertura	4, 20	0	1.37	-0.77	-1.27	8.26	0.00	0.00
			15	0.68	-0.38	-0.32	4.13	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	-1.54	7.76	-2.49	35.93	-0.33	-0.62
			40	-1.54	7.76	10.45	28.77	-0.08	-0.62
			80	-1.54	7.76	20.53	21.61	0.16	-0.62
5	Copertura	10, 5	0	-15.14	-1.28	-64.89	85.38	0.81	1.54
			51	-12.21	-0.01	-25.96	68.13	0.03	1.54
			101	-9.28	1.26	4.22	50.87	-0.75	1.54
6	Copertura	5, 13	0	-2.76	-1.14	-3.55	15.53	0.00	0.00
			23	-1.38	-0.57	-0.89	7.76	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	-2.00	1.73	20.49	6.43	-0.06	1.09
			42	-2.00	1.73	21.61	-1.09	-0.52	1.09
			84	-2.00	1.73	19.58	-8.61	-0.98	1.09
8	Copertura	11, 6	0	-3.69	-0.01	-25.40	31.89	0.23	0.46
			51	-0.96	-0.01	-13.29	15.84	0.00	0.46
			101	1.77	-0.01	-9.33	-0.22	-0.23	0.46
9	Copertura	6, 14	0	-2.57	0.00	-3.30	14.45	0.00	0.00
			23	-1.28	0.00	-0.83	7.22	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	-0.86	-3.82	19.67	-20.53	-0.44	-0.40
			40	-0.86	-3.82	10.03	-27.69	-0.28	-0.40
			80	-0.86	-3.82	-2.48	-34.86	-0.12	-0.40
11	Copertura	12, 7	0	-7.39	-0.01	-27.65	34.57	-0.61	-1.14
			51	-4.66	-0.01	-14.18	18.52	-0.03	-1.14
			101	-1.93	-0.01	-8.86	2.47	0.55	-1.14
12	Copertura	7, 15	0	-2.57	0.00	-3.30	14.45	0.00	0.00
			23	-1.28	0.00	-0.83	7.22	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	-13.95	1.25	-67.92	84.49	-0.33	-0.86
			51	-11.02	-0.02	-29.45	67.23	0.10	-0.86
			101	-8.09	-1.29	0.28	49.98	0.54	-0.86
14	Copertura	8, 16	0	-2.76	1.14	-3.55	15.53	0.00	0.00
			23	-1.38	0.57	-0.89	7.76	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	5.07	30.48	15.86	-64.39	0.45	0.77
			40	5.07	30.48	-11.33	-71.55	0.14	0.77
			80	5.07	30.48	-41.38	-78.71	-0.17	0.77
16	Copertura	10, 11	0	5.75	-20.74	-3.22	46.90	0.26	0.98
			40	5.75	-20.74	14.10	39.73	-0.14	0.98
			80	5.75	-20.74	28.57	32.57	-0.53	0.98
17	Copertura	10, 17	0	1.73	0.64	-1.10	8.63	0.00	0.00
			13	0.86	0.32	-0.27	4.31	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	6.21	3.63	28.52	-7.67	-0.76	-0.72
			42	6.21	3.63	23.72	-15.19	-0.45	-0.72
			84	6.21	3.63	15.76	-22.71	-0.15	-0.72
19	Copertura	11, 18	0	1.61	0.00	-1.02	8.03	0.00	0.00
			13	0.80	0.00	-0.26	4.01	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	1.25	0.00	-0.79	6.23	0.00	0.00
			13	0.62	0.00	-0.20	3.11	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	-21.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	-42.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	-21.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	-42.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	19.70	0.08	3.11	-2.12	-106.10	-72.34
			110	0.00	0.08	0.78	-2.12	-26.52	-72.34
			220	-19.70	0.08	-1.56	-2.12	53.05	-72.34
24	Copertura	4	0	19.70	-0.05	32.58	-22.21	-89.00	-60.68

RELAZIONE DI CALCOLO -

			110	0.00	-0.05	8.15	-22.21	-22.25	-60.68
			220	-19.70	-0.05	-16.29	-22.21	44.50	-60.68

4.1.1.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 3.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	631.85	59.30	-160.65	0.00
2	0.00	0.00	546.78	0.73	195.57	0.00
3	-2.12	-72.34	651.15	-59.56	-200.47	0.08
4	-22.21	-60.68	765.35	-51.64	277.99	-0.05
7	-2.09	72.71	164.84	0.00	0.00	0.00
8	26.42	60.32	193.56	0.00	0.00	0.00

4.1.1.4 Piastre

Tabella 4.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	237.957	-59.498	134.278	13.473	14.944

4.1.2 Risultati Condizioni (Carichi Permanenti - G2).

4.1.2.1 Cinematismi nodali

Tabella 5.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	-0.001377	0.000035	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	-0.001174	0.000117	0.000006
9	-0.0018	-0.0408	-0.2620	-0.002771	0.000124	-0.000018
10	-0.0018	-0.0396	-0.2520	-0.002605	0.000148	-0.000011
11	-0.0018	-0.0387	-0.2358	-0.002572	0.000235	-0.000013
12	-0.0018	-0.0377	-0.2154	-0.002663	0.000256	-0.000009
13	0.0000	0.0000	0.0065	-0.001248	0.000103	0.000006
14	0.0000	0.0000	-0.0217	-0.001503	0.000007	0.000000
15	0.0000	0.0000	-0.0193	-0.001934	0.000078	0.000000
16	0.0000	0.0002	-0.0074	-0.001865	0.000192	-0.000003
17	-0.0020	-0.0632	-0.3878	-0.002804	0.006863	-0.001216
18	-0.0025	-0.0606	-0.3702	-0.002635	0.000148	-0.000011
19	-0.0031	-0.0594	-0.3526	-0.002601	0.000235	-0.000013
20	-0.0034	-0.0592	-0.3363	-0.002696	-0.006483	0.001189
21	0.0000	0.0075	0.0158	-0.001497	0.002095	-0.000418
22	0.0004	0.0096	0.0289	-0.001929	0.000078	0.000000
23	0.0009	0.0095	0.0392	-0.001862	0.000192	-0.000003
24	0.0008	0.0058	0.0356	-0.001571	-0.002899	0.000509
25	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	-0.000001	0.000000
26	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	0.000001	0.000000
27	0.0000	0.0000	-0.0001	0.000000	0.000002	0.000000
28	0.0000	0.0000	-0.0002	-0.000001	-0.000002	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	-0.000002	0.000000
30	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	-0.000001	0.000000
31	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	-0.000001	0.000000
32	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	0.000001	0.000000
33	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	0.000000	0.000000



4.1.2.2 Sollecitazioni

Tabella 6.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	-0.17	26.62	-212.99	274.01	-0.01	-2.29
			8	-0.17	26.62	-192.04	274.01	0.17	-2.29
			15	-0.17	26.62	-171.08	274.01	0.34	-2.29
2	Copertura	9, 4	0	-1.20	-70.47	199.40	-307.17	0.28	-1.95
			3	-1.20	-70.47	189.57	-307.17	0.34	-1.95
			6	-1.20	-70.47	179.73	-307.17	0.40	-1.95
3	Copertura	4, 20	0	2.50	-3.83	-2.32	15.13	0.00	0.00
			15	1.25	-1.92	-0.58	7.57	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	-3.27	16.20	-12.13	48.69	0.46	-0.70
			40	-3.27	16.20	7.35	48.69	0.73	-0.70
			80	-3.27	16.20	26.83	48.69	1.01	-0.70
5	Copertura	10, 5	0	-32.27	-6.36	-133.75	185.69	1.69	3.27
			51	-24.20	-0.02	-51.62	138.19	0.03	3.27
			101	-16.12	6.32	6.43	90.69	-1.63	3.27
6	Copertura	5, 13	0	-7.60	-5.71	-9.77	42.75	0.00	0.00
			23	-3.80	-2.86	-2.44	21.37	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	-4.21	3.13	26.76	-2.02	0.55	1.79
			42	-4.21	3.13	25.92	-2.02	-0.20	1.79
			84	-4.21	3.13	25.07	-2.02	-0.95	1.79
8	Copertura	11, 6	0	-9.52	-0.01	-51.34	70.82	0.49	0.95
			51	-2.47	-0.01	-25.94	29.32	0.01	0.95
			101	4.59	-0.01	-21.60	-12.18	-0.47	0.95
9	Copertura	6, 14	0	-6.64	0.00	-8.54	37.35	0.00	0.00
			23	-3.32	0.00	-2.13	18.67	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	-2.16	-8.92	25.24	-46.70	0.02	-0.98
			40	-2.16	-8.92	6.56	-46.70	0.41	-0.98
			80	-2.16	-8.92	-12.12	-46.70	0.81	-0.98
11	Copertura	12, 7	0	-15.71	-0.01	-55.46	75.88	-1.10	-2.06
			51	-8.65	-0.01	-27.50	34.38	-0.05	-2.06
			101	-1.60	-0.01	-20.59	-7.12	0.99	-2.06
12	Copertura	7, 15	0	-6.64	0.00	-8.54	37.35	0.00	0.00
			23	-3.32	0.00	-2.13	18.67	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	-30.28	6.31	-139.32	184.01	-0.91	-2.16
			51	-22.21	-0.03	-58.04	136.51	0.18	-2.16
			101	-14.13	-6.37	-0.85	89.01	1.28	-2.16
14	Copertura	8, 16	0	-7.60	5.71	-9.77	42.75	0.00	0.00
			23	-3.80	2.86	-2.44	21.37	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	4.43	60.41	20.64	-120.69	1.45	1.27
			40	4.43	60.41	-27.63	-120.69	0.94	1.27
			80	4.43	60.41	-75.91	-120.69	0.44	1.27
16	Copertura	10, 11	0	5.54	-42.25	-2.23	61.31	0.37	0.98
			40	5.54	-42.25	22.30	61.31	-0.02	0.98
			80	5.54	-42.25	46.82	61.31	-0.41	0.98
17	Copertura	10, 17	0	4.75	3.19	-3.03	23.75	0.00	0.00
			13	2.37	1.59	-0.76	11.87	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	6.49	6.44	46.73	-31.26	-0.90	-1.50
			42	6.49	6.44	33.60	-31.26	-0.26	-1.50
			84	6.49	6.44	20.46	-31.26	0.37	-1.50
19	Copertura	11, 18	0	4.15	0.00	-2.65	20.75	0.00	0.00
			13	2.07	0.00	-0.66	10.37	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	2.35	0.00	-1.50	11.75	0.00	0.00
			13	1.18	0.00	-0.37	5.88	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	0.00	-0.01	15.67	-10.68	-214.08	-145.96
			110	0.00	-0.01	3.92	-10.68	-53.52	-145.96
			220	0.00	-0.01	-7.84	-10.68	107.04	-145.96
24	Copertura	4	0	0.00	0.22	53.19	-36.27	-182.57	-124.48
			110	0.00	0.22	13.30	-36.27	-45.64	-124.48
			220	0.00	0.22	-26.60	-36.27	91.29	-124.48

#### 4.1.2.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 7.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	117.88	11.86	-32.13	0.00
2	0.00	0.00	100.87	0.15	39.11	0.00
3	-10.68	-145.96	126.29	84.52	-47.62	-0.01
4	-36.27	-124.48	149.13	72.06	32.26	0.22
7	8.41	146.24	274.01	0.00	0.00	0.00
8	38.54	124.20	322.51	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.2.4 Piastre

Tabella 8.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	47.591	-11.900	26.856	2.695	2.989

#### 4.1.3 Risultati Condizioni (Carichi d'Esercizio).

##### 4.1.3.1 Cinematismi nodali

Tabella 9.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	-0.003529	0.000128	-0.000010
8	0.0000	0.0000	0.0000	-0.003001	0.000249	0.000035
9	-0.0046	-0.1046	-0.6718	-0.007090	0.000506	-0.000082
10	-0.0046	-0.0996	-0.6346	-0.006628	0.000460	-0.000042
11	-0.0046	-0.0972	-0.5934	-0.006541	0.000519	-0.000022
12	-0.0046	-0.0967	-0.5525	-0.006814	0.000468	0.000013
13	0.0002	-0.0001	0.0164	-0.003196	0.000200	0.000033
14	0.0002	0.0000	-0.0557	-0.003847	0.000090	-0.000012
15	0.0002	0.0006	-0.0446	-0.004902	0.000239	-0.000007
16	0.0002	0.0012	-0.0142	-0.004723	0.000449	-0.000002
17	-0.0049	-0.1620	-0.9943	-0.007192	0.027463	-0.004874
18	-0.0064	-0.1530	-0.9349	-0.006687	0.000460	-0.000042
19	-0.0078	-0.1499	-0.8897	-0.006600	0.000519	-0.000022
20	-0.0089	-0.1518	-0.8626	-0.006916	-0.026489	0.004805
21	0.0003	0.0191	0.0401	-0.003830	0.008444	-0.001682
22	0.0012	0.0251	0.0777	-0.004892	0.000239	-0.000007
23	0.0024	0.0248	0.1038	-0.004717	0.000449	-0.000002
24	0.0023	0.0148	0.0905	-0.004588	-0.011816	0.002045
25	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	-0.000001	0.000000
26	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	0.000001	0.000000
27	0.0000	0.0000	-0.0001	0.000000	0.000002	0.000000
28	0.0000	0.0000	-0.0002	-0.000001	-0.000002	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	-0.000002	0.000000

30	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	-0.000001	0.000000
31	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	-0.000001	0.000000
32	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	0.000001	0.000000
33	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.000001	0.000000	0.000000

### 4.1.3.2 Sollecitazioni

Tabella 10.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	1.14	50.90	-549.50	705.79	-0.36	6.81
			8	1.14	50.90	-495.52	705.79	-0.88	6.81
			15	1.14	50.90	-441.54	705.79	-1.40	6.81
2	Copertura	9, 4	0	4.14	-195.47	500.19	-776.36	1.62	5.52
			3	4.14	-195.47	475.33	-776.36	1.45	5.52
			6	4.14	-195.47	450.48	-776.36	1.27	5.52
3	Copertura	4, 20	0	10.00	-15.34	-9.28	60.53	0.00	0.00
			15	5.00	-7.67	-2.32	30.27	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	-8.87	45.23	-48.17	84.89	3.81	-1.18
			40	-8.87	45.23	-14.22	84.89	4.28	-1.18
			80	-8.87	45.23	19.74	84.89	4.75	-1.18
5	Copertura	10, 5	0	-86.90	-25.44	-348.91	504.16	4.51	8.87
			51	-62.25	-0.08	-129.98	359.16	0.01	8.87
			101	-37.60	25.28	15.41	214.16	-4.49	8.87
6	Copertura	5, 13	0	-23.20	-22.85	-29.82	130.50	0.00	0.00
			23	-11.60	-11.43	-7.46	65.25	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	-11.33	8.09	19.58	-4.92	3.56	3.59
			42	-11.33	8.09	17.51	-4.92	2.05	3.59
			84	-11.33	8.09	15.44	-4.92	0.54	3.59
8	Copertura	11, 6	0	-21.18	-0.04	-125.28	153.06	1.29	2.46
			51	-7.07	-0.04	-68.70	70.06	0.04	2.46
			101	7.04	-0.04	-54.22	-12.94	-1.21	2.46
9	Copertura	6, 14	0	-13.28	0.00	-17.07	74.70	0.00	0.00
			23	-6.64	0.00	-4.27	37.35	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	-6.60	-26.65	15.83	-80.02	2.77	-2.21
			40	-6.60	-26.65	-16.17	-80.02	3.65	-2.21
			80	-6.60	-26.65	-48.18	-80.02	4.54	-2.21
11	Copertura	12, 7	0	-34.07	-0.01	-135.79	165.79	-2.53	-4.73
			51	-19.96	-0.01	-72.75	82.79	-0.13	-4.73
			101	-5.85	-0.01	-51.81	-0.21	2.27	-4.73
12	Copertura	7, 15	0	-13.28	0.00	-17.07	74.70	0.00	0.00
			23	-6.64	0.00	-4.27	37.35	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	-82.75	25.31	-363.19	499.93	-2.92	-6.60
			51	-58.10	-0.05	-146.41	354.93	0.43	-6.60
			101	-33.45	-25.41	-3.17	209.93	3.78	-6.60
14	Copertura	8, 16	0	-23.20	22.85	-29.82	130.50	0.00	0.00
			23	-11.60	11.43	-7.46	65.25	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	-0.30	149.50	30.43	-269.63	4.58	1.99
			40	-0.30	149.50	-77.42	-269.63	3.78	1.99
			80	-0.30	149.50	-185.27	-269.63	2.98	1.99
16	Copertura	10, 11	0	1.97	-103.28	-1.66	120.25	0.92	0.96
			40	1.97	-103.28	46.45	120.25	0.53	0.96
			80	1.97	-103.28	94.55	120.25	0.15	0.96
17	Copertura	10, 17	0	14.50	12.75	-9.24	72.50	0.00	0.00
			13	7.25	6.37	-2.31	36.25	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	4.44	16.70	94.29	-76.51	-1.12	-3.81
			42	4.44	16.70	62.16	-76.51	0.48	-3.81
			84	4.44	16.70	30.02	-76.51	2.08	-3.81
19	Copertura	11, 18	0	8.30	0.00	-5.29	41.50	0.00	0.00
			13	4.15	0.00	-1.32	20.75	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	4.70	0.00	-3.00	23.50	0.00	0.00

			13	2.35	0.00	-0.75	11.75	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>21</b>	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>22</b>	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>23</b>	Copertura	3	0	0.00	-0.36	57.85	-39.44	-548.82	-374.19
			110	0.00	-0.36	14.46	-39.44	-137.20	-374.19
			220	0.00	-0.36	-28.93	-39.44	274.41	-374.19
<b>24</b>	Copertura	4	0	0.00	1.23	112.55	-76.74	-466.67	-318.18
			110	0.00	1.23	28.14	-76.74	-116.67	-318.18
			220	0.00	1.23	-56.27	-76.74	233.33	-318.18

### 4.1.3.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 11.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
<b>1</b>	0.00	0.00	117.88	11.86	-32.13	0.00
<b>2</b>	0.00	0.00	100.87	0.15	39.11	0.00
<b>3</b>	-39.44	-374.19	126.29	251.89	-68.71	-0.36
<b>4</b>	-76.74	-318.18	149.13	214.11	2.58	1.23
<b>7</b>	46.34	373.98	705.79	0.00	0.00	0.00
<b>8</b>	69.84	318.40	837.71	0.00	0.00	0.00

### 4.1.3.4 Piastre

Tabella 12.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
<b>1</b>	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	47.591	-11.900	26.856	2.695	2.989

### 4.1.4 Risultati Condizioni (Delta Termico).

#### 4.1.4.1 Cinematismi nodali

Tabella 13.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
<b>1</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>2</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>3</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>4</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>5</b>	0.0000	0.0000	0.0284	0.000000	0.000000	0.000000
<b>6</b>	0.0000	0.0000	0.0284	0.000000	0.000000	0.000000
<b>7</b>	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000002	-0.000018	0.001156
<b>8</b>	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000002	0.000004	0.000209
<b>9</b>	-0.0350	-0.0110	0.0012	-0.000003	0.000010	0.000251
<b>10</b>	-0.0252	-0.0304	0.0021	0.000012	0.000004	0.000080
<b>11</b>	-0.0150	-0.0200	0.0017	0.000004	-0.000003	-0.000138
<b>12</b>	-0.0054	-0.0121	0.0016	-0.000002	0.000002	-0.000066
<b>13</b>	0.0016	-0.0001	0.0000	-0.000001	0.000005	0.000173
<b>14</b>	-0.0169	0.0014	0.0000	-0.000004	-0.000034	0.000946
<b>15</b>	-0.0109	-0.0193	-0.0018	0.000011	-0.000004	-0.000082
<b>16</b>	-0.0045	-0.0078	-0.0008	0.000004	0.000018	-0.000167
<b>17</b>	-0.0463	-0.0164	0.0021	-0.000003	0.000010	0.000251
<b>18</b>	-0.0288	-0.0357	0.0036	0.000012	0.000004	0.000080
<b>19</b>	-0.0088	-0.0254	0.0028	0.000004	-0.000003	-0.000138
<b>20</b>	-0.0025	-0.0175	0.0025	-0.000002	0.000002	-0.000066
<b>21</b>	0.0066	0.0044	-0.0005	-0.000004	-0.000034	0.000946
<b>22</b>	-0.0129	-0.0163	-0.0027	0.000011	-0.000004	-0.000082
<b>23</b>	-0.0086	-0.0048	-0.0015	0.000004	0.000018	-0.000167

24	0.0068	0.0028	-0.0005	-0.000002	0.000004	0.000209
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

#### 4.1.4.2 Sollecitazioni

Tabella 14.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	256.22	8.07	1.34	2.66	41.18	2072.59
			8	256.22	8.07	1.54	2.66	-117.35	2072.59
			15	256.22	8.07	1.75	2.66	-275.87	2072.59
2	Copertura	9, 4	0	1179.77	1.30	1.20	2.66	102.89	1723.20
			3	1179.77	1.30	1.29	2.66	47.72	1723.20
			6	1179.77	1.30	1.37	2.66	-7.45	1723.20
3	Copertura	4, 20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	85.51	1.44	5.29	-18.13	30.95	123.18
			40	85.51	1.44	-1.96	-18.13	-18.32	123.18
			80	85.51	1.44	-9.21	-18.13	-67.59	123.18
5	Copertura	10, 5	0	124.47	-0.03	-1.37	2.77	-55.33	-85.51
			51	124.47	-0.03	0.04	2.77	-11.96	-85.51
			101	124.47	-0.03	1.44	2.77	31.40	-85.51
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	55.78	-0.69	-11.27	21.82	-79.66	-137.03
			42	55.78	-0.69	-2.10	21.82	-22.11	-137.03
			84	55.78	-0.69	7.06	21.82	35.45	-137.03
8	Copertura	11, 6	0	-263.22	0.00	2.15	-4.22	17.91	29.73
			51	-263.22	0.00	0.01	-4.22	2.83	29.73
			101	-263.22	0.00	-2.13	-4.22	-12.25	29.73
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	3.20	-0.62	2.66	-2.13	9.59	4.85
			40	3.20	-0.62	1.81	-2.13	7.65	4.85
			80	3.20	-0.62	0.96	-2.13	5.71	4.85
11	Copertura	12, 7	0	143.89	0.00	-0.10	0.17	27.11	52.58
			51	143.89	0.00	-0.01	0.17	0.44	52.58
			101	143.89	0.00	0.08	0.17	-26.23	52.58
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	-5.14	-0.01	-0.69	1.28	-2.55	3.20
			51	-5.14	-0.01	-0.04	1.28	-4.17	3.20
			101	-5.14	-0.01	0.62	1.28	-5.79	3.20
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	-2085.79	-0.56	-6.02	4.79	-27.69	-160.08
			40	-2085.79	-0.56	-4.10	4.79	36.35	-160.08
			80	-2085.79	-0.56	-2.19	4.79	100.38	-160.08
16	Copertura	10, 11	0	-2168.10	1.50	0.99	20.79	-221.31	-278.40
			40	-2168.10	1.50	9.30	20.79	-109.95	-278.40
			80	-2168.10	1.50	17.62	20.79	1.41	-278.40
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	-2138.37	-0.65	14.62	-19.16	-16.25	-18.20

			42	-2138.37	-0.65	6.57	-19.16	-8.61	-18.20
			84	-2138.37	-0.65	-1.48	-19.16	-0.96	-18.20
<b>19</b>	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>20</b>	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>21</b>	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>22</b>	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>23</b>	Copertura	3	0	-5747.75	41.18	-8.18	5.58	-0.27	-0.18
			110	-5747.75	41.18	-2.04	5.58	-0.07	-0.18
			220	-5747.75	41.18	4.09	5.58	0.14	-0.18
<b>24</b>	Copertura	4	0	-5747.75	7.45	1.87	-1.28	-0.26	-0.18
			110	-5747.75	7.45	0.47	-1.28	-0.07	-0.18
			220	-5747.75	7.45	-0.94	-1.28	0.13	-0.18

#### 4.1.4.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 15.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
<b>1</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>3</b>	5.58	-0.18	5747.75	0.14	4.09	41.18
<b>4</b>	-1.28	-0.18	5747.75	0.13	-0.94	7.45
<b>7</b>	2077.02	-155.04	-5745.09	0.00	0.00	0.00
<b>8</b>	-2081.32	155.41	-5750.42	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.4.4 Piastre

Tabella 16.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
<b>1</b>	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.5 Risultati Condizioni (Torsione Accidentale X).

