

Il progettista

Il RUP

REGIONE PIEMONTE

Provincia del Verbano Cusio Ossola

Settore IV Opere Pubbliche, Viabilità, Piste Ciclabili

Comune di Verbania

MOVIcentro di Verbania Fondotoce

Progetto Definitivo dei lavori di completamento del Movicentro di Verbania

Responsabile del procedimento:

Ing. Danilo Recupero

Settore IV\_Opere pubbliche, Viabilità, Piste ciclabili - PROV. VCO

Progettisti:

ONEWORKS:

ONEWORKS Spa

Via Statuto 11

20121 Milano, Italia

T +39 02 655913.1

F +39 02 655913.60

milano@one-works.com

Arch. **Michele Pugliese**

Iscritto all'Ordine degli Architetti di Varese al n. 1279

Progetto Strutturale:

AESSE INGEGNERIA

Ing. Alberto Chiesa

Ing. Stefano Cerlini

Via Stazione 21

Gravellona Toce (VB)

T +39 0323 846914

e-mail: info@aesseingegneria.it

Progetto Impianti:

Aplus Engineering

Ing. Massimo Brucato

Via XX Settembre 16

Gallarate (VA)

T / F +39 0331 1832186

e-mail: info@aplu-eng.com

Prevenzione Incendi:

Studio Tecnico Zaccarelli Srl

Geologo:

Dott. Geol. Anna Cristina

Direzione lavori:

Oggetto :

ELABORATI STRUTTURALI

Titolo :

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE

Revisioni:	Scala: -	TAV. n.	
	Data: Novembre 2015	G13	
	Comm:		DIS:
	Prot:		RD:
	08A0012a		DTA:

## 1. Premessa

La presente relazione descrive le opere strutturali da eseguirsi a completamento dei lavori di costruzione del Movicentro.

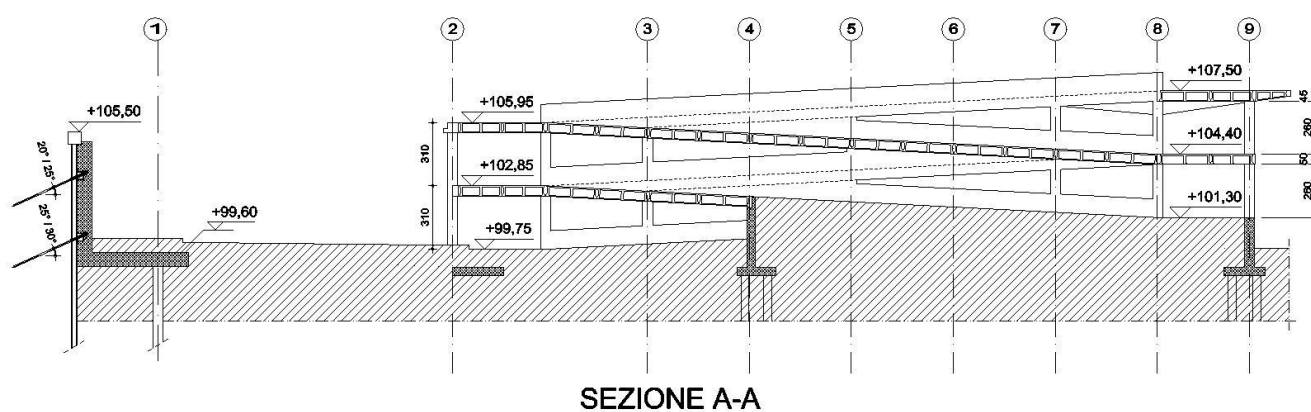
Una parte dei lavori sono stati eseguiti negli anni 2008-2010.

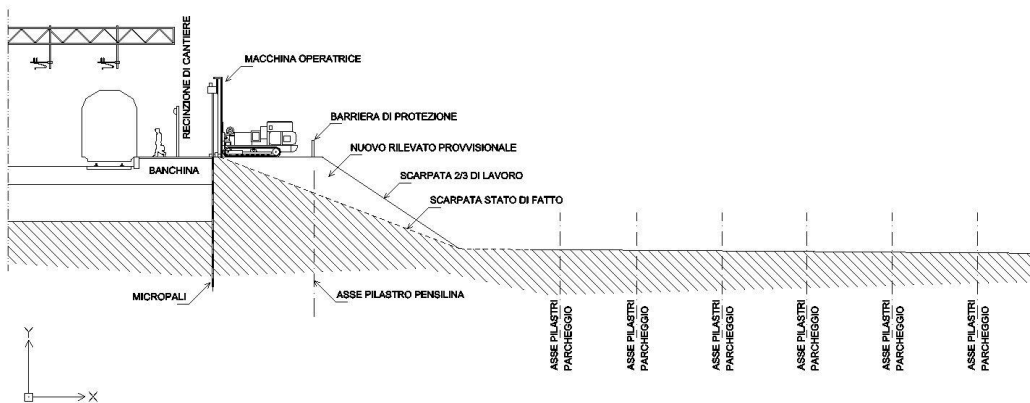
La parte eseguita comprende:

- l'esecuzione dei micropali relativi alla berlinese a contenimento degli scavi nella parte a monte ed a valle dell'edificio "passeggeri";
- il primo ordine di tiranti nella parte lato nord della paratia;
- le fondazioni profonde e relative travi di collegamento del blocco "parcheggio";
- parte delle strutture in elevazione del blocco "parcheggio".

Le opere ancora da eseguire comprendono invece:

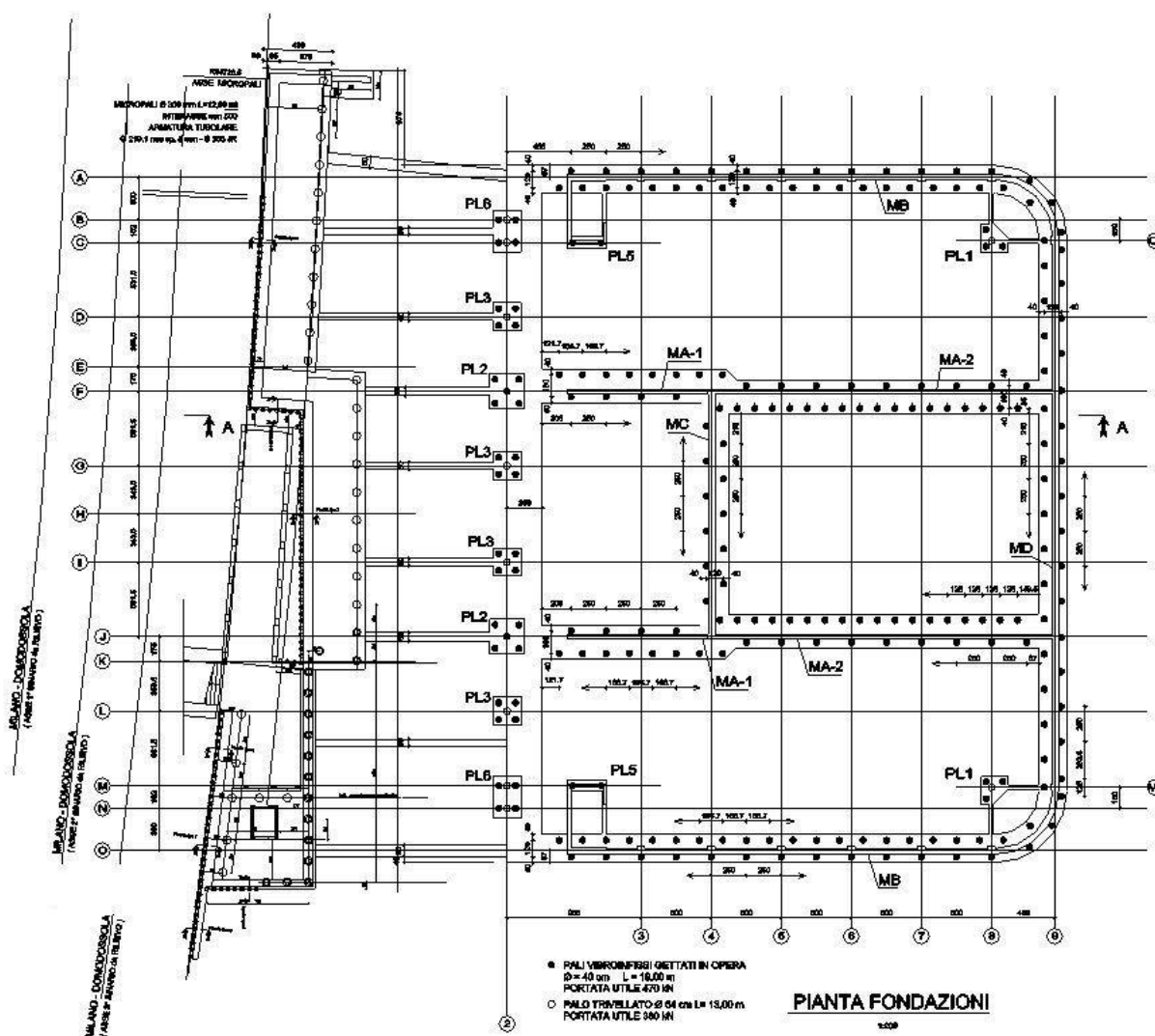
- il completamento delle berlinesi con le medesime tipologie previste nel progetto originario nei fronti a monte ed a valle dell'edificio "passeggeri";
- la realizzazione di nuova tipologia di paratia multitirantata a ridosso dell'edificio medesimo;
- la realizzazione di muro di sostegno al rilevato ferroviario ed in adiacenza all'edificio "passeggeri" con le relative fondazioni di tipo profondo e superficiale;
- le strutture di collegamento dei muri di sostegno al rilevato ferroviario al corpo fondale del blocco "parcheggio";
- le opere in c.a. per il collegamento della stazione FF.SS. con il parcheggio;
- le opere in carpenteria metallica relative alla zona bar;
- passerella di collegamento all'area parcheggio;
- completamento della struttura "parcheggio" da realizzarsi in accordo a quanto stabilito in merito ai procedimenti in corso, dall'art. 20, comma 3, del D.L. 31 dicembre 2007, n. 248 (convertito con modifiche dalla legge 28 febbraio 2008, n. 31) che stabilisce : "Per le costruzioni e le opere infrastrutturali iniziate, nonché per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano affidato lavori o avviato progetti definitivi o esecutivi prima dell'entrata in vigore della revisione generale delle norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 14 settembre 2005, continua ad applicarsi la normativa tecnica utilizzata per la redazione dei progetti, fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo" secondo il progetto esecutivo già approvato e la relativa perizia di variante n.3 di cui si allegano gli elaborati di calcolo in calce alla presente.





SEZIONE STATO DI FATTO

Fig. 1 – Sezione a confine con il rilevato ferroviario



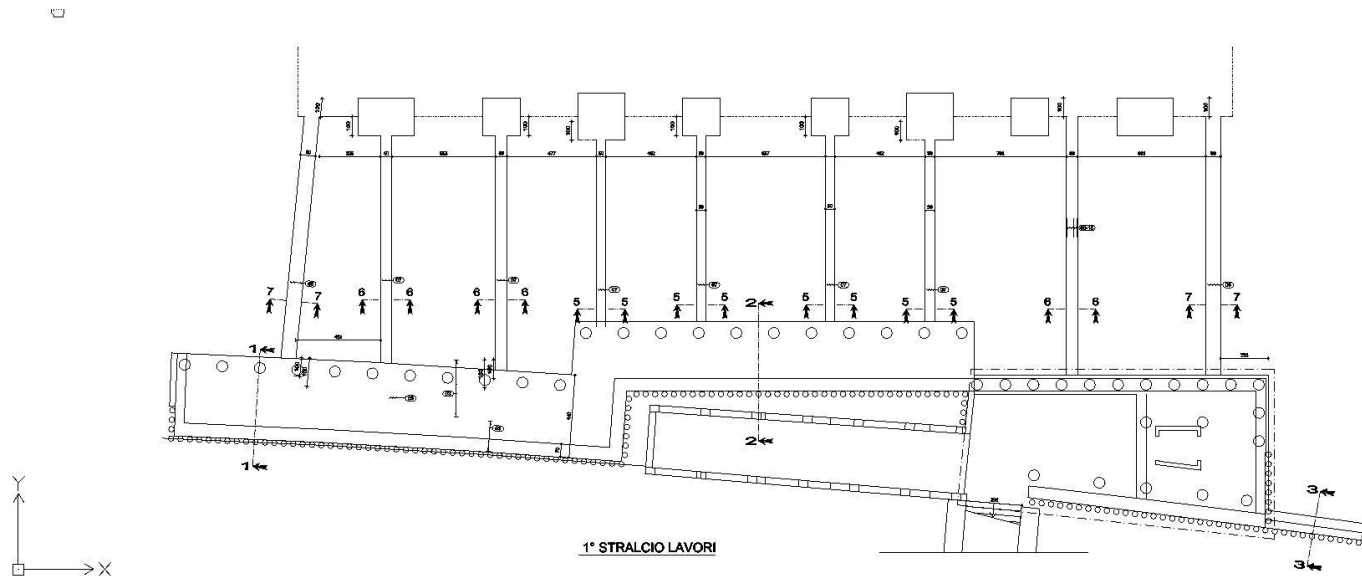


Fig. 2 – Planimetria fondazioni



## **2.1. Documenti di progetto**

- a. Tavole di progetto generale del Movicentro;
- b. Tavole di progetto delle strutture;
- c. "Relazione geologica – tecnica a cura di S.G.T. del 10/08/2004;
- d. Relazione "Indagini geognostiche e geotecniche integrative" Dr. Geologo Italo Isoli, Maggio 2008;
- e. Relazione descrittiva e di calcolo della P – VAR. N. 01: "Sviluppo esec. della var. B relativa all'opera di sostegno del rilevato ferroviario" redatto dal Dr.Ing. Mauro Eugenio Giuliani della soc. REDESCO s.r.l. in data 10/04/2009
- f. Relazioni di calcolo relativa alla perizia di VAR. N.03

## **2.2. Normative cogenti**

Il progetto fa riferimento alla Normativa Italiana e ove ammessi agli Eurocodici.

La normativa cogente di riferimento è dunque la seguente:

### **• L1086/71 Legge 5 Novembre 1971**

Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.

### **• DM 09.01.96**

DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 9 GENNAIO 1996

Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

DECRETO MINISTERO 16 GENNAIO 1996

Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

### **• DM 11.03.88**

DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

### **• D.M. 14/01/2008**

DECRETO MINISTERIALE 14 GENNAIO 2008

Nuove norme tecniche per le costruzioni

### **• Circolare 02/02/2009 n.617**

Circolare del CSLLPP del 2 febbraio 2009, n. 617

Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### 3. Caratteristiche dei materiali

Le caratteristiche dei materiali sono riportate negli elaborati grafici di progetto (rif. b).

Le specifiche relative alle modalità di esecuzione e di posa dei materiali sono riportate nelle specifiche di costruzione (rif. g) allegate al progetto generale d'appalto delle strutture ed integrate da eventuali prescrizioni più dettagliate riportate nella presente relazione.

Si riportano nel seguito i tipi di materiali impiegati, con le caratteristiche rilevanti ai fini delle verifiche strutturali.

#### 3.1. Calcestruzzo

Calcestruzzo trave di coronamento berlinese e muro di sostegno:

Proprietà	Valore	Note / Norma di riferimento
Classe di resistenza	C25/30	UNI EN 206, UNI 11104
Classe di esposizione	XC4	UNI EN 206, UNI 11104
Rapporto A/C	0.60	UNI EN 206, UNI 11104
Classe di Consistenza	S3	UNI EN 206, UNI 11104

Calcestruzzo pali, platea, puntoni

Proprietà	Valore	Note / Norma di riferimento
Classe di resistenza	C32/40	UNI EN 206, UNI 11104
Classe di esposizione	XC4	UNI EN 206, UNI 11104
Rapporto A/C	0.50	UNI EN 206, UNI 11104
Classe di Consistenza	S4	UNI EN 206, UNI 11104

#### 3.2. Acciaio di armatura

Per ogni impiego dovrà rispettare le caratteristiche riportate sulle tavole di disegno. Di seguito si riassumono, le caratteristiche di resistenza.

Acciaio in barre ad aderenza migliorata:

Proprietà	Sigla	Valore	Note / Norma di riferimento
Tipo	B450C		DM 14/01/08
tensione caratt. di snervamento	$f_{yk}$	$\geq 450 \text{ N/mm}^2$	DM 14/01/08
tensione caratt. di rottura	$f_{tk}$	$\geq 540 \text{ N/mm}^2$	DM 14/01/08
Diametro	$\emptyset$	da 6 a 26 mm	DM 14/01/08

Reti e tralicci di acciaio elettro-saldati:

Proprietà	Sigla	Valore	Note / Norma di riferimento
tensione caratt. di snervamento	$f_{yk}$	$\geq 450 \text{ N/mm}^2$	DM 14/01/08
tensione caratt. di rottura	$f_{tk}$	$\geq 540 \text{ N/mm}^2$	DM 14/01/08

Acciaio armonico per tiranti opere di sostegno cavi:

Proprietà	Sigla	Valore	Note / Norma di riferimento
tensione caratt. all'1%	$f_{p(1)k}$	$\geq 1570 \text{ N/mm}^2$	specifiche fornitore
tensione caratt. di rottura	$f_{ptk}$	$\geq 1770 \text{ N/mm}^2$	specifiche fornitore
diametro nominale	$\Phi$	0.6"	specifiche fornitore

### 3.3. Acciaio per carpenteria metallica

Per ogni impiego dovrà rispettare le caratteristiche riportate sulle tavole di disegno.

Di seguito si riassumono, le caratteristiche di resistenza, resilienza e protezione anticorrosiva.

Acciaio laminato a caldo per micropali berlinese e profilati per travi ripartizione tiranti berlinese di micropali:

Proprietà	Sigla	Valore	Note / Norma di riferimento
Tipo	S355		DM 14/01/08
tensione caratt. di snervamento	$f_{yk}$	$\geq 355 \text{ N/mm}^2$	DM 14/01/08
tensione caratt. di rottura	$f_{tk}$	$\geq 510 \text{ N/mm}^2$	DM 14/01/08

## 4. Caratteristiche del terreno

Per il dimensionamento delle opere di sostegno scavo si è fatto riferimento alla relazione geologico - tecnica redatta dal Dott. Geologo Italo Isoli (rif. d) elaborata sulla base dei risultati dei sondaggi disponibili e dei contenuti della relazione geologica d'appalto.

La sintesi stratigrafica del terreno è riportata di seguito in Tabella 1.

MODELLO GEOTECNICO

Livello	Litologia	Profondità da p.c.(m)	N10 Colpi/10cm	NSPT colpi/30cm	Dr %	$\phi$ °	Cu kg/cm <sup>2</sup>	n %	P <sub>sg</sub> ton/m <sup>3</sup>	P <sub>sa</sub> ton/m <sup>3</sup>	P <sub>ss</sub> ton/m <sup>3</sup>	P <sub>si</sub> ton/m <sup>3</sup>	N <sub>y</sub>	E (MPa)	v
A	terreni di riporto con granulometria da grossolana a costituiti da sabbie e sabbie ghiaiose detriti eterogenei e rari ciottoli	0-4	8	10	35	34	0	0.30	2.65	1.85	2.15	1.15	37	26.3	0.31
		4-6.5	4	6	24	28	0	0.35	2.65	1.72	2.07	1.07	16	23.3	0.35
B	Terreno agrario	6.5-7.2	1	2	10	26	0	0.50	2.65	1.32	1.82	0.82	14	2.2	0.36
C	limi sabbiosi o debolmente sabbiosi di colore nocciola con residui vegetali, poco consistenti, leggermente coesivi	7.2-9.4	1	2	10	26	0	0.45	2.65	1.46	1.91	0.81	14	2.2	0.36
D	sabbie, sabbie fini, sabbie medie, colore grigio, sciolte e sature	9.4-20.0	6	7	26	29	0	0.40	2.65	1.59	1.99	0.99	20	24.0	0.34

Dove:

- N10 = numero di colpi delle prove penetrometriche dinamiche
- Nspt = numero di colpi della prove penetrometrica standard
- Dr = densità relativa
- $\phi$  = angolo di attrito interno
- Cu = coesione
- n = porosità
- P<sub>sg</sub> = peso specifico dei granuli
- P<sub>sa</sub> = peso specifico asciutto
- P<sub>ss</sub> = peso specifico saturo
- P<sub>si</sub> = peso specifico immerso
- N<sub>y</sub> - N<sub>q</sub> = coefficienti di capacità portante
- E = Modulo elastico
- v = Modulo di Poisson

Tabella 1 – Modello geotecnico riportato nella relazione geologica (rif. d)

## 5. Quota di falda

Dai dati geotecnici disponibili si è fissata la quota media della falda di progetto a -8m dalla testa della berlinese.

## 6. Azione sismica

Il D.M. 14/01/2008 (NTC08) "*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*" con i relativi documenti applicativi di dettaglio fornisce le istruzioni tecniche per lo svolgimento delle valutazioni di sicurezza.

### 6.1. Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

Per quanto riguarda la classe d'uso (punto 2.4.2 delle NTC08) è stata assegnata alla struttura la **classe IV**, in accordo con le disposizioni regionali (D.G.R. n. 64-11402 del 23/12/03).

Con riferimento alla tabella 2.4.I delle NTC08, si identifica la vita nominale (VN) dell'opera, intesa come il numero di anni nel quale la struttura deve poter essere usata per lo scopo a cui è destinata; nel caso in esame vale  $VN \geq 100$  anni (*Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale*).

Pertanto, il periodo di riferimento per l'azione sismica (VR), considerato il coefficiente d'uso che nel caso in esame vale  $CU=2$ , si determina mediante la relazione

$$VR = VN \cdot CU = 200 \text{ anni}$$

### 6.2. Caratterizzazione sismica del suolo

La normativa vigente afferma che ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

In mancanza di tali studi si può utilizzare la classificazione dei terreni descritta di seguito.

La classificazione deve riguardare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento (*bedrock*) ovvero quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera.

La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio (VS) ovvero sul numero medio di colpi (NSPT) ottenuti in una prova penetrometrica dinamica ovvero sulla coesione non drenata media ( $C_u$ ).

In base alle grandezze sopra definite la normativa identifica le seguenti le categorie del suolo di fondazione:

**A** – Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali livelli di alterazione superficiale con spessore massimo pari a 5 m.

**B** – Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata  $C_u > 250$  kPa).

**C** – Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di VS30 compresi tra 180 e 360 m/s ( $15 < NSPT < 50$ ,  $70 < C_u < 250$  kPa).

**D** – Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di VS30 < 180 m/s ( $NSPT < 15$ ,  $C_u < 70$  kPa).

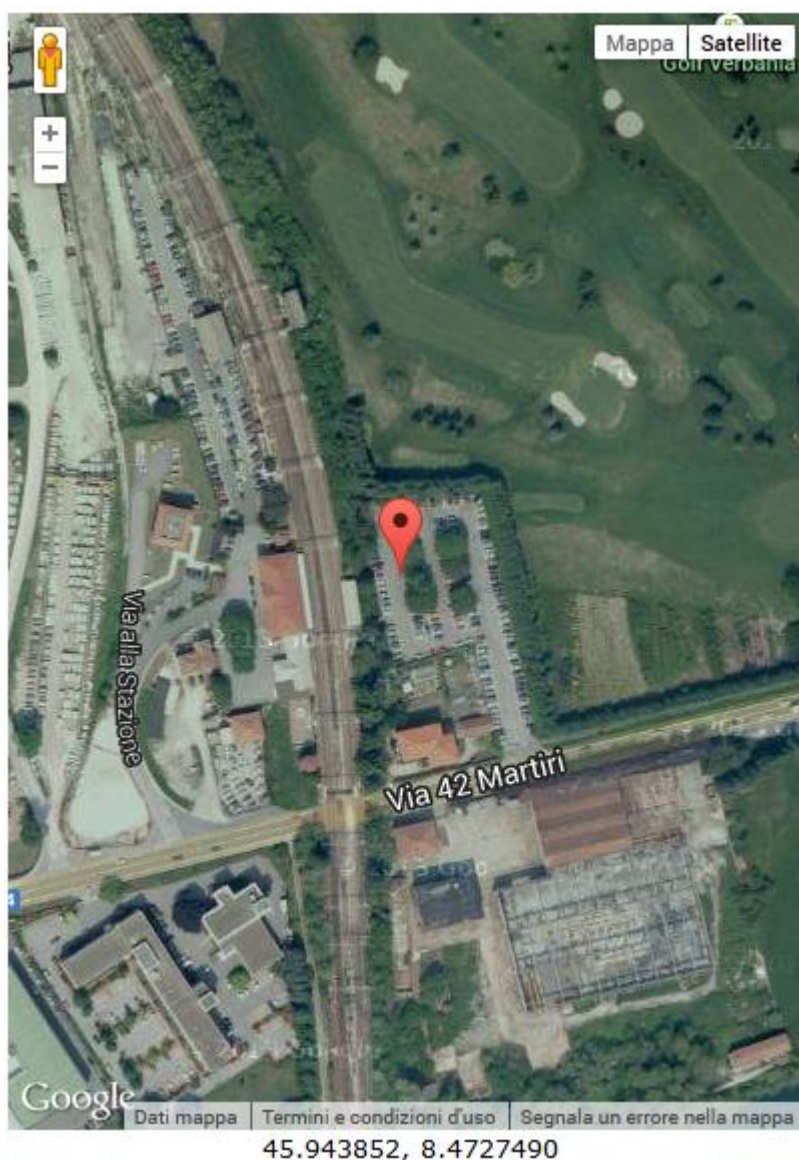
**E** – Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con  $VS30 > 800$  m/s.

Nel caso in esame si dispone di specifica analisi geologica redatta dal Dott. Geol. Italo Isoli, che permette di classificare il substrato in **"categoria D"** secondo i disposti del D.M. **14/01/2008**.

La georeferenziazione della scuola, necessaria per la determinazione dei parametri di pericolosità sismica, è stata eseguita utilizzando un apposito software "PARAMETRI SISMICI – PS" (Geostru) ed ha permesso di desumere le seguenti coordinate dell'edificio scolastico (WGS 84):

Latitudine : 45°,943852

Longitudine : 8°,472749



**Determinazione dei parametri sismici**

(1)\* Coordinate WGS84  
 Lat.  ° Long.  °

(1)\* Coordinate ED50  
 Lat.  ° Long.  °

Classe dell'edificio  
 Cu =

Vita nominale

(Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)

Interpolazione

Stato Limite	Tr [anni]	a <sub>g</sub> [g]	F <sub>o</sub>	T <sub>c</sub> * [s]
Operatività (SLO)	120	0,031	2,575	0,222
Danno (SLD)	201	0,037	2,607	0,242
Salvaguardia vita (SLV)	1898	0,067	2,809	0,318
Prevenzione collasso (SLC)	2475	0,071	2,843	0,324
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	200			

**Calcolo dei coefficienti sismici**

☒ Muri di sostegno
 ☐ Paratie
 ☐ Stabilità dei pendii e fondazioni

☒ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
<b>Ss*</b> Amplificazione stratigrafica	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="1,80"/>
<b>Cc*</b> Coeff. funz categoria	<input type="text" value="2,65"/>	<input type="text" value="2,54"/>	<input type="text" value="2,22"/>	<input type="text" value="2,20"/>
<b>St*</b> Amplificazione topografica	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

☐ Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,056	0,066	0,120	0,128
kv	0,028	0,033	0,060	0,064
Amax [m/s²]	0,548	0,647	1,180	1,257
Beta	1,000	1,000	1,000	1,000

Fig. 3 – Parametri sismici

### 6.3 Classificazione sismica e determinazione spettro di progetto

Con riferimento a quanto espresso nel capo precedente i parametri di classificazione sismica necessari alla progettazione strutturale sono riassunti nella sottostante tabella.

Coordinate geografiche	Latitudine (deg sessadecimale)	45°,943852
	Longitudine (deg sessadecimale)	8°,472749
Suolo e topografia	Categoria suolo di fondazione	D
	Categoria topografica	T1
	Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_T$ )	1,0
Varie	Vita nominale dell'opera (VN)	100
	Classe d'uso	IV
	Coefficiente d'uso (CU)	2
	Periodo di riferimento (VR)	200
Struttura	Fattore di struttura ( $q$ )	<b>1.0</b>
	Coeff. di smorzamento viscoso equivalente ( $\xi$ )	5%
	Fattore di smorzamento viscoso ( $\eta$ )	1,0

I parametri caratteristici dello spettro di risposta elastico, validi per il sito in esame e riferiti allo **SLO**, allo **SLD** e allo **SLV**, sono illustrati in fig. 7

Sulla base dei precedenti valori, con le formule contenute al capo 3.2.3.2.1 delle NTC 2008 sono stati determinati i seguenti spettri di progetto:

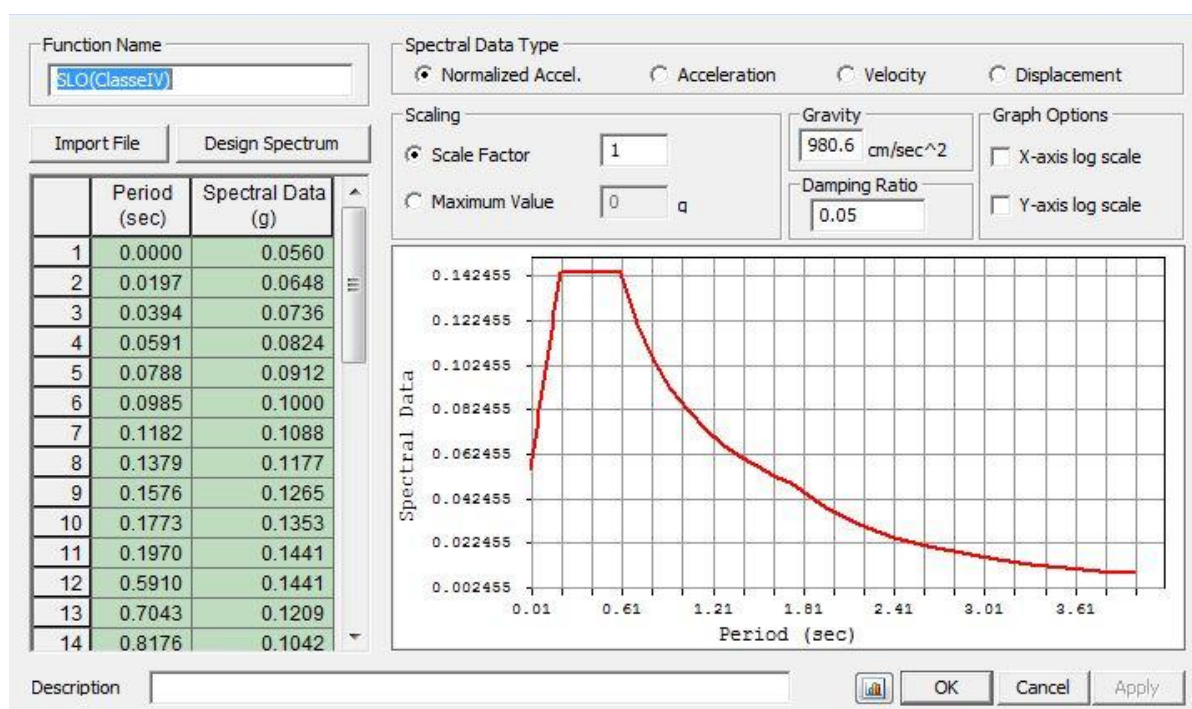


Figura 4 - Spettro SLO



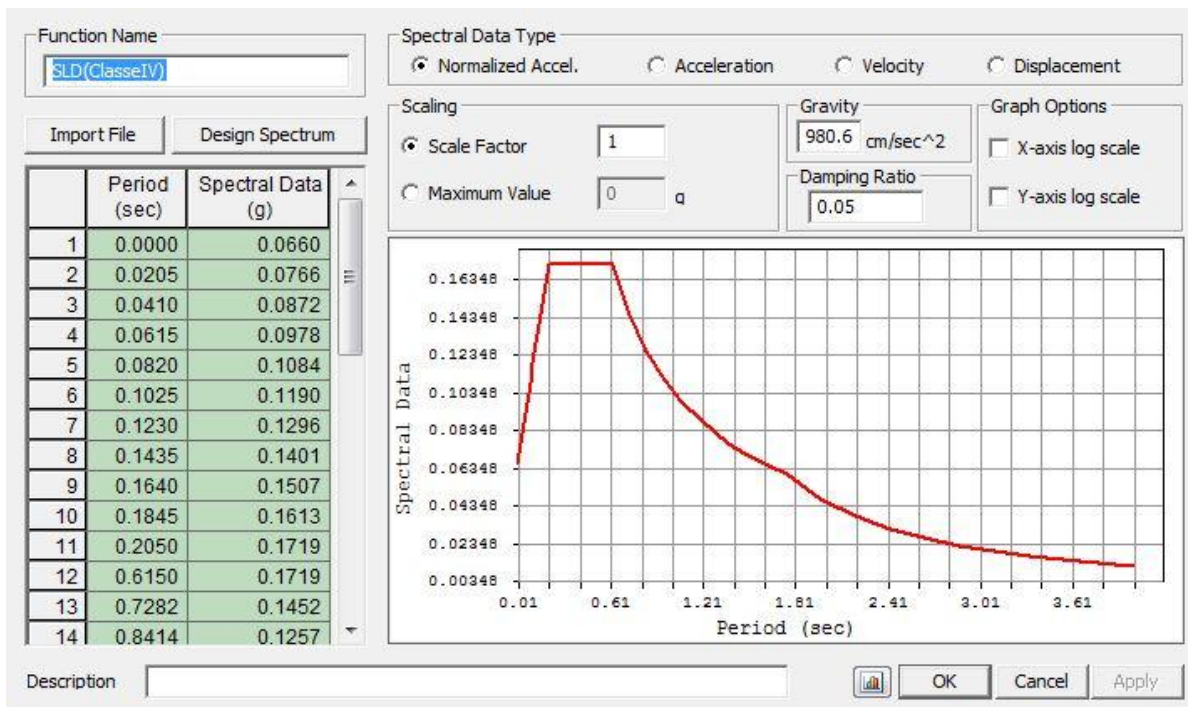


Figura 5 - Spettro SLD

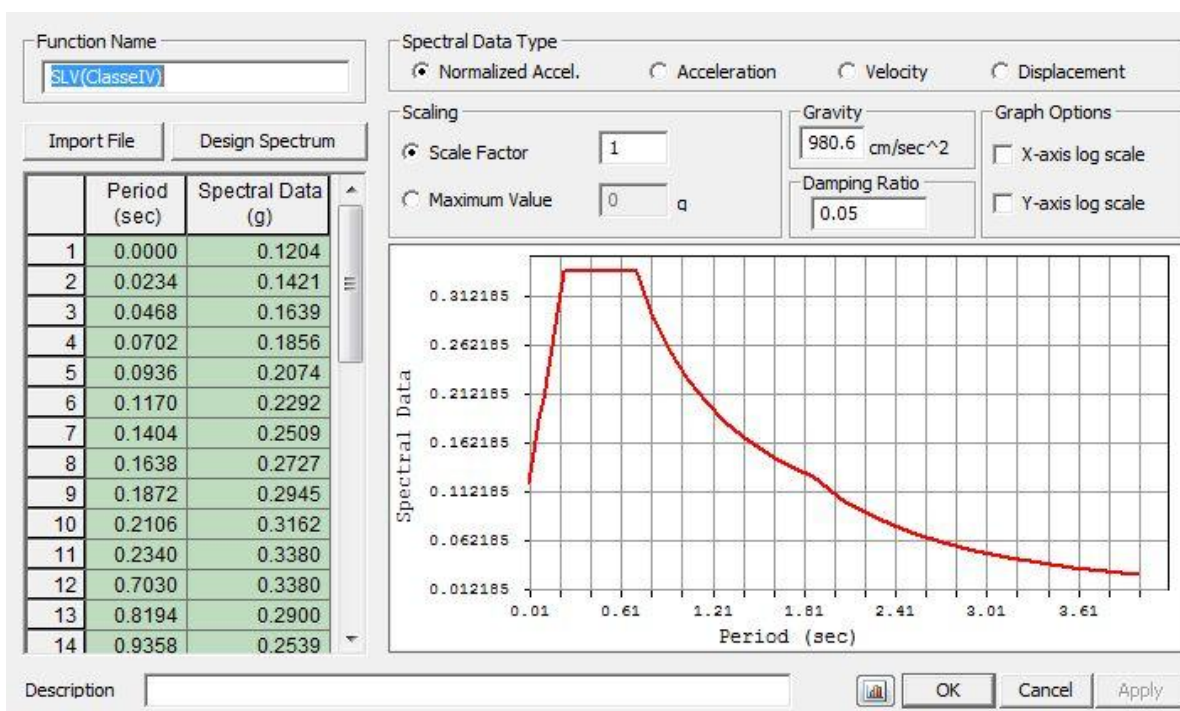


Figura 6 - Spettro SLV

## 6.4 Combinazione dell'azione sismica con le altre azioni

In zona sismica si considerano due combinazioni:

- Soli carichi gravitazionali

$$F_d = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot Q_k$$

essendo  $G_k$  e  $Q_k$  il valore caratteristico delle azioni permanenti ed accidentali rispettivamente ed avendo assunto  $\gamma_g = 1,3$  e  $\gamma_q = 1,5$ .

- Carichi gravitazionali ed azioni sismiche

Con riferimento allo stato limite analizzato deve essere effettuata la seguente combinazione degli effetti dell'azione sismica con le altre azioni:

$$F_d = E + G_k + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

essendo:

$E$  l'azione sismica per lo stato limite in esame;

$G_k$  il valore caratteristico delle azioni permanenti;

$Q_k$  il valore caratteristico delle azioni accidentali;

$\psi_{2i}$  coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi permanente dell'azione variabile.

Tabella 2 - Valori dei coefficienti delle combinazioni delle azioni variabili per le varie destinazioni d'uso

Destinazioni d'uso	$\psi_2$
Abitazioni, uffici	0,30
Uffici aperti al pubblico, scuole, negozi, autorimesse	0,60
Neve (a quota < 1000 m.s.l.m.)	0,00
Neve (a quota > 1000 m.s.l.m.)	0,20
Magazzini, archivi, scale	0,80
Vento, variazioni termiche	0,00

Le masse associate all'azione sismica sono valutate tenendo conto della combinazione con i seguenti carichi gravitazionali:

$$G_k + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

dove  $\psi_{2i}$  è un coefficiente di combinazione dell'azione variabile  $Q_{ki}$ .

## 6.5 Calcolo dei pesi sismici

Il calcolo dei pesi sismici si esegue facendo riferimento alla formula di combinazione dell'azione sismica con le altre azioni:

$$G_k + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

In questo caso tale calcolo è stato svolto automaticamente dal software di modellazione strutturale.

## 6.5 Carico neve

### 3.4.1 CARICO NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (3.3.7)$$

dove:

$q_s$  è il carico neve sulla copertura;

$\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura, fornito al successivo § 3.4.5;

$q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [ $\text{kN/m}^2$ ], fornito al successivo § 3.4.2 per un periodo di ritorno di 50 anni;

$C_E$  è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3;

$C_t$  è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

### 3.4.2 VALORE CARATTERISTICO DEL CARICO NEVE AL SUOLO

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

In mancanza di adeguate indagini statistiche e specifici studi locali, che tengano conto sia dell'altezza del manto nevoso che della sua densità, il carico di riferimento neve al suolo, per località poste a quota inferiore a 1500 m sul livello del mare, non dovrà essere assunto minore di quello calcolato in base alle espressioni riportate nel seguito, cui corrispondono valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni (vedi Fig. 3.4.1). Va richiamato il fatto che tale zonazione non può tenere conto di aspetti specifici e locali che, se necessario, dovranno essere definiti singolarmente.