##### 4.1.5.1 Cinematismi nodali

Tabella 17.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
<b>1</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>2</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>3</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>4</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>5</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>6</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>7</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>8</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>9</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>10</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>11</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>12</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>13</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>14</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>15</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>16</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
<b>17</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

### 4.1.5.2 Sollecitazioni

Tabella 18.I

Asta	Imp.	Fili	Sollecitazioni						
			X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
			8	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
			15	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.04
2	Copertura	9, 4	0	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.57
			3	-0.12	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.57
			6	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.57
3	Copertura	4, 20	0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
			15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
			31	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.5.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 19.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.03	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.65	-0.35	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.5.4 Reazioni Vincolari SLD

Tabella 20.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.21	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.5.5 Piastre

Tabella 21.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm 1]	M2-2 [daNcm/cm 1]	M1-2 [daNcm/cm 1]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.6 Risultati Condizioni (Torsione Accidentale Y).

##### 4.1.6.1 Cinematismi nodali



Tabella 22.I

Cinematismi nodali						
Nodo	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

#### 4.1.6.2 Sollecitazioni

Tabella 23.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
			8	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
			15	-0.11	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.07
2	Copertura	9, 4	0	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.89
			3	-0.18	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.89
			6	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.89
3	Copertura	4, 20	0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
			15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
			31	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>10</b>	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>11</b>	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>12</b>	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>13</b>	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>14</b>	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>15</b>	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>16</b>	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>17</b>	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>18</b>	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>19</b>	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>20</b>	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>21</b>	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>22</b>	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>23</b>	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>24</b>	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.6.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 24.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
<b>1</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>3</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>4</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>7</b>	0.04	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>8</b>	1.02	-0.55	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.6.4 Reazioni Vincolari SLD

Tabella 25.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
<b>1</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>3</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>4</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7	0.01	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.33	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.6.5 Piastre

Tabella 26.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.7 Risultati Condizioni (Sisma X).

Tabella 27.I

Direzione X			
Modo	f [Hz]	T [s]	Gx %
1	508.961	0.002	62.0
2	449.056	0.002	16.3
3	288.404	0.003	14.8
<b>Totale Gx (&gt;=85%)</b>			<b>93.1</b>

#### 4.1.7.1 Cinematismi nodali

Tabella 28.I

Cinematismi nodali						
Nodo	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	-0.0001	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	-0.000002
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	0.000000	0.000002
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	-0.000002	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

4.1.7.2 Sollecitazioni

Tabella 29.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	151.51	-0.02	-0.01	0.29	-0.09	-17.80
			8	151.51	-0.02	0.02	0.29	1.27	-17.80
			15	151.51	-0.02	0.04	0.29	2.64	-17.80
2	Copertura	9, 4	0	171.99	-0.04	0.22	-3.74	6.53	107.50
			3	171.99	-0.04	0.11	-3.74	3.09	107.50
			6	171.99	-0.04	-0.09	-3.74	-0.36	107.50
3	Copertura	4, 20	0	31.23	0.00	-0.16	0.52	-0.28	-0.93
			15	31.23	0.00	-0.08	0.52	-0.14	-0.93
			31	31.23	0.00	0.00	0.52	0.01	-0.93
4	Copertura	5, 6	0	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
			40	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
			80	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			51	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			101	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	-0.29	0.00	-0.09	0.13	0.00	0.00
			51	-0.29	0.00	-0.03	0.13	0.00	0.00
			101	-0.29	0.00	0.04	0.13	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.14	0.00	0.03	-0.07	0.00	0.00
			23	0.14	0.00	0.01	-0.07	0.00	0.00
			46	0.14	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	-0.05	0.00	-0.05	0.07	0.00	0.00
			51	-0.05	0.00	-0.02	0.07	0.00	0.00
			101	-0.05	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.18	0.00	0.02	-0.05	0.00	0.00
			23	0.18	0.00	0.01	-0.05	0.00	0.00
			46	0.18	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.37	0.00	-0.13	0.17	0.00	0.00
			51	0.37	0.00	-0.04	0.17	0.00	0.00
			101	0.37	0.00	0.04	0.17	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.13	0.00	0.04	-0.08	0.00	0.00
			23	0.13	0.00	0.02	-0.08	0.00	0.00
			46	0.13	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.06	0.03	-0.19	0.00	0.00
			40	0.00	0.06	-0.05	-0.19	0.00	0.00
			80	0.00	0.06	-0.12	-0.19	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.05	0.01	-0.07	0.00	0.00
			40	0.00	0.05	-0.02	-0.07	0.00	0.00
			80	0.00	0.05	-0.05	-0.07	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	-0.27	0.00	0.01	-0.05	0.00	-0.01
			13	-0.27	0.00	0.01	-0.05	0.00	-0.01
			25	-0.27	0.00	0.00	-0.05	0.00	-0.01
18	Copertura	11, 12	0	0.00	-0.03	-0.05	0.10	0.00	0.00
			42	0.00	-0.03	-0.01	0.10	0.00	0.00
			84	0.00	-0.03	0.03	0.10	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	7.56	0.00	-0.17	0.65	0.00	0.00
			13	7.56	0.00	-0.08	0.65	0.00	0.00
			25	7.56	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	2.54	0.00	0.02	-0.08	0.00	0.01
			13	2.54	0.00	0.01	-0.08	0.00	0.01
			25	2.54	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.01
21	Copertura	1	0	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.01
			119	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	0.01
			237	0.00	-0.01	-0.05	-0.02	-0.02	0.01
22	Copertura	2	0	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
			119	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00
			237	0.00	-0.01	-0.05	-0.02	0.01	0.00

23	Copertura	3	0	0.00	-0.09	0.02	-0.01	0.00	0.00
			110	0.00	-0.09	0.00	-0.01	0.00	0.00
			220	0.00	-0.09	-0.01	-0.01	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.08	-0.09	0.06	0.14	0.09
			110	0.00	0.08	-0.02	0.06	0.03	0.09
			220	0.00	0.08	0.04	0.06	-0.07	0.09

#### 4.1.7.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 30.I

Reazioni						
Nodo Vinc.	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	-112.28	-17.96	0.00	-0.02	-0.05	-0.01
2	-104.98	5.22	0.00	0.01	-0.05	-0.01
3	-112.15	44.47	0.00	0.00	-0.01	-0.09
4	-124.28	-18.33	0.00	-0.07	0.04	0.08
7	-24.21	149.99	0.29	0.00	0.00	0.00
8	-193.11	-101.11	9.24	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.7.4 Reazioni Vincolari SLD

Tabella 31.I

Reazioni						
Nodo Vinc.	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	-51.65	-8.26	0.00	-0.01	-0.02	0.00
2	-48.29	2.40	0.00	0.00	-0.02	0.00
3	-51.59	20.45	0.00	0.00	0.00	-0.04
4	-57.17	-8.43	0.00	-0.03	0.02	0.04
7	-11.11	68.66	0.13	0.00	0.00	0.00
8	-88.50	-46.40	4.23	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.7.5 Piastre

Tabella 32.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	2.749	-0.673	-1.972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.8 Risultati Condizioni (Sisma Y).

Tabella 33.I

Direzione Y			
Modo	f [Hz]	T [s]	Gx %
1	344.109	0.003	57.2
2	449.056	0.002	18.5
3	701.085	0.001	9.1
4	288.404	0.003	8.8
Totale Gx (>=85%)			93.6

#### 4.1.8.1 Cinematismi nodali

Tabella 34.I

Cinematismi nodali						
Nodo	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000002
8	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000001	0.000000	-0.000003
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000001	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000001	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	-0.000001	0.000004	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

#### 4.1.8.2 Sollecitazioni

Tabella 35.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	-132.25	-0.02	-0.01	0.30	0.08	17.33
			8	-132.25	-0.02	0.02	0.30	-1.24	17.33
			15	-132.25	-0.02	0.04	0.30	-2.57	17.33
2	Copertura	9, 4	0	174.95	-0.06	-0.21	-4.22	-9.02	-149.21
			3	174.95	-0.06	-0.08	-4.22	-4.24	-149.21
			6	174.95	-0.06	-0.11	-4.22	0.54	-149.21
3	Copertura	4, 20	0	35.47	0.00	0.15	-0.47	0.43	1.44
			15	35.47	0.00	0.07	-0.47	0.21	1.44
			31	35.47	0.00	0.00	-0.47	-0.01	1.44
4	Copertura	5, 6	0	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
			40	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
			80	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			51	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			101	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	-0.31	0.00	-0.10	0.14	0.00	0.00
			51	-0.31	0.00	-0.03	0.14	0.00	0.00
			101	-0.31	0.00	0.04	0.14	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.15	0.00	0.03	-0.07	0.00	0.00
			23	0.15	0.00	0.02	-0.07	0.00	0.00
			46	0.15	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	-0.05	0.00	-0.05	0.07	0.00	0.00
			51	-0.05	0.00	-0.02	0.07	0.00	0.00

			101	-0.05	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00
<b>12</b>	Copertura	7, 15	0	-0.15	0.00	0.02	-0.05	0.00	0.00
			23	-0.15	0.00	0.01	-0.05	0.00	0.00
			46	-0.15	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00
<b>13</b>	Copertura	9, 8	0	-0.34	0.00	0.11	-0.15	0.00	0.00
			51	-0.34	0.00	0.04	-0.15	0.00	0.00
			101	-0.34	0.00	-0.04	-0.15	0.00	0.00
<b>14</b>	Copertura	8, 16	0	-0.10	0.00	-0.03	0.07	0.00	0.00
			23	-0.10	0.00	-0.02	0.07	0.00	0.00
			46	-0.10	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
<b>15</b>	Copertura	12, 9	0	0.00	-0.05	0.04	-0.23	0.00	0.00
			40	0.00	-0.05	0.06	-0.23	0.00	0.00
			80	0.00	-0.05	-0.14	-0.23	0.00	0.00
<b>16</b>	Copertura	10, 11	0	0.00	0.05	0.01	-0.08	0.00	0.00
			40	0.00	0.05	-0.02	-0.08	0.00	0.00
			80	0.00	0.05	-0.05	-0.08	0.00	0.00
<b>17</b>	Copertura	10, 17	0	-0.28	0.00	0.01	-0.06	0.00	-0.01
			13	-0.28	0.00	0.01	-0.06	0.00	-0.01
			25	-0.28	0.00	0.00	-0.06	0.00	-0.01
<b>18</b>	Copertura	11, 12	0	0.00	-0.03	-0.05	0.11	0.00	0.00
			42	0.00	-0.03	-0.01	0.11	0.00	0.00
			84	0.00	-0.03	0.04	0.11	0.00	0.00
<b>19</b>	Copertura	11, 18	0	8.04	0.00	-0.18	0.69	0.00	0.00
			13	8.04	0.00	-0.09	0.69	0.00	0.00
			25	8.04	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00
<b>20</b>	Copertura	12, 19	0	2.61	0.00	-0.02	0.07	0.00	0.01
			13	2.61	0.00	-0.01	0.07	0.00	0.01
			25	2.61	0.00	0.00	0.07	0.00	0.01
<b>21</b>	Copertura	1	0	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.01
			119	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	-0.01
			237	0.00	0.01	0.04	0.02	0.02	-0.01
<b>22</b>	Copertura	2	0	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
			119	0.00	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00
			237	0.00	0.01	0.04	0.02	0.01	0.00
<b>23</b>	Copertura	3	0	0.00	0.08	0.02	-0.01	0.00	0.00
			110	0.00	0.08	0.00	-0.01	0.00	0.00
			220	0.00	0.08	-0.01	-0.01	0.00	0.00
<b>24</b>	Copertura	4	0	0.00	-0.11	-0.10	0.07	-0.12	-0.08
			110	0.00	-0.11	-0.02	0.07	-0.03	-0.08
			220	0.00	-0.11	0.05	0.07	0.06	-0.08

#### 4.1.8.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 36.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
<b>1</b>	-111.88	-92.11	0.00	0.02	0.04	0.01
<b>2</b>	110.22	-63.74	0.00	0.01	0.04	0.01
<b>3</b>	122.36	-142.82	0.00	0.00	-0.01	0.08
<b>4</b>	-122.29	-121.56	0.00	0.06	0.05	-0.11
<b>7</b>	-26.09	-129.97	0.30	0.00	0.00	0.00
<b>8</b>	-203.60	-153.23	8.98	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.8.4 Reazioni Vincolari SLD

Tabella 37.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
<b>1</b>	-51.27	-42.21	0.00	0.01	0.02	0.00
<b>2</b>	50.51	-29.21	0.00	0.00	0.02	0.00
<b>3</b>	56.07	-65.45	0.00	0.00	0.00	0.04
<b>4</b>	-56.04	-55.71	0.00	0.03	0.02	-0.05
<b>7</b>	-11.98	-59.54	0.14	0.00	0.00	0.00
<b>8</b>	-93.43	-70.46	4.12	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.8.5 Piastre

Tabella 38.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	-1.471	2.318	-3.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.9 Risultati Condizioni (Vento (+X)).

##### 4.1.9.1 Cinematismi nodali

Tabella 39.I

Cinematismi nodali						
Nodo	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

##### 4.1.9.2 Sollecitazioni

Tabella 40.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Copertura	9, 4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Copertura	4, 20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.9.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 41.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.9.4 Piastre

Tabella 42.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.10 Risultati Condizioni (Vento (-X)).

##### 4.1.10.1 Cinematismi nodali

Tabella 43.I

Cinematismi nodali						
Nodo	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

##### 4.1.10.2 Sollecitazioni

Tabella 44.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Copertura	9, 4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO -

3	Copertura	4, 20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.1.10.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 45.I

FaTA e-version - Vers 30.4.2

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.10.4 Piastre

Tabella 46.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNm/cm ]	M2-2 [daNm/cm ]	M1-2 [daNm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.11 Risultati Condizioni (Vento (+Y)).

##### 4.1.11.1 Cinematismi nodali

Tabella 47.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

##### 4.1.11.2 Sollecitazioni

Tabella 48.I

Asta	Imp.	Fili	Sollecitazioni						
			X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]

RELAZIONE DI CALCOLO -

1	Copertura	3, 10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Copertura	9, 4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Copertura	4, 20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### 4.1.11.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 49.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### 4.1.11.4 Piastre

Tabella 50.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 4.1.12 Risultati Condizioni (Vento (-Y)).

#### 4.1.12.1 Cinematismi nodali

Tabella 51.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

4.1.12.2 Sollecitazioni

Tabella 52.I

Sollecitazioni									
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Copertura	9, 4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Copertura	4, 20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

23	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.12.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 53.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.12.4 Piastre

Tabella 54.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

#### 4.1.13 Risultati Condizioni (Neve).

##### 4.1.13.1 Cinematismi nodali

Tabella 55.I

Nodo	Cinematismi nodali					
	Vx [cm]	Vy [cm]	Vz [cm]	Rx [rad]	Ry [rad]	Rz [rad]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
25	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
27	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
28	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
29	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
31	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000



32	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
33	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000

### 4.1.13.2 Sollecitazioni

Tabella 56.I

Asta	Imp.	Fili	Sollecitazioni						
			X [cm]	N [daN]	Mt [daNm]	Mxz [daNm]	Txz [daN]	Mxy [daNm]	Txy [daN]
1	Copertura	3, 10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Copertura	9, 4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Copertura	4, 20	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Copertura	5, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Copertura	10, 5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Copertura	5, 13	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Copertura	6, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Copertura	11, 6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Copertura	6, 14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Copertura	7, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Copertura	12, 7	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Copertura	7, 15	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Copertura	9, 8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Copertura	8, 16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	Copertura	12, 9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Copertura	10, 11	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Copertura	10, 17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Copertura	11, 12	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Copertura	11, 18	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Copertura	12, 19	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

21	Copertura	1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Copertura	2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Copertura	3	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Copertura	4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.13.3 Reazioni Vincolari SLV

Tabella 57.I

Nodo Vinc.	Reazioni					
	Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### 4.1.13.4 Piastre

Tabella 58.I

Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm ]	M2-2 [daNcm/cm ]	M1-2 [daNcm/cm ]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 4.2 Involuppi.

Gli effetti relativi alle varie combinazioni sono considerati utilizzando la tecnica dell'involuppo, in modo da considerare i massimi effetti relativi allo stato limite in esame.

Tale tecnica è stata utilizzata per:

- Cinematismi nodali;
- Sforzo Normale;
- Momento Torcente;
- Momento Flettente X-Z;
- Taglio X-Z;
- Momento Flettente X-Y;
- Taglio X-Y;

#### 4.2.1 Involuppi dei Cinematismi nodali.

I dati seguenti riportano i valori dei cinematismi nodali dei nodi che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Nodo : numerazione interna del nodo.  
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.  
 Cinematismi nodali : valore dello spostamento. Per le azioni sismiche è riferito allo spettro elastico:  
     Vx : traslazione X rispetto al sistema di riferimento globale.  
     Vy : traslazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.  
     Vz : Traslazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.  
     Rx : rotazione X rispetto al sistema di riferimento globale.  
     Ry : rotazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.  
     Rz : rotazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.

Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
 Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.

**4.2.1.1 Involuppi SLV.**

Tabella 59.I

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA												
Nodo	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	-0.043	4.2E-7	-4.2E-7	2.9E-7	-2.9E-7	2.6E-7	-2.6E-7
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	-0.043	1.4E-7	-1.4E-7	2.9E-7	-2.9E-7	2.6E-7	-2.6E-7
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.1E-3	-8.2E-3	2.7E-4	3.4E-5	1.7E-3	-1.7E-3
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.7E-3	-7.0E-3	6.5E-4	1.9E-4	3.2E-4	-3.1E-4
9	0.049	-0.056	-0.061	-0.254	-0.392	-1.570	-4.1E-3	-1.7E-2	9.9E-4	1.5E-4	3.4E-4	-4.1E-4
10	0.034	-0.042	-0.040	-0.262	-0.378	-1.496	-3.9E-3	-1.6E-2	1.0E-3	2.1E-4	9.7E-5	-1.6E-4
11	0.019	-0.026	-0.053	-0.247	-0.354	-1.399	-3.8E-3	-1.5E-2	1.3E-3	3.7E-4	1.7E-4	-2.4E-4
12	0.004	-0.016	-0.056	-0.237	-0.321	-1.291	-4.0E-3	-1.6E-2	1.3E-3	4.2E-4	6.9E-5	-1.3E-4
13	0.002	-0.002	0.000	0.000	0.039	0.010	-1.9E-3	-7.5E-3	5.5E-4	1.7E-4	2.7E-4	-2.5E-4
14	0.025	-0.025	0.002	-0.002	-0.032	-0.130	-2.2E-3	-9.0E-3	1.5E-4	-6.1E-5	1.4E-3	-1.4E-3
15	0.016	-0.016	0.029	-0.029	-0.030	-0.112	-2.9E-3	-1.2E-2	5.2E-4	1.1E-4	1.2E-4	-1.2E-4
16	0.007	-0.007	0.012	-0.012	-0.012	-0.040	-2.8E-3	-1.1E-2	1.1E-3	3.0E-4	2.4E-4	-2.6E-4
17	0.065	-0.074	-0.094	-0.393	-0.580	-2.324	-4.2E-3	-1.7E-2	5.3E-2	8.2E-3	-1.5E-3	-9.7E-3
18	0.038	-0.049	-0.077	-0.392	-0.555	-2.201	-3.9E-3	-1.6E-2	1.0E-3	2.1E-4	9.7E-5	-1.6E-4
19	0.007	-0.026	-0.089	-0.375	-0.528	-2.094	-3.9E-3	-1.5E-2	1.3E-3	3.7E-4	1.7E-4	-2.4E-4
20	-0.004	-0.023	-0.088	-0.370	-0.501	-2.015	-4.0E-3	-1.6E-2	-7.7E-3	-5.1E-2	9.3E-3	1.4E-3
21	0.010	-0.010	0.049	0.009	0.094	0.024	-2.2E-3	-9.0E-3	1.6E-2	2.5E-3	6.9E-4	-4.1E-3
22	0.020	-0.019	0.073	-0.004	0.179	0.042	-2.9E-3	-1.1E-2	5.2E-4	1.1E-4	1.2E-4	-1.2E-4
23	0.015	-0.011	0.062	0.013	0.239	0.057	-2.8E-3	-1.1E-2	1.1E-3	3.0E-4	2.4E-4	-2.6E-4
24	0.012	-0.009	0.037	0.008	0.212	0.053	-2.2E-3	-1.0E-2	-3.4E-3	-2.3E-2	4.1E-3	5.8E-4
25	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-6.2E-6	-6.8E-6	-1.0E-5	5.5E-3	-5.5E-3
26	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.2E-6	-4.8E-6	1.2E-5	8.1E-6	1.3E-3	-1.3E-3
27	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-2.6E-6	-3.9E-6	1.9E-5	1.3E-5	2.5E-3	-2.5E-3
28	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-6.7E-6	-1.1E-5	-1.6E-5	2.9E-3	-2.9E-3
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.2E-6	-3.2E-6	-1.1E-5	-1.6E-5	1.4E-3	-1.4E-3
30	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.7E-6	-5.6E-6	-5.8E-6	-8.8E-6	1.5E-3	-1.5E-3
31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.7E-6	-7.1E-6	-7.3E-6	-1.1E-5	1.5E-4	-1.5E-4
32	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-6.2E-6	1.3E-5	8.8E-6	3.3E-3	-3.3E-3
33	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.4E-6	-5.1E-6	4.0E-6	2.6E-6	3.3E-3	-3.3E-3

**4.2.1.2 Involuppi SLD.**

Tabella 59.I

STATO LIMITE DI DANNO												
Nodo	Spostamenti						Rotazioni					
	Vx [cm]		Vy [cm]		Vz [cm]		Rx [rad]		Ry [rad]		Rz [rad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	-0.029	1.9E-7	-1.9E-7	1.3E-7	-1.3E-7	1.2E-7	-1.2E-7
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	-0.029	6.5E-8	-6.5E-8	1.3E-7	-1.3E-7	1.2E-7	-1.2E-7
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.1E-3	-5.6E-3	1.8E-4	2.3E-5	1.2E-3	-1.2E-3
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.7E-3	-4.7E-3	4.4E-4	1.9E-4	2.1E-4	-2.0E-4
9	0.032	-0.038	-0.050	-0.172	-0.390	-1.064	-4.1E-3	-1.1E-2	6.7E-4	1.5E-4	2.3E-4	-2.7E-4
10	0.023	-0.028	-0.029	-0.177	-0.376	-1.014	-3.9E-3	-1.1E-2	6.7E-4	2.1E-4	6.4E-5	-1.0E-4
11	0.012	-0.018	-0.038	-0.167	-0.352	-0.948	-3.8E-3	-1.0E-2	8.9E-4	3.7E-4	1.1E-4	-1.6E-4
12	0.003	-0.011	-0.044	-0.160	-0.319	-0.875	-4.0E-3	-1.1E-2	8.9E-4	4.2E-4	4.5E-5	-8.7E-5
13	0.002	-0.002	0.000	0.000	0.026	0.010	-1.9E-3	-5.1E-3	3.7E-4	1.7E-4	1.8E-4	-1.7E-4
14	0.017	-0.017	0.001	-0.001	-0.032	-0.088	-2.2E-3	-6.1E-3	1.0E-4	-4.3E-5	9.5E-4	-9.4E-4
15	0.011	-0.011	0.019	-0.020	-0.028	-0.076	-2.9E-3	-7.8E-3	3.5E-4	1.0E-4	8.3E-5	-8.1E-5
16	0.005	-0.005	0.008	-0.008	-0.012	-0.027	-2.8E-3	-7.5E-3	7.6E-4	2.8E-4	1.6E-4	-1.7E-4
17	0.043	-0.049	-0.078	-0.266	-0.577	-1.575	-4.2E-3	-1.1E-2	3.6E-2	8.2E-3	-1.2E-3	-6.5E-3