L'altitudine di riferimento  $a_s$  è la quota del suolo sul livello del mare nel sito di realizzazione dell'edificio.

Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si dovrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione utilizzando comunque valori di carico neve non inferiori a quelli previsti per 1500 m.

I valori caratteristici minimi del carico della neve al suolo sono quelli riportati nel seguito.

#### Zona I - Alpina

Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza:

$$\begin{aligned} q_{sk} &= 1,50 \text{ kN/m}^2 & a_s \leq 200 \text{ m} \\ q_{sk} &= 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2 & a_s > 200 \text{ m} \end{aligned} \quad (3.3.8)$$

Tabella 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_i$	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

### 3.4.5.3 Copertura a due falde

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare. Se l'estremità più bassa della falda termina con un parapetto, una barriera od altre ostruzioni, allora il coefficiente di forma non potrà essere assunto inferiore a 0,8 indipendentemente dall'angolo  $\alpha$ .

Per il caso di carico da neve senza vento si deve considerare la condizione denominata *Caso I* riportata in Fig. 3.4.3.

Per il caso di carico da neve con vento si deve considerare la peggiore tra le condizioni denominate *Caso II* e *Caso III* riportate in Fig. 3.4.3.

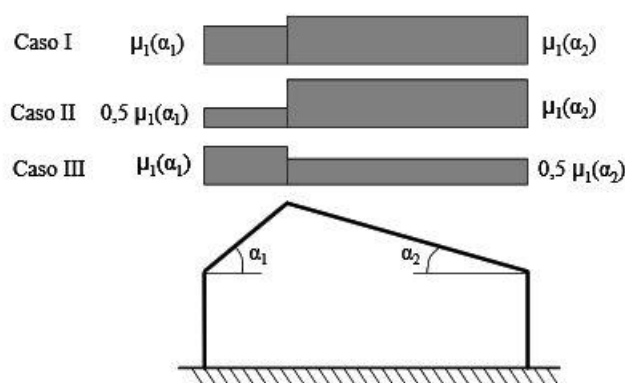


Figura 3.4.3 – Condizioni di carico per coperture a due falde

### C3.4.5.4 Coperture a più falde

Per il caso di neve depositata in assenza di vento si deve considerare la condizione denominata *Caso(i)*, riportata nella figura C3.4.2.

Per il caso di neve depositata in presenza di vento si deve considerare la condizione denominata *Caso (ii)*, riportata nella figura C3.4.2.

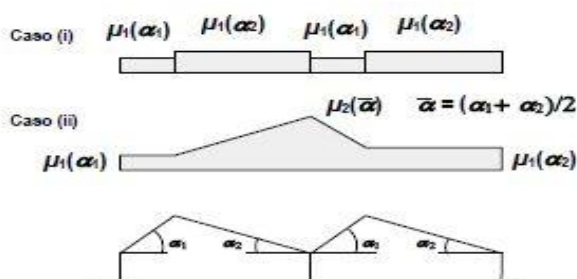


Figura C3.4.2 Coefficiente di forma per il carico neve – coperture a più falde

Qualora una o entrambe le falde convergenti in un compluvio abbiano una inclinazione superiore a  $60^\circ$ , si dovrà prestare particolare attenzione alla scelta dei coefficienti di forma da utilizzare. In particolare si dovrà tenere presente che l'intensità degli accumuli che si vengono a formare nelle zone di compluvio è funzione dell'azione di redistribuzione della neve operata dal vento e della altezza del compluvio.

L'effetto degli accumuli in presenza di irregolarità del piano di copertura, quali ad esempio coperture con elementi prefabbricati, dovrà essere considerato solo per compluvi nei quali la larghezza delle campate (tratto sotteso dalle due falde adiacenti di inclinazione  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ ) sia superiore a 3,5 m e per angoli di inclinazione delle falde superiori o uguali a  $30^\circ$ . Per campate di dimensione e/o di inclinazione inferiore si può assumere, in via semplificativa, che la corrugazione della copertura sia ininfluenza per la formazione di accumuli nelle zone di compluvio.



## 7 Verifiche di sicurezza

Per la progettazione strutturale si sono effettuate le verifiche di cui alla tab. C7.1.1 della Circolare n.617 del 02/02/09

**Tabella C7.1.I** - Verifiche di sicurezza in funzione della Classe d'uso.

SL	Descrizione della prestazione	Riferimento Norme	Classe d'uso			
			I	II	III	IV
SLO	Contenimento del danno degli elementi non strutturali	§ 7.3.7.2			x	x
	Funzionalità degli impianti	§ 7.3.7.3			x	x
SLD	Resistenza degli elementi strutturali	§ 7.3.7.1			x	x
	Contenimento del danno degli elementi non strutturali	§ 7.3.7.2	x	x		
	Contenimento delle deformazioni del sistema fondazione-terreno	§ 7.11.5.3	x	x	x	x
	Contenimento degli spostamenti permanenti dei muri di sostegno	§ 7.11.6.2.2	x	x	x	x
SLV	Assenza di martellamento tra strutture contigue	§ 7.2.2	x	x	x	x
	Resistenza delle strutture	§ 7.3.6.1	x	x	x	x
	Duttilità delle strutture	§ 7.3.6.2	x	x	x	x
	Assenza di collasso fragile ed espulsione di elementi non strutturali	§ 7.3.6.3	x	x	x	x
	Resistenza dei sostegni e collegamenti degli impianti	§ 7.3.6.3	x	x	x	x
	Stabilità del sito	§ 7.11.3	x	x	x	x
	Stabilità dei fronti di scavo e dei rilevati	§ 7.11.4	x	x	x	x
	Resistenza del sistema fondazione-terreno	§ 7.11.5.3	x	x	x	x
	Stabilità dei muri di sostegno	§ 7.11.6.2.2	x	x	x	x
	Stabilità delle paratie	§ 7.11.6.3.2	x	x	x	x
	Resistenza e stabilità dei sistemi di contrasto e degli ancoraggi	§ 7.11.6.4.2	x	x	x	x
SLC	Resistenza dei dispositivi di vincolo temporaneo tra costruzioni isolate	§ 7.2.1	x	x	x	x
	Capacità di spostamento degli isolatori	§ 7.10.6.2.2	x	x	x	x

## 7. Analisi dei carichi

Per il dettaglio dell'analisi dei carichi considerati per lo sviluppo dei calcoli si rimanda agli allegati.

## 8. Considerazioni sulla lunghezza di infissione dei pali e prove di carico

Nell'ottica di un risparmio dei costi, una volta effettuate le prove di carico sui pali, è stata valutata la possibilità di ridurre la lunghezza dei pali in relazione agli esiti di tali verifiche.

Il calcolo delle portate teoriche sono riportate al capitolo relativo alle palificazioni.

Le prove a rottura dovranno essere eseguite su pali a perdere appositamente disposti nell'area interessata dalla nuova costruzione. Come sistema di contrasto è possibile impiegare i pali di progetto previa verifica della portata a trazione ed apposita predisposizione dell'armatura tesa. L'Impresa valuterà con la DL la posizione ottimale dei pali prova.

Le prove di collaudo andranno eseguite sui pali di progetto; si ricorda di prevedere le predisposizioni necessarie alle prove durante l'esecuzione.

Inoltre, prima del termine dei lavori di palificazione, in accordo con la Direzione Lavori ed il Collaudatore, andrà eseguita una campagna di prove di ammettenza per verificare l'integrità dei pali.

## 9. Criteri e metodi di modellazione e analisi strutturale

Le strutture sono state verificate con il metodo semiprobabilistico agli stati limite in accordo con quanto indicato nelle NTC08.

La procedura attuata per l'effettuazione delle verifiche strutturali si articola nei seguenti punti:

1. modellazione matematica delle strutture mediante il metodo agli elementi finiti;
2. analisi strutturale con determinazione delle azioni generalizzate sollecitanti, mediante i modelli matematici ottenuti al punto precedente;
3. verifiche agli stati limite previsti dalla normativa, sulla base delle azioni determinate al punto precedente.

Per l'opera di sostegno scavo si sono impiegati modelli di calcolo piani non lineari per materiale, in cui gli elementi finiti di tipo "*frame*" simulano la berlinese ed elementi di tipo "*molla*", a comportamento elastoplastico, quello del terreno. Per queste analisi si è impiegato un software specifico per lo studio di opere di sostegno degli scavi (PARATIE Plus della CEAS srl di Milano) il quale simula l'interazione tra la parete flessibile e il terreno attraverso un modello ad elementi finiti.

Per elementi strutturali semplici si è proceduto con calcolo manuale delle sollecitazioni e delle deformazioni mediante schemi statici semplificati (esempio per le travi di ripartizione dei tiranti).

Negli allegati alla relazione sono illustrate le analisi ed i risultati delle verifiche statiche relative alle diverse tipologie strutturali. In particolare:

- l'allegato 1 descrive il modello di calcolo impiegato per il dimensionamento della berlinese di micropali e del muro di sostegno in c.a. in fase definitiva e riporta le verifiche statiche e geometriche più significative;
- l'allegato 2 riporta le verifiche di portata verticale dei pali e le verifiche statiche di resistenza dei pali.
- l'allegato 3 riporta le verifiche effettuate sul blocco bar/accesso parcheggio

## 10. Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali sono state condotte sia nei confronti dello Stato Limite Ultimo di Rottura della struttura che nei confronti degli Stati Limite di Esercizio, in accordo con quanto prescritto nel DM 14.01.2008.

La criticità di uno Stato Limite è funzione della tipologia strutturale di cui si effettua la verifica. Le tipologie strutturali presenti in progetto sono:

1. berlinese di micropali in acciaio;
2. muro di sostegno in c.a.
3. platea in c.a. su pali;
4. pali in c.a.;
5. blocco bar/accesso parcheggio;

## **11. Elenco codici di calcolo impiegati**

L'analisi e verifica strutturale è stata condotta utilizzando estensivamente i seguenti codici di calcolo strutturale per Elementi Finiti e di verifica sezionale:

- **PARATIEPlus™** 2010 della CEAS srl di Milano – ITALY: programma di analisi per elementi finiti che affronta il problema della simulazione di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili.
- **MIDAS GEN™** della MIDAS Information Technology Co., Ltd.: programma di analisi numerica per elementi finiti (FEM) per strutture tridimensionali in campo lineare e non lineare per geometria, dotato di modulo con determinazione automatica delle massime componenti di sollecitazione nella struttura e di post-processore per le verifiche secondo Eurocodice 2 e 3.
- **VCASLU**: programma sviluppato dal prof. Gelfi per l'analisi di sezioni in calcestruzzo armato soggette a pressoflessione deviata.

## **12. Conclusioni**

La soluzione prospettata permette, nell'ambito geologico di progetto, il contenimento delle deformazioni in sommità della paratia entro valori dell'ordine di quelli richiesti informalmente da Ferrovie dello Stato.

L'azione trasmessa dal diaframma al sistema a platea su pali previsto al piede in parte realizzato nei lavori eseguiti dalla ditta Marinelli è stato dimensionato secondo le specifiche di progetto redatte dalla soc. Redesco s.r.l. con sede in via Gioberti, 5 a Milano.





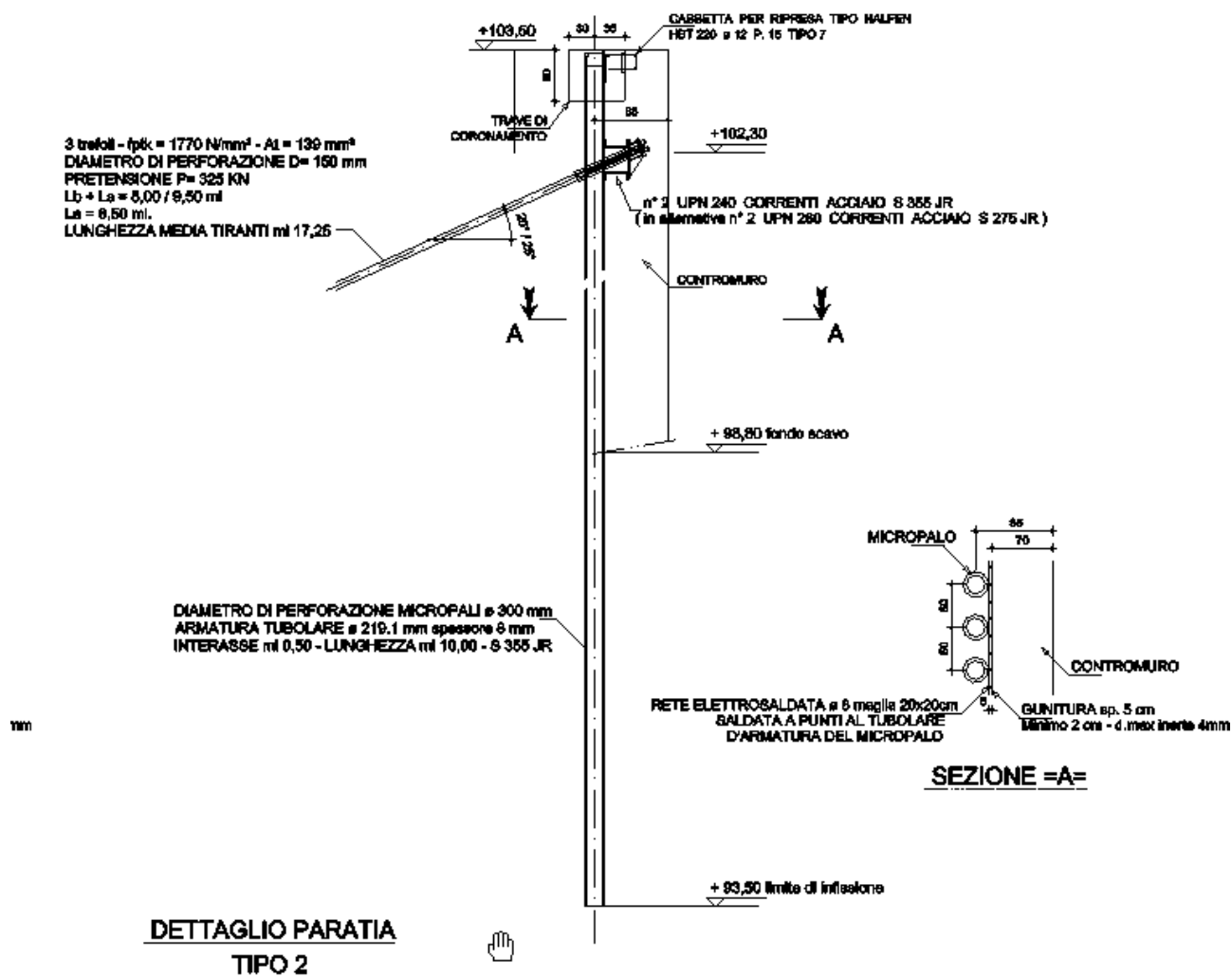


Fig. 8 – Sezione tipo2 berlinese di micropali

Tabella 1 – Modello geotecnico riportato nella relazione geologica (rif. d)

# BERLINESE DI MICROPALI

## 1. Premessa

Si riportano in questo allegato le verifiche statiche e geometriche della berlinese di micropali e del successivo muro di sostegno del rilevato ferroviario confinante con l'area destinata alla realizzazione della nuova stazione per il servizio pubblico su gomma.

Le sezioni di scavo sono quelle rappresentate nelle Fig. 1-2.

## 2. Criteri di calcolo

Si sono impiegati modelli di calcolo piani non lineari per materiale, in cui gli elementi finiti di tipo "frame" simulano il comportamento della berlinese e del muro di sostegno, ed elementi di tipo "molla" elasto-plastica quello del terreno.

Per queste analisi si è impiegato un software specifico per lo studio di opere di sostegno degli scavi (PARATIE Plus della CEAS srl di Milano) il quale simula l'interazione tra la parete flessibile e il terreno attraverso un modello ad elementi finiti.

- si analizza un problema piano in cui i gradi di libertà nodali sono lo spostamento laterale e la rotazione. Gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati e le azioni assiali nella parete flessibile non sono di conseguenza calcolate;
- la parete flessibile è schematizzata da una serie di elementi finiti "frame" verticali;
- il terreno è simulato attraverso un letto di molle elasto-plastiche connesse agli stessi nodi della parete;
- i tiranti, i puntoni, le solette, gli appoggi cedevoli o fissi, possono essere schematizzati tramite molle o vincoli puntuali.

Il calcolo tenso-deformativo delle opere di sostegno degli scavi è stato eseguito rispettando le seguenti

ipotesi:

- tutte le analisi sono condotte in condizioni drenate;
- si assume come quota di testa della berlinese la quota di estradosso della trave di collegamento eventuali porzioni di terreno poste oltre tale quota verranno considerate come puro sovraccarico;
- regime piano nelle deformazioni.

Con questi modelli è possibile simulare la sequenza temporale delle fasi di scavo, realizzazione e tiro dei tiranti provvisori, esecuzione dei contrasti definitivi e rimozione dei tiranti.

Lo studio della parete flessibile è condotto ripercorrendo le fasi realizzative dell'opera dalla fase di inizio scavo alla fase di configurazione finale.

In particolare lo scavo sarà regolato dalla quota di imposta dei tiranti ed avverrà per fasi fino a raggiungere la quota di fondo scavo ed imposta fondazione; la rimozione dei tiranti provvisori sarà regolata dalla costruzione delle fondazioni e del muro di sostegno definitivo.

Il muro è stato considerato incastrato al piede da una molla rotazionale con rigidità equivalente a quella della platea di fondazione su pali; alla base del muro è stato posto un vincolo rigido alla traslazione che equivale al sistema di contrasto della fondazione del muro sul sistema di fondazione su pali di tutto il complesso.

L'azione del sisma è stata considerata sia in fase transitoria agente sulla berlinese con i tiranti attivi e a quota fondo scavo raggiunta, che in fase definitiva agente sul muro di sostegno in c.a. con tiranti detensionati.

In particolare nel modello di calcolo sono state create 4 storie in relazione a quanto disposto dalle NTC2008:

Comb1: A1+M1+R1

Comb2: A2+M2+R1

Comb3: EQK- GEO

### 3. Analisi dei carichi

Le azioni di calcolo sulla paratia possono così essere riassunte:

- spinta delle terre in fase statica valutata dal software di calcolo sulla base dei dati geotecnici relativi alla stratigrafia del terreno;
- spinta della falda, in questo caso non genera spinta in quanto la quota di falda assunta è pari a -8.0m inferiore alla quota di fondo scavo;
- spinta dei sovraccarichi:
  - folla sulla banchina + peso pavimentazione (5+5 kN/m<sup>2</sup>, come carico nastriforme distribuito su una larghezza della banchina  $L = 4.30$  ml);
  - caso peggiore tra N. 3 vie ferroviarie caricate al 75% e N. 2 vie ferroviarie caricate al 100%; si è considerato il carico verticale distribuito di 80 kN/m e l'effetto del trasporto della forza centrifuga ( $F_c = 20.57$  kN, vedi dettaglio calcoli in seguito) alla quota dell'imposta del carico verticale (esempio: si considera la ripartizione trasversale a quota imposta ballast (assunta a 95cm da quota ferro) sulla larghezza trasversale di 3m per cui si ha un carico distribuito trasversalmente su 3m pari a  $80/3 = 26.67$  kN/m<sup>2</sup>, a questo si somma o si sottrae il valore della coppia di forze (braccio di 1.50m) derivante dal trasporto della forza centrifuga che è  $(20.57 \times (1.8 + 0.95) / 1.5) / 1.5 = \pm 25.14$  kN/m<sup>2</sup>; risulta quindi considerando la larghezza di ripartizione trasversale di un binario di 3m che 1.5m interni alla curva sono caricati da  $26.67 + 25.14 = 51.81$  kN/m<sup>2</sup> e l'altra parte di 1.5m adiacente di  $26.67 - 25.14 = 1.53$  kN/m<sup>2</sup>, a favore di sicurezza si considera quindi  $80/1.5 = 53.33 \rightarrow 55$  kN/m<sup>2</sup> applicato su una larghezza di 1.5m più prossima al fronte di scavo rispetto all'asse del binario.

La diffusione dei sovraccarichi verticali nastriformi nel sottosuolo e le conseguenti azioni sulla berlinese sono state determinate secondo la teoria dell'elasticità di Boussinesq. In condizione di sisma i carichi di esercizio della linea ferroviaria sono ridotti al 20%.

- forza centrifuga computata secondo quanto indicato al capo 1.43 del testo aggiornato della Istruzione N° I/SC/PS-OM/2298 per due convogli in contemporaneità con velocità di progetto  $V = 140$  km/h con un treno di carico LM71.  $q_{tk} = 20,57$  kN/m per convoglio applicata alla quota di m.1,80 dal piano viario. La diffusione dei sovraccarichi orizzontali nel sottosuolo e le conseguenti azioni sulla berlinese sono state determinate secondo e la teoria di Cerruti per i carichi lineari orizzontali. Sono stati considerati gli scenari sopra indicati in relazione a quanto disposto dalle NTC08.

Si è verificato che la situazione più gravosa per i carichi esterni applicati in prossimità dello scavo (sia verticali che orizzontali derivanti dalla forza centrifuga) è quella con i due binari più prossimi al fronte di scavo impegnati al 100 % rispetto al caso dei tre binari impegnati al 75%. Di seguito si riportano le immagini che riassumono le condizioni dei carichi esterni applicati e le tabelle del calcolo della distribuzione delle pressioni orizzontali nel terreno generate da un carico lineare orizzontale (teoria di Cerruti).



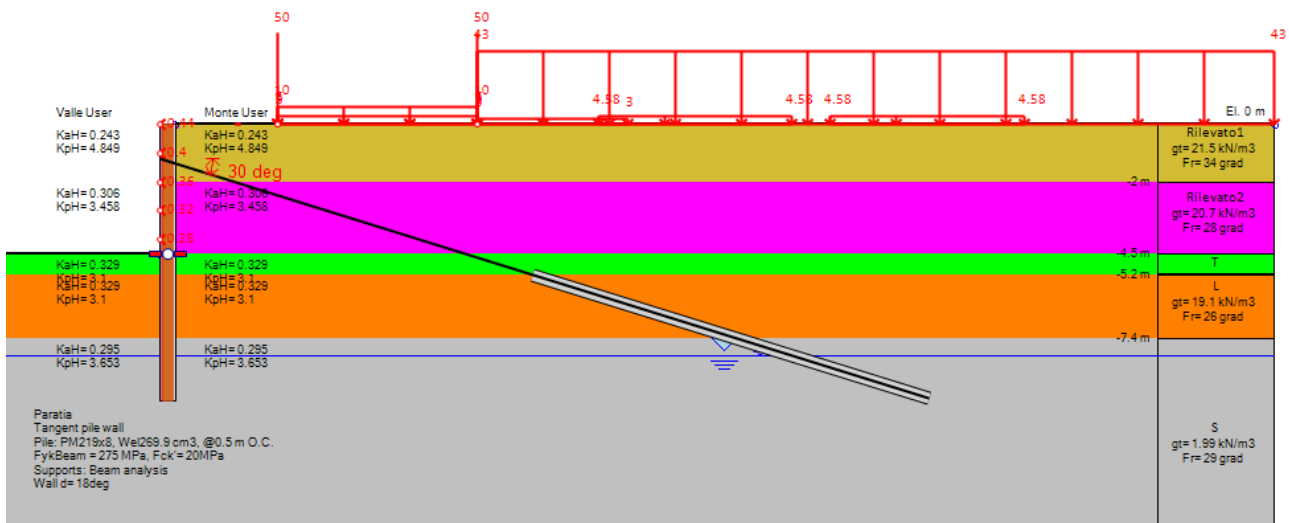


Fig.13 – Carichi condizioni sismiche (Sez 2)

In condizione sismica i carichi sopra indicati sono ridotti al 20% (11 kN/m2 per carico ferroviario).

Nelle tabelle di calcolo sottostanti sono riportate le pressioni orizzontali nel terreno generate da un carico orizzontale lineare secondo la teoria di Cerruti relativa alle sez 1-2

Teoria di Cerruti

Valida per  $\nu = 0.5$

EFFETTI DELLA FORZA CENTRIFUGA SULLA BERLINESE -SEZ 1 (2 BINARI IN PROSSIMITA' SCAVO AL 100%)

V= 140 km/h

$q_k = 80 \text{ KN/ml}$

R = 600 ml

$q = 20.57 \text{ KN/ml}$

$$\sigma_x^{1a} = \frac{2qx^3}{\pi R^4}$$

y (m)	H (m)	x (m)	R (m)	$\sigma(x)$ KN/mq	x (m)	R (m)	$\sigma(x)$ KN/mq	$\sigma(x)$ tot KN/mq	Profondità (m)	Pressioni (KN/mq)
0	20.57	6	6.00	2.18	10.35	10.35	1.27		0	3.45
1			6.08	2.07		10.40	1.24		1	3.31
2			6.32	1.77		10.54	1.18		2	2.94
3			6.71	1.40		10.78	1.08		3	2.47
4			7.21	1.05		11.10	0.96		4	2.00
5			7.81	0.76		11.49	0.83		5	1.59
6			8.49	0.55		11.96	0.71		6	1.25
7			9.22	0.39		12.49	0.60		7	0.99
8			10.00	0.28		13.08	0.50		8	0.78
9			10.82	0.21		13.72	0.41		9	0.62
10			11.66	0.15		14.39	0.34		10	0.49
11			12.53	0.11		15.10	0.28		11	0.39
12			13.42	0.09		15.85	0.23		12	0.32
13			14.32	0.07		16.62	0.19		13	0.26
14			15.23	0.05		17.41	0.16		14	0.21
15			16.16	0.04		18.22	0.13		15	0.17
16			17.09	0.03		19.06	0.11		16	0.14
17			18.03	0.03		19.90	0.09		17	0.12
18			18.97	0.02		20.76	0.08		18	0.10
19			19.92	0.02		21.64	0.07		19	0.08
20			20.88	0.01		22.52	0.06		20	0.07
21			21.84	0.01		23.41	0.05		21	0.06
22			22.80	0.01		24.31	0.04		22	0.05
23			23.77	0.01		25.22	0.04		23	0.04
24			24.74	0.01		26.14	0.03		24	0.04
25			25.71	0.01		27.06	0.03		25	0.03

Figure A-1. Definition of variables for point and line load problems

A3

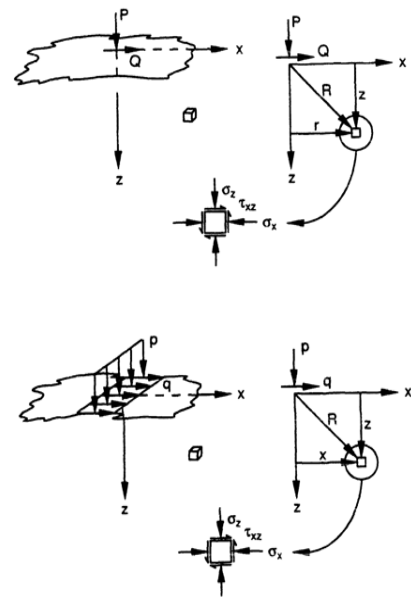
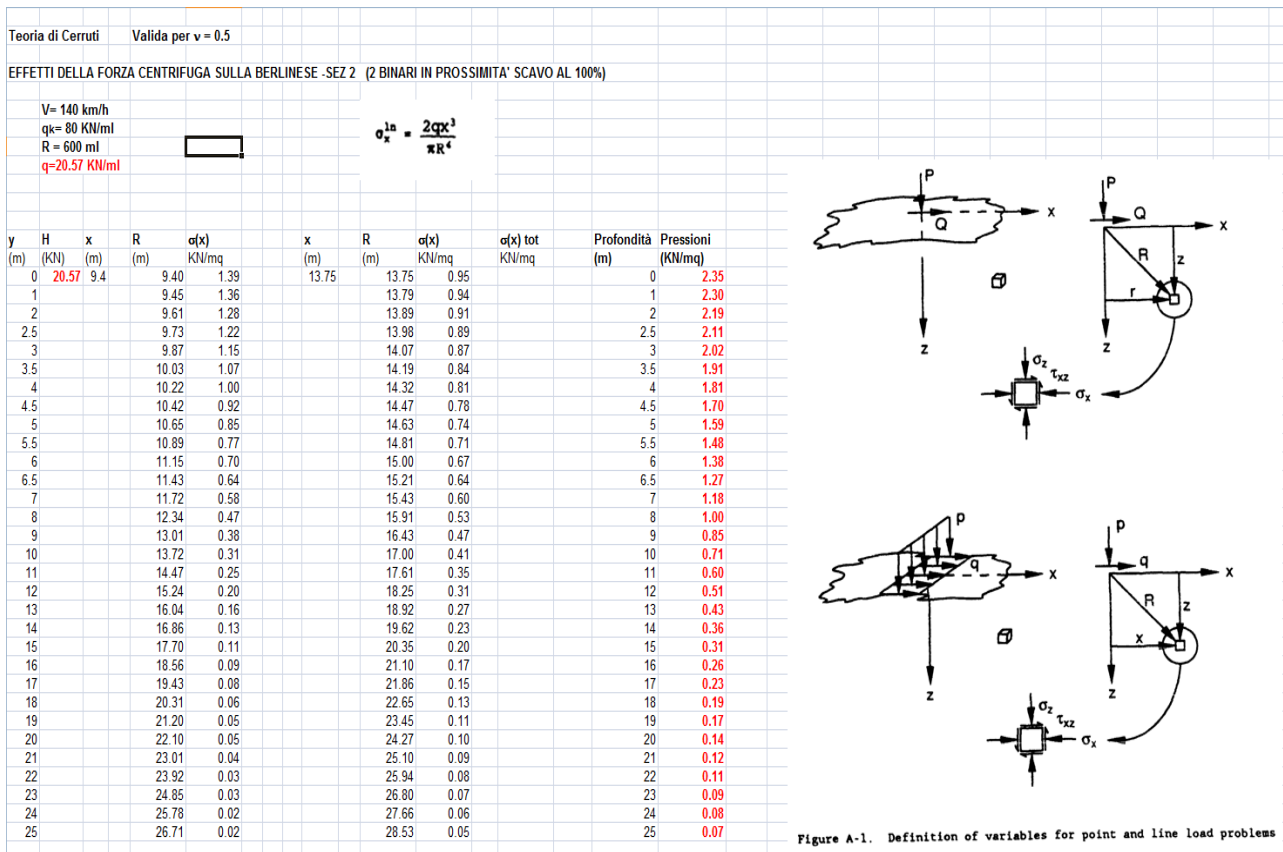


Figure A-1. Definition of variables for point and line load problems

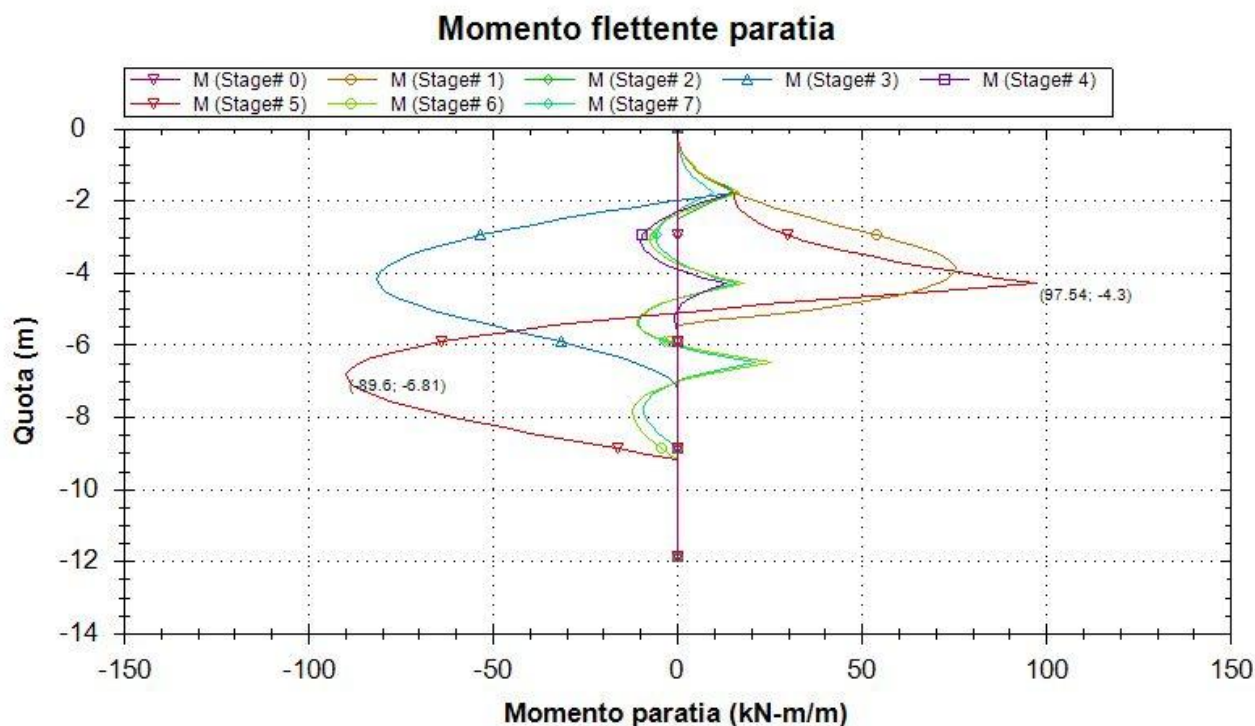
Pressioni orizzontali secondo la teoria di Cerruti relativa alla sez 1



Pressioni orizzontali secondo la teoria di Cerruti relativa alla sez 2

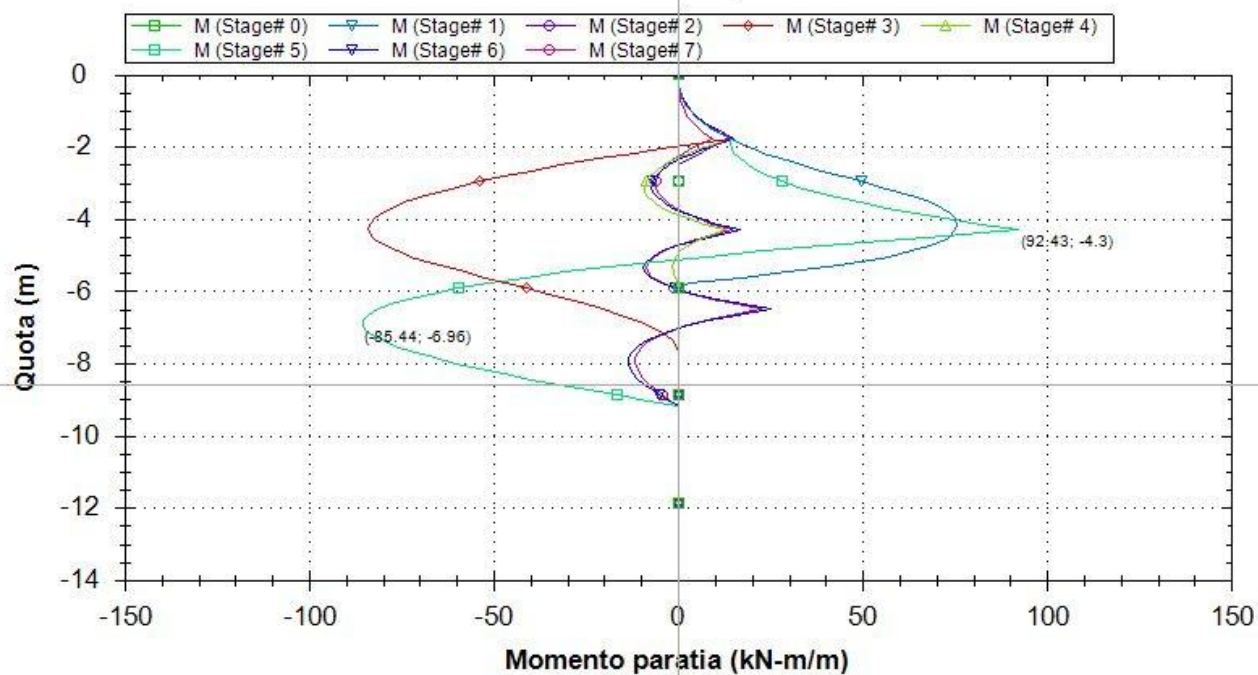
## 5.1 Paratia tipo 1

Con riferimento alla tipologia di cui alla fig.1 sono riportate le sollecitazioni su cui è stata basata la progettazione e i risultati delle relative verifiche.



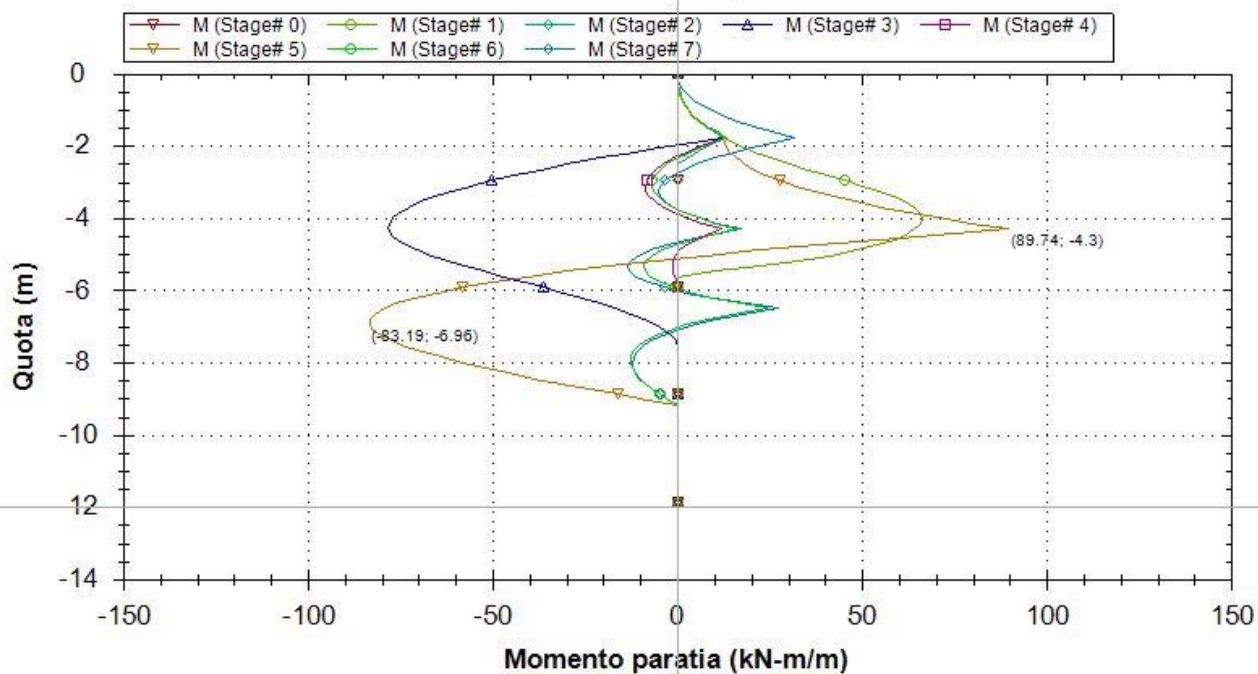
Condizione A1+M1+R1

### Momento flettente paratia



Condizione A2+M2+R1

### Momento flettente paratia



Condizione EQK-GEO

## SOMMARIO RISULTATI DI CALCOLO E VERIFICA

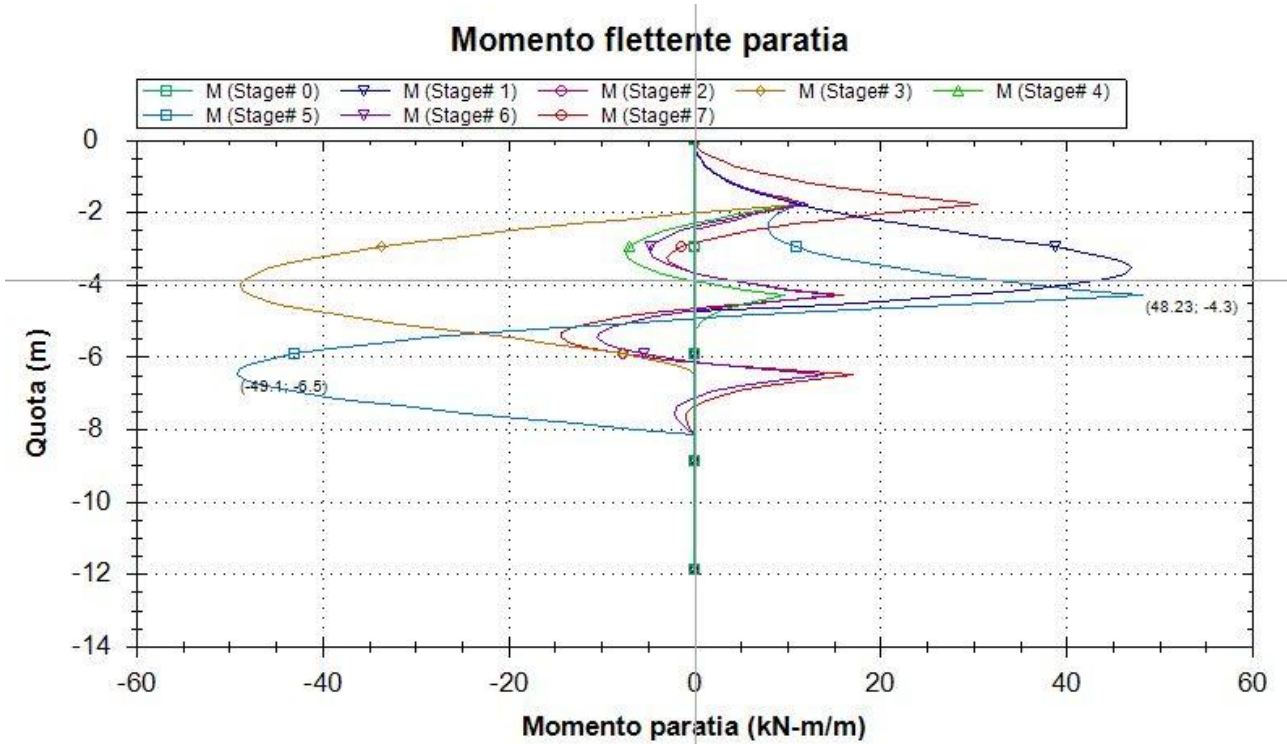
Di seguito si riportano una serie di tabelle in cui si riassumono:

### Sommario di ogni approccio

SLE	Mom. paratia	Taglio paratia	Spost. paratia	Vincolo	Vincolo	Infissione	Commenti
A1+M1+R1	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	Reazione (kN/m)	TSF critico	FS paratia	
SLE	49.1	86.29	1.37	NaN	0.575	1.605	Risolto con successo
A1+M1+R1	97.54	139.16	3	NaN	0.982	1.273	Risolto con successo
A2+M2+R1	92.43	130.4	3.53	NaN	0.956	1.142	Risolto con successo
EQK-GEO	89.74	126.55	2.82	NaN	0.925	1.154	Risolto con successo
EQK-STR	49.1	86.29	1.37	NaN	0.509	1.605	Risolto con successo

### Sommario esteso

	Risultati di calcolo	Spost. paratia	Cedimenti	Mom. paratia	Mom. paratia
		(cm)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m)
SLE	Risolto con successo	1.37	N/A	49.1	24.55
A1+M1+R1	Risolto con successo	3	N/A	97.54	48.77
A2+M2+R1	Risolto con successo	3.53	N/A	92.43	46.21
EQK-GEO	Risolto con successo	2.82	N/A	89.74	44.87
EQK-STR	Risolto con successo	1.37	N/A	49.1	24.55





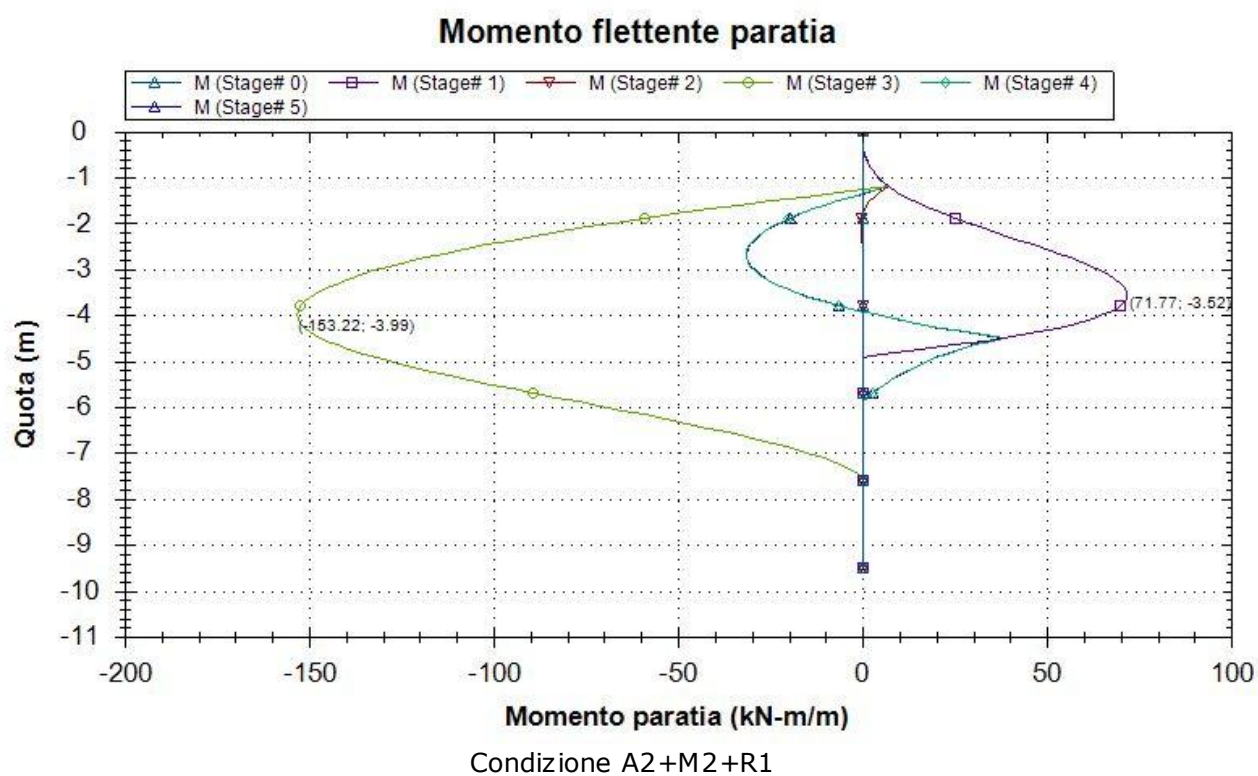
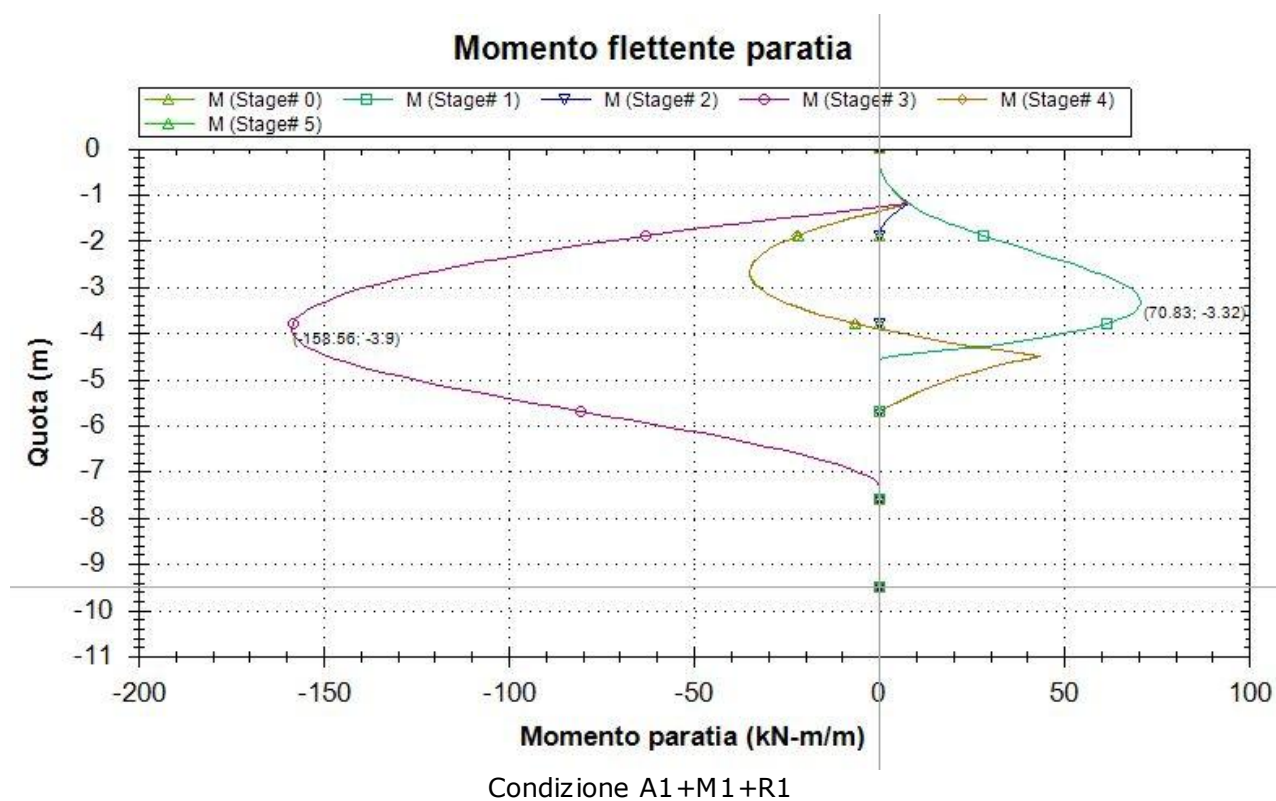
## 5.2 Paratia tipo 2

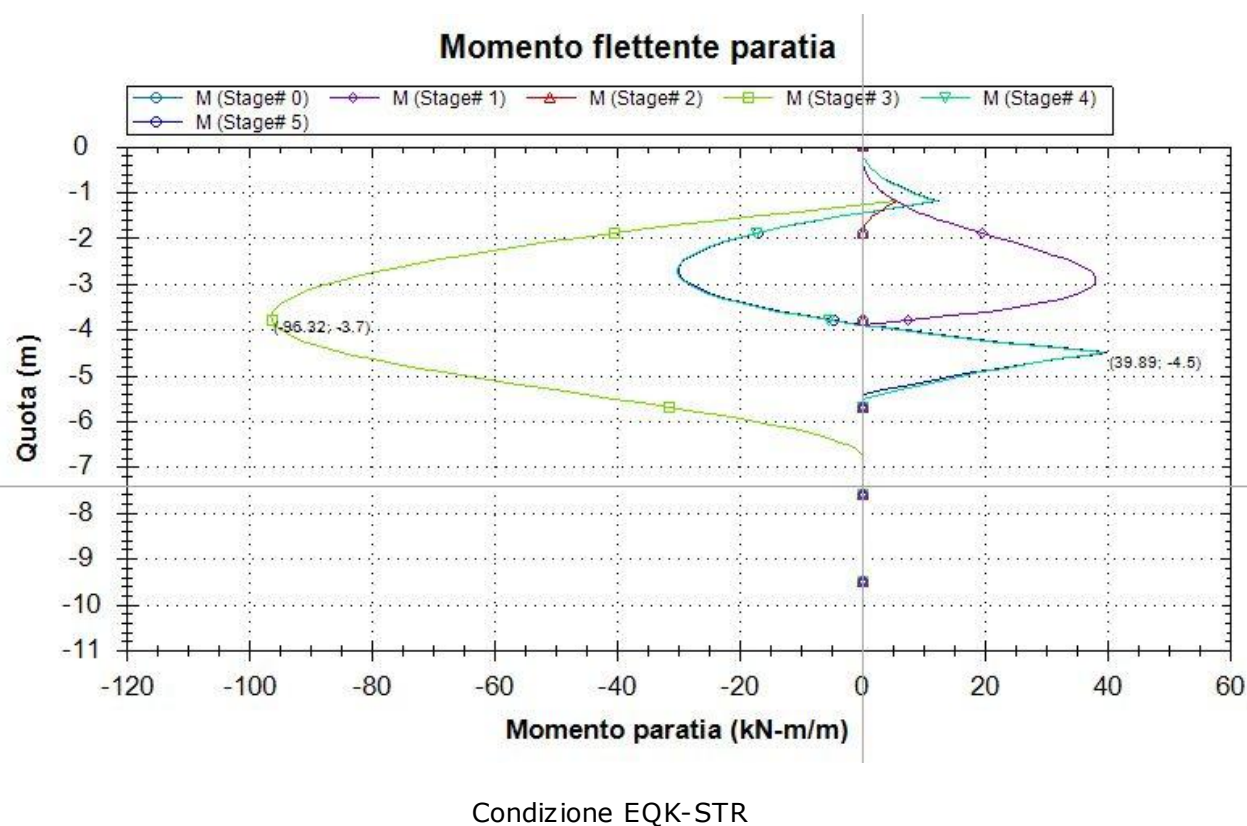
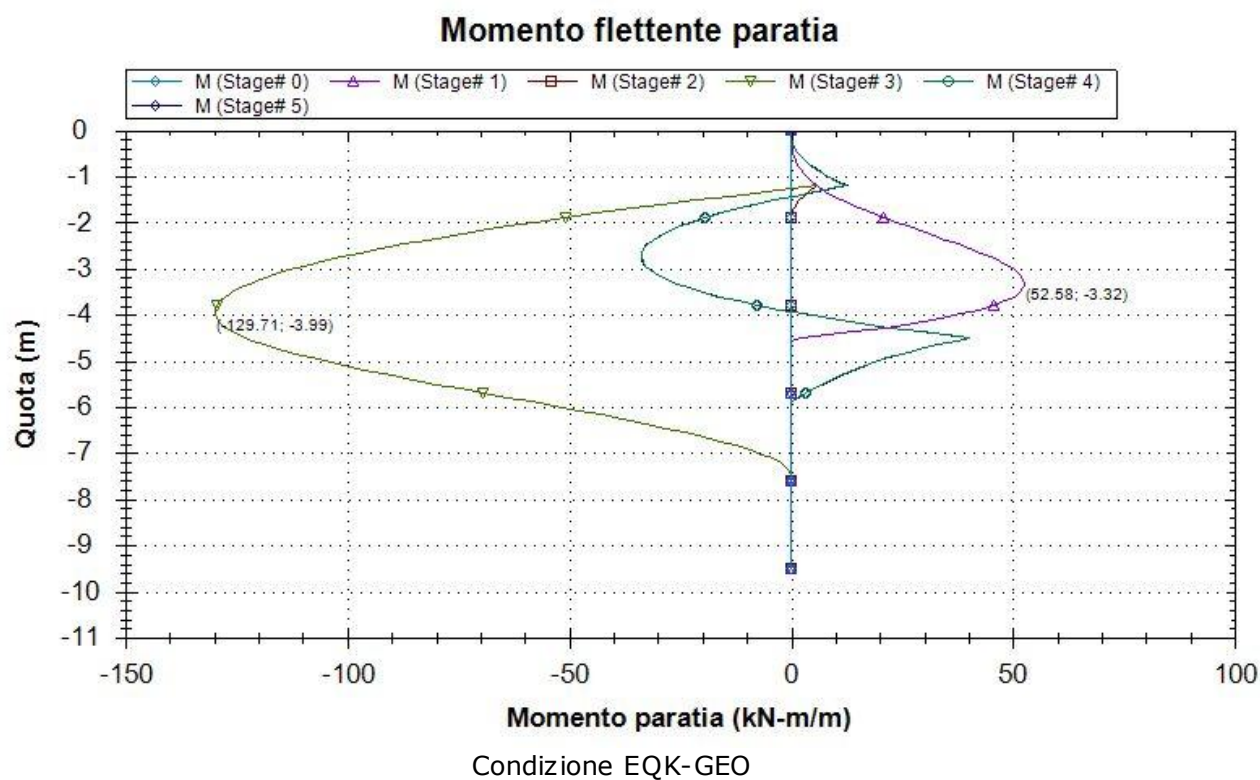
Con riferimento alla tipologia di cui alla fig.2 sono riportate le sollecitazioni su cui è stata basata la progettazione e i risultati delle relative verifiche.

	Taglio paratia	Taglio paratia	TSF combinato	TSF momento	TSF taglio	SLS cls
	(kN/m)	(kN)	/	/	/	Ver. tensionale
SLE	86.29	43.15	0.291	0.291	0.094	N/A
A1+M1+R1	139.16	69.58	0.579	0.579	0.151	N/A
A2+M2+R1	130.4	65.2	0.548	0.548	0.141	N/A
EQK-GEO	126.55	63.27	0.532	0.532	0.137	N/A
EQK-STR	86.29	43.15	0.291	0.291	0.094	N/A

	SLS acciaio	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo
	Ver. tensionale	R max (kN/m)	R max (kN)	TSF GEO	TSF STR	Verifica pull out
SLE	N/A	NaN	384.64	0.575	0.474	0.575
A1+M1+R1	N/A	NaN	621.42	0.982	0.766	0.982
A2+M2+R1	N/A	NaN	583.55	0.956	0.719	0.956
EQK-GEO	N/A	NaN	564.41	0.925	0.695	0.925
EQK-STR	N/A	NaN	384.64	0.509	0.474	0.509

	FS	FS	FS piede	FS piede	Zcut	FS	FS
	Fondo scavo	Passivo	Rotazione	Lunghezza	(Paratie)	Pass. mobilitata	Vera/Attiva
SLE	2.51	2.717	1.607	1.605	N/A	N/A	N/A
A1+M1+R1	2.51	2.782	1.273	1.275	N/A	N/A	N/A
A2+M2+R1	2.008	1.787	1.142	1.156	N/A	N/A	N/A
EQK-GEO	2.008	1.886	1.154	1.156	N/A	N/A	N/A
EQK-STR	2.51	2.717	1.607	1.605	N/A	N/A	N/A





# SOMMARIO RISULTATI DI CALCOLO E VERIFICA

Di seguito si riportano una serie di tabelle in cui si riassumono:

## Summary di ogni approccio

SLE	Mom. paratia	Taglio paratia	Spost. paratia	Vincolo	Vincolo	Infissione	Commenti
0: DM08_ITA: Comb.	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	Reazione (kN/m)	TSF critico	FS paratia	
SLE	96.32	89.75	1.25	137.37	0.488	2.137	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb.	158.56	138.34	2.54	151.87	0.954	1.664	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb.	153.22	123.81	2.61	135.29	0.975	1.449	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK -	129.71	103.79	2.09	139.29	0.83	1.569	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK -	96.32	89.75	1.25	137.37	0.488	2.137	Risolto con successo

## Sommario esteso

	Risultati di calcolo	Spost. paratia	Cedimenti	Mom. paratia	Mom. paratia
		(cm)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m)
SLE	Risolto con successo	1.25	N/A	96.32	48.16
0: DM08_ITA: Comb. 1:	Risolto con successo	2.54	N/A	158.56	79.28
0: DM08_ITA: Comb. 2:	Risolto con successo	2.61	N/A	153.22	76.61
0: DM08_ITA: EQK - GEO	Risolto con successo	2.09	N/A	129.71	64.85
0: DM08_ITA: EQK - STR	Risolto con successo	1.25	N/A	96.32	48.16