RELAZIONE DI CALCOLO -

18	0.025	-0.032	-0.055	-0.265	-0.552	-1.492	-3.9E-3	-1.1E-2	6.7E-4	2.1E-4	6.4E-5	-1.0E-4
19	0.004	-0.018	-0.064	-0.254	-0.526	-1.420	-3.9E-3	-1.0E-2	8.9E-4	3.7E-4	1.1E-4	-1.6E-4
20	-0.003	-0.016	-0.071	-0.251	-0.499	-1.366	-4.0E-3	-1.1E-2	-7.7E-3	-3.4E-2	6.3E-3	1.4E-3
21	0.007	-0.007	0.033	0.007	0.064	0.023	-2.2E-3	-6.1E-3	1.1E-2	2.5E-3	4.5E-4	-2.7E-3
22	0.013	-0.012	0.049	-0.002	0.121	0.039	-2.9E-3	-7.8E-3	3.5E-4	1.0E-4	8.3E-5	-8.1E-5
23	0.010	-0.007	0.042	0.009	0.162	0.056	-2.8E-3	-7.5E-3	7.6E-4	2.8E-4	1.6E-4	-1.7E-4
24	0.008	-0.006	0.025	0.006	0.144	0.052	-2.2E-3	-6.8E-3	-3.4E-3	-1.5E-2	2.8E-3	4.0E-4
25	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.6E-6	-6.8E-6	-7.5E-6	2.5E-3	-2.5E-3
26	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.2E-6	-3.5E-6	9.0E-6	8.1E-6	5.9E-4	-5.9E-4
27	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-2.6E-6	-2.9E-6	1.4E-5	1.3E-5	1.2E-3	-1.2E-3
28	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-4.9E-6	-1.1E-5	-1.2E-5	1.3E-3	-1.3E-3
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.2E-6	-2.4E-6	-1.1E-5	-1.2E-5	6.3E-4	-6.3E-4
30	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.7E-6	-4.1E-6	-5.8E-6	-6.5E-6	7.2E-4	-7.2E-4
31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.7E-6	-5.2E-6	-7.3E-6	-8.1E-6	7.0E-5	-7.0E-5
32	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.6E-6	9.8E-6	8.8E-6	1.5E-3	-1.5E-3
33	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.4E-6	-3.7E-6	2.9E-6	2.6E-6	1.5E-3	-1.5E-3

4.2.1.3 Involuppi SLE

Tabella 60.I

Stato Limite d'Esercizio - Caratteristiche												
Nodo	Spostamenti						Rotazioni					
	Vx [cm]		Vy [cm]		Vz [cm]		Rx [rad]		Ry [rad]		Rz [rad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	-0.029	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	-0.029	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.1E-3	-5.6E-3	1.8E-4	2.3E-5	1.2E-3	-1.2E-3
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.7E-3	-4.7E-3	4.4E-4	1.9E-4	2.4E-4	-2.0E-4
9	0.032	-0.041	-0.050	-0.172	-0.390	-1.064	-4.1E-3	-1.1E-2	6.7E-4	1.5E-4	2.3E-4	-3.3E-4
10	0.023	-0.031	-0.029	-0.177	-0.376	-1.014	-3.9E-3	-1.1E-2	6.7E-4	2.1E-4	6.4E-5	-1.2E-4
11	0.012	-0.021	-0.038	-0.167	-0.352	-0.948	-3.8E-3	-1.0E-2	8.9E-4	3.7E-4	1.1E-4	-1.8E-4
12	0.003	-0.011	-0.044	-0.160	-0.319	-0.875	-4.0E-3	-1.1E-2	8.9E-4	4.2E-4	5.3E-5	-8.7E-5
13	0.002	-0.002	0.000	0.000	0.026	0.010	-1.9E-3	-5.1E-3	3.7E-4	1.7E-4	2.0E-4	-1.7E-4
14	0.017	-0.017	0.001	-0.001	-0.032	-0.088	-2.2E-3	-6.1E-3	1.0E-4	-4.3E-5	9.5E-4	-9.5E-4
15	0.011	-0.011	0.019	-0.020	-0.028	-0.076	-2.9E-3	-7.8E-3	3.5E-4	1.0E-4	8.3E-5	-8.5E-5
16	0.005	-0.005	0.009	-0.008	-0.012	-0.027	-2.8E-3	-7.5E-3	7.6E-4	2.8E-4	1.6E-4	-1.7E-4
17	0.043	-0.053	-0.078	-0.266	-0.577	-1.575	-4.2E-3	-1.1E-2	3.6E-2	8.2E-3	-1.2E-3	-6.5E-3
18	0.025	-0.037	-0.055	-0.265	-0.552	-1.492	-3.9E-3	-1.1E-2	6.7E-4	2.1E-4	6.4E-5	-1.2E-4
19	0.004	-0.019	-0.064	-0.254	-0.526	-1.420	-3.9E-3	-1.0E-2	8.9E-4	3.7E-4	1.1E-4	-1.8E-4
20	-0.003	-0.016	-0.071	-0.251	-0.499	-1.366	-4.0E-3	-1.1E-2	-7.7E-3	-3.4E-2	6.3E-3	1.4E-3
21	0.007	-0.007	0.033	0.007	0.064	0.023	-2.2E-3	-6.1E-3	1.1E-2	2.5E-3	4.5E-4	-2.7E-3
22	0.014	-0.012	0.049	-0.002	0.121	0.039	-2.9E-3	-7.8E-3	3.5E-4	1.0E-4	8.3E-5	-8.5E-5
23	0.012	-0.007	0.042	0.009	0.162	0.056	-2.8E-3	-7.5E-3	7.6E-4	2.8E-4	1.6E-4	-1.7E-4
24	0.009	-0.006	0.025	0.006	0.144	0.052	-2.2E-3	-6.8E-3	-3.4E-3	-1.5E-2	2.8E-3	4.0E-4
25	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-4.6E-6	-7.2E-6	-7.5E-6	0.0E+0	0.0E+0
26	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.4E-6	-3.5E-6	9.0E-6	8.6E-6	0.0E+0	0.0E+0
27	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-2.8E-6	-2.9E-6	1.4E-5	1.4E-5	0.0E+0	0.0E+0
28	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.7E-6	-4.9E-6	-1.2E-5	-1.2E-5	0.0E+0	0.0E+0
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.3E-6	-2.4E-6	-1.1E-5	-1.2E-5	0.0E+0	0.0E+0
30	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.9E-6	-4.1E-6	-6.2E-6	-6.5E-6	0.0E+0	0.0E+0
31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-5.0E-6	-5.2E-6	-7.8E-6	-8.1E-6	0.0E+0	0.0E+0
32	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-4.6E-6	9.8E-6	9.4E-6	0.0E+0	0.0E+0
33	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.6E-6	-3.7E-6	2.9E-6	2.8E-6	0.0E+0	0.0E+0

Tabella 60.II

Stato Limite d'Esercizio - Frequenti												
Nodo	Spostamenti						Rotazioni					
	Vx [cm]		Vy [cm]		Vz [cm]		Rx [rad]		Ry [rad]		Rz [rad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	-0.014	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	-0.014	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.1E-3	-3.1E-3	8.0E-5	3.2E-5	5.8E-4	-5.8E-4
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.7E-3	-2.6E-3	2.6E-4	1.9E-4	1.1E-4	-1.0E-4

RELAZIONE DI CALCOLO -

9	0.015	-0.020	-0.055	-0.092	-0.391	-0.593	-4.1E-3	-6.3E-3	3.1E-4	1.5E-4	1.0E-4	-1.5E-4
10	0.010	-0.015	-0.044	-0.089	-0.377	-0.569	-3.9E-3	-5.9E-3	3.5E-4	2.1E-4	2.4E-5	-5.5E-5
11	0.005	-0.010	-0.048	-0.087	-0.353	-0.532	-3.8E-3	-5.8E-3	5.3E-4	3.7E-4	4.6E-5	-9.1E-5
12	0.000	-0.005	-0.050	-0.085	-0.320	-0.487	-4.0E-3	-6.0E-3	5.6E-4	4.2E-4	1.2E-5	-5.4E-5
13	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.015	0.010	-1.9E-3	-2.8E-3	2.3E-4	1.7E-4	9.1E-5	-8.2E-5
14	0.008	-0.008	0.001	-0.001	-0.032	-0.049	-2.2E-3	-3.4E-3	1.8E-5	-2.6E-5	4.8E-4	-4.7E-4
15	0.005	-0.005	0.009	-0.010	-0.029	-0.044	-2.9E-3	-4.4E-3	1.8E-4	1.0E-4	4.2E-5	-4.0E-5
16	0.002	-0.002	0.004	-0.004	-0.012	-0.017	-2.8E-3	-4.2E-3	4.3E-4	2.9E-4	7.8E-5	-8.9E-5
17	0.020	-0.026	-0.086	-0.143	-0.579	-0.878	-4.2E-3	-6.3E-3	1.6E-2	8.2E-3	-1.3E-3	-2.9E-3
18	0.011	-0.018	-0.073	-0.137	-0.553	-0.836	-3.9E-3	-5.9E-3	3.5E-4	2.1E-4	2.4E-5	-5.5E-5
19	0.000	-0.009	-0.076	-0.134	-0.527	-0.795	-3.9E-3	-5.9E-3	5.3E-4	3.7E-4	4.6E-5	-9.1E-5
20	-0.004	-0.008	-0.079	-0.134	-0.500	-0.760	-4.0E-3	-6.1E-3	-7.7E-3	-1.6E-2	2.9E-3	1.4E-3
21	0.003	-0.003	0.017	0.009	0.036	0.023	-2.2E-3	-3.4E-3	5.0E-3	2.5E-3	-2.5E-5	-1.0E-3
22	0.007	-0.006	0.022	0.006	0.065	0.041	-2.9E-3	-4.4E-3	1.8E-4	1.0E-4	4.2E-5	-4.0E-5
23	0.006	-0.003	0.021	0.012	0.088	0.056	-2.8E-3	-4.2E-3	4.3E-4	2.9E-4	7.8E-5	-8.9E-5
24	0.004	-0.002	0.013	0.007	0.080	0.053	-2.2E-3	-3.6E-3	-3.4E-3	-7.0E-3	1.2E-3	5.0E-4
25	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.3E-6	-6.8E-6	-7.0E-6	0.0E+0	0.0E+0
26	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.2E-6	-3.3E-6	8.4E-6	8.1E-6	0.0E+0	0.0E+0
27	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-2.6E-6	-2.7E-6	1.3E-5	1.3E-5	0.0E+0	0.0E+0
28	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-4.6E-6	-1.1E-5	-1.1E-5	0.0E+0	0.0E+0
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.2E-6	-2.2E-6	-1.1E-5	-1.1E-5	0.0E+0	0.0E+0
30	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.7E-6	-3.8E-6	-5.8E-6	-6.0E-6	0.0E+0	0.0E+0
31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.7E-6	-4.8E-6	-7.3E-6	-7.5E-6	0.0E+0	0.0E+0
32	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.2E-6	9.1E-6	8.8E-6	0.0E+0	0.0E+0
33	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.4E-6	-3.5E-6	2.7E-6	2.6E-6	0.0E+0	0.0E+0

Tabella 60.III

Stato Limite d'Esercizio - Quasi Permanenti												
Nodo	Spostamenti						Rotazioni					
	Vx [cm]		Vy [cm]		Vz [cm]		Rx [rad]		Ry [rad]		Rz [rad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.1E-3	-2.1E-3	4.1E-5	4.1E-5	1.9E-6	1.9E-6
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.7E-3	-1.7E-3	1.9E-4	1.9E-4	4.8E-6	4.8E-6
9	-0.003	-0.003	-0.061	-0.061	-0.392	-0.392	-4.1E-3	-4.1E-3	1.5E-4	1.5E-4	-2.2E-5	-2.2E-5
10	-0.003	-0.003	-0.059	-0.059	-0.378	-0.378	-3.9E-3	-3.9E-3	2.1E-4	2.1E-4	-1.5E-5	-1.5E-5
11	-0.003	-0.003	-0.058	-0.058	-0.354	-0.354	-3.8E-3	-3.8E-3	3.7E-4	3.7E-4	-2.3E-5	-2.3E-5
12	-0.003	-0.003	-0.056	-0.056	-0.321	-0.321	-4.0E-3	-4.0E-3	4.2E-4	4.2E-4	-2.1E-5	-2.1E-5
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	-1.9E-3	-1.9E-3	1.7E-4	1.7E-4	4.5E-6	4.5E-6
14	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.032	-0.032	-2.2E-3	-2.2E-3	-9.1E-6	-9.1E-6	2.9E-6	2.9E-6
15	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.030	-0.030	-2.9E-3	-2.9E-3	1.1E-4	1.1E-4	1.4E-6	1.4E-6
16	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.012	-0.012	-2.8E-3	-2.8E-3	3.0E-4	3.0E-4	-5.6E-6	-5.6E-6
17	-0.003	-0.003	-0.094	-0.094	-0.580	-0.580	-4.2E-3	-4.2E-3	8.2E-3	8.2E-3	-1.5E-3	-1.5E-3
18	-0.004	-0.004	-0.091	-0.091	-0.555	-0.555	-3.9E-3	-3.9E-3	2.1E-4	2.1E-4	-1.5E-5	-1.5E-5
19	-0.005	-0.005	-0.089	-0.089	-0.528	-0.528	-3.9E-3	-3.9E-3	3.7E-4	3.7E-4	-2.3E-5	-2.3E-5
20	-0.005	-0.005	-0.088	-0.088	-0.501	-0.501	-4.0E-3	-4.0E-3	-7.7E-3	-7.7E-3	1.4E-3	1.4E-3
21	0.000	0.000	0.011	0.011	0.024	0.024	-2.2E-3	-2.2E-3	2.5E-3	2.5E-3	-5.0E-4	-5.0E-4
22	0.001	0.001	0.014	0.014	0.042	0.042	-2.9E-3	-2.9E-3	1.1E-4	1.1E-4	1.4E-6	1.4E-6
23	0.001	0.001	0.014	0.014	0.057	0.057	-2.8E-3	-2.8E-3	3.0E-4	3.0E-4	-5.6E-6	-5.6E-6
24	0.001	0.001	0.009	0.009	0.053	0.053	-2.2E-3	-2.2E-3	-3.4E-3	-3.4E-3	6.1E-4	6.1E-4
25	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.1E-6	-6.8E-6	-6.8E-6	0.0E+0	0.0E+0
26	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.2E-6	-3.2E-6	8.1E-6	8.1E-6	0.0E+0	0.0E+0
27	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-2.6E-6	-2.6E-6	1.3E-5	1.3E-5	0.0E+0	0.0E+0
28	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-4.4E-6	-1.1E-5	-1.1E-5	0.0E+0	0.0E+0
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.2E-6	-2.2E-6	-1.1E-5	-1.1E-5	0.0E+0	0.0E+0
30	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.7E-6	-3.7E-6	-5.8E-6	-5.8E-6	0.0E+0	0.0E+0
31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.7E-6	-4.7E-6	-7.3E-6	-7.3E-6	0.0E+0	0.0E+0
32	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.1E-6	8.8E-6	8.8E-6	0.0E+0	0.0E+0
33	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.4E-6	-3.4E-6	2.6E-6	2.6E-6	0.0E+0	0.0E+0

4.2.2 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Sforzo Normale.

I dati seguenti riportano i valori dello Sforzo Normale relativamente alle aste che definiscono la struttura ed in modo particolare:

RELAZIONE DI CALCOLO -

- Asta : numerazione interna dell'asta.  
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.  
 Sforzo Normale (N) : valore dello Sforzo Normale nel punto considerato:  
     Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
     Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
     Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 61.I

				Sforzo Normale (N) [daN]									
				SLV		SLD		Caratteristiche		SLE		Quasi Permanenti	
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	Copertura	3-10	0	383	-385	256	-257	256	-257	127	-129	-1	-1
			8	383	-385	256	-257	256	-257	127	-129	-1	-1
			15	383	-385	256	-257	256	-257	127	-129	-1	-1
2	Copertura	9-4	0	1765	-1775	1176	-1183	1179	-1183	586	-593	-4	-4
			3	1765	-1775	1176	-1183	1179	-1183	586	-593	-4	-4
			6	1765	-1775	1176	-1183	1179	-1183	586	-593	-4	-4
3	Copertura	4-20	0	49	-41	24	-17	14	4	7	4	4	4
			15	47	-43	23	-19	7	2	3	2	2	2
			31	45	-45	21	-21	0	0	0	0	0	0
4	Copertura	5-6	0	121	-135	81	-90	81	-97	38	-48	-5	-5
			40	121	-135	81	-90	81	-97	38	-48	-5	-5
			80	121	-135	81	-90	81	-97	38	-48	-5	-5
5	Copertura	10-5	0	119	-310	77	-209	77	-233	15	-110	-47	-47
			51	135	-258	88	-173	88	-204	26	-99	-36	-36
			101	150	-223	99	-150	99	-176	37	-88	-25	-25
6	Copertura	5-13	0	-10	-50	-10	-34	-10	-34	-10	-17	-10	-10
			23	-5	-25	-5	-17	-5	-17	-5	-9	-5	-5
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Copertura	6-7	0	75	-93	50	-62	50	-70	22	-34	-6	-6
			42	75	-93	50	-62	50	-70	22	-34	-6	-6
			84	75	-93	50	-62	50	-70	22	-34	-6	-6
8	Copertura	11-6	0	376	-414	250	-276	250	-291	118	-145	-13	-13
			51	390	-400	260	-267	260	-272	128	-135	-3	-3
			101	404	-386	270	-257	275	-257	138	-125	6	6
9	Copertura	6-14	0	-9	-33	-9	-22	-9	-22	-9	-13	-9	-9
			23	-4	-17	-5	-11	-5	-11	-5	-7	-5	-5
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Copertura	7-8	0	0	-17	0	-12	0	-12	-1	-5	-3	-3
			40	0	-17	0	-12	0	-12	-1	-5	-3	-3
			80	0	-17	0	-12	0	-12	-1	-5	-3	-3
11	Copertura	12-7	0	183	-249	121	-167	121	-191	49	-95	-23	-23
			51	197	-235	131	-157	131	-171	59	-85	-13	-13
			101	211	-221	140	-147	140	-152	68	-75	-4	-4
12	Copertura	7-15	0	-9	-33	-9	-22	-9	-22	-9	-13	-9	-9
			23	-4	-17	-5	-11	-5	-11	-5	-7	-5	-5
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Copertura	9-8	0	-44	-192	-39	-130	-39	-130	-42	-69	-44	-44
			51	-33	-139	-28	-94	-28	-94	-31	-51	-33	-33
			101	-22	-87	-17	-59	-17	-59	-20	-32	-22	-22
14	Copertura	8-16	0	-10	-50	-10	-34	-10	-34	-10	-17	-10	-10
			23	-5	-25	-5	-17	-5	-17	-5	-9	-5	-5
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Copertura	12-9	0	3142	-3115	2095	-2076	2095	-2077	1052	-1033	9	9
			40	3142	-3115	2095	-2076	2095	-2077	1052	-1033	9	9
			80	3142	-3115	2095	-2076	2095	-2077	1052	-1033	9	9
16	Copertura	10-11	0	3268	-3236	2179	-2157	2181	-2157	1095	-1073	11	11
			40	3268	-3236	2179	-2157	2181	-2157	1095	-1073	11	11
			80	3268	-3236	2179	-2157	2181	-2157	1095	-1073	11	11
17	Copertura	10-17	0	31	6	21	6	21	6	11	6	6	6
			13	16	3	10	3	10	3	5	3	3	3
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Copertura	11-12	0	3225	-3190	2151	-2126	2154	-2126	1082	-1056	13	13
			42	3225	-3190	2151	-2126	2154	-2126	1082	-1056	13	13
			84	3225	-3190	2151	-2126	2154	-2126	1082	-1056	13	13
19	Copertura	11-18	0	21	-5	14	1	14	6	8	6	6	6
			13	13	-7	8	-2	7	3	4	3	3	3
			25	10	-10	5	-5	0	0	0	0	0	0
20	Copertura	12-19	0	12	0	8	2	8	4	5	4	4	4
			13	6	-2	4	0	4	2	3	2	2	2
			25	3	-3	2	-2	0	0	0	0	0	0
21	Copertura	1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	-21	-28	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21
			237	-42	-55	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42
22	Copertura	2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	-21	-28	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21
			237	-42	-55	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42
23	Copertura	3-3	0	8647	-8596	5767	-5728	5767	-5728	2894	-2854	20	20
			110	8622	-8622	5748	-5748	5748	-5748	2874	-2874	0	0
			220	8596	-8647	5728	-5767	5728	-5767	2854	-2894	-20	-20
24	Copertura	4-4	0	8647	-8596	5767	-5728	5767	-5728	2894	-2854	20	20
			110	8622	-8622	5748	-5748	5748	-5748	2874	-2874	0	0
			220	8596	-8647	5728	-5767	5728	-5767	2854	-2894	-20	-20

4.2.3 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Momento Torcente.

# RELAZIONE DI CALCOLO -

I dati seguenti riportano i valori del Momento Torcente relativamente alle aste che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Asta : numerazione interna dell'asta.  
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.  
 Momento Torcente ( $M_T$ ) : valore del Momento Torcente nel punto considerato:  
 Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
 Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
 Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 62.I

				Momento Torcente (Mt) [daNm]									
				SLV		SLD		Caratteristiche		SLE		Quasi Permanenti	
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	Copertura	3-10	0	147	44	100	36	100	36	60	40	44	44
			8	147	44	100	36	100	36	60	40	44	44
			15	147	44	100	36	100	36	60	40	44	44
2	Copertura	9-4	0	-101	-439	-99	-297	-99	-297	-100	-159	-101	-101
			3	-101	-439	-99	-297	-99	-297	-100	-159	-101	-101
			6	-101	-439	-99	-297	-99	-297	-100	-159	-101	-101
3	Copertura	4-20	0	-5	-30	-5	-20	-5	-20	-5	-9	-5	-5
			15	-2	-15	-2	-10	-2	-10	-2	-5	-2	-2
			31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Copertura	5-6	0	104	24	70	23	70	23	38	23	24	24
			40	104	24	70	23	70	23	38	23	24	24
			80	104	24	70	23	70	23	38	23	24	24
5	Copertura	10-5	0	-8	-49	-8	-33	-8	-33	-8	-15	-8	-8
			51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			101	49	8	33	8	33	8	15	8	8	8
6	Copertura	5-13	0	-7	-44	-7	-30	-7	-30	-7	-14	-7	-7
			23	-3	-22	-3	-15	-3	-15	-3	-7	-3	-3
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Copertura	6-7	0	20	5	13	4	13	4	7	5	5	5
			42	20	5	13	4	13	4	7	5	5	5
			84	20	5	13	4	13	4	7	5	5	5
8	Copertura	11-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Copertura	6-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Copertura	7-8	0	-13	-59	-12	-40	-12	-40	-12	-21	-13	-13
			40	-13	-59	-12	-40	-12	-40	-12	-21	-13	-13
			80	-13	-59	-12	-40	-12	-40	-12	-21	-13	-13
11	Copertura	12-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Copertura	7-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Copertura	9-8	0	49	8	33	8	33	8	15	8	8	8
			51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			101	-8	-49	-8	-33	-8	-33	-8	-15	-8	-8
14	Copertura	8-16	0	44	7	30	7	30	7	14	7	7	7
			23	22	3	15	3	15	3	7	3	3	3
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Copertura	12-9	0	355	91	241	90	241	90	136	91	91	91
			40	355	91	241	90	241	90	136	91	91	91
			80	355	91	241	90	241	90	136	91	91	91
16	Copertura	10-11	0	-63	-247	-61	-167	-61	-167	-62	-94	-63	-63
			40	-63	-247	-61	-167	-61	-167	-62	-94	-63	-63
			80	-63	-247	-61	-167	-61	-167	-62	-94	-63	-63
17	Copertura	10-17	0	25	4	17	4	17	4	8	4	4	4
			13	12	2	8	2	8	2	4	2	2	2
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Copertura	11-12	0	40	10	27	9	27	9	15	10	10	10
			42	40	10	27	9	27	9	15	10	10	10
			84	40	10	27	9	27	9	15	10	10	10
19	Copertura	11-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Copertura	12-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Copertura	1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Copertura	2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Copertura	3-3	0	62	-62	41	-41	41	-41	21	-21	0	0
			110	62	-62	41	-41	41	-41	21	-21	0	0
			220	62	-62	41	-41	41	-41	21	-21	0	0
24	Copertura	4-4	0	11	-11	8	-7	8	-7	4	-4	0	0
			0	11	-11	8	-7	8	-7	4	-4	0	0

RELAZIONE DI CALCOLO -

			110	11	-11	8	-7	8	-7	4	-4	0	0
			220	11	-11	8	-7	8	-7	4	-4	0	0

4.2.4 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Momento Flettente X-Z.