	Taglio paratia	Taglio paratia	TSF combinato	TSF momento	TSF taglio	SLS cls
	(kN/m)	(kN)	/	/	/	Ver. tensionale
SLE	89.75	44.87	0.527	0.516	0.088	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1:	138.34	69.17	0.849	0.849	0.135	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2:	123.81	61.91	0.821	0.821	0.121	N/A
0: DM08_ITA: EQK - GEO	103.79	51.9	0.695	0.695	0.102	N/A
0: DM08_ITA: EQK - STR	89.75	44.87	0.527	0.516	0.088	N/A

	SLS acciaio	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo
	Ver. tensionale	R max (kN/m)	R max (kN)	TSF GEO	TSF STR	Verifica pull out
SLE	N/A	137.37	236.85	0.488	0.389	0.488
0: DM08_ITA: Comb.	N/A	151.87	343.05	0.954	0.564	0.954
0: DM08_ITA: Comb.	N/A	135.29	338.24	0.975	0.556	0.975
0: DM08_ITA: EQK -	N/A	139.29	287.77	0.83	0.473	0.83
0: DM08_ITA: EQK -	N/A	137.37	236.85	0.488	0.389	0.488

	FS	FS	FS piede	FS piede	Zcut	FS	FS
	Fondo scavo	Passivo	Rotazione	Lunghezza	(Paratie)	Pass. mobilitata	Vera/Attiva
SLE	1.515	N/A	2.277	2.137	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA:	1.515	N/A	1.683	1.664	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA:	1.212	N/A	1.449	1.565	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA:	1.212	N/A	1.569	1.664	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA:	1.515	N/A	2.277	2.137	N/A	N/A	N/A

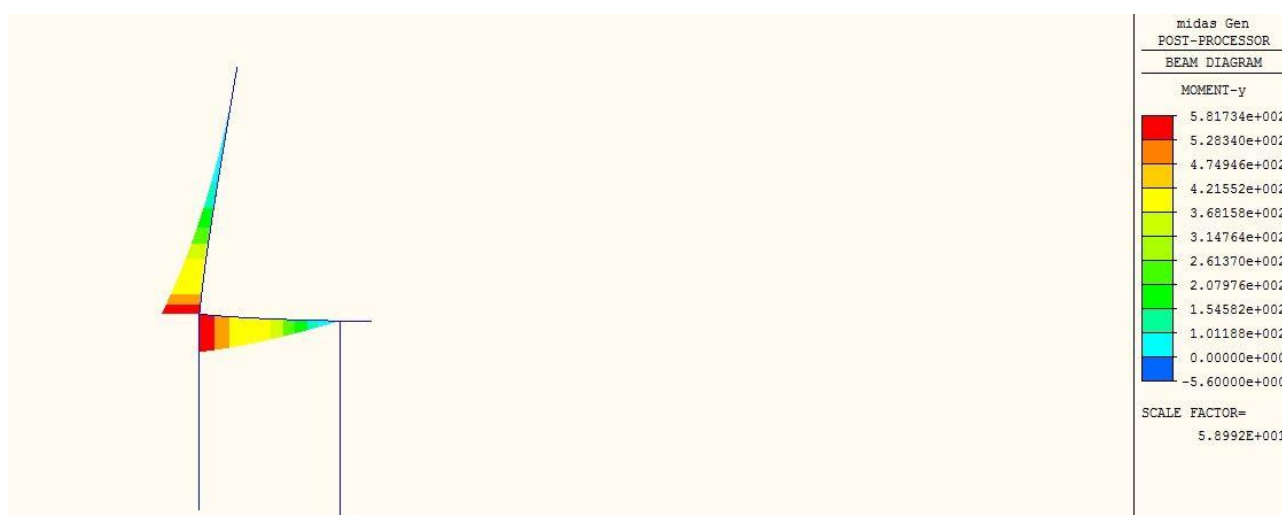
## MURI DI SOSTEGNO

I muri di sostegno al rilevato ferroviario saranno realizzati in c.a. con uno spessore di cm.70, la platea di fondazione sarà impostata, a monte, sui micropali della berlinese per una lunghezza utile di ml.5,00 e , a valle, su pali di medio diametro ( $\phi = 600$  mm) ad interasse cm.200 della lunghezza di ml. 13,00.

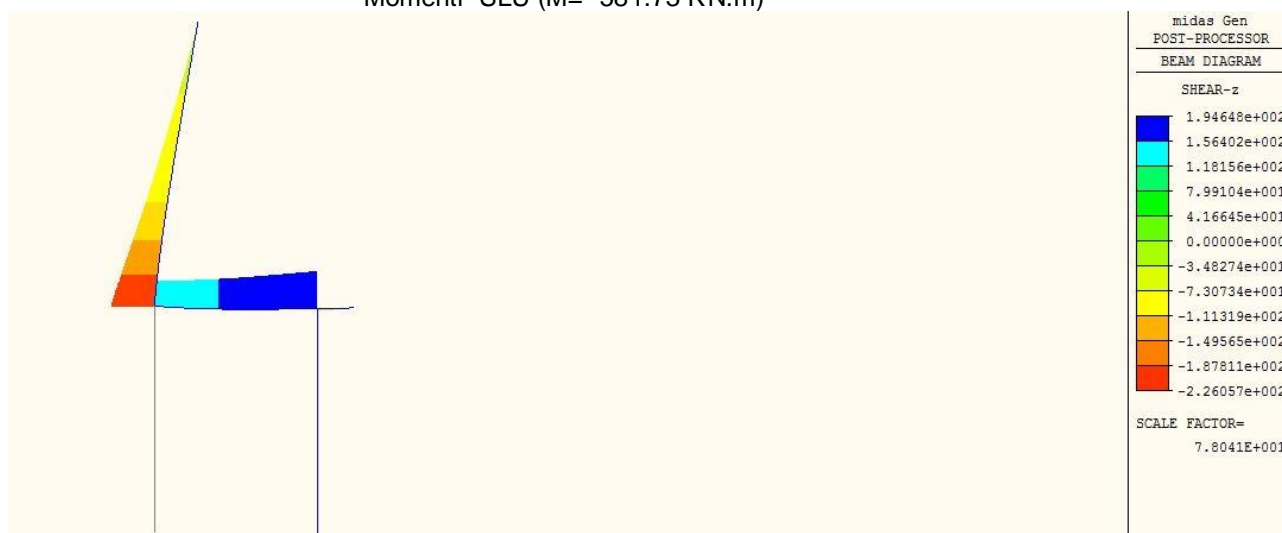
I relativi particolari costruttivi e le armature sono illustrati negli elaborati grafici allegati.

### 5.3 Muro di sostegno tipo 1 (sp. 70cm)

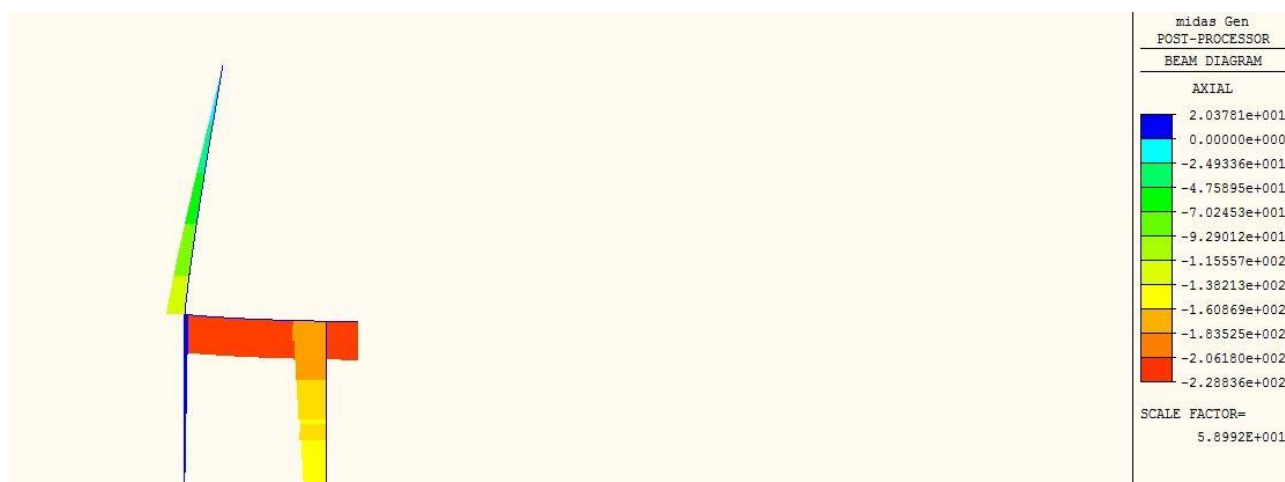
Le deformazioni orizzontali in testa al muro di sostegno, con tiranti detensionati, sono inferiori a 1 cm (condizione SLE) per una profondità di scavo di 6.70 m; si ritengono compatibili con il corretto esercizio della linea ferroviari adiacente. Si riportano gli esiti della verifica della sezione per la sollecitazione massima alla base del muro allo SLU, allo SLE ed in coda l'immagine del dominio di rottura con l'azione massima alla base del muro allo SLU.



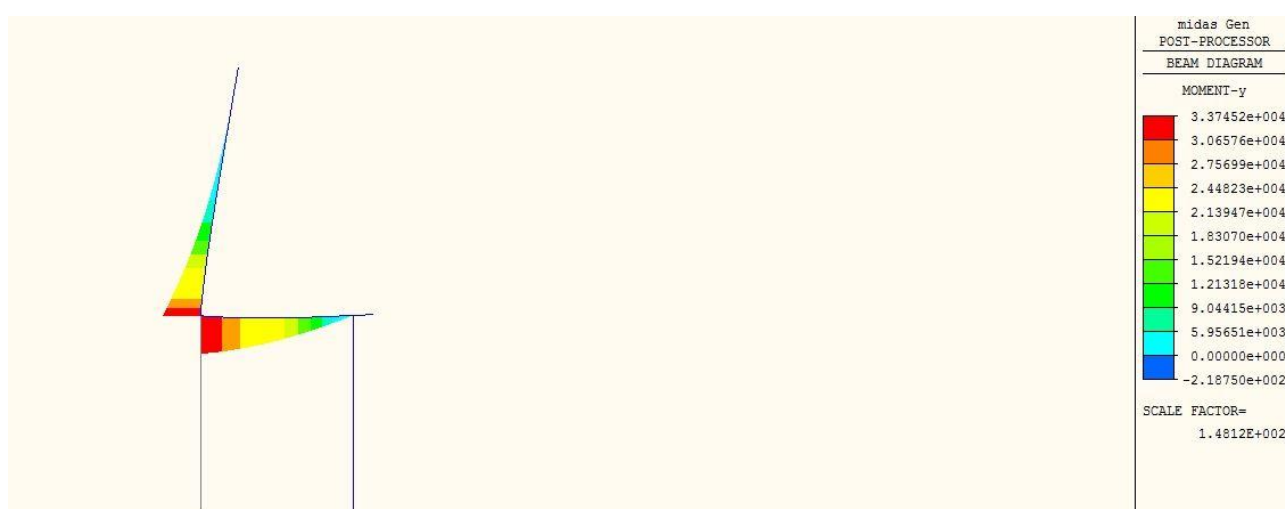
Momenti SLU (M= -581.73 KN.m)



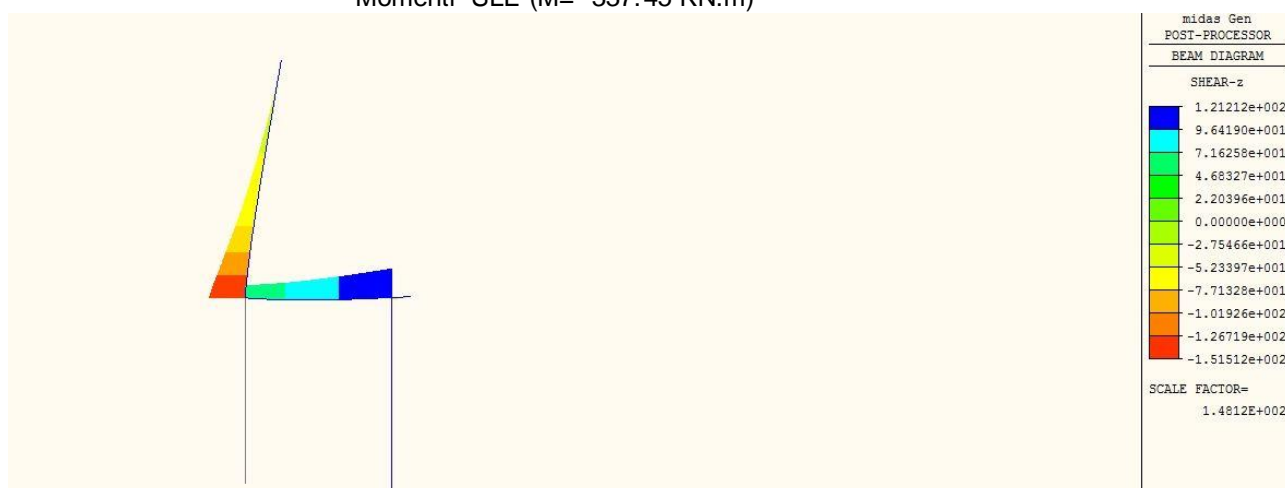
Taglio SLU (T= 226.05 kN)



Sforzo Normale SLU ( Alla base Muro  $N = -110.30$  KN)

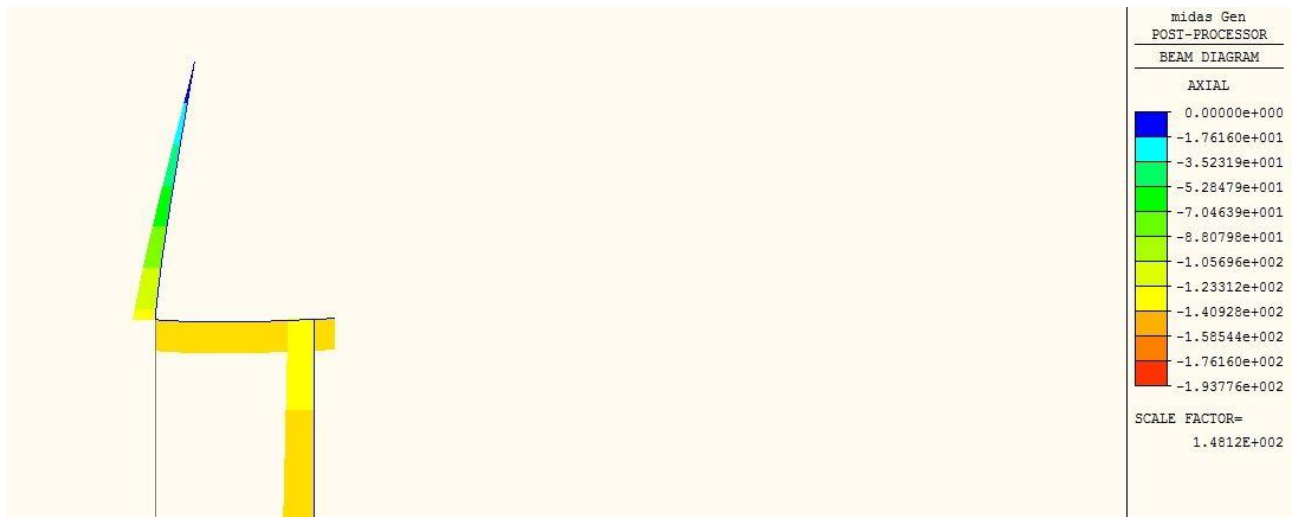


Momenti SLE ( $M = -337.45$  KN.m)



Taglio SLE ( $T = 151.51$  kN)





Sforzo Normale SLE ( Alla base Muro N= -110.30 KN)

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo:** SLE (tensionale -Muro1)

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	70

N°	As [cm²]	d [cm]
1	38.01	65.5
2	10.05	4.5

**Sollecitazioni**

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 110.30 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 337.45 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 0

**P.to applicazione N**

Centro Baricentro cls  
Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo Sezione**

Rettan.re Trapezi  
a T Circolare  
Rettangoli Coord.

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+ S.L.U.-  
Metodo n

**Materiali**

B450C C25/30

ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8  
ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6  
τ<sub>c1</sub> 1.829

σ<sub>c</sub> -5.018 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 138.9 N/mm²  
ε<sub>s</sub> 0.6947 ‰  
d 65.5 cm  
x 23.02 x/d 0.3514  
δ 0.8793

**Verifica**

N° iterazioni: 4

Precompresso

Verifica tensionale agli SLE

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : SLU (ultimi-Muro1)

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	70

N°	As [cm²]	d [cm]
1	38.01	65.5
2	10.05	4.5

Sollecitazioni  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 110.30 kN  
M<sub>xEd</sub> 581.73 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
Centro Baricentro cls  
Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
S.L.U.+ S.L.U.-  
Metodo n

Tipo flessione  
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

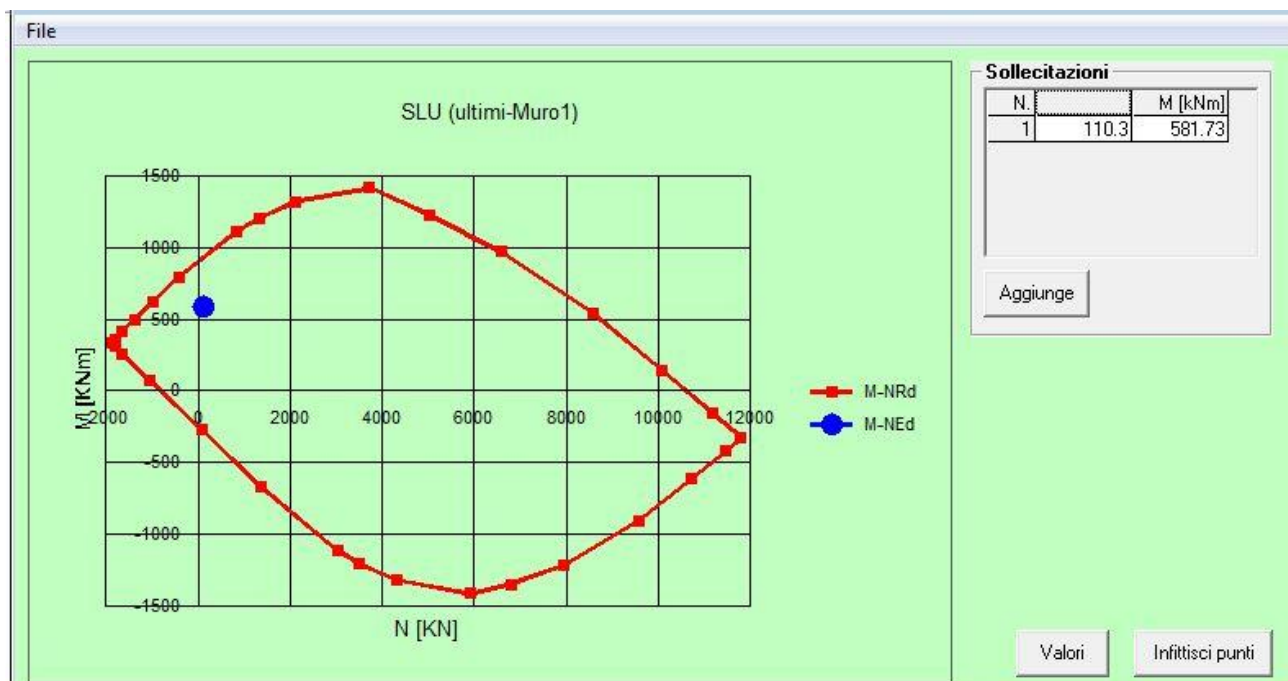
Materiali

B450C C25/30

ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17 N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 ?  
ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> 942.5 kNm  
σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 18.35 ‰  
d 65.5 cm  
x 10.49 x/d 0.1602  
δ 0.7

Verifica allo SLU



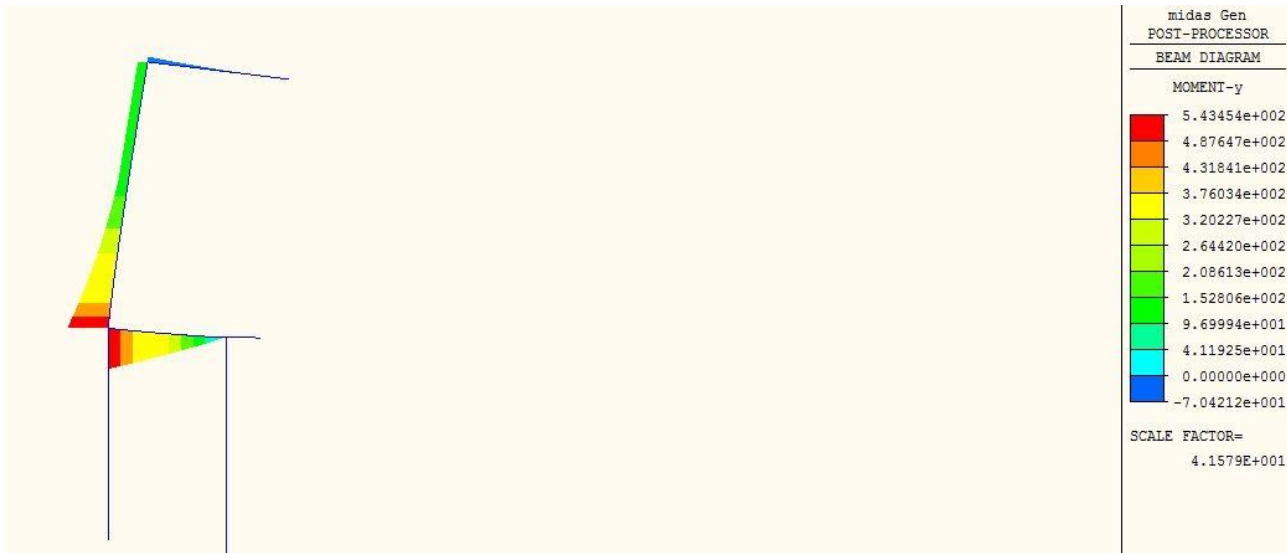
Dominio di rottura allo SLU

Gli esiti delle verifiche tensionali risultano verificati alla richiesta FFSS di una tensione di esercizio  $\sigma_s < 140 \text{ N/mm}^2$

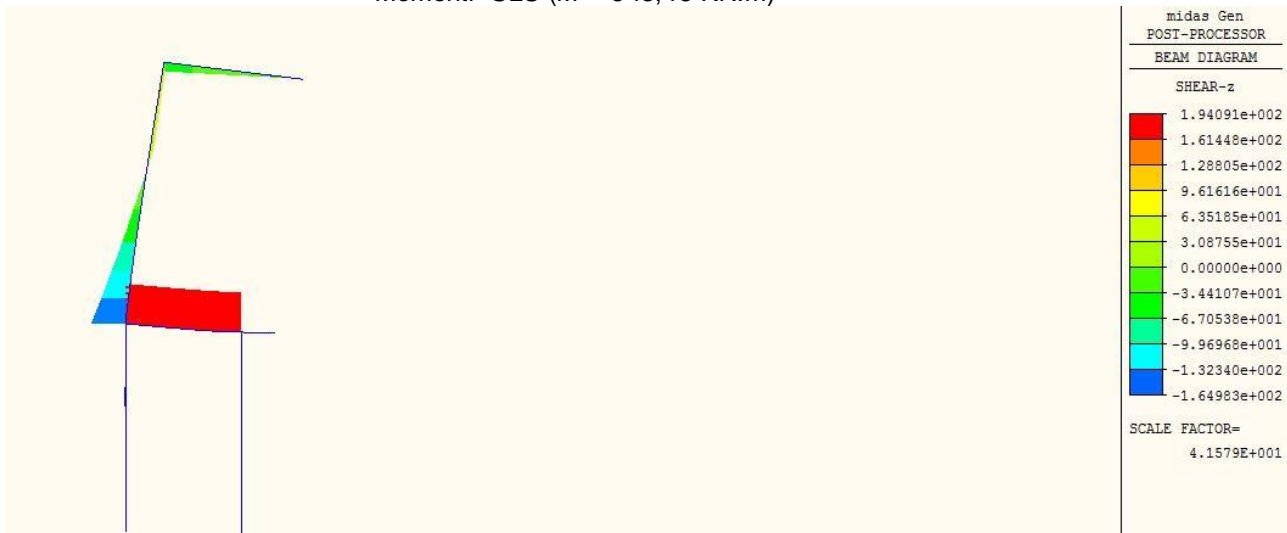


5.4 Muro di sostegno tipo 2 (sp. 70cm)

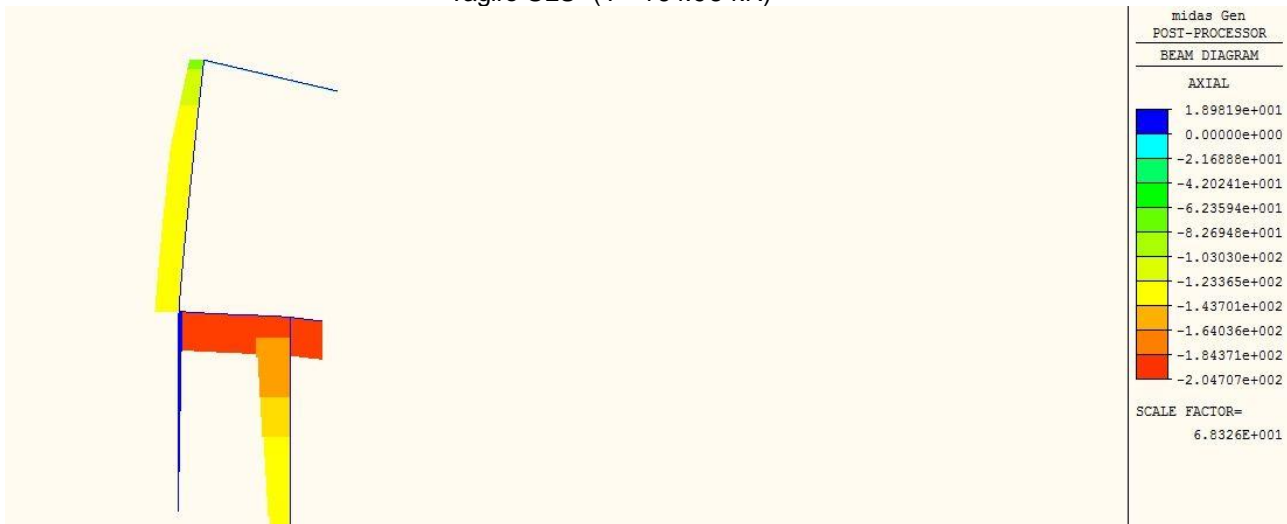
Si riportano gli esiti della verifica della sezione per la sollecitazione massima alla base del muro allo SLU, allo SLE ed in coda l'immagine del dominio di rottura con l'azione massima alla base del muro allo SLU.



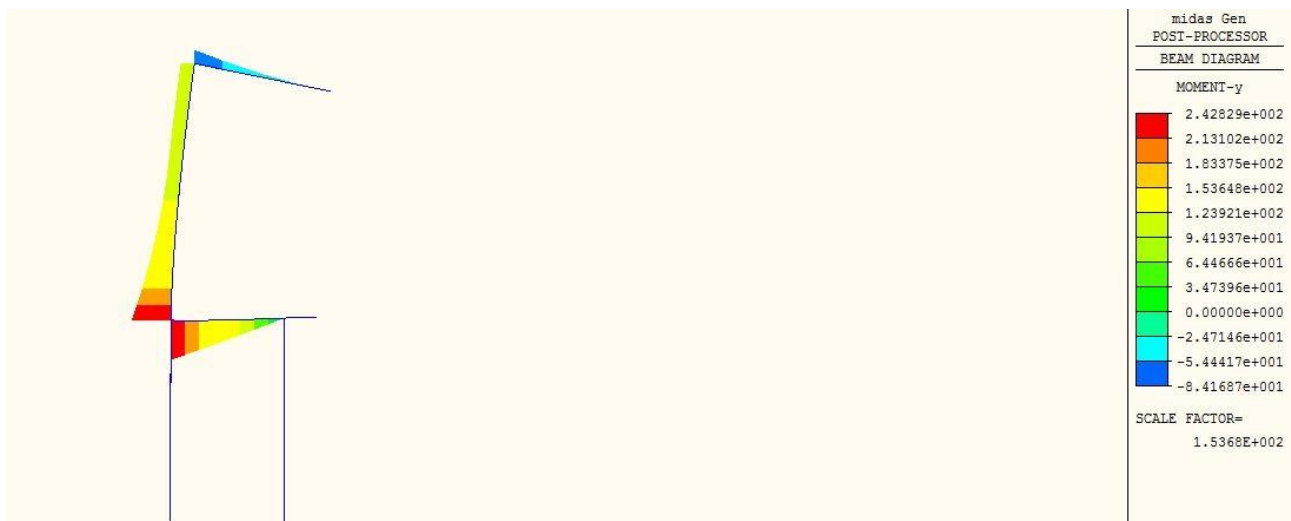
Momenti SLU (M= -543,45 KN.m)



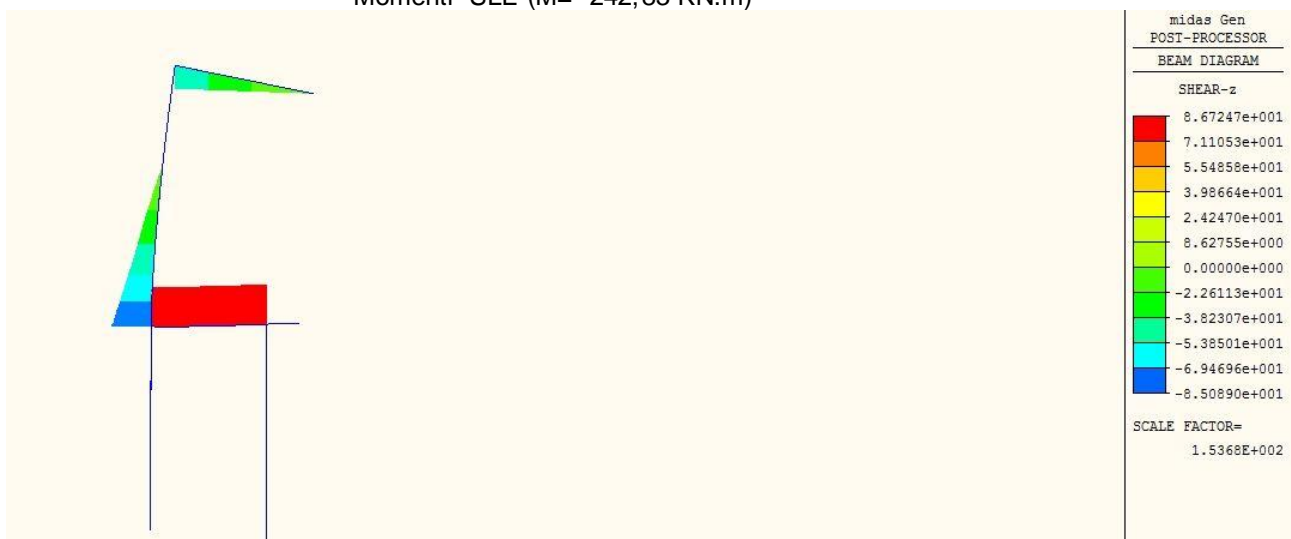
Taglio SLU (T= 164.98 kN)



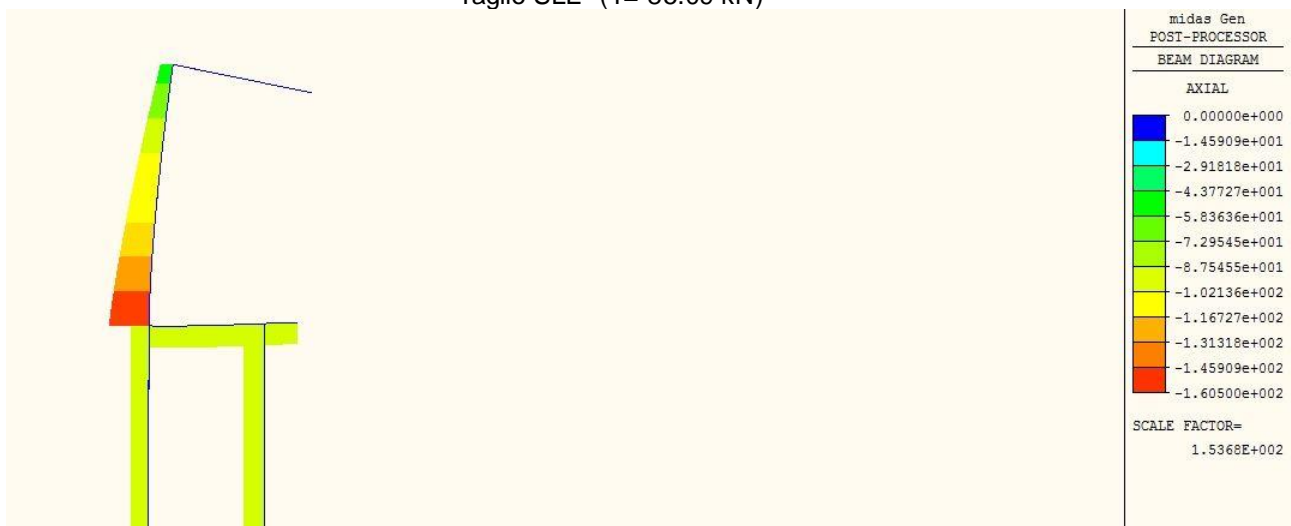
Sforzo Normale SLU ( Alla base Muro N= -81.40 KN)



Momenti SLE (M= -242,83 KN.m)



Taglio SLE (T= 85.09 kN)



Sforzo Normale SLE ( Alla base Muro N= -160.5 KN)

Verifica C.A. S.L.U. - File: tensione\_2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: SLE (tensionale -Muro2)

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	70

N°	As [cm²]	d [cm]
1	28.43	65.5
2	10.05	4.5

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 160.5 kN

M<sub>xEd</sub> 0 242.83 kNm

M<sub>yEd</sub> 0 0

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰

$f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰

$E_s$  200,000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17

$E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8

$\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75

$\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6

$\tau_{c1}$  1.829

$\sigma_c$  -4.068 N/mm²

$\sigma_s$  119.3 N/mm²

$\epsilon_s$  0.5965 ‰

d 65.5 cm

x 22.16 x/d 0.3384

$\delta$  0.863

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☐ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☒ Metodo n

Verifica

N° iterazioni: 4

☐ Precompresso

Verifica tensionale agli SLE

Verifica C.A. S.L.U. - File: SLU\_2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: SLU (ultimo -Muro2)

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	70

N°	As [cm²]	d [cm]
1	28.43	65.5
2	10.05	4.5

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 81.4 0 kN

M<sub>xEd</sub> 543.54 0 kNm

M<sub>yEd</sub> 0 0

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰

$f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰

$E_s$  200,000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17

$E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8

$\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75

$\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6

$\tau_{c1}$  1.829

M<sub>xRd</sub> 714.6 kN m

$\sigma_c$  -14.17 N/mm²

$\sigma_s$  391.3 N/mm²

$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  25.89 ‰

d 65.5 cm

x 7.802 x/d 0.1191

$\delta$  0.7

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☐ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviata

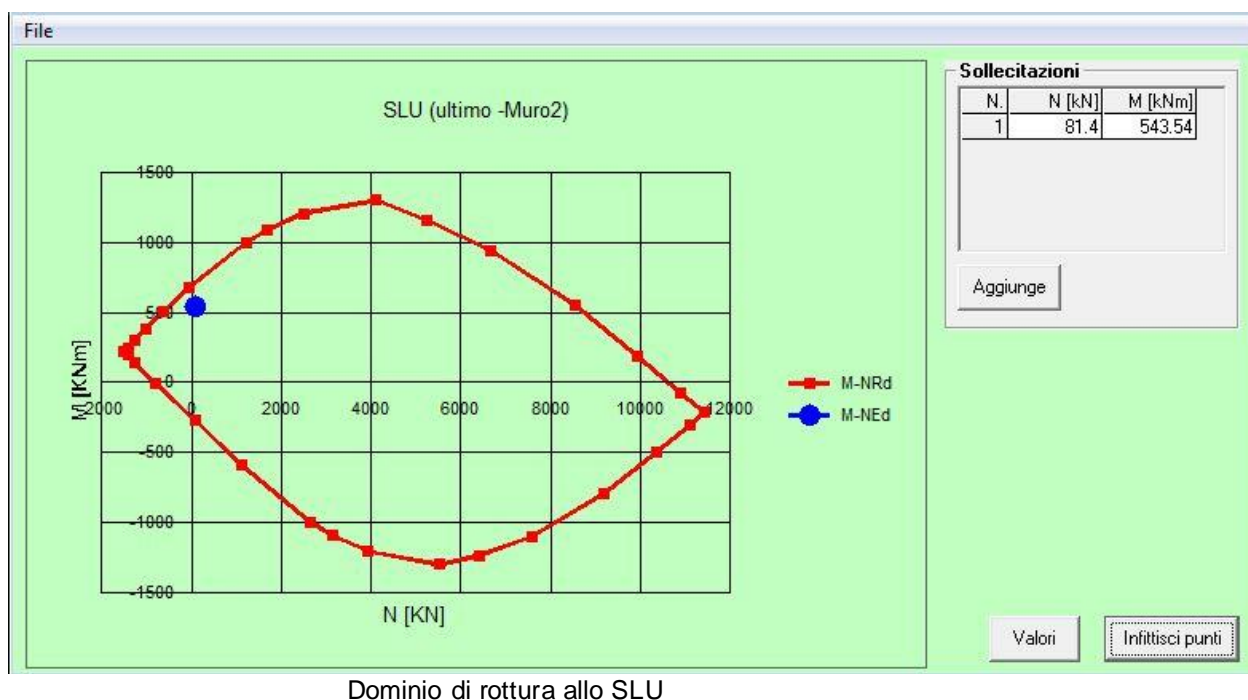
N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

o 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

Verifica allo SLU



Gli esiti delle verifiche tensionali risultano verificati alla richiesta FFSS di una tensione di esercizio  $\sigma_s < 140 \text{ N/mm}^2$

## SISTEMA DI CONTRASTO DEL MURO DI SOSTEGNO

Non volendo affidare il taglio risultante alla base del muro di sostegno completamente ai pali trivellati, in quanto non economico per numeri di pali necessari, e per limitare gli spostamenti orizzontali al piede del muro è stato introdotto un sistema di puntoni e relativa trave di ripartizione che collega la platea alle fondazioni del movicentro.

In questo modo si sfrutta la geometria favorevole delle fondazioni del movicentro; le quattro linee di fondazioni su pali dei muri del movicentro sono orientate a contrastare le forze trasmesse dai puntoni introdotti.

In Fig. 2 si riporta la pianta aggiornata delle fondazioni del Movicentro.

Parte di tale struttura, ossia la trave di ripartizione, è stata realizzata nella precedente fase dei lavori pertanto, per quanto concerne il dimensionamento dei puntoni, non essendo variata la distribuzione ed i valori delle azioni orizzontali, si fa riferimento a quanto illustrato nella "Relazione descrittiva e di calcolo della P - VAR. N. 01: "Sviluppo esec. della var. B relativa all'opera di sostegno del rilevato ferroviario" redatta dal Dr. Ing. Mauro Eugenio Giuliani della soc. Redesco s.r.l. con sede in via Gioberti 5 a Milano in data 10/04/2009



# PALI DI FONDAZIONE

Nei fogli di calcoli sottostanti è riportata la determinazione, secondo la teoria di Berezantzev della portanza dei pali trivellati  $\phi$  600 e dei micropali.