I dati seguenti riportano i valori del Momento Flettente X-Z relativamente alle aste che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Asta : numerazione interna dell'asta.
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.
- Momento Flettente ( $M_{XZ}$ ) : valore del Momento Flettente X-Z nel punto considerato:
  - Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 63.I

				Momento Flettente ( $M_{XZ}$ ) [daNm]									
				SLV		SLD		Caratteristiche		SLE		Quasi Permanenti	
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	Copertura	3-10	0	-318	-1281	-316	-868	-316	-868	-317	-482	-318	-318
			8	-286	-1154	-284	-782	-284	-782	-285	-434	-286	-286
			15	-254	-1028	-252	-696	-252	-696	-253	-386	-254	-254
2	Copertura	9-4	0	1183	301	802	300	802	300	451	301	301	301
			3	1124	286	762	285	762	285	429	286	286	286
			6	1065	271	722	270	722	270	406	270	271	271
3	Copertura	4-20	0	-3	-19	-3	-13	-4	-13	-4	-6	-4	-4
			15	-1	-5	-1	-3	-1	-3	-1	-2	-1	-1
			31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Copertura	5-6	0	-13	-98	-9	-66	-9	-66	-12	-29	-15	-15
			40	28	2	20	2	20	2	19	14	18	18
			80	105	47	73	38	73	38	53	43	47	47
5	Copertura	10-5	0	-199	-810	-197	-548	-197	-548	-198	-303	-199	-199
			51	-78	-306	-78	-208	-78	-208	-78	-117	-78	-78
			101	40	11	27	9	27	9	15	10	11	11
6	Copertura	5-13	0	-13	-64	-13	-43	-13	-43	-13	-22	-13	-13
			23	-3	-16	-3	-11	-3	-11	-3	-6	-3	-3
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Copertura	6-7	0	106	47	74	36	74	36	53	42	47	47
			42	95	48	66	45	66	45	53	46	48	48
			84	93	45	64	38	64	38	49	41	45	45
8	Copertura	11-6	0	-77	-300	-75	-203	-75	-203	-76	-114	-77	-77
			51	-39	-159	-39	-108	-39	-108	-39	-60	-39	-39
			101	-31	-128	-29	-86	-29	-86	-30	-47	-31	-31
9	Copertura	6-14	0	-12	-43	-12	-29	-12	-29	-12	-17	-12	-12
			23	-3	-11	-3	-7	-3	-7	-3	-4	-3	-3
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Copertura	7-8	0	90	45	62	42	62	42	50	44	45	45
			40	26	-3	18	-1	18	-1	17	12	17	17
			80	-15	-95	-14	-63	-14	-63	-14	-29	-15	-15
11	Copertura	12-7	0	-83	-323	-83	-219	-83	-219	-83	-124	-83	-83
			51	-42	-169	-42	-114	-42	-114	-42	-64	-42	-42
			101	-29	-120	-29	-81	-29	-81	-29	-45	-29	-29
12	Copertura	7-15	0	-12	-43	-12	-29	-12	-29	-12	-17	-12	-12
			23	-3	-11	-3	-7	-3	-7	-3	-4	-3	-3
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Copertura	9-8	0	-207	-843	-207	-571	-207	-571	-207	-316	-207	-207
			51	-87	-345	-87	-234	-87	-234	-87	-131	-87	-87
			101	0	-6	0	-4	0	-4	0	-2	-1	-1
14	Copertura	8-16	0	-13	-64	-13	-43	-13	-43	-13	-22	-13	-13
			23	-3	-16	-3	-11	-3	-11	-3	-6	-3	-3
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Copertura	12-9	0	103	36	71	30	71	30	46	33	36	36
			40	-39	-176	-35	-119	-35	-119	-37	-62	-39	-39
			80	-117	-448	-115	-304	-115	-304	-116	-173	-117	-117
16	Copertura	10-11	0	-5	-11	-4	-8	-4	-8	-5	-6	-5	-5
			40	130	36	88	27	88	27	50	32	36	36
			80	265	75	181	58	181	58	104	67	75	75
17	Copertura	10-17	0	-4	-20	-4	-13	-4	-13	-4	-7	-4	-4
			13	-1	-5	-1	-3	-1	-3	-1	-2	-1	-1
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Copertura	11-12	0	262	75	178	61	178	61	104	68	75	75
			42	180	57	123	51	123	51	76	54	57	57
			84	98	36	67	35	67	35	45	35	36	36
19	Copertura	11-18	0	-3	-13	-4	-9	-4	-9	-4	-5	-4	-4
			13	-1	-3	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Copertura	12-19	0	-2	-8	-2	-5	-2	-5	-2	-3	-2	-2
			13	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Copertura	1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Copertura	2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



RELAZIONE DI CALCOLO -

			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Copertura	3-3	0	122	15	82	11	82	11	36	15	19	19
			110	30	4	20	3	20	3	9	4	5	5
			220	-8	-61	-5	-41	-5	-41	-7	-18	-9	-9
24	Copertura	4-4	0	293	86	199	84	199	84	120	85	86	86
			110	73	21	50	21	50	21	30	21	21	21
			220	-43	-146	-42	-100	-42	-100	-42	-60	-43	-43

4.2.5 Inviluppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Taglio X-Z.

I dati seguenti riportano i valori del Taglio X-Z relativamente alle aste che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Asta : numerazione interna dell'asta.
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.
- Taglio (T<sub>XZ</sub>) : valore del Taglio X-Z nel punto considerato:
  - Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 64.I

				Taglio (T <sub>xz</sub> ) [daN]									
				SLV		SLD		Caratteristiche		SLE		Quasi Permanenti	
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	Copertura	3-10	0	1661	419	1127	416	1127	416	631	418	419	419
			8	1659	417	1125	415	1125	415	630	416	418	418
			15	1657	416	1124	414	1124	414	628	415	416	416
2	Copertura	9-4	0	-466	-1841	-469	-1249	-469	-1249	-470	-704	-472	-472
			3	-467	-1842	-469	-1250	-469	-1250	-471	-705	-472	-472
			6	-467	-1843	-470	-1251	-470	-1251	-471	-706	-473	-473
3	Copertura	4-20	0	124	23	84	23	84	23	42	23	23	23
			15	62	11	42	11	42	12	21	12	12	12
			31	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Copertura	5-6	0	263	85	180	66	180	66	110	76	85	85
			40	254	77	173	59	173	59	103	68	77	77
			80	245	70	166	52	166	52	96	61	70	70
5	Copertura	10-5	0	1148	271	777	268	777	268	422	270	271	271
			51	837	206	567	204	567	204	314	205	206	206
			101	526	142	357	139	357	139	206	140	142	142
6	Copertura	5-13	0	280	58	189	58	189	58	97	58	58	58
			23	140	29	94	29	94	29	49	29	29	29
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Copertura	6-7	0	38	-27	26	-17	26	-21	15	-7	4	4
			42	28	-37	19	-25	19	-28	8	-14	-3	-3
			84	19	-47	11	-32	11	-36	0	-22	-11	-11
8	Copertura	11-6	0	381	103	258	98	258	98	149	101	103	103
			51	173	45	118	41	118	41	66	43	45	45
			101	-12	-42	-8	-28	-8	-28	-10	-16	-12	-12
9	Copertura	6-14	0	187	52	126	52	126	52	74	52	52	52
			23	93	26	63	26	63	26	37	26	26	26
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Copertura	7-8	0	-67	-219	-65	-149	-65	-149	-66	-91	-67	-67
			40	-74	-228	-72	-156	-72	-156	-73	-98	-74	-74
			80	-82	-237	-79	-163	-79	-163	-80	-106	-82	-82
11	Copertura	12-7	0	408	110	276	110	276	110	160	110	110	110
			51	200	53	136	53	136	53	78	53	53	53
			101	-5	-8	-4	-5	-4	-5	-5	-5	-5	-5
12	Copertura	7-15	0	187	52	126	52	126	52	74	52	52	52
			23	93	26	63	26	63	26	37	26	26	26
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Copertura	9-8	0	1137	268	769	267	769	267	418	268	268	268
			51	826	204	559	202	559	202	310	203	204	204
			101	515	139	350	138	350	138	202	138	139	139
14	Copertura	8-16	0	280	58	189	58	189	58	97	58	58	58
			23	140	29	94	29	94	29	49	29	29	29
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Copertura	12-9	0	-185	-673	-180	-458	-180	-458	-183	-266	-185	-185
			40	-192	-683	-187	-465	-187	-465	-190	-273	-192	-192
			80	-199	-692	-195	-472	-195	-472	-197	-280	-199	-199
16	Copertura	10-11	0	352	108	241	87	241	87	144	98	108	108
			40	343	101	234	80	234	80	137	91	101	101
			80	333	94	227	73	227	73	130	83	94	94
17	Copertura	10-17	0	156	32	105	32	105	32	54	32	32	32
			13	78	16	52	16	52	16	27	16	16	16
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Copertura	11-12	0	-28	-189	-20	-127	-20	-127	-29	-62	-39	-39
			42	-38	-199	-27	-134	-27	-134	-37	-69	-46	-46
			84	-48	-208	-35	-142	-35	-142	-44	-77	-54	-54
19	Copertura	11-18	0	104	28	70	28	70	29	41	29	29	29
			13	52	14	35	14	35	14	21	14	14	14
			25	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Copertura	12-19	0	61	18	41	18	41	18	25	18	18	18
			13	30	9	21	9	21	9	13	9	9	9
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RELAZIONE DI CALCOLO -

21	Copertura	1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Copertura	2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Copertura	3-3	0	-10	-83	-7	-56	-7	-56	-10	-25	-13	-13
			110	-10	-83	-7	-56	-7	-56	-10	-25	-13	-13
			220	-10	-83	-7	-56	-7	-56	-10	-25	-13	-13
24	Copertura	4-4	0	-58	-200	-57	-136	-57	-136	-58	-82	-58	-58
			110	-58	-200	-57	-136	-57	-136	-58	-82	-58	-58
			220	-58	-200	-57	-136	-57	-136	-58	-82	-58	-58

4.2.6 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Momento Flettente X-Y.

I dati seguenti riportano i valori del Momento Flettente X-Y relativamente alle aste che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Asta : numerazione interna dell'asta.
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.
- Momento Flettente (M<sub>XY</sub>) : valore del Momento Flettente X-Y nel punto considerato:
  - Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 65.I

				Momento Flettente (M <sub>xy</sub> ) [daNm]									
				SLV		SLD		SLE					
								Caratteristiche		Frequenti		Quasi Permanenti	
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	Copertura	3-10	0	62	-62	41	-41	41	-41	21	-21	0	0
			8	177	-175	118	-117	118	-117	59	-58	1	1
			15	415	-412	277	-275	277	-276	139	-137	1	1
2	Copertura	9-4	0	155	-154	103	-103	104	-103	52	-51	0	0
			3	72	-71	48	-47	49	-47	24	-23	0	0
			6	12	-10	8	-7	9	-7	4	-3	1	1
3	Copertura	4-20	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
			15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Copertura	5-6	0	47	-46	31	-31	34	-31	16	-15	0	0
			40	28	-26	19	-18	22	-18	10	-9	1	1
			80	103	-100	69	-66	72	-66	35	-33	1	1
5	Copertura	10-5	0	87	-79	58	-53	61	-53	30	-25	2	2
			51	18	-18	12	-12	12	-12	6	-6	0	0
			101	44	-51	29	-34	29	-37	13	-18	-2	-2
6	Copertura	5-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Copertura	6-7	0	120	-119	80	-79	83	-79	40	-39	0	0
			42	32	-34	21	-23	23	-23	10	-12	-1	-1
			84	50	-56	34	-37	34	-37	16	-20	-2	-2
8	Copertura	11-6	0	28	-26	19	-17	20	-17	10	-8	1	1
			51	4	-4	3	-3	3	-3	1	-1	0	0
			101	17	-19	12	-13	12	-14	5	-7	-1	-1
9	Copertura	6-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Copertura	7-8	0	14	-15	9	-10	11	-10	4	-5	0	0
			40	13	-11	8	-8	10	-8	4	-4	0	0
			80	13	-8	9	-5	10	-5	4	-2	1	1
11	Copertura	12-7	0	38	-43	25	-29	25	-31	12	-15	-2	-2
			51	1	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	0
			101	42	-37	28	-25	29	-25	15	-12	2	2
12	Copertura	7-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Copertura	9-8	0	2	-8	1	-6	1	-6	0	-3	-1	-1
			51	7	-6	4	-4	5	-4	2	-2	0	0
			101	13	-6	9	-4	10	-4	5	-1	2	2
14	Copertura	8-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Copertura	12-9	0	44	-39	30	-26	33	-26	16	-12	2	2
			40	56	-53	37	-35	40	-35	19	-17	1	1
			80	151	-150	101	-100	103	-100	50	-50	0	0
16	Copertura	10-11	0	333	-331	222	-221	223	-221	111	-110	1	1
			40	165	-165	110	-110	110	-110	55	-55	0	0
			80	1	-3	0	-2	1	-2	0	-2	-1	-1
17	Copertura	10-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Copertura	11-12	0	22	-27	15	-18	15	-19	6	-10	-2	-2
			42	12	-14	8	-9	8	-9	4	-5	-1	-1
			84	4	-1	3	-1	3	-1	1	0	0	0

RELAZIONE DI CALCOLO -

19	Copertura	11-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Copertura	12-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Copertura	1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Copertura	2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	Copertura	3-3	0	-320	-1283	-320	-869	-320	-869	-320	-485	-320	-320	
			110	-80	-321	-80	-217	-80	-217	-80	-121	-80	-80	
			220	641	160	435	160	435	160	242	160	160	160	
24	Copertura	4-4	0	-271	-1090	-271	-738	-271	-738	-271	-412	-272	-272	
			110	-68	-272	-68	-185	-68	-185	-68	-103	-68	-68	
			220	545	136	369	136	369	136	206	136	136	136	

4.2.7 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Taglio X-Y.

I dati seguenti riportano i valori del Taglio X-Y relativamente alle aste che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Asta : numerazione interna dell'asta.
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.
- Taglio (T<sub>XY</sub>) : valore del Taglio X-Y nel punto considerato:
  - Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
  - Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 66.I

				Taglio (Txy) [daN]									
				SLV		SLD		SLE					
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	Max	Min	Max	Min	Caratteristiche		Frequenti		Quasi Permanenti	
								Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	Copertura	3-10	0	3100	-3118	2066	-2079	2071	-2079	1030	-1043	-6	-6
			8	3100	-3118	2066	-2079	2071	-2079	1030	-1043	-6	-6
			15	3100	-3118	2066	-2079	2071	-2079	1030	-1043	-6	-6
2	Copertura	9-4	0	2577	-2592	1718	-1729	1722	-1729	856	-867	-5	-5
			3	2577	-2592	1718	-1729	1722	-1729	856	-867	-5	-5
			6	2577	-2592	1718	-1729	1722	-1729	856	-867	-5	-5
3	Copertura	4-20	0	2	-2	1	-1	0	0	0	0	0	0
			15	2	-2	1	-1	0	0	0	0	0	0
			31	2	-2	1	-1	0	0	0	0	0	0
4	Copertura	5-6	0	183	-187	122	-124	122	-125	60	-63	-1	-1
			40	183	-187	122	-124	122	-125	60	-63	-1	-1
			80	183	-187	122	-124	122	-125	60	-63	-1	-1
5	Copertura	10-5	0	135	-121	90	-81	97	-81	48	-38	5	5
			51	135	-121	90	-81	97	-81	48	-38	5	5
			101	135	-121	90	-81	97	-81	48	-38	5	5
6	Copertura	5-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Copertura	6-7	0	210	-201	140	-134	142	-134	71	-66	3	3
			42	210	-201	140	-134	142	-134	71	-66	3	3
			84	210	-201	140	-134	142	-134	71	-66	3	3
8	Copertura	11-6	0	47	-43	31	-28	33	-28	16	-13	1	1
			51	47	-43	31	-28	33	-28	16	-13	1	1
			101	47	-43	31	-28	33	-28	16	-13	1	1
9	Copertura	6-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Copertura	7-8	0	5	-10	3	-7	3	-8	1	-4	-1	-1
			40	5	-10	3	-7	3	-8	1	-4	-1	-1
			80	5	-10	3	-7	3	-8	1	-4	-1	-1
11	Copertura	12-7	0	74	-83	49	-56	49	-59	23	-29	-3	-3
			51	74	-83	49	-56	49	-59	23	-29	-3	-3
			101	74	-83	49	-56	49	-59	23	-29	-3	-3
12	Copertura	7-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Copertura	9-8	0	0	-17	0	-12	0	-12	-1	-5	-3	-3
			51	0	-17	0	-12	0	-12	-1	-5	-3	-3
			101	0	-17	0	-12	0	-12	-1	-5	-3	-3
14	Copertura	8-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Copertura	12-9	0	243	-237	162	-158	164	-158	82	-78	2	2
			40	243	-237	162	-158	164	-158	82	-78	2	2
			80	243	-237	162	-158	164	-158	82	-78	2	2
16	Copertura	10-11	0	420	-415	280	-276	281	-276	141	-137	2	2
			40	420	-415	280	-276	281	-276	141	-137	2	2
			80	420	-415	280	-276	281	-276	141	-137	2	2
17	Copertura	10-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Copertura	11-12	0	24	-30	16	-20	16	-23	7	-11	-2	-2
			42	24	-30	16	-20	16	-23	7	-11	-2	-2
			84	24	-30	16	-20	16	-23	7	-11	-2	-2
19	Copertura	11-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Copertura	12-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Copertura	1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Copertura	2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Copertura	3-3	0	-218	-874	-218	-593	-218	-593	-218	-331	-218	-218
			110	-218	-874	-218	-593	-218	-593	-218	-331	-218	-218
			220	-218	-874	-218	-593	-218	-593	-218	-331	-218	-218
24	Copertura	4-4	0	-185	-743	-185	-503	-185	-503	-185	-281	-185	-185
			110	-185	-743	-185	-503	-185	-503	-185	-281	-185	-185
			220	-185	-743	-185	-503	-185	-503	-185	-281	-185	-185

## 4.2.8 Reazioni Vincolari.

I dati seguenti riportano i valori delle reazioni vincolari relative ai nodi che definiscono la struttura ed in modo particolare:

Nodo : numerazione interna del nodo.

Reazioni: valore delle reazioni vincolari del nodo in ognuna delle sei direzioni:

Rx : forza reagente lungo X rispetto al sistema di riferimento globale.

Ry : forza reagente lungo Y rispetto al sistema di riferimento globale.

Rz : forza reagente lungo Z rispetto al sistema di riferimento globale.

Rfx : coppia reagente attorno all'asse X del sistema di riferimento globale.

Rfy : coppia reagente attorno all'asse Y del sistema di riferimento globale.

Rfz : coppia reagente attorno all'asse Z del sistema di riferimento globale.

Pos : valore positivo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.

Neg : valore negativo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.

Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

### 4.2.8.1 Involuppi SLV.

Tabella 67.I

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA - Struttura							
		Reazioni Vincolari					
Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
7	Max	3125.43	1014.39	9242.95	0.00	0.00	0.00
	Min	-3105.63	29.89	-7992.33	0.00	0.00	0.00
8	Max	3214.14	882.17	9361.02	0.00	0.00	0.00
	Min	-3029.81	0.40	-7890.23	0.00	0.00	0.00

Tabella 67.II

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA - Fondazione A1							
		Reazioni Vincolari					
Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	Max	145.84	97.50	1175.05	74.69	-305.24	-0.01
	Min	-145.84	-97.50	785.09	112.68	-202.36	0.01
2	Max	141.72	65.31	1013.43	0.91	246.35	-0.01
	Min	-141.72	-65.31	677.92	1.39	371.58	0.01
3	Max	131.36	-174.40	9790.16	100.52	-438.79	-62.06
	Min	-180.64	-874.44	-7453.10	427.30	-268.69	61.48
4	Max	79.46	-153.56	9996.88	84.57	310.96	-9.61
	Min	-242.47	-743.04	-7246.39	362.24	414.50	12.73

### 4.2.8.2 Involuppi SLD.

Tabella 68.I

		STATO LIMITE DI DANNO - Struttura					
		Reazioni Vincolari					

Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
7	Max	2083.34	685.96	6183.94	0.00	0.00	0.00
	Min	-2070.70	63.91	-5306.24	0.00	0.00	0.00
8	Max	2146.28	596.16	6266.49	0.00	0.00	0.00
	Min	-2016.35	29.11	-5234.34	0.00	0.00	0.00

STATO LIMITE DI DANNO - Fondazione A1							
Reazioni Vincolari							
Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	Max	67.03	44.69	867.61	74.71	-224.91	0.00
	Min	-67.03	-44.69	785.09	83.02	-202.39	0.00
2	Max	65.00	29.93	748.53	0.92	246.38	0.00
	Min	-65.00	-29.93	677.92	1.03	273.79	0.00
3	Max	46.91	-258.97	6613.59	100.52	-319.25	-41.36
	Min	-96.19	-592.60	-4881.91	276.92	-268.70	41.00
4	Max	-7.52	-222.38	6766.63	84.61	311.00	-6.41
	Min	-155.48	-503.45	-4728.88	234.61	313.40	8.48

### 4.2.8.3 Involuppi SLE

Tabella 69.I

Stato Limite d'Esercizio - Caratteristiche							
Reazioni Vincolari							
Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	Max	0.00	0.00	867.61	79.47	-224.91	0.00
	Min	0.00	0.00	832.25	83.02	-215.27	0.00
2	Max	0.00	0.00	748.53	0.98	262.06	0.00
	Min	0.00	0.00	718.26	1.03	273.79	0.00
3	Max	-34.84	-480.05	6613.59	201.14	-319.25	-41.36
	Min	-55.60	-592.60	-4881.91	276.92	-292.10	41.00
4	Max	-110.92	-407.71	6766.63	170.17	311.12	-6.41
	Min	-135.99	-503.45	-4728.88	234.61	313.40	8.48
7	Max	2115.78	685.96	6677.99	0.00	0.00	0.00
	Min	-2070.70	63.91	-5306.24	0.00	0.00	0.00
8	Max	2195.17	596.16	6852.88	0.00	0.00	0.00
	Min	-2016.35	29.11	-5234.34	0.00	0.00	0.00

Tabella 69.II

Stato Limite d'Esercizio - Frequenti							
Reazioni Vincolari							
Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	Max	0.00	0.00	808.67	74.72	-208.85	0.00
	Min	0.00	0.00	785.09	77.09	-202.42	0.00
2	Max	0.00	0.00	698.09	0.92	246.41	0.00
	Min	0.00	0.00	677.92	0.95	254.24	0.00
3	Max	-21.85	-330.47	3689.20	100.45	-282.45	-20.63
	Min	-32.53	-405.40	-2058.55	150.90	-266.66	20.55
4	Max	-80.87	-280.53	3833.10	84.59	310.56	-3.18
	Min	-96.85	-344.26	-1914.65	127.48	311.54	4.27
7	Max	1044.83	331.14	3311.40	0.00	0.00	0.00
	Min	-1032.19	141.43	-2433.70	0.00	0.00	0.00
8	Max	1105.62	280.03	3391.28	0.00	0.00	0.00
	Min	-975.69	106.81	-2359.14	0.00	0.00	0.00

Tabella 69.III

Stato Limite d'Esercizio - Quasi Permanenti							
Reazioni Vincolari							
Nodi Vinc.		Rx [daN]	Ry [daN]	Rz [daN]	Rfx [daNm]	Rfy [daNm]	Rfz [daNm]
1	Max	0.00	0.00	785.09	74.72	-202.42	0.00
	Min	0.00	0.00	785.09	74.72	-202.42	0.00
2	Max	0.00	0.00	677.92	0.92	246.41	0.00
	Min	0.00	0.00	677.92	0.92	246.41	0.00
3	Max	-24.64	-330.56	815.32	100.52	-268.70	-0.04
	Min	-24.64	-330.56	815.32	100.52	-268.70	-0.04
4	Max	-81.50	-280.62	959.23	84.65	311.03	0.54
	Min	-81.50	-280.62	959.23	84.65	311.03	0.54

7	Max	6.32	218.95	438.85	0.00	0.00	0.00
	Min	6.32	218.95	438.85	0.00	0.00	0.00
8	Max	64.96	184.51	516.07	0.00	0.00	0.00
	Min	64.96	184.51	516.07	0.00	0.00	0.00

## 4.2.9 Involuppi Piastre

- Piastra : numerazione interna della Piastra intesa come insieme di elementi bidimensionali;
- Sollecitazioni : N1-1 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 1 nel punto considerato;
- : N2-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 2 nel punto considerato;
- : N1-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 2 nel punto considerato;
- : M1-1 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 1 nel punto considerato;
- : M2-2 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 2 nel punto considerato;
- : M1-2 : valore dello Momento Torcente sulle faccie nel punto considerato;
- : T1-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 3 nel punto considerato;
- : T2-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 3 nel punto considerato;

### 4.2.9.1 Involuppi SLV.

Tabella 70.I

MASSIMI										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	3.10	2.38	3.62	452.12	92.09	255.13	25.60	28.39

Tabella 70.II

MINIMI										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	-3.10	-2.38	-3.62	-340.05	-113.05	-172.24	-15.73	-3.19

### 4.2.9.2 Involuppi SLD.

Tabella 71.I

MASSIMI										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	1.43	1.09	1.66	333.14	67.86	187.99	18.86	20.92

Tabella 71.II

MINIMI										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	-1.43	-1.09	-1.66	-250.56	-83.30	-126.91	-11.59	-2.35

### 4.2.9.3 Involuppi SLE

Tabella 72.I

MASSIMI - Combinazione Caratteristica										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.00	333.14	67.86	187.99	18.86	20.92

Tabella 72.II

MASSIMI - Combinazione Frequente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.00	309.34	63.01	174.56	17.52	19.43

Tabella 72.III

MASSIMI - Combinazione Quasi Permanente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.00	299.83	61.07	169.19	16.98	18.83

Tabella 72.IV

MINIMI - Combinazione Caratteristica										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.00	-250.56	-83.30	-126.91	-11.59	-2.35

Tabella 72.V

MINIMI - Combinazione Frequente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.00	-232.66	-77.35	-117.85	-10.76	-2.18

Tabella 72.VI

MINIMI - Combinazione Quasi Permanente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.00	-225.50	-74.97	-114.22	-10.43	-2.11

### 4.3 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.

X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.

Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tensioni ( $\sigma_T$ ) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tabella 72.II

Tensioni Terreno					
		SLV	SLD	SLE	
		A1	A1	Caratt.	Freq.
Piastra	Fili	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	3, 4, 2, 1	0.01(1)	0.01(1)	0.01(1) *	0.00(1) *

\* valore massimo.

### 4.4 Verifiche Nodi.

### 4.5 Verifica Aste.

#### 4.5.1 Aste in Acciaio.

##### 4.5.1.1 Verifiche Generiche.

Dati 73.I

**Pilastro - IMP. : Copertura - Filo 1 - [Asta 21] : R200x100x40**

Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [SLV] [LT]	7	-55	0	0	0	0	0	NO

TIPO VERIFICA : COMPRESSIONE  
 Classe sezione : 4  
 Azione di progetto ( $N_{Ed}$ ) : 55.2 daN  
 Resistenza di progetto ( $N_{c,Rd}$ ) : 54731.9 daN  
 Resistenza ult. di progetto ( $N_{o,Rd}$ ) : 54731.9 daN  
 Mom. flett. asse Y aggiuntivo : 0 daNm  
 Mom. flett. asse Z aggiuntivo : 0 daNm  
 Valore di confronto : 0.00  
 fattore di sicurezza : **992.159**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**Pilastro - IMP. : Copertura - Filo 2 - [Asta 22] : R200x100x40**

Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [SLV] [LT]	7	-55	0	0	0	0	0	NO

TIPO VERIFICA : COMPRESSIONE  
 Classe sezione : 4  
 Azione di progetto ( $N_{Ed}$ ) : 55.2 daN  
 Resistenza di progetto ( $N_{c,Rd}$ ) : 54731.9 daN  
 Resistenza ult. di progetto ( $N_{o,Rd}$ ) : 54731.9 daN  
 Mom. flett. asse Y aggiuntivo : 0 daNm  
 Mom. flett. asse Z aggiuntivo : 0 daNm  
 Valore di confronto : 0.00  
 fattore di sicurezza : **992.159**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**Pilastro - IMP. : Copertura - Filo 3 - [Asta 23] : R200x100x40**

Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.



## RELAZIONE DI CALCOLO -

Comb 2 [SLV] [ST]	1	-5147	-874	-73	107	-1283	37	NO
-------------------	---	-------	------	-----	-----	-------	----	----

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE

Classe sezione : 4

Sezione efficace generata da sforzo normale.

· Mom. flett. asse Y aggiuntivo : 0 daNm

· Mom. flett. asse Z aggiuntivo : 0 daNm

Verifica plastica NON possibile per classe 4

TIPO VERIFICA : ELASTICA SU SEZIONE EFFICACE

· Res. assiale di progetto : 54731.9 daN

· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm

· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 1931.8 daNm

· Fattore di sicurezza : **1.262**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 4 [SLV] [ST]	5	-8630	-313	-10	0	0	62	NO

PIANO A.P.I. XY.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 1540.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 36.4
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 518.6 KN
- Fattore di sicurezza : **6.01**

PIANO A.P.I. XZ.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 1540.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 21.4
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 541.7 KN
- Fattore di sicurezza : **6.277**

### Pilastro - IMP. : Copertura - Filo 4 - [Asta 24] : R200x100x40

Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

### VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-5147	-743	-200	293	-1090	9	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE

Classe sezione : 4

Sezione efficace generata da sforzo normale.

· Mom. flett. asse Y aggiuntivo : 0 daNm

· Mom. flett. asse Z aggiuntivo : 0 daNm

Verifica plastica NON possibile per classe 4

TIPO VERIFICA : ELASTICA SU SEZIONE EFFICACE

· Res. assiale di progetto : 54731.9 daN

· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm

· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 1931.8 daNm

· Fattore di sicurezza : **1.329**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 4 [SLV] [ST]	5	-8630	-266	-85	0	0	11	NO

PIANO A.P.I. XY.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 1540.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 36.4

PIANO A.P.I. XZ.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 1540.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 21.4

- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 518.6 KN
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 541.7 KN
- Fattore di sicurezza : **6.01**
- Fattore di sicurezza : **6.277**

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 3, 10 - [Asta 1] : R200x100x40**

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 3 [SLV] [ST]	7	-230	-1864	1652	-1028	248	132	NO

- TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
- Classe sezione : 3
- Verifica plastica NON possibile per classe 3
- TIPO VERIFICA : ELASTICA
- Res. assiale di progetto : 59736.7 daN
- Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm
- Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 2133.3 daNm
- Fattore di sicurezza : **2.218**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

- Mcr : 3645704 daNm
- $\lambda_{LT}$  : 0.40
- $\chi_{LT}$  : 1.00
- MbRd : 3105.41 daNm
- Fattore di sicurezza : **2.424**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 9, 4 - [Asta 2] : R200x100x40**

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	1063	1552	-1837	1183	95	-437	NO

- TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE
- Classe sezione : 1
- Resistenza assiale plastica : 59736.7 daN
- Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3840.6 daNm
- Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 2383.3 daNm
- Fattore di sicurezza : **2.734**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 18948262 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 3840.59 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **3.247**

**VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 4, 20 - [Asta 3] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

**VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)**

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [CAR] [ST]	1	14	0	84	-13	0	-20	NO

TIPO VERIFICA : ELASTICA  
 Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>  
 Tensione ideale di calcolo : 59.0 N/mm<sup>2</sup>  
 fattore di sicurezza : **4.441**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 74494 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1387.24 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **72.799**

**VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 5, 6 - [Asta 4] : R200x100x40**

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 5 [SLV] [ST]	7	-135	-187	128	81	103	32	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE

Classe sezione : 3

Verifica plastica NON possibile per classe 3

TIPO VERIFICA : ELASTICA

· Res. assiale di progetto : 59736.7 daN

· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm

· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 2133.3 daNm

· Fattore di sicurezza : **13.056**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 338623 daNm

$\lambda_{LT}$  : 0.40

$\chi_{LT}$  : 1.00

MbRd : 3105.41 daNm

· Fattore di sicurezza : **29.626**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 10, 5 - [Asta 5] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**

*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [CAR] [ST]	1	-209	65	774	-547	40	-33	NO

TIPO VERIFICA : ELASTICA

Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>

Tensione ideale di calcolo : 166.2 N/mm<sup>2</sup>

fattore di sicurezza : **1.575**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 10345 daNm

$\lambda_{LT}$  : 0.40

FaTA e-version - Vers 30.4.2

## RELAZIONE DI CALCOLO -

$\chi_{LT}$  : 1.00  
 $MbRd$  : 1387.24 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **1.714**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

## Trave - IMP. : Copertura - Fili 5, 13 - [Asta 6] : 2x UPN80

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

### VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [CAR] [ST]	1	-34	0	189	-43	0	-30	NO

TIPO VERIFICA : ELASTICA  
 Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>  
 Tensione ideale di calcolo : 89.3 N/mm<sup>2</sup>  
 fattore di sicurezza : **2.932**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

### VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE. D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

$M_{cr}$  : 36147 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 $MbRd$  : 1387.24 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **21.675**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 457 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.04 mm
Peso Proprio Trave	: -17.3 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.05 mm
Carico Variabile	: -290.0 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/300	: 1.52 mm
Carico Totale	: -419.5 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/250	: 1.83 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 34.14

## Trave - IMP. : Copertura - Fili 6, 7 - [Asta 7] : R200x100x40

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

### VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 5 [SLV] [ST]	1	-93	210	-27	84	120	8	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
 Classe sezione : 3

FaTA e-version - Vers 30.4.2

## RELAZIONE DI CALCOLO -

Verifica plastica NON possibile per classe 3

TIPO VERIFICA : ELASTICA  
· Res. assiale di progetto : 59736.7 daN  
· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm  
· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 2133.3 daNm  
· Fattore di sicurezza : **11.785**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

### VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE. D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 320651 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
MbRd : 3105.41 daNm  
· Fattore di sicurezza : **29.216**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

## Trave - IMP. : Copertura - Fili 11, 6 - [Asta 8] : 2x UPN80

### Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

### VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-288	32	373	-296	19	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
Classe sezione : 1  
· Resistenza assiale plastica : 57745.1 daN  
· Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1671.0 daNm  
· Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 838.4 daNm  
· Fattore di sicurezza : **4.880**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

### VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE. D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 10345 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.41  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
MbRd : 1670.95 daNm  
· Fattore di sicurezza : **5.572**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 6, 14 - [Asta 9] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [SLV] [LT]	1	-33	0	187	-43	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
 Classe sezione : 1  
 · Resistenza assiale plastica : 57745.1 daN  
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1671.0 daNm  
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 838.4 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **38.269**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**  
 D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 36147 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1670.95 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **39.130**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 457 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.02 mm
Peso Proprio Trave	: -17.3 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.04 mm
Carico Variabile	: -166.0 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/300	: 1.52 mm
Carico Totale	: -281.1 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/250	: 1.83 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 49.97

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 7, 8 - [Asta 10] : R200x100x40**

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	7	-11	-1	-237	-93	13	-59	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
 Classe sezione : 2  
 · Resistenza assiale plastica : 59736.7 daN  
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 3840.6 daNm  
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 2383.3 daNm

· Fattore di sicurezza : **33.543**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 338623 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 3840.59 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **40.621**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 12, 7 - [Asta 11] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 3 [SLV] [ST]	1	-214	-59	407	-323	-31	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
 Classe sezione : 1  
 · Resistenza assiale plastica : 57745.1 daN  
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1671.0 daNm  
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 838.4 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **4.285**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 10345 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.41  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1670.95 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **5.175**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 7, 15 - [Asta 12] : 2x UPN80**



**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
**-ESITO VERIFICHE POSITIVO-**

**VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)**

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [SLV] [LT]	1	-33	0	187	-43	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
 Classe sezione : 1  
 · Resistenza assiale plastica : 57745.1 daN  
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1671.0 daNm  
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 838.4 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **38.269**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 36147 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1670.95 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **39.130**

**VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)**

Lunghezza L	: 457 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.02 mm
Peso Proprio Trave	: -17.3 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.04 mm
Carico Variabile	: -166.0 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/300	: 1.52 mm
Carico Totale	: -281.1 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/250	: 1.83 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 49.97

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 9, 8 - [Asta 13] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
**-ESITO VERIFICHE POSITIVO-**

**VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)**

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [CAR] [ST]	1	-130	-8	769	-571	-6	33	NO

TIPO VERIFICA : ELASTICA  
 Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>  
 Tensione ideale di calcolo : 155.5 N/mm<sup>2</sup>  
 fattore di sicurezza : **1.684**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 10345 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1387.24 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **1.646**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 8, 16 - [Asta 14] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [CAR] [ST]	1	-34	0	189	-43	0	30	NO

TIPO VERIFICA : ELASTICA  
 Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>  
 Tensione ideale di calcolo : 89.3 N/mm<sup>2</sup>  
 fattore di sicurezza : **2.932**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 36147 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1387.24 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **21.675**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

Lunghezza L	: 457 mm	Freccia Car.Acc.	: -0.04 mm
Peso Proprio Trave	: -17.3 daN/m	Freccia Car.Tot.	: -0.05 mm
Carico Variabile	: -290.0 daN/m	Freccia Max Car.Acc. L/300	: 1.52 mm
Carico Totale	: -419.5 daN/m	Freccia Max Car.Tot. L/250	: 1.83 mm
Monta iniziale	: 0.00 mm	Fattore di sicurezza	: 34.14

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 12, 9 - [Asta 15] : R200x100x40**

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**  
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	7	-1864	-138	-683	-448	95	354	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE

Classe sezione : 3

Verifica plastica NON possibile per classe 3

TIPO VERIFICA : ELASTICA

· Res. assiale di progetto : 59736.7 daN

· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm

· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 2133.3 daNm

· Fattore di sicurezza : **4.546**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	7	-1864	-138	-683	-448	95	354	NO

PIANO A.P.I. XY.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 560.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 13.3
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 603.5 KN
- Fattore di sicurezza : **32.37**

PIANO A.P.I. XZ.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 560.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 7.8
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 611.7 KN
- Fattore di sicurezza : **32.808**

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 338623 daNm

$\lambda_{LT}$  : 0.40

$\chi_{LT}$  : 1.00

MbRd : 3105.41 daNm

· Fattore di sicurezza : **6.939**

**VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 10, 11 - [Asta 16] : R200x100x40**

**Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1**

*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

**VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)**

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 4 [SLV] [ST]	1	-3236	-415	184	-6	-331	-88	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE

Classe sezione : 4

Sezione efficace generata da sforzo normale.

· Mom. flett. asse Y aggiuntivo : 0 daNm

· Mom. flett. asse Z aggiuntivo : 0 daNm

Verifica plastica NON possibile per classe 4

TIPO VERIFICA : ELASTICA SU SEZIONE EFFICACE

· Res. assiale di progetto : 54731.9 daN

## RELAZIONE DI CALCOLO -

- Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm
- Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 1931.8 daNm
- Fattore di sicurezza : **4.302**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	7	-1933	-246	333	265	0	-244	NO

PIANO A.P.I. XY.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 560.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 13.3
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 603.5 KN
- Fattore di sicurezza : **31.23**

PIANO A.P.I. XZ.

- Beta  $\beta$  : 0.7
- Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 560.0 mm
- Snellezza  $\lambda$  : 7.8
- Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 611.7 KN
- Fattore di sicurezza : **31.652**

### VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

- Mcr : 338623 daNm
- $\lambda_{LT}$  : 0.40
- $\chi_{LT}$  : 1.00
- MbRd : 3105.41 daNm
- Fattore di sicurezza : **11.716**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

## Trave - IMP. : Copertura - Fili 10, 17 - [Asta 17] : 2x UPN80

Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1  
-ESITO VERIFICHE POSITIVO-

### VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [CAR] [ST]	1	21	0	105	-13	0	17	NO

- TIPO VERIFICA : ELASTICA
- Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>
- Tensione ideale di calcolo : 49.7 N/mm<sup>2</sup>
- fattore di sicurezza : **5.273**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

### VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

- Mcr : 105630 daNm
- $\lambda_{LT}$  : 0.40
- $\chi_{LT}$  : 1.00

## RELAZIONE DI CALCOLO -

MbRd : 1387.24 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **69.943**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

## Trave - IMP. : Copertura - Fili 11, 12 - [Asta 18] : R200x100x40

Sezione R200x100x40. Acciaio Acciaio1  
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

### VERIFICHE DI RESISTENZA (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-1900	-25	-189	262	-19	39	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE

Classe sezione : 3

Verifica plastica NON possibile per classe 3

TIPO VERIFICA : ELASTICA

· Res. assiale di progetto : 59736.7 daN

· Momento resistente el. Y (A.P.I.) : 3105.4 daNm

· Momento resistente el. Z (A.P.I.) : 2133.3 daNm

· Fattore di sicurezza : **8.011**

### VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 2 [SLV] [ST]	1	-1900	-25	-189	262	-19	39	NO

PIANO A.P.I. XY.

· Beta  $\beta$  : 0.7  
 · Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 588.0 mm  
 · Snellezza  $\lambda$  : 13.9  
 · Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 602.5 KN  
 · Fattore di sicurezza : **31.71**

PIANO A.P.I. XZ.

· Beta  $\beta$  : 0.7  
 · Lungh. libera inflessione  $l_0$  : 588.0 mm  
 · Snellezza  $\lambda$  : 8.2  
 · Capacità portante  $N_{b,Rd}$  : 611.1 KN  
 · Fattore di sicurezza : **32.162**

### VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 320651 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 3105.41 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **11.864**

### VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

## Trave - IMP. : Copertura - Fili 11, 18 - [Asta 19] : 2x UPN80

Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1  
 -ESITO VERIFICHE POSITIVO-

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [SLV] [LT]	1	21	0	104	-13	0	0	NO

TIPO VERIFICA : PRESSOFLESSIONE  
 Classe sezione : 1  
 · Resistenza assiale plastica : 57745.1 daN  
 · Mom. res. plastico Y (A.P.I.) : 1671.0 daNm  
 · Mom. res. plastico Z (A.P.I.) : 838.4 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **120.786**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 105630 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1670.95 daNm  
 · Fattore di sicurezza : **126.270**

VERIFICHE DI DEFORMABILITA'. (ESITO POSITIVO)

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**Trave - IMP. : Copertura - Fili 12, 19 - [Asta 20] : 2x UPN80**

**Sezione UPN80. Acciaio Acciaio1**  
*-ESITO VERIFICHE POSITIVO-*

VERIFICHE DI RESISTENZA. (ESITO POSITIVO)

AZIONI DI PROGETTO								
Comb. più gravosa	Sez.	N [daN]	Ty [daN]	Tz [daN]	My [daNm]	Mz [daNm]	Mt [danM]	Incr. Az.
Comb 1 [CAR] [ST]	1	8	0	41	-5	0	0	NO

TIPO VERIFICA : ELASTICA  
 Tensione di Progetto : 261.9 N/mm<sup>2</sup>  
 Tensione ideale di calcolo : 1.3 N/mm<sup>2</sup>  
 fattore di sicurezza : **204.953**

**VERIFICA DI STABILITA' A COMPRESSIONE. (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne destabilizzanti di rilievo a carico di punta.

**VERIFICA DI STABILITA' FLESSO-TORSIONALE.**

D.M.14/01/2008 - 4.2.4.1.3.2

Mcr : 105630 daNm  
 $\lambda_{LT}$  : 0.40  
 $\chi_{LT}$  : 1.00  
 MbRd : 1387.24 daNm

· Fattore di sicurezza : **178.487**

**VERIFICHE DI DEFORMABILITA' (ESITO POSITIVO)**

L'asta in oggetto non risulta interessata da azioni esterne capaci di innescare fenomeni deformativi di rilievo.

**4.5.1.2 Verifica degli spostamenti laterali**

Ai sensi del punto 4.2.4.2.2 delle NTC vengono controllati gli spostamenti laterali alle sommità delle colonne per le combinazioni S.L.E. delle azioni, i quali devono limitarsi ad una frazione dell'altezza della colonna e dell'altezza complessiva dell'edificio valutata sulla base degli effetti sugli elementi portati, della qualità del comfort richiesto alla costruzione e delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

I valori limite imposti sono dunque, nel caso specifico:

SLE Frequenti :  $\delta/h < 0.00300$

e

SLE Frequenti :  $\Delta/h < 0.00200$

Dove i valori di "H" e "h" rappresentano rispettivamente l'altezza totale dell'intera pilastrata e del singolo pilastro contenuto nella pilastrata stessa, mentre "D" e "d" sono gli spostamenti massimi in testa alla pilastrata ed al pilastro.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti su tutte le colonne interessate da tali verifiche.

- h : altezza del pilastro singolo espressa in mm;
- $\delta_x$  : spostamento massimo riscontrato in direzione x;
- $\delta_y$  : spostamento massimo riscontrato in direzione y;
- $\delta_{lim}$  : spostamento limite ammesso per il singolo pilastro;
- Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;  
: NV = NON VERIFICATA;

Tabelle 74.I

Combinazioni Frequenti									
Pil	Asta	Imp.	Filo	Tipo Sez.	$\delta X$ [cm]	$\delta Y$ [cm]	H [cm]	$\delta_{lim}$ [cm]	Esito
1	21	Copertura	1	1	0.0000	0.0000	237.0000	0.7110	V
2	22	Copertura	2	1	0.0000	0.0000	237.0000	0.7110	V
3	23	Copertura	3	1	0.0000	0.0000	220.0000	0.6600	V
4	24	Copertura	4	1	0.0000	0.0000	220.0000	0.6600	V

**4.5.1.3 Compatibilità tra fattore di struttura e classificazione delle sezioni in acciaio.**

Ai sensi del punto 7.5.3.1 e della tabella 7.5.III delle NTC in funzione della classe di duttilità e del fattore di struttura utilizzato il valore della classe delle sezioni delle aste che dissipano energia deve rispettare la seguente prescrizione:

- Classe di duttilità : CD "B"
- Fattore di struttura : 1.00
- Classi possibili per sezioni trasversali : 1, 2, 3, 4

Di seguito vengono riportate le sole aste che non rispettano tali limiti:

TUTTE LE ASTE RISPETTANO TALI LIMITI

**4.6 Verifica Stati Limite di Danno.**

**Involuppi dei Cinematismi nodali.**

I dati seguenti riportano i valori dei Cinematismi nodali che definiscono la struttura ed in modo particolare:

Nodo : numerazione interna del nodo.

RELAZIONE DI CALCOLO -

X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.

Cinematismi nodali : valore dello Sforzo Normale nel punto considerato:  
 Vx : traslazione X rispetto al sistema di riferimento globale.  
 Vy : traslazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.  
 Vz : Traslazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.  
 Rx : rotazione X rispetto al sistema di riferimento globale.  
 Ry : rotazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.  
 Rz : rotazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.  
 Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
 Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.  
 CMax : combinazione massima di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.  
 CMin : combinazione minima di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 75.I

STATO LIMITE DI DANNO												
Nodo	Vx [cm]		Vy [cm]		Vz [cm]		Rx [rad]		Ry [rad]		Rz [rad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	-0.029	1.9E-7	-1.9E-7	1.3E-7	-1.3E-7	1.2E-7	-1.2E-7
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	-0.029	6.5E-8	-6.5E-8	1.3E-7	-1.3E-7	1.2E-7	-1.2E-7
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.1E-3	-5.6E-3	1.8E-4	2.3E-5	1.2E-3	-1.2E-3
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.7E-3	-4.7E-3	4.4E-4	1.9E-4	2.1E-4	-2.0E-4
9	0.032	-0.038	-0.050	-0.172	-0.390	-1.064	-4.1E-3	-1.1E-2	6.7E-4	1.5E-4	2.3E-4	-2.7E-4
10	0.023	-0.028	-0.029	-0.177	-0.376	-1.014	-3.9E-3	-1.1E-2	6.7E-4	2.1E-4	6.4E-5	-1.0E-4
11	0.012	-0.018	-0.038	-0.167	-0.352	-0.948	-3.8E-3	-1.0E-2	8.9E-4	3.7E-4	1.1E-4	-1.6E-4
12	0.003	-0.011	-0.044	-0.160	-0.319	-0.875	-4.0E-3	-1.1E-2	8.9E-4	4.2E-4	4.5E-5	-8.7E-5
13	0.002	-0.002	0.000	0.000	0.026	0.010	-1.9E-3	-5.1E-3	3.7E-4	1.7E-4	1.8E-4	-1.7E-4
14	0.017	-0.017	0.001	-0.001	-0.032	-0.088	-2.2E-3	-6.1E-3	1.0E-4	-4.3E-5	9.5E-4	-9.4E-4
15	0.011	-0.011	0.019	-0.020	-0.028	-0.076	-2.9E-3	-7.8E-3	3.5E-4	1.0E-4	8.3E-5	-8.1E-5
16	0.005	-0.005	0.008	-0.008	-0.012	-0.027	-2.8E-3	-7.5E-3	7.6E-4	2.8E-4	1.6E-4	-1.7E-4
17	0.043	-0.049	-0.078	-0.266	-0.577	-1.575	-4.2E-3	-1.1E-2	3.6E-2	8.2E-3	-1.2E-3	-6.5E-3
18	0.025	-0.032	-0.055	-0.265	-0.552	-1.492	-3.9E-3	-1.1E-2	6.7E-4	2.1E-4	6.4E-5	-1.0E-4
19	0.004	-0.018	-0.064	-0.254	-0.526	-1.420	-3.9E-3	-1.0E-2	8.9E-4	3.7E-4	1.1E-4	-1.6E-4
20	-0.003	-0.016	-0.071	-0.251	-0.499	-1.366	-4.0E-3	-1.1E-2	-7.7E-3	-3.4E-2	6.3E-3	1.4E-3
21	0.007	-0.007	0.033	0.007	0.064	0.023	-2.2E-3	-6.1E-3	1.1E-2	2.5E-3	4.5E-4	-2.7E-3
22	0.013	-0.012	0.049	-0.002	0.121	0.039	-2.9E-3	-7.8E-3	3.5E-4	1.0E-4	8.3E-5	-8.1E-5
23	0.010	-0.007	0.042	0.009	0.162	0.056	-2.8E-3	-7.5E-3	7.6E-4	2.8E-4	1.6E-4	-1.7E-4
24	0.008	-0.006	0.025	0.006	0.144	0.052	-2.2E-3	-6.8E-3	-3.4E-3	-1.5E-2	2.8E-3	4.0E-4
25	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.6E-6	-6.8E-6	-7.5E-6	2.5E-3	-2.5E-3
26	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.2E-6	-3.5E-6	9.0E-6	8.1E-6	5.9E-4	-5.9E-4
27	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-2.6E-6	-2.9E-6	1.4E-5	1.3E-5	1.2E-3	-1.2E-3
28	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.4E-6	-4.9E-6	-1.1E-5	-1.2E-5	1.3E-3	-1.3E-3
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.2E-6	-2.4E-6	-1.1E-5	-1.2E-5	6.3E-4	-6.3E-4
30	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.7E-6	-4.1E-6	-5.8E-6	-6.5E-6	7.2E-4	-7.2E-4
31	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.7E-6	-5.2E-6	-7.3E-6	-8.1E-6	7.0E-5	-7.0E-5
32	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-4.1E-6	-4.6E-6	9.8E-6	8.8E-6	1.5E-3	-1.5E-3
33	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-3.4E-6	-3.7E-6	2.9E-6	2.6E-6	1.5E-3	-1.5E-3

Per edifici con il seguente tipo di elementi: tamponamenti collegati rigidamente, il controllo viene fatto tramite la seguente relazione:

$$d_i < 0.0050 h$$

dove:

$d_i$ : spostamento relativo tra due impalcati consecutivi;  
 h: altezza dell'impalcato;

Piano : piano considerato;  
 ELEMENTO : tipo e numero dell'elemento considerato;  
 drx : traslazione relativa X globale del piano considerato;  
 dry : traslazione relativa Y globale del piano considerato;  
 H : altezza del piano considerato;  
 dlim : spostamento limite da normativa;  
 Esito : esito della verifica;



Tabella 75.II

Piano	ELEMENTO	drx [cm]	dry [cm]	H [cm]	dlim [cm]	Esito
Copertura	Pilastro N° 1	0.0000	0.0000	237.0000	1.1850	Verificato
	Pilastro N° 2	0.0000	0.0000	237.0000	1.1850	Verificato
	Pilastro N° 3	0.0000	0.0000	220.0000	1.1000	Verificato
	Pilastro N° 4	0.0000	0.0000	220.0000	1.1000	Verificato

## 4.7 Verifica Elementi Bidimensionali.

### 4.7.1 Verifica Piastre.

#### 4.7.1.1 Verifica Piastre in C.A..

##### 4.7.1.1.1 Dati Generali

Piastra : numero della Piastra;  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 Sp. : spessore della Piastra;  
 Largh. Striscia : Larghezza della striscia unitaria di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche;  
 Lungh. Concio : Lunghezza del concio di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche a taglio;

Tabella 76.I

Piastra	Imp.	Fili	Sp. [cm]	Largh. striscia [cm]	Lungh. concio [cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	40	100	100

#### Disposizione Armature

Piastra : numero della Piastra;  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 Dir. : Direzione rispetto alla quale disporre le armature;  
 Diam. : diametro delle armature da disporre nella direzione indicata;  
 Inter. intrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'intradosso nella direzione indicata;  
 Inter. estrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'estradosso nella direzione indicata;

Tabella 76.II

Piastra	Imp.	Fili	Dir.	Diam. [mm]	Inter. intrad. [cm]	Inter. estrad. [cm]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	X	12	25.0	25.0
			Y	12	25.0	25.0

##### 4.7.1.1.2 Verifiche SLV - Flessione.

Piastra : numero della Piastra;  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 RCrit : regione critica;  
 Dir. : direzione attorno alla quale sono valutate le caratteristiche flettenti;  
 $\epsilon_{c2}$  : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;  
 $\epsilon_{cu2}$  : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;  
 Msd : momento sollecitante;  
 $\epsilon_{Cl}$  : deformazione massima del calcestruzzo compresso



## RELAZIONE DI CALCOLO -

vsd : tensione sollecitante di calcolo;  
 vrd : tensione resistente di calcolo;  
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;  
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 79.I

Piastra	Imp.	Fili	RCrit	Diam [mm]	Dlong [cm]	Dtrasv [cm]	vsd [daN/cm <sup>2</sup> ]	vrd [daN/cm <sup>2</sup> ]	S	Esito
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	1	-	-	-	2.13	4.95	2.33	V
			2	-	-	-	0.02	4.95	290.23	V
			3	-	-	-	0.02	4.95	317.11	V
			4	-	-	-	2.22	4.95	2.23	V

### 4.7.1.1.5 Verifiche SLE - Fessurazione

Piastra : numero della Piastra;  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);  
 RCrit : regione critica;  
 Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;  
 Msd : azione sollecitante flettente massima;  
 MCr : momento di prima fessurazione;  
 Fess. Calc. : fessura di calcolo;  
 Fess. Lim. : fessura limite;  
 S : Coefficiente di sicurezza;  
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;  
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 80.I

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd [daNm]	MCr [daNm]	Fess. Calc. [mm]	Fess. Lim. [mm]	S	Esito
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	Freq.		X	187.66	5407.65	0.00	0.40	-	V
					Y	30.66	5407.65	0.00	0.40	-	V
				1	X	131.88	5407.65	0.00	0.40	-	V
					Y	-35.11	5407.65	0.00	0.40	-	V
				2	X	-103.64	5407.65	0.00	0.40	-	V
					Y	-35.11	5407.65	0.00	0.40	-	V
				3	X	101.21	5407.65	0.00	0.40	-	V
					Y	24.08	5407.65	0.00	0.40	-	V
				4	X	94.94	5407.65	0.00	0.40	-	V
					Y	24.08	5407.65	0.00	0.40	-	V
			Q. Perm.		X	181.89	5407.65	0.00	0.30	-	V
					Y	29.72	5407.65	0.00	0.30	-	V
				1	X	92.02	5407.65	0.00	0.30	-	V
					Y	23.34	5407.65	0.00	0.30	-	V
				2	X	92.02	5407.65	0.00	0.30	-	V
					Y	23.34	5407.65	0.00	0.30	-	V
				3	X	92.02	5407.65	0.00	0.30	-	V
					Y	23.34	5407.65	0.00	0.30	-	V
				4	X	92.02	5407.65	0.00	0.30	-	V
					Y	23.34	5407.65	0.00	0.30	-	V

### 4.7.1.1.6 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio

Piastra : numero della Piastra;  
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;



**Verifica unione bullonata travi UPN**

**Bulloni classe..... : 8.8**  
 - Diametro utilizzato per i Bulloni..... : 14 mm  
 - Tensione normale di progetto dei Bulloni..... : 5760.0 daN/cm<sup>2</sup>  
 - Tensione tangenziale di progetto dei Bulloni..... : 3840.0 daN/cm<sup>2</sup>

**Sollecitazioni esterne.**

- Trave 1  
 - Sforzo normale..... : 11877.0 daN  
 - Taglio lungo la direzione dell'anima della trave : 423.5 daN  
 - Momento flettente relativo alla trave..... : 812.6 daNm  
 - Trave 2  
 Sforzo normale..... : 0.0 daN  
 Taglio lungo la direzione dell'anima della trave : 0.0 daN  
 Momento flettente relativo alla trave..... : 0.0 daNm  
 - Azioni di calcolo (con riferimento alla trave inclinata)  
 Sforzo normale..... : 11877.0 daN  
 Taglio..... : 423.5 daN  
 Momento flettente..... : 812.6 daNm

**Bulloni.**

- Numero dei bulloni..... : 2  
 - Diametro dei fori praticati..... : 15.0 mm

- Sollecitazione tangenziale massima sul bullone..... : 964.4 daN/cm<sup>2</sup>  
 - Sollecitazione normale massima sul bullone..... : 697.6 daN/cm<sup>2</sup>

## 5 ALLEGATI.

### 5.1 ALLEGATO A - (Scheda Sintetica NTC).

#### DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto : Pensilina cotral

#### CRITERI GENERALI DI VERIFICA E RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa : D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"  
Struttura : Nuova  
Vita nominale : 50  
Tipo di opera : Opere ordinarie  
Classe d'uso : II  
Vita di riferimento : 50  
Approccio Verifiche GEO : Approccio 2

#### Analisi dei Carichi

##### Peso dei materiali strutturali:

##### **a - Calcestruzzo**

Cls1 - Peso Specifico 2500.00 daN/m<sup>3</sup>

##### **b - Acciaio per carpenteria.**

Acciaio1 - Peso Specifico 7850.00 daN/m<sup>3</sup>

##### Pesi propri unitari - G1:

Impalcato	Solai [daN/m <sup>2</sup> ]	Balconi [daN/m <sup>2</sup> ]	Scale [daN/m <sup>2</sup> ]
Fondazione	-	-	-
Copertura	20	20	-

- Analisi dei Carichi -

#### Copertura

##### Solai

Tipologia solaio prevalente: SUT\_pannello( Utente )

Peso Proprio Solaio: 20 daN/m<sup>2</sup>

##### Balconi

Tipologia balcone prevalente: SUT\_pannello( Utente )

Peso Proprio Solaio: 20 daN/m<sup>2</sup>

##### Carichi Permanenti - G2:

Impalcato	Solai [daN/m <sup>2</sup> ]	Balconi [daN/m <sup>2</sup> ]	Scale [daN/m <sup>2</sup> ]	Influenza Tramezzi [daN/m <sup>2</sup> ]	Tamponature [daN/m]
Fondazione	100	100	100	100	582
Copertura	100	100	100	0	0

- Analisi dei Carichi -

**Fondazione**

**Influenza Tramezzi**

Il peso proprio degli elementi divisorii interni viene ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito come definito dal punto 3.1.3.1 - Elementi divisorii interni con  $100 < G2 \leq 200$  daN/m<sup>2</sup> (DM 14/01/2008)

**Copertura**

**Solai**

**Tipologia solaio prevalente:** Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di solaio adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

**Balconi**

**Tipologia balcone prevalente:** Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di balcone adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

**Carichi Variabili - Q:**

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m <sup>2</sup> ]		
	Solai	Balconi	Scale
Fondazione	200	400	400
Copertura	200	400	400

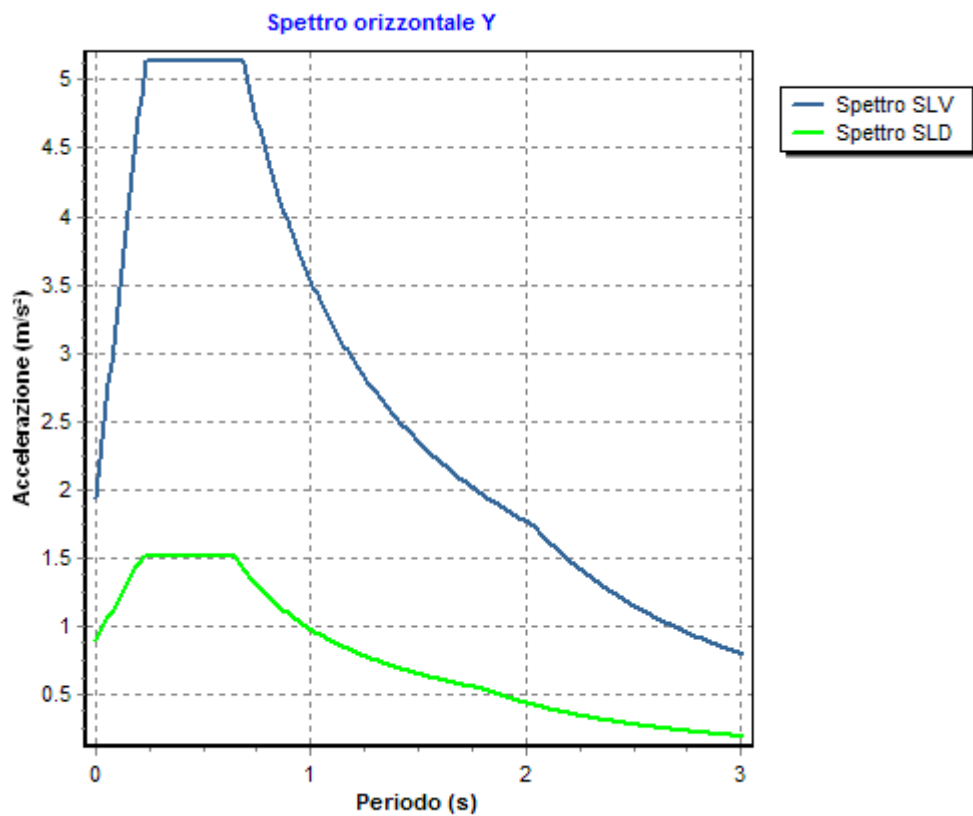
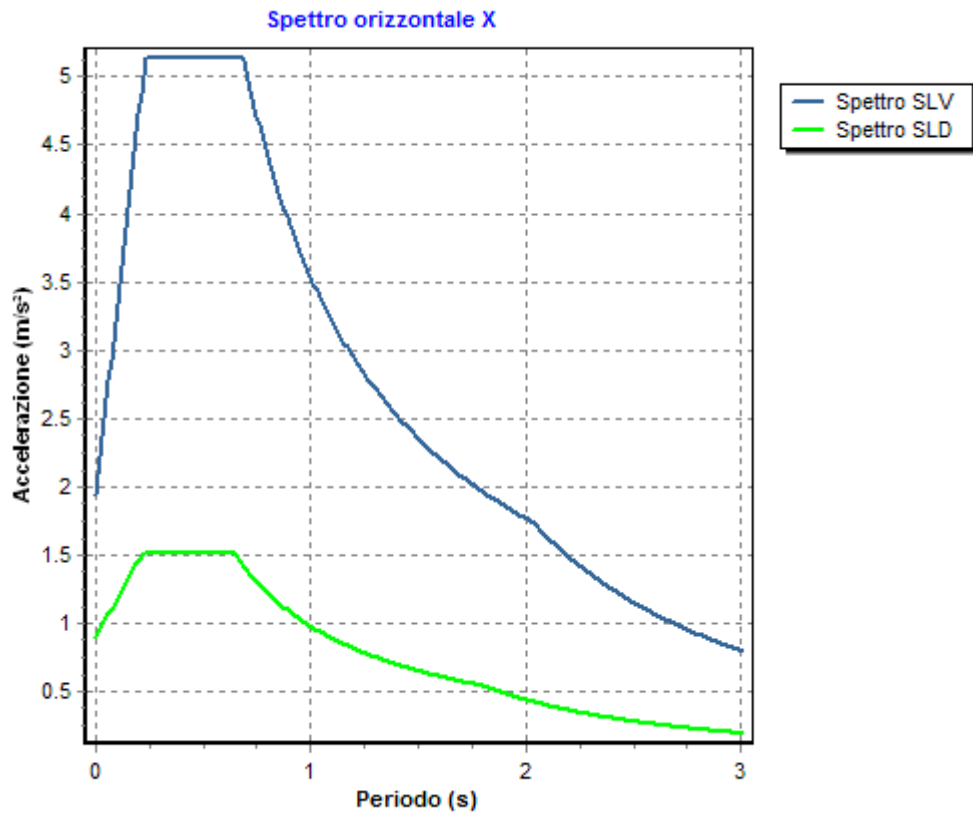
**CLASSE DI DUTTILITA': B**

**Azione Sismica**

Comune : Roma  
 Latitudine : 41.8965°  
 Longitudine : 12.4832°  
 Suolo di fondazione : D  
 Categoria topografica : T1  
 Coeff. smorz. viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	475		975		50		30	
Accelerazione sismica	0.110		0.136		0.051		0.041	
Coefficiente Fo	2.646		2.654		2.513		2.543	
Periodo T <sub>c</sub> *	0.303		0.313		0.269		0.253	
Coefficiente S <sub>s</sub>	1.80		1.80		1.80		1.80	
Coefficiente di amplificazione topografica S <sub>t</sub>	1.00		1.00		1.00		1.00	
Prodotto S <sub>s</sub> · S <sub>t</sub>	1.80		1.80		1.80		1.80	
Periodo T <sub>B</sub>	0.23		0.23		0.22		0.21	
Periodo T <sub>C</sub>	0.69		0.70		0.65		0.63	
Periodo T <sub>D</sub>	2.04		2.14		1.80		1.76	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	1.000	1.000	1.000	1.000	*	*	*	*

\* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.





## RELAZIONE DI CALCOLO -

---

Fattore di struttura in direzione x (qx) : 1.00  
Fattore di struttura in direzione y (qy) : 1.00  
Fattore di struttura in direzione z (qz) : 1.50

### RIEPILOGO MODI DI VIBRARE

Periodo [s]	Gamma	Coeff. <sub>MasseX</sub>	Coeff. <sub>MasseY</sub>	Coeff. <sub>MasseZ</sub>	Coeff. <sub>MasseRX</sub>	Coeff. <sub>MasseRY</sub>	Coeff. <sub>MasseRZ</sub>
<b>0.003</b>	0.74	14.77	8.76	0.03	0.00	0.00	34.47
<b>0.003</b>	-1.46	0.00	57.19	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>0.002</b>	0.78	16.33	18.53	0.04	0.00	0.00	2.43
<b>0.002</b>	-1.52	62.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>0.001</b>	-0.58	4.77	9.15	0.00	0.00	0.00	61.49

**VERIFICHE SLD** : **ESEGUITE**  
Verifica spostamenti : ESEGUITA  
Valore limite drp : 0.0050  
Verifica resistenza : NON ESEGUITA

**VERIFICHE SLO** : **NON ESEGUITE**

### MATERIALI

Materiale	Tipo	Classe	Normativa
C15	Calcestruzzo	C25/30	-
Barre1	Acciaio per C.A.	B450C	-
Acciaio1	Acciaio per carpenteria	S275	UNI EN 10025-2

### TIPO DI ANALISI SVOLTA:

ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

### ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo : FaTA e-version  
Autore : Stacec s.r.l.  
Produttore : Stacec s.r.l.  
Versione : 30.4.2

## 5.2 ALLEGATO B - (Regolarità Strutturale)

### Regolarità in pianta.

a) la configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze:

$\Delta$ Rig X : distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione X;  
 $\Delta$ Rig Y : distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione Y;  
 $\Delta$ Masse X : distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione X;  
 $\Delta$ Masse Y : distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione Y;  
 Esito Rig : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze  
 Esito Masse : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze

Piano Reale	$\Delta$ Rig X [cm]	$\Delta$ Rig Y [cm]	$\Delta$ Masse X [cm]	$\Delta$ Masse Y [cm]	Esito Rig	Esito Masse
PR 1	2258.20	3510.76	6.24	3510.76	X = NV; Y = NV	X = V ; Y = V

Esito del punto a): NO

b) il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4:

Il rapporto tra i lati del rettangolo risulta pari a: 1.57

Esito del punto b): SI

c) nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25% della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione:

$\Delta$ Lx : Sporgenza o rientro massimo in direzione X);  
 $\Delta$ Ly : Sporgenza o rientro massimo in direzione Y);

Sporgenze o rientri massimi		
Piano	$\Delta$ Lx [cm]	$\Delta$ Ly [cm]
Fondazione	261.05	113.33
Copertura	92.52	165.83

Valori Limite:

Direzione X: 71.75 [cm]

Direzione Y: 42.50 [cm]

Esito del punto c): NO

d) gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti:

Esito del punto d): NO

### Regolarità in altezza.

e) tutti i sistemi resistenti verticali (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione:

Esito del punto e): SI

f) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base:

## RELAZIONE DI CALCOLO -

$\Delta$ Masse : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore delle masse  
 $\Delta$ Rig X : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione X  
 $\Delta$ Rig Y : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione Y  
 $\Delta$ Esito Masse : esito sul controllo della variazione delle masse  
 $\Delta$ Esito Rig X : esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione X  
 $\Delta$ Esito Rig Y : esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione Y

Piano Reale	$\Delta$ Masse [%]	$\Delta$ Rig X [%]	$\Delta$ Rig Y [%]	Esito Masse	Esito Rig X	Esito Rig Y
PR 1	0.00	0.00	0.00	SI	SI	SI

Esito del punto f): SI

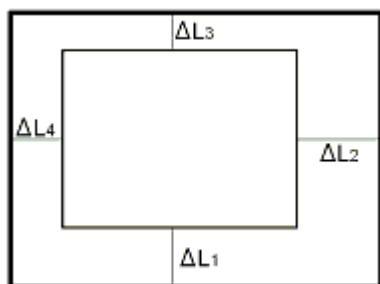
g) nelle strutture intelaiate progettate in CD "B" il rapporto tra resistenza effettiva e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta, calcolata ad un generico orizzontamento, non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro orizzontamento); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti:

Res. Eff : resistenza a taglio effettiva del piano  
 Res. Rich. X : resistenza a taglio richiesta in direzione X  
 Res. Rich. Y : resistenza a taglio richiesta in direzione Y  
 Var. Rapp. : variazione massima del rapporto tra Res. Eff. e Res. Rich. per piano

Piano	Res. Eff [daN]	Res. Rich. X [daN]	Res. Rich. Y [daN]	Var. Rapp. [%]
Copertura	226498.57	282.56	1617.50	100.00

Esito del punto g): SI

h) eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento:



$\Delta$ L1 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);  
 $\Delta$ L2 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);  
 $\Delta$ L3 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);  
 $\Delta$ L4 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);

Rientri rispetto al piano inferiore						
Piano	$\Delta$ L1 [cm]	$\Delta$ L2 [cm]	$\Delta$ L3 [cm]	$\Delta$ L4 [cm]	Val Lim. X [cm]	Val Lim. Y [cm]
Fondazione	0.00	0.00	0.00	0.00	267.00	110.00
Copertura	0.00	0.00	-10.00	0.00	267.00	170.00

Esito del punto h): SI

**Tipologia strutturale.**

- *strutture a telaio*, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a telai spaziali, aventi resistenza a taglio alla base  $\geq 65\%$  della resistenza a taglio totale.

Azione. Vert. : sforzo normale agente a carichi verticali (NG1+NG2+NQ)  
 Res. Or. : resistenza orizzontale a taglio degli elementi

	<b>Pilastr</b>		<b>Pareti</b>	
<b>Piano</b>	<b>Res. Or. [daN]</b>	<b>Azione Vert. [daN]</b>	<b>Res. Or. [daN]</b>	<b>Azione Vert. [daN]</b>
<b>Copertura</b>	226498.57	124.26	0.00	0.00

Rig. X : rigidezza di piano in direzione X  
 Rig. Y : rigidezza di piano in direzione Y  
 Jr : rigidezza torsionale di piano  
 r/Ls : rapporto tra i raggi giratori delle rigidezze e delle masse

<b>Piano Reale</b>	<b>Rig. X [daN/cm]</b>	<b>Rig. Y [daN/cm]</b>	<b>Jr [daNcm]</b>	<b>r/Ls</b>
<b>PR 1</b>	1062.13	1027.19	8095914249 4192.86	2319.11

**Calcolo parametri per non linearità (par. 7.3.1).**

Le non linearità geometriche possono essere trascurate in base alla formula (7.3.2)

$$\theta = P d_r / V h \leq 0.1$$

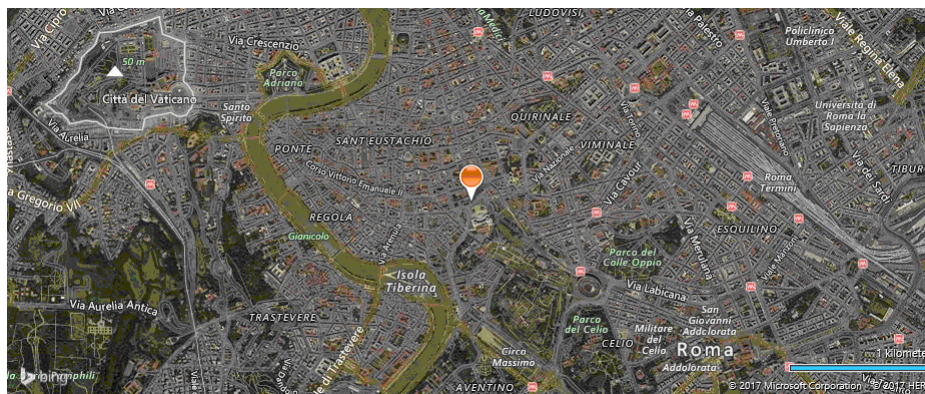
I risultati per i vari piani sono i seguenti:

P : carico verticale totale della parte di struttura sovrastante l'orizzontamento in esame  
 dx : spostamento orizzontale medio d'interpiano in direzione x  
 dy : spostamento orizzontale medio d'interpiano in direzione y  
 Vx : forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione x  
 Vy : forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione y  
 h : distanza tra l'orizzontamento in esame e quello immediatamente sottostante  
 $\theta_x$  : coefficiente non linearità in direzione x  
 $\theta_y$  : coefficiente non linearità in direzione y

<b>Piano Reale</b>	<b>P [daN]</b>	<b>dx [cm]</b>	<b>dy [cm]</b>	<b>Vx [daN]</b>	<b>Vy [daN]</b>	<b>h [cm]</b>	<b><math>\theta_x</math></b>	<b><math>\theta_y</math></b>
<b>PR 0</b>	0.00	---	---	0.00	0.00	---	---	---
<b>PR 1</b>	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.0	0.0000	0.0000

### 5.3 ALLEGATO C - (Pericolosità sismica di base)

Coordinate (Datum ED50) del sito : Latitudine = 41.8965° - Longitudine = 12.4832°



Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito														
Punto	Lat. [°]	Long. [°]	SLV			SLC			SLD			SLO		
			Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*
28289	41.9298	12.4149	0.091	2.723	0.324	0.108	2.775	0.341	0.047	2.542	0.270	0.039	2.545	0.249
28290	41.9304	12.4821	0.106	2.618	0.316	0.129	2.662	0.329	0.052	2.516	0.270	0.042	2.521	0.256
28511	41.8798	12.4158	0.103	2.633	0.312	0.127	2.657	0.322	0.049	2.521	0.270	0.040	2.537	0.250
28512	41.8804	12.4829	0.122	2.642	0.289	0.154	2.619	0.296	0.055	2.502	0.268	0.043	2.554	0.255

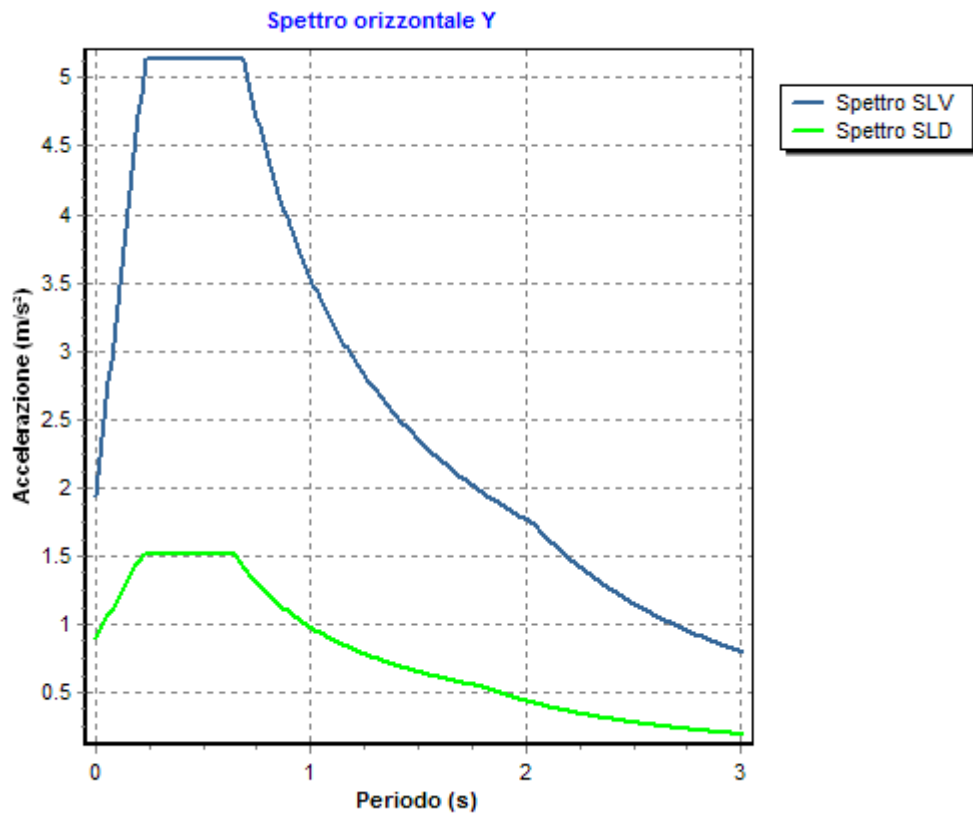
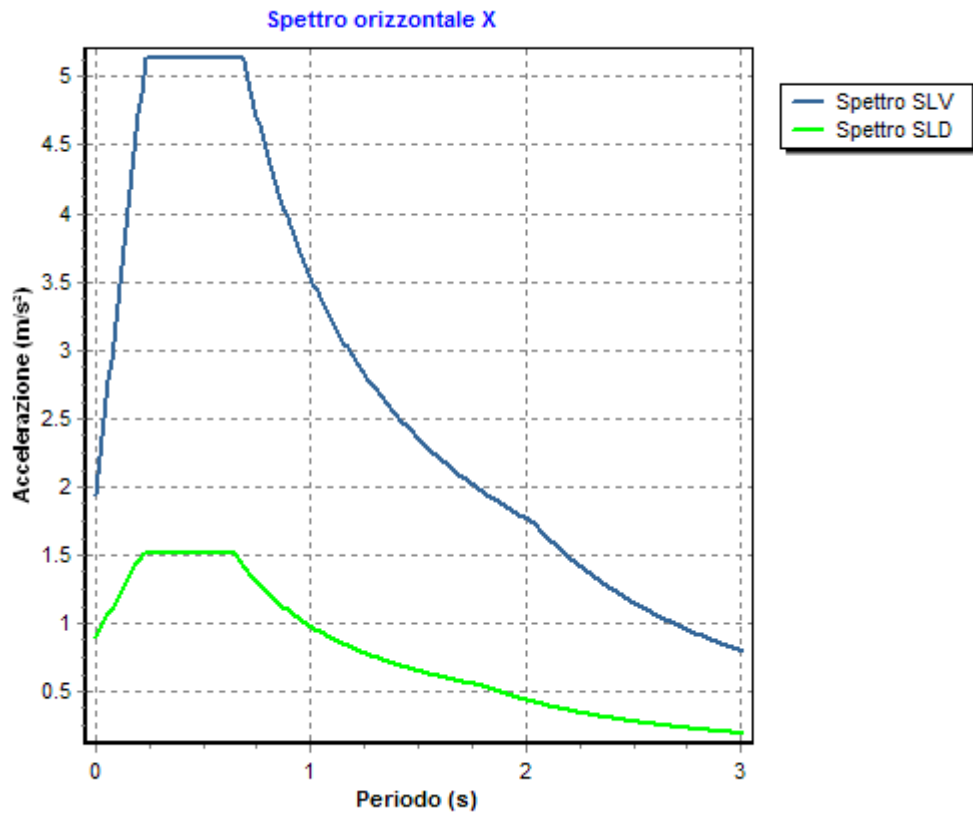
I valori dei parametri p (ag, Fo, Tc\*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto sono stati calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del *reticolo di riferimento* contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \sum_{(i=1..4)} [p_i / d_i] / \sum_{(i=1..4)} [1 / d_i]$$

nella quale:

- p : valore del parametro di interesse nel punto in esame;
- p<sub>i</sub> : valore del parametro di interesse nell'i-esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;
- d<sub>i</sub> : è la distanza del punto in esame dall'i-esimo punto della maglia suddetta.

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale			
	SLV	SLC	SLD	SLO
Tempo di ritorno	475	975	50	30
Accelerazione sismica	0.110	0.136	0.051	0.041
Coefficiente Fo	2.646	2.654	2.513	2.543
Periodo T <sub>C</sub> *	0.303	0.313	0.269	0.253



## 6 RELAZIONE GEOTECNICA

### 6.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per le opere di fondazione da realizzare nell'ambito dei lavori di:

Pensilina cotral

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati progettuali relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione geologico-tecnica redatta dal dott. geol.

**TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE X:**

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

**TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE Y:**

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

**TIPOLOGIA FONDAZIONI:**

Fondazioni superficiali, quindi del tipo dirette, costituite da platee di fondazione.

#### **Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.**

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: , platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

#### **Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.**

Platea : numero della platea;  
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 Spessore : spessore della Piastra;  
 KwN : modulo di Winkler normale;  
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm <sup>3</sup> ]	KwT [daN/cm <sup>3</sup> ]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	40	5.00	2.50





## 6.2 RELAZIONE GEOTECNICA (DM 14/01/2008 CAP. 6 e CIRCOLARE 617/2009 punto C6.2.2.5)

### Problemi geotecnici e scelte tipologiche.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella relazione geologico-tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine d'identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ubicate nell'area oggetto dell'intervento.

L'area in esame è sostanzialmente pianeggiante, caratterizzata da un fattore di amplificazione topografico pari a T1, pertanto non si osservano variazioni di quota della superficie topografica degne di valutazioni particolari.

### Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche.

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area in oggetto e risulta più ampiamente descritto nella relazione geologica allegata.

### Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici.

#### - Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;  
 Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	Strato1	Strato1

#### - Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

#### Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Falda : Presenza della falda;  
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);  
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;  
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.  
 RQD : (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

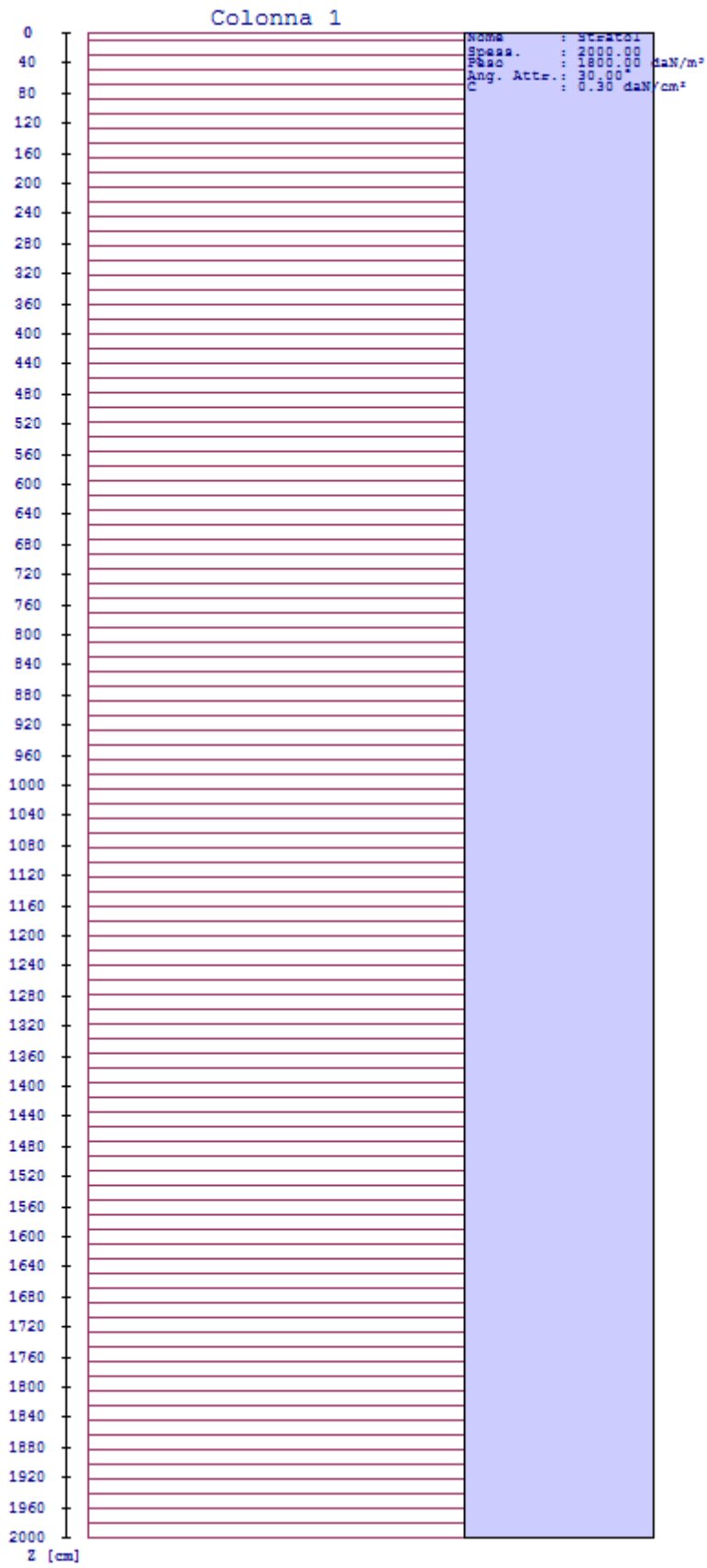
Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
2	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
3	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

**Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:**

Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;  
 Spess. : Spessore dello strato;  
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;  
 Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato;  
 NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;  
 Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;  
 $\phi$  : Angolo di attrito del terreno;  
 C : Coesione drenata del terreno;  
 Cu : Coesione non drenata del terreno;  
 E : Modulo elastico del terreno;  
 G : Modulo di taglio del terreno;  
 $\nu_t$  : Coefficiente di Poisson;  
 $E_{ed}$  : Modulo Edometrico;  
 OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m <sup>3</sup> ]	Peso eff. [daN/m <sup>3</sup> ]	NSPT	Qc [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi$ [°]	C [daN/cm <sup>2</sup> ]	Cu [daN/cm <sup>2</sup> ]	E [daN/cm <sup>2</sup> ]	G [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\nu_t$ [°]	$E_{ed}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	OC R
<b>Colonna 1</b>	Strato1	2000.0	1800.0	800.0	10	15.00	30.0	0.30	0.70	200.00	100.00	0.35	80.00	1.00

- **Sezioni Geologiche:**





### - Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: D

Modelli geotecnici di sottosuolo e metodi di analisi.

L'interazione terreno struttura viene modellata applicando il modello di Winkler, il quale caratterizza il sottosuolo con una relazione lineare fra il cedimento in un punto della superficie limite e la pressione agente nello stesso punto, indipendentemente da altri carichi applicati in punti diversi. Si assume cioè che:

$$p = k_v w$$

dove  $K_v$  è detta costante di sottofondo o coefficiente di reazione del terreno e  $w$  è l'abbassamento della trave di fondazione tale da comprimere il terreno sottostante.

Il valore di tale coefficiente  $k$  adottato nel lavoro in oggetto ( $k_v = 5.00 \text{ daN/cm}^3$ ), con riferimento ai dati geologico-geotecnici forniteci, è stato desunto da valori tabellati riportati in letteratura.

Tale modello viene esteso anche alla componente orizzontale dello spostamento, utilizzando un valore della costante orizzontale pari a  $k_o = 2.50 \text{ daN/cm}^3$ .

Le platee di fondazione vengono modellate utilizzando un elemento finito che segue sempre la giacitura di un piano. L'elemento lastra-piastra, nel seguito denominato guscio, possiede nel sistema di riferimento locale come in quello globale 6 gradi di libertà per nodo. L'elemento è computato sovrapponendo il comportamento lastra o membrana, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (una coppia di spostamenti planari e un grado di libertà alla rotazione intorno ad un asse perpendicolare al piano medio), e il comportamento piastra, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (uno spostamento perpendicolare al piano medio e una coppia di rotazioni ortogonali aventi assi sostegno paralleli al piano medio).

La geometria dell'elemento finito SHELL può essere definita attraverso 3 o 4 nodi. La trattazione nei due casi è completamente diversa. L'elemento a 3 nodi viene usato per creare esclusivamente mesh di transizione nel caso di figure irregolari.

La formulazione dell'elemento è basata sulla teoria di Mindlin-Reissner in cui viene considerato anche il contributo della deformazione dovuta al taglio risolvendolo secondo la formulazione isoparametrica. Tutte le caratteristiche sono calcolate attraverso l'integrazione numerica ai punti di Gauss secondo la regola 2x2 ed estrapolate ai nodi.

Nel caso delle platee di fondazione, l'interazione viene modellata attraverso l'introduzione di molle distribuite sulla superficie dell'elemento che vengono automaticamente concentrate (rappresentative della propria area di influenza e calcolate attraverso l'integrazione di Gauss) e applicate ai nodi di estremità.

### **Verifiche della sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite (SLU).**

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio. Le verifiche nei riguardi dello stato limite ultimo (SLU) previste dalla Normativa ed eseguite sono:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

GEO - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali in elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella relazione di calcolo allegata;

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2, come riportato nelle pagine seguenti.

### **Verifiche GEO: Approcci progettuali e valori di progetto dei parametri geotecnici.**

### **TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI.**

Il calcolo è stato effettuato seguendo la teoria di Brinch Hansen, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;

RELAZIONE DI CALCOLO -

- della profondità del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del carico sulla fondazione;
- dell'eccentricità del carico;
- dell'inclinazione del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del piano di campagna;
- dell'effetto inerziale nella fondazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Si riportano di seguito le formule considerate nelle varie colonne stratigrafiche assegnate ai fili fissi:

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B' \cdot \gamma_2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot z_\gamma \cdot e_\gamma \cdot k \cdot e_\gamma + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot z_q$$

Dove:  $B' = B - 2 \cdot e_B$

$B$  è il lato minore della fondazione.

$e_B$  è l'eccentricità del carico lungo  $B$ .

$D$  è la profondità del piano di posa della fondazione.

$\gamma_1$  è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.

$\gamma_2$  è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.

$C$  è la coesione del terreno.

$q$  è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

**Fattori di portanza Platea.**

Platea : numero della platea;

Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea;

A1 : verifica della combinazione di carico A1;

Lt : verifica a lungo termine.

Fattori di carico limite													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Nc	Nq	N $\gamma$	Nc	Nq	N $\gamma$	Nc	Nq	N $\gamma$	Nc	Nq	N $\gamma$
1	3, 4, 2, 1	30.14	18.40	15.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di forma													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Sc	Sq	S $\gamma$	Sc	Sq	S $\gamma$	Sc	Sq	S $\gamma$	Sc	Sq	S $\gamma$
1	3, 4, 2, 1	1.26	1.24	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di profondità													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Dc	Dq	D $\gamma$	Dc	Dq	D $\gamma$	Dc	Dq	D $\gamma$	Dc	Dq	D $\gamma$
1	3, 4, 2, 1	1.13	1.10	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione del piano di posa													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Bc	Bq	B $\gamma$	Bc	Bq	B $\gamma$	Bc	Bq	B $\gamma$	Bc	Bq	B $\gamma$
1	3, 4, 2, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione del piano campagna													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Gc	Gq	G $\gamma$	Gc	Gq	G $\gamma$	Gc	Gq	G $\gamma$	Gc	Gq	G $\gamma$
1	3, 4, 2, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione dei carichi													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy
1	3, 4, 2, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto inerziale (Paolucci Pecker)													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Zc	Zq	Zy	Zc	Zq	Zy	Zc	Zq	Zy	Zc	Zq	Zy
1	3, 4, 2, 1	0.98	0.97	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto cinematico (Maugeri-Cascone)													
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi	-	-	-	-
1	3, 4, 2, 1	0.83	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**VERIFICA CAPACITA' PORTANTE.**

La verifica del sistema di fondazione relativo alla struttura in oggetto, è stata effettuata sulla base dei dati geologici e dei parametri geotecnici forniti, seguendo l'approccio di progetto relativo alla normativa di riferimento:

- (punti 6.4.2.1 del DM 14/01/2008 e 6.4.3 per fondazioni su pali del DM 14/01/2008)

A1 + M1 + R3

dove:

- Coefficienti parziali per le azioni

CARICHI	COEFFICIENTE PARZIALE	Comb. A1
PERMANENTI	$\gamma_{G1ns}$	1.3
PERMANENTI NON STRUTTURALI	$\gamma_{G2ns}$	1.5
VARIABILI	$\gamma_{Qi}$	1.5

- Coefficienti per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPL. IL COEFF. PARZIALE	Comb. M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.0
Coesione drenata del terreno	C	1.0
Coesione non drenata del terreno	Cu	1.0
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	1.0

- Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati ultimi di fondazioni superficiali

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE R3
Capacità portante	$\gamma_R = 2.3$

Le verifiche vengono riassunte nelle successive tabelle.



**Platee.**

- Platea : numero della platea;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;  
 A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;  
 D : profondità del piano di posa;  
 qlimd : carico limite di calcolo;  
 $\sigma$  : tensione di calcolo;  
 S : Coefficiente di sicurezza;  
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Combinazione A1 - Lt				
		D [cm]	qlimd [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	S	Esito
1	3, 4, 2, 1	40.00	6.71	0.01	671.00	V

**Verifiche allo Stato Limite di Danno per le fondazioni superficiali (7.11.5.3.1 del DM 14/01/2008).**

Per l'analisi della sicurezza del complesso fondazione-terreno verranno condotte le verifiche nei confronti dello stato limite di danno.

In particolare, saranno valutati gli spostamenti permanenti indotti dal sisma, verificando che essi siano accettabili per la fondazione e siano compatibili con la funzionalità SLD dell'intera opera in oggetto.

Per determinare gli spostamenti permanenti post-sisma nel terreno si effettua un'analisi del sistema fondazione-terreno modellando il terreno con un sistema di molle con legame costitutivo Pressione-Spostamento di tipo iperbolico mediante la seguente relazione:

$$P(u) = \frac{u}{\frac{1}{E_s} + \frac{u}{P_u}}$$

dove:

- P(u) = pressione di contatto;  
 u = cedimento del terreno;  
 Es = rigidezza tangente all'origine del terreno di fondazione valutato come  $u_e/p$  ovvero rapporto tra il cedimento elastico istantaneo e la pressione di contatto che lo provoca;  
 Pu = pressione ultima valutata per i valori caratteristici del terreno di fondazione;

Lo spostamento permanente Uresiduo sarà quindi valutato dallo spostamento complessivo Usld depurato della parte reversibile elastica:

$$U_{residuo} = U_{sld} - \frac{P_{sld}}{E_s}$$

**Platee.**

- Platea : numero della platea;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;  
 Psld : pressione di contatto SLD;  
 Plim : pressione ultima del terreno di fondazione;  
 Usld : cedimento sld del terreno;  
 Usld\_res: cedimento residuo sld del terreno;  
 ULim : cedimento residuo limite;  
 S : Coefficiente di sicurezza;  
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

## RELAZIONE DI CALCOLO -

Platea	Fili	Psld [daN/cm <sup>2</sup> ]	Plim [daN/cm <sup>2</sup> ]	Usld [mm]	Usld_res [mm]	ULim. [mm]	S	Esito
1	3, 4, 2, 1	0.00	0.00	0.000	0.000	50.000	32000.00	V

Dall'analisi delle tabelle relative alle verifiche dei cedimenti SLD per le fondazioni superficiali si evince che i cedimenti permanenti massimi stimati risultano compatibili con la funzionalità dei lavori in oggetto e sensibilmente inferiori ai valori assunti come ammissibili per la letteratura tecnica.

### Verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE).

Gli stati limite di esercizio (punto 6.4.2.2 del DM 14/01/2008) investigati, si riferiscono al raggiungimento di valori critici dei cedimenti differenziali che possono compromettere la funzionalità dell'opera. Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito per la combinazione di esercizio, quasi permanente

### Platee.

Platea : numero sella platea;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;  
 Comb. : tipo inviluppo;  
 Dist. : distanza tra i punti di massimo cedimento differenziale;  
 Istant. : cedimento istantaneo;  
 Consol. : cedimento di consolidamento;  
 Tot. : cedimento totale;  
 Diff. : cedimento differenziale;  
 Lim. : cedimento limite (4‰ x Dist.);  
 S : Coefficiente di sicurezza;  
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Comb.	Dist. [cm]	Max			Min			Diff. [cm]	Lim. [cm]	S	Esito
				Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]	Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]				
1	3, 4, 2, 1	Q. Perm.	132.6	-0.0009	-0.1896	-0.1905	0.0000	-0.1870	-0.1870	0.0035	0.5303	152.01	V

Dalle tabelle relative al cedimento differenziale limite delle fondazioni, si evince che i cedimenti differenziali massimi stimati risultano compatibili con la funzionalità dei lavori in oggetto.

## 7 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

### 7.1 Strutture di fondazione e del suolo di fondazione.

#### Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: , platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

#### Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.

Platea : numero della platea;  
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;  
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
 Spessore : spessore della Piastra;  
 KwN : modulo di Winkler normale;  
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm <sup>3</sup> ]	KwT [daN/cm <sup>3</sup> ]
1	Fondazione	3, 4, 2, 1	40	5.00	2.50



## 7.8 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.  
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.  
 Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.  
 Tensioni ( $\sigma_T$ ) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tabella 81.II

Tensioni Terreno					
		SLV	SLD	SLE	
		AI	AI	Caratt.	Freq.
Piastra	Fili	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1	3, 4, 2, 1	0.01(1)	0.01(1)	0.01(1) *	0.00(1) *

\* valore massimo.

### Descrizione del suolo di fondazione.

#### - Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;  
 Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	Strato1	Strato1

#### - Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

#### Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
 Falda : Presenza della falda;  
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);  
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;  
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.  
 RQD : (Rock Quality Designation)grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
2	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
3	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

#### Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

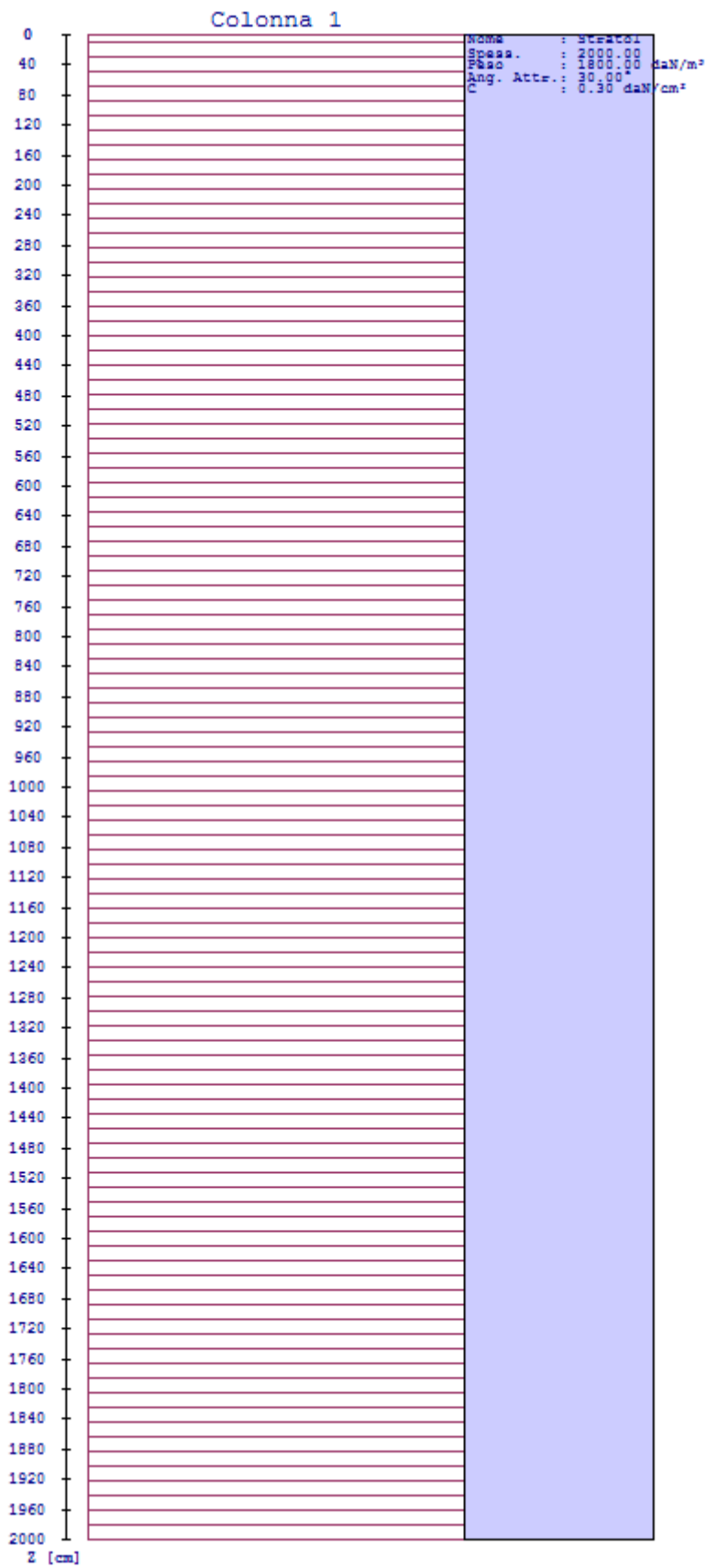
## RELAZIONE DI CALCOLO -

---

Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;  
 Spess. : Spessore dello strato;  
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;  
 Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato;  
 NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;  
 Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;  
 $\phi$  : Angolo di attrito del terreno;  
 C : Coesione drenata del terreno;  
 Cu : Coesione non drenata del terreno;  
 E : Modulo elastico del terreno;  
 G : Modulo di taglio del terreno;  
 $\nu_t$  : Coefficiente di Poisson;  
 $E_{ed}$  : Modulo Edometrico;  
 OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m <sup>3</sup> ]	Peso eff. [daN/m <sup>3</sup> ]	NSP T	Qc [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi$ [°]	C [daN/cm <sup>2</sup> ]	Cu [daN/cm <sup>2</sup> ]	E [daN/cm <sup>2</sup> ]	G [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\nu_t$ [°]	$E_{ed}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	OC R
<b>Colonna 1</b>	Strato1	2000.0	1800.0	800.0	10	15.00	30.0	0.30	0.70	200.00	100.00	0.35	80.00	1.00

- **Sezioni Geologiche:**







**- Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:**

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: D

**7.2 Relazione sulle fondazioni (DM 14/01/2008 e CIRCOLARE 617/2009)**

**Scelta del tipo di fondazioni.**

In funzione dei risultati ottenuti dalla campagna di indagini eseguite e della tipologia strutturale adottata per i lavori in oggetto, si è proceduto alla scelta delle tipologie di fondazione superficiali per distribuire i carichi trasmessi dalla sovrastruttura al terreno di fondazione ripartendoli il più possibile in modo uniforme sul suolo di sedime delle fondazioni stesse. La scelta della profondità del piano di posa ha permesso il superamento del suolo vegetale, della zona soggetta a gelo-disgelo e variazioni stagionali di umidità. La profondità del piano di posa delle fondazioni risulta tale da prevenire fenomeni di erosione o scalzamento.

Le dimensioni strutturali delle opere di fondazione, le tipologie usate e la loro ubicazione risultano descritte nella prima parte della presente relazione e vengono meglio evidenziate negli elaborati grafici allegati.

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) ed agli stati limite d'esercizio (SLE) indagati risultano tali da non limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza, la durabilità della struttura garantendo un grado di sicurezza ed un livello di prestazioni nel rispetto della normativa vigente in materia.

**Ipotesi assunte ed analisi dei risultati nei riguardi del complesso terreno-opera di fondazione.**

Tutte le analisi presentate si riferiscono studio del sottosuolo semplificando la situazione reale con criteri cautelativi, analizzando diverse possibili schematizzazioni ed adottando i risultati meno favorevoli mediante coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno, coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni e coefficienti parziali di sicurezza da applicare alle resistenze caratteristiche.

Le analisi delle elaborazioni eseguite permette di evidenziare i seguenti livelli di sicurezza:

Riassunto risultati verifiche:

ELEMENTO	Tipo verifica	S Min	S Max
Platee di fondazione	Capacità Portante	671.00	671.00
	Cedim. Diff. SLE Q. Perm.	152.01	152.01

La caratterizzazione geologica da un lato, le caratteristiche dimensionali, strutturali e le configurazioni di carico dall'altro, hanno reso possibile effettuare valutazioni che hanno conto del comportamento complessivo delle strutture e delle interazioni terreno-fondazione.

Si rimanda alla Relazione Geologica-Tecnica redatta dal Dott. Geologo per prendere visione di ogni altra informazione relativa alla stratigrafia che caratterizza il suolo di fondazione.

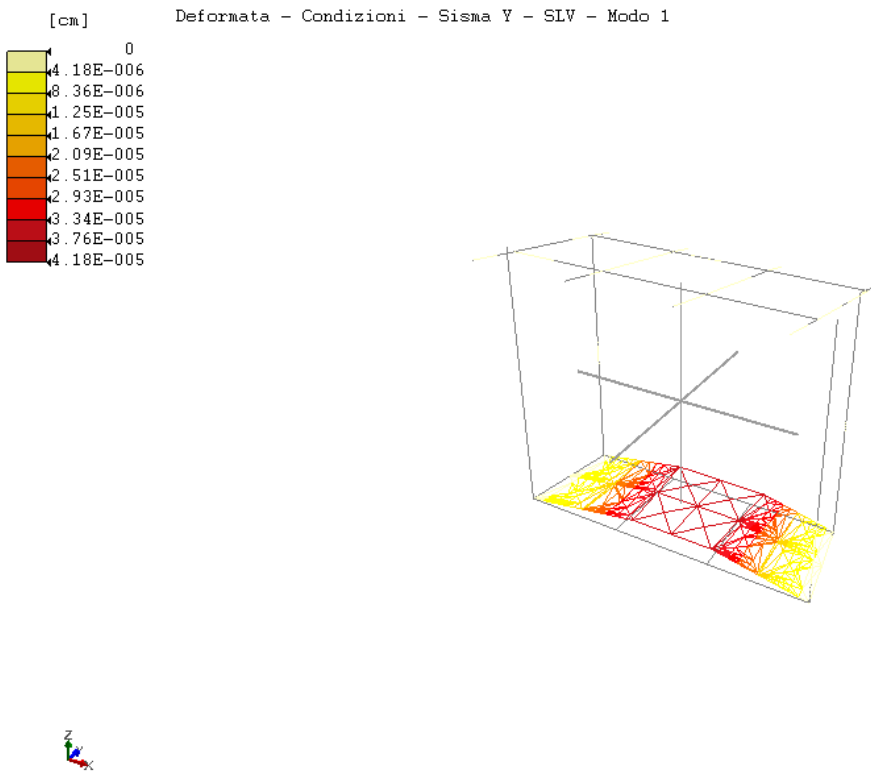
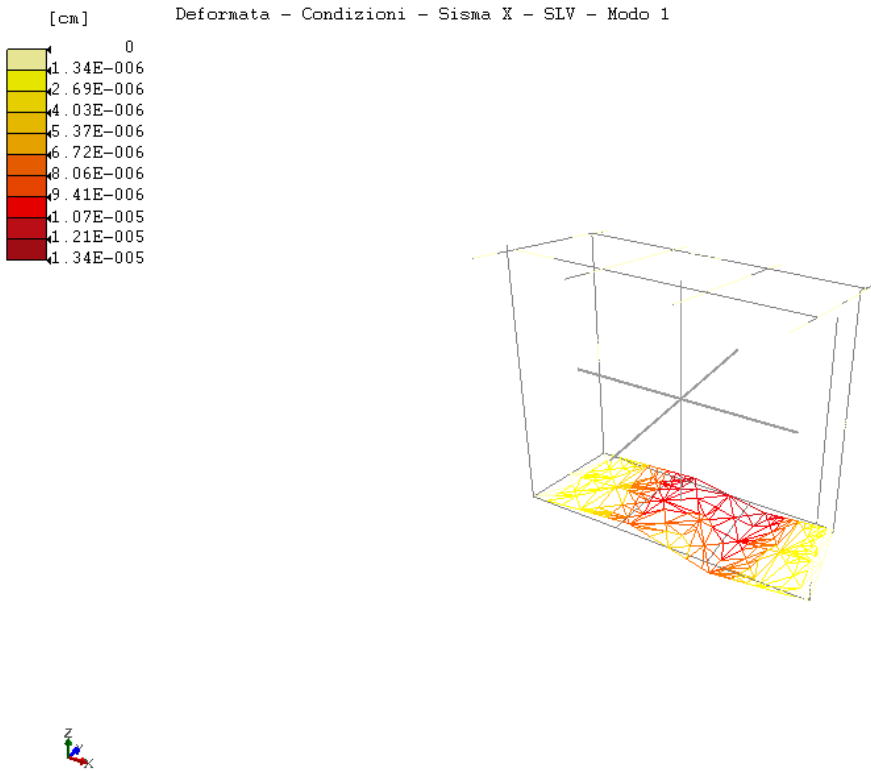
I coefficienti di sicurezza per tutte le verifiche di resistenza eseguite sulle strutture di fondazione, sono riportate nella Relazione di Calcolo allegata.

Dalle verifiche eseguite su tutti gli elementi di fondazione risultano livelli di sicurezza accettabili e pertanto i lavori in oggetto si valutano realizzabili.

Per quanto sopra esposto, a seguito delle analisi geomorfologiche e dalle verifiche geotecniche svolte l'intervento in oggetto, nel rispetto delle disposizioni progettuali individuate, si ritiene perfettamente compatibile con le caratteristiche del sottosuolo ed attuabile nel rispetto delle Norme vigenti e delle esigenze della Committenza.

Si prescrive che in corso d'opera si debba riscontrare la rispondenza della caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione reale e che la sistemazione esterna dovrà evitare infiltrazioni di acqua tale da variare le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione.

### 8 DIAGRAMMI



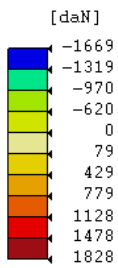


Diagramma - Combinazioni SLV - Comb. 1 - A1 - Tagli Tz 1-3

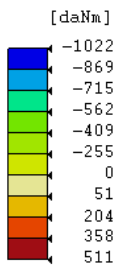
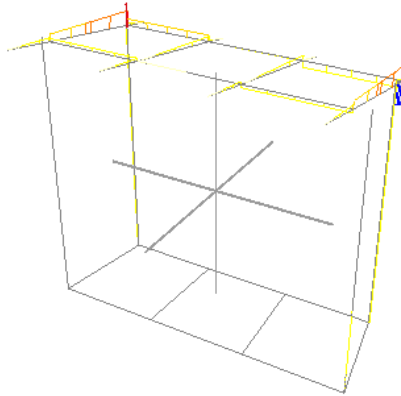
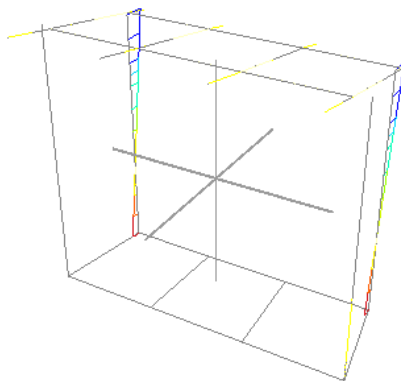


Diagramma - Combinazioni SLV - Comb. 1 - A1 - Momento flettente 1-2



**SOMMARIO**

<b>1 Introduzione .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Premessa .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1 Cenni sulla casa produttrice del software.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2 Descrizione dell'Opera da calcolare .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Riferimenti Legislativi. ....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Convenzioni,Unità di misura e simboli adottati.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Descrizione del Modello.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Modello assunto per il calcolo.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Tipo di calcolo.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Condizioni di carico valutate .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Procedura di Verifica degli elementi.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4.1 Elementi in C.A. . ....</b>	<b>17</b>
<b>2.4.2 Elementi in Acciaio. ....</b>	<b>23</b>
<b>3 Dati .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Dati Generali .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche. ....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 Elenco dei carichi. ....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.1 Pesi propri unitari - G1. ....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.2 Carichi Permanenti unitari - G2.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4.3 Carichi Variabili unitari - Q.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.4 Pesi Impalcati. ....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.5 Azione del Vento.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.6 Carico della Neve. ....</b>	<b>36</b>
<b>3.5 Elenco e Caratteristiche delle sezioni trasversali.....</b>	<b>37</b>
<b>3.6 Geometria Struttura. ....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.1 Fili Fissi.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.2 Caratteristiche dei nodi. ....</b>	<b>39</b>
<b>3.6.3 Caratteristiche delle aste. ....</b>	<b>40</b>
<b>3.6.4 Caratteristiche delle Piastre.....</b>	<b>41</b>
<b>3.6.5 Carichi distribuiti sugli elementi. ....</b>	<b>41</b>
<b>3.6.6 Carichi termici sugli elementi. ....</b>	<b>43</b>
<b>4 Risultati di Calcolo.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1 Risultati Condizioni. ....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.1 Risultati Condizioni (Carichi Permanenti - G1). ....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.1.1 Cinematismi nodali .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.1.2 Sollecitazioni .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.1.3 Reazioni Vincolari SLV .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.1.4 Piastre.....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.2 Risultati Condizioni (Carichi Permanenti - G2). ....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.2.1 Cinematismi nodali .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.2.2 Sollecitazioni .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1.2.3 Reazioni Vincolari SLV .....</b>	<b>49</b>
<b>4.1.2.4 Piastre.....</b>	<b>49</b>
<b>4.1.3 Risultati Condizioni (Carichi d'Esercizio).....</b>	<b>49</b>
<b>4.1.3.1 Cinematismi nodali .....</b>	<b>49</b>
<b>4.1.3.2 Sollecitazioni .....</b>	<b>50</b>
<b>4.1.3.3 Reazioni Vincolari SLV .....</b>	<b>51</b>

4.1.3.4 Piastre.....	51
4.1.4 Risultati Condizioni (Delta Termico).....	51
4.1.4.1 Cinematismi nodali .....	51
4.1.4.2 Sollecitazioni .....	52
4.1.4.3 Reazioni Vincolari SLV .....	53
4.1.4.4 Piastre.....	53
4.1.5 Risultati Condizioni (Torsione Accidentale X).....	53
4.1.5.1 Cinematismi nodali .....	53
4.1.5.2 Sollecitazioni .....	54
4.1.5.3 Reazioni Vincolari SLV .....	55
4.1.5.4 Reazioni Vincolari SLD .....	55
4.1.5.5 Piastre.....	55
4.1.6 Risultati Condizioni (Torsione Accidentale Y).....	55
4.1.6.1 Cinematismi nodali .....	55
4.1.6.2 Sollecitazioni .....	56
4.1.6.3 Reazioni Vincolari SLV .....	57
4.1.6.4 Reazioni Vincolari SLD .....	57
4.1.6.5 Piastre.....	58
4.1.7 Risultati Condizioni (Sisma X).....	58
4.1.7.1 Cinematismi nodali .....	58
4.1.7.2 Sollecitazioni .....	59
4.1.7.3 Reazioni Vincolari SLV .....	60
4.1.7.4 Reazioni Vincolari SLD .....	60
4.1.7.5 Piastre.....	60
4.1.8 Risultati Condizioni (Sisma Y).....	60
4.1.8.1 Cinematismi nodali .....	60
4.1.8.2 Sollecitazioni .....	61
4.1.8.3 Reazioni Vincolari SLV .....	62
4.1.8.4 Reazioni Vincolari SLD .....	62
4.1.8.5 Piastre.....	62
4.1.9 Risultati Condizioni (Vento (+X)).....	63
4.1.9.1 Cinematismi nodali .....	63
4.1.9.2 Sollecitazioni .....	63
4.1.9.3 Reazioni Vincolari SLV .....	64
4.1.9.4 Piastre.....	65
4.1.10 Risultati Condizioni (Vento (-X)).....	65
4.1.10.1 Cinematismi nodali .....	65
4.1.10.2 Sollecitazioni .....	65
4.1.10.3 Reazioni Vincolari SLV .....	66
4.1.10.4 Piastre.....	67
4.1.11 Risultati Condizioni (Vento (+Y)).....	67
4.1.11.1 Cinematismi nodali .....	67
4.1.11.2 Sollecitazioni .....	67
4.1.11.3 Reazioni Vincolari SLV .....	69
4.1.11.4 Piastre.....	69
4.1.12 Risultati Condizioni (Vento (-Y)).....	69
4.1.12.1 Cinematismi nodali .....	69
4.1.12.2 Sollecitazioni .....	70
4.1.12.3 Reazioni Vincolari SLV .....	71
4.1.12.4 Piastre.....	71
4.1.13 Risultati Condizioni (Neve).....	71

4.1.13.1 Cinematismi nodali .....	71
4.1.13.2 Sollecitazioni .....	72
4.1.13.3 Reazioni Vincolari SLV .....	73
4.1.13.4 Piastre.....	73
4.2 Involuppi.....	73
4.2.1 Involuppi dei Cinematismi nodali. ....	73
4.2.1.1 Involuppi SLV. ....	74
4.2.1.2 Involuppi SLD. ....	74
4.2.1.3 Involuppi SLE .....	75
4.2.2 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Sforzo Normale.....	76
4.2.3 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Momento Torcente.....	77
4.2.4 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Momento Flettente X-Z. ....	79
4.2.5 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Taglio X-Z.....	80
4.2.6 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Momento Flettente X-Y.....	81
4.2.7 Involuppi dei diagrammi delle sollecitazioni: Taglio X-Y.....	82
4.2.8 Reazioni Vincolari.....	83
4.2.8.1 Involuppi SLV. ....	83
4.2.8.2 Involuppi SLD. ....	83
4.2.8.3 Involuppi SLE .....	84
4.2.9 Involuppi Piastre .....	85
4.2.9.1 Involuppi SLV. ....	85
4.2.9.2 Involuppi SLD. ....	85
4.2.9.3 Involuppi SLE .....	85
4.3 Tensioni sul Terreno. ....	86
4.4 Verifiche Nodi.....	86
4.5 Verifica Aste. ....	86
4.5.1 Aste in Acciaio. ....	86
4.5.1.1 Verifiche Generiche. ....	86
4.5.1.2 Verifica degli spostamenti laterali .....	102
4.5.1.3 Compatibilità tra fattore di struttura e classificazione delle sezioni in acciaio.....	102
4.6 Verifica Stati Limite di Danno.....	102
4.7 Verifica Elementi Bidimensionali.....	104
4.7.1 Verifica Piastre.....	104
4.7.1.1 Verifica Piastre in C.A.....	104
4.7.1.1.1 Dati Generali .....	104
4.7.1.1.2 Verifiche SLV - Flessione. ....	104
4.7.1.1.3 Verifiche SLV - Taglio .....	105
4.7.1.1.4 Verifiche SLV - Taglio-Punzonamento .....	105
4.7.1.1.5 Verifiche SLE - Fessurazione.....	106
4.7.1.1.6 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio .....	106
5 ALLEGATI.....	109
5.1 ALLEGATO A - (Scheda Sintetica NTC).....	109
5.2 ALLEGATO B - (Regolarità Strutturale) .....	113
5.3 ALLEGATO C - (Pericolosità sismica di base).....	116
6 RELAZIONE GEOTECNICA .....	118
6.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI. ....	118
6.2 RELAZIONE GEOTECNICA (DM 14/01/2008 CAP. 6 e CIRCOLARE 617/2009 punto C6.2.2.5)	120
7 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI.....	130
7.1 Strutture di fondazione e del suolo di fondazione.....	130
7.8 Tensioni sul Terreno. ....	132

**7.2 Relazione sulle fondazioni (DM 14/01/2008 e CIRCOLARE 617/2009) ..... 137**