## a) Pali trivellati $\phi$ 600 mm. L=13 ml.

Versione  
26\_11\_'10

Riferim.: **Pali Fondaz. L = 13m d = 0.6m**

Lunghezza del palo trivellato	<b>13.00 m</b>
Coeff. parz. alla punta (base): $\gamma_R$	<b>1.35</b>
Coeff. parz. Laterale compres: $\gamma_R$	<b>1.15</b>
Coeff. parz. Laterale trazione: $\gamma_R$	<b>1.25</b>
Fattore di correlazione: $\xi$	<b>1.4</b>

Diametro	<b>0.60 m</b>
----------	---------------

Riepilogo:

P.laterale:	<b>30,293daN</b>
P. punta:	<b>28,876daN</b>
Pc,comp.:	<b>49,985daN</b>

### STRATIGRAFIA:

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente denso	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	
strato 5	incoerente denso	

Pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo (*)	daN/m <sup>2</sup>	<b>1820</b>
---	--------------------	-------------

N.B.: La stratificazione va considerata a partire dalla testa del palo

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
m	spessore	0.7	2.2	20	0	0
daN/m <sup>3</sup>	densità	1820	910	1050	0	0
(°)	Angolo Attrito	26	26	29	0	0
daN/cm <sup>2</sup>	Coesione	0	0	0	0	0
(**)	s <sub>o</sub>	0	0	0	0	0
(**)	k	0	0	0	0	0
(**)	Nq	0	0	0	0	0
(**)	Nc	0	0	0	0	0

nota (\*\*): Se i valori sono uguali a zero sono calcolati automaticamente.

### Portanza per carichi verticali di pali in c.a. verticali trivellati:

TEORIA DI BEREZANTZEV

RIFERIMENTI TEORICI: MANUALE DELL'ING. ESAC - CREMONESE

#### PORTANZA LATERALE:

$$s = s_0 + k \cdot \mu \cdot qz$$

t. coerenti n.c. e misti (*):	s <sub>0</sub> =0	k=1-sen(fi)	mu=tang(fi)	tensioni effettive: d' fi' c'
ter. coerenti preconsolidati:	s <sub>0</sub> =0,3*Cu	k=0	mu=0	tensioni totali
terreni incoerenti sciolti:	s <sub>0</sub> =0	k=0,5	mu=tang(fi)	tensioni effettive
terreni incoerenti densi:	s <sub>0</sub> =0	k=0,4	mu=tang(fi)	tensioni effettive

(\*) terreni coerenti normalmente consolidati, terreni misti argillosi-limosi-sabbiosi

#### PORTANZA ALLA PUNTA:

$$p = Nc \cdot C + Nq \cdot qz$$

terreni incoerenti:	usare le tensioni effettive
terreni coerenti:	usare le tensioni totali

Note: Per i pali di grande diametro sono stati usati valori di Nq cautelativi per ridurre gli elevati cedimenti.

I valori di Nq per pali di medio diametro sono stati raccordati a quelli relativi ai pali di grande diametro, nell'intervallo dei diametri da 0,50m a 0.8m

L'interpolazione si esegue sui valori di PP. Il diametro superiore ha una PP  $\geq 1,2 \cdot PP(d=0,50)$

**PORTANZA PER CARICHI VERTICALI DEI PALI TRIVELLATI  
(Teoria di Berezantzev)**

**Riferimento:** Pali Fondaz. L = 13m d = 0.6m

DM 14\_01\_2008 -§ 6.4.3.1.1

Lunghezza palo	m	<b>13.00</b>
Diametro palo	m	<b>0.60</b>
Peso del palo: Pg=	daN	<b>9,185</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente denso	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	0
strato 5	incoerente denso	0

Pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo	daN/m <sup>2</sup>	<b>1,820</b>
---	--------------------	--------------

**PORTANZA LATERALE:  $PL = A_l * (s_o + k * \mu * q_z)$**

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
lunghezza	m	0.7	2.2	10.1	0	0
densità	daN/m <sup>3</sup>	1820	910	1050	0	0
Angolo Attrito	(°)	26.0	26.0	29.0	0.0	0.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
s <sub>o</sub>	daN/cm <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
k		0.500	0.500	0.400	0.400	0.400
μ		0.487	0.487	0.554	0.000	0.000
q <sub>z</sub>	daN/m <sup>2</sup>	2457	4095	10399	15701	15701
Portanza laterale	daN	789	4,133	43,849	0	0

**PORTANZA LATERALE LIMITE: PL** **48,771daN**

**PORTANZA LATERALE:  $PL_c = PL / (1.15 * 1.4)$**  **30,293daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA:  $PP = A_p * (N_c * G + N_q * q_z)$**  **(Teoria di Berezantzev)**

Strato 3	sabbie fini e medie	
densità	daN/m3	1050
Ang. Attrito	(°)	29.0
Coesione	daN/cm2	0
Nq		12.3
Nc		20.4
qz	daN/m²	15701

**PORTANZA ALLA PUNTA LIMITE: PP** **54,576daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA:  $PP_c = PP / (1.35 * 1.4)$**  **28,876daN**

**PORTANZA TOTALE TERRENO IN COMPRES.:  $P_{tot} = PL_c + PP_c$**  **59,169daN**

**CARICO MAX IN COMPRES. SUL PALO:  $P_{c,comp} = P_{tot} - P_g$**  **49,985daN**

**CARICO MAX IN TRAZIONE SUL PALO:  $P_{c,traz} = P_g + PL / (1.25 * 1.4)$**  **37,054daN**



**b) Pali trivellati  $\phi$  600 mm. L=16 ml.**

Versione  
26\_11\_'10

Riferim.: **Pali Fondaz. L = 16m d = 0.6m**

Lunghezza del palo trivellato	<b>16.00 m</b>
Coeff. parz. alla punta (base): $\gamma_R$	<b>1.35</b>
Coeff. parz. Laterale compres: $\gamma_R$	<b>1.15</b>
Coeff. parz. Laterale trazione: $\gamma_R$	<b>1.25</b>
Fattore di correlazione: $\xi$	<b>1.4</b>

Diametro	<b>0.60 m</b>
Riepilogo:	
P.laterale:	<b>43,733daN</b>
P. punta:	<b>33,260daN</b>
Pc.comp.:	<b>65,689daN</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	<b>Terreno agrario</b>
strato 2	incoerente sciolto	<b>limi sabbiosi</b>
strato 3	incoerente denso	<b>sabbie fini e medie</b>
strato 4	incoerente denso	
strato 5	incoerente denso	

Pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo (*)	daN/m <sup>2</sup>	<b>1820</b>
---	--------------------	-------------

N.B.: La stratificazione va considerata a partire dalla testa del palo

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
m	spessore	<b>0.7</b>	<b>2.2</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
daN/m <sup>3</sup>	densità	<b>1820</b>	<b>910</b>	<b>1050</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(°)	Angolo Attrito	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
daN/cm <sup>2</sup>	Coesione	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	s <sub>o</sub>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	k	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	Nq	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	Nc	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

nota (\*\*): Se i valori sono uguali a zero sono calcolati automaticamente.

**Portanza per carichi verticali di pali in c.a. verticali trivellati:**

TEORIA DI BEREZANTZEV

RIFERIMENTI TEORICI: MANUALE DELL'ING. ESAC - CREMONESE

**PORTANZA LATERALE:**

$$s = s_o + k^* \mu^* q_z$$

t. coerenti n.c. e misti (*):	s <sub>o</sub> =0	k=1-sen(fi)	mu=tang(fi)	tensioni effettive: d' fi c'
ter. coerenti preconsolidati:	s <sub>o</sub> =0,3*Cu	k=0	mu=0	tensioni totali
terreni incoerenti sciolti:	s <sub>o</sub> =0	k=0,5	mu=tang(fi)	tensioni effettive
terreni incoerenti densi:	s <sub>o</sub> =0	k=0,4	mu=tang(fi)	tensioni effettive

(\*) terreni coerenti normalmente consolidati, terreni misti argillosi-limosi-sabbiosi

**PORTANZA ALLA PUNTA:**

$$p = Nc^*C + Nq^*q_z$$

terreni incoerenti: usare le tensioni effettive

terreni coerenti: usare le tensioni totali

Note: Per i pali di grande diametro sono stati usati valori di Nq cautelativi per ridurre gli elevati cedimenti.

I valori di Nq per pali di medio diametro sono stati raccordati a quelli relativi ai pali di grande

di diametro, nell'intervallo dei diametri da **0,50m** a **0.8m**

L'interpolazione si esegue sui valori di PP. Il diametro superiore ha una PP  $\geq 1,2^* PP(d=0,50)$

(\*) Pressione verticale del terreno alla profondità della testa del palo.

Da non confondere con il carico trasmesso dalla struttura sulla testa del palo.

Esempio: testa del palo posta alla profondità di 2m dal piano campagna, densità terreno 18 kN/m<sup>3</sup>.

$$q_z = 2m * 18 \text{ kN/m}^3 = 36 \text{ kN/m}^2 = 3600 \text{ daN/m}^2$$

**Riferimento: Pali Fondaz. L = 16m d = 0.6m**

DM 14\_01\_2008 - § 6.4.3.1.1

Lunghezza palo	m	<b>16.00</b>
Diametro palo	m	<b>0.60</b>
Peso del palo: Pg=	daN	<b>11,304</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente denso	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	0
strato 5	incoerente denso	0

pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo	daN/m <sup>2</sup>	<b>1,820</b>
---	--------------------	--------------

**PORTANZA LATERALE: PL = AI \* (so + k\*mu\*qz)**

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
lunghezza	m	0.7	2.2	13.1	0	0
densità	daN/m <sup>3</sup>	1820	910	1050	0	0
Angolo Attrito	(°)	26.0	26.0	29.0	0.0	0.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
s <sub>o</sub>	daN/cm <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
k		0.500	0.500	0.400	0.400	0.400
μ		0.487	0.487	0.554	0.000	0.000
q <sub>z</sub>	daN/m <sup>2</sup>	2457	4095	11974	18851	18851
Portanza laterale	daN	789	4,133	65,488	0	0

**PORTANZA LATERALE LIMITE: PL** **70,410daN**

**PORTANZA LATERALE: PLc = PL / (1.15\*1.4)** **43,733daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA: PP = Ap \* (Nc\*C+Nq\*qz) (Teoria di Berezantzev)**

Strato 3	sabbie fini e medie	
densità	daN/m <sup>3</sup>	1050
Ang. Attrito	(°)	29.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0
Nq		11.8
Nc		19.5
q <sub>z</sub>	daN/m <sup>2</sup>	18851
<b>PORTANZA ALLA PUNTA LIMITE: PP</b>		<b>62,862daN</b>
<b>PORTANZA ALLA PUNTA: PPc = PP / (1.35*1.4)</b>		<b>33,260daN</b>

**PORTANZA TOTALE TERRENO IN COMPRES.: Ptot = PLc+ PPc** **76,993daN**

**CARICO MAX IN COMPRES. SUL PALO: Pc,comp = Ptot - Pg** **65,689daN**

**CARICO MAX IN TRAZIONE SUL PALO: Pc,traz = Pg + PL/(1.25\*1.4)** **51,538daN**



**c) Pali trivellati  $\phi$  600 mm. L=18 ml.**

Versione  
26\_11\_'10

Riferim.: **Pali Fondaz. L = 18m d = 0.6m**

Lunghezza del palo trivellato	<b>18.00 m</b>
Coeff. parz. alla punta (base): $\gamma_R$	<b>1.35</b>
Coeff. parz. Laterale compres: $\gamma_R$	<b>1.15</b>
Coeff. parz. Laterale trazione: $\gamma_R$	<b>1.25</b>
Fattore di correlazione: $\xi$	<b>1.4</b>

Diametro	<b>0.60 m</b>
Riepilogo:	
P.laterale:	<b>54,054daN</b>
P. punta:	<b>36,026daN</b>
Pc,comp.:	<b>77,363daN</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente denso	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	
strato 5	incoerente denso	

Pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo (*)	daN/m <sup>2</sup>	<b>1820</b>
---	--------------------	-------------

N.B.: La stratificazione va considerata a partire dalla testa del palo

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
m	spessore	0.7	2.2	20	0	0
daN/m <sup>3</sup>	densità	1820	910	1050	0	0
(°)	Angolo Attrito	26	26	29	0	0
daN/cm <sup>2</sup>	Coesione	0	0	0	0	0
(**)	s <sub>o</sub>	0	0	0	0	0
(**)	k	0	0	0	0	0
(**)	Nq	0	0	0	0	0
(**)	Nc	0	0	0	0	0

nota (\*\*): Se i valori sono uguali a zero sono calcolati automaticamente.

**Portanza per carichi verticali di pali in c.a. verticali trivellati:**

TEORIA DI BEREZANTZEV

RIFERIMENTI TEORICI: MANUALE DELL'ING. ESAC - CREMONESE

**PORTANZA LATERALE:**

		$s = s_o + k \cdot \mu \cdot q_z$	
t. coerenti n.c. e misti (*):	$s_o = 0$	$k = 1 - \sin(\phi_i)$	$\mu = \tan(\phi_i)$ tensioni effettive: d' f' c'
ter. coerenti preconsolidati:	$s_o = 0,3 \cdot C_u$	$k = 0$	$\mu = 0$ tensioni totali
terreni incoerenti sciolti:	$s_o = 0$	$k = 0,5$	$\mu = \tan(\phi_i)$ tensioni effettive
terreni incoerenti densi:	$s_o = 0$	$k = 0,4$	$\mu = \tan(\phi_i)$ tensioni effettive

(\*) terreni coerenti normalmente consolidati, terreni misti argillosi-limosi-sabbiosi

**PORTANZA ALLA PUNTA:**

	$p = N_c \cdot C + N_q \cdot q_z$
terreni incoerenti:	usare le tensioni effettive
terreni coerenti:	usare le tensioni totali

Note: Per i pali di grande diametro sono stati usati valori di Nq cautelativi per ridurre gli elevati cedimenti.

I valori di Nq per pali di medio diametro sono stati raccordati a quelli relativi ai pali di grande

diametro, nell'intervallo dei diametri da **0,50m** a **0,8m**

L'interpolazione si esegue sui valori di PP. Il diametro superiore ha una  $PP \geq 1,2 \cdot PP(d=0,50)$

**PORTANZA PER CARICHI VERTICALI DEI PALI TRIVELLATI  
(Teoria di Berezantzev)**

**Riferimento:** Pali Fondaz. L = 18m d = 0.6m

DM 14\_01\_2008 - § 6.4.3.1.1

Lunghezza palo	m	<b>18.00</b>
Diametro palo	m	<b>0.60</b>
Peso del palo: $P_g$	daN	<b>12,717</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente denso	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	0
strato 5	incoerente denso	0

pressione verticale terreno $q_z$ alla quota di testa del palo	daN/m <sup>2</sup>	<b>1,820</b>
--	--------------------	--------------

**PORTANZA LATERALE:  $PL = A_l * (s_o + k * \mu * q_z)$**

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
lunghezza	m	0.7	2.2	15.1	0	0
densità	daN/m <sup>3</sup>	1820	910	1050	0	0
Angolo Attrito	(°)	26.0	26.0	29.0	0.0	0.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$s_o$	daN/cm <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$k$		0.500	0.500	0.400	0.400	0.400
$\mu$		0.487	0.487	0.554	0.000	0.000
$q_z$	daN/m <sup>2</sup>	2457	4095	13024	20951	20951
Portanza laterale	daN	789	4,133	82,105	0	0

**PORTANZA LATERALE LIMITE:  $PL$**  **87,027daN**

**PORTANZA LATERALE:  $PL_c = PL / (1.15 * 1.4)$**  **54,054daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA:  $PP = A_p * (N_c * C + N_q * q_z)$  (Teoria di Berezantzev)**

Strato 3	sabbie fini e medie	
densità	daN/m <sup>3</sup>	1050
Ang. Attrito	(°)	29.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0
$N_q$		11.5
$N_c$		19.0
$q_z$	daN/m <sup>2</sup>	20951

**PORTANZA ALLA PUNTA LIMITE:  $PP$**  **68,089daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA:  $PP_c = PP / (1.35 * 1.4)$**  **36,026daN**

<b>PORTANZA TOTALE TERRENO IN COMPRES.: <math>P_{tot} = PL_c + PP_c</math></b>	<b>90,080daN</b>
--	------------------

<b>CARICO MAX IN COMPRES. SUL PALO: <math>P_{c,comp} = P_{tot} - P_g</math></b>	<b>77,363daN</b>
---	------------------

<b>CARICO MAX IN TRAZIONE SUL PALO: <math>P_{c,traz} = P_g + PL / (1.25 * 1.4)</math></b>	<b>62,447daN</b>
---	------------------



**d) Micropali  $\phi 300$  mm. L= 5 ml.**

Versione  
26\_11\_'10

Riferim.: **Micropali Fondaz. L = 5m d = 0.3m**

Lunghezza del palo trivellato	<b>5.00 m</b>
Coeff. parz. alla punta (base): $\gamma_R$	<b>1.35</b>
Coeff. parz. Laterale compres: $\gamma_R$	<b>1.15</b>
Coeff. parz. Laterale trazione: $\gamma_R$	<b>1.25</b>
Fattore di correlazione: $\xi$	<b>1.4</b>

Diametro	<b>0.30 m</b>
Riepilogo:	
P.laterale:	<b>3,639daN</b>
P. punta:	<b>5,104daN</b>
Pc.comp.:	<b>7.860daN</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	<b>Terreno agrario</b>
strato 2	incoerente sciolto	<b>limi sabbiosi</b>
strato 3	incoerente sciolto	<b>sabbie fini e medie</b>
strato 4	incoerente denso	
strato 5	incoerente denso	

Pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo (*)	daN/m <sup>2</sup>	<b>1820</b>
---	--------------------	-------------

N.B.: La stratificazione va considerata a partire dalla testa del palo

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
m	spessore	<b>0.7</b>	<b>2.2</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
daN/m <sup>3</sup>	densità	<b>1820</b>	<b>910</b>	<b>1050</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(°)	Angolo Attrito	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
daN/cm <sup>2</sup>	Coesione	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	$s_o$	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	$k$	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	$N_q$	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(**)	$N_c$	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

nota (\*\*): Se i valori sono uguali a zero sono calcolati automaticamente.

**Portanza per carichi verticali di pali in c.a. verticali trivellati:**

TEORIA DI BEREZANTZEV

RIFERIMENTI TEORICI: MANUALE DELL'ING. ESAC - CREMONESE

**PORTANZA LATERALE:**

$$s = s_o + k \cdot \mu \cdot q_z$$

t. coerenti n.c. e misti (*):	$s_o = 0$	$k = 1 - \sin(\phi_i)$	$\mu = \tan(\phi_i)$	tensioni effettive: d' f' c'
ter. coerenti preconsolidati:	$s_o = 0,3 \cdot C_u$	$k = 0$	$\mu = 0$	tensioni totali
terreni incoerenti sciolti:	$s_o = 0$	$k = 0,5$	$\mu = \tan(\phi_i)$	tensioni effettive
terreni incoerenti densi:	$s_o = 0$	$k = 0,4$	$\mu = \tan(\phi_i)$	tensioni effettive

(\*) terreni coerenti normalmente consolidati, terreni misti argillosi-limosi-sabbiosi

**PORTANZA ALLA PUNTA:**

$$p = N_c \cdot C + N_q \cdot q_z$$

terreni incoerenti:	usare le tensioni effettive
terreni coerenti:	usare le tensioni totali

Note: Per i pali di grande diametro sono stati usati valori di  $N_q$  cautelativi per ridurre gli elevati cedimenti.

I valori di  $N_q$  per pali di medio diametro sono stati raccordati a quelli relativi ai pali di grande diametro, nell'intervallo dei diametri da **0,50m** a **0,8m**

L'interpolazione si esegue sui valori di PP. Il diametro superiore ha una  $PP \geq 1,2 \cdot PP(d=0,50)$

**PORTANZA PER CARICHI VERTICALI DEI PALI TRIVELLATI  
(Teoria di Berezantzev)**

**Riferimento:** Micropali Fondaz. L = 5m d = 0.3m

DM 14\_01\_2008 - § 6.4.3.1.1

Lunghezza palo	m	<b>5.00</b>
Diametro palo	m	<b>0.30</b>
Peso del palo: $P_g$	daN	<b>883</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente sciolto	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	0
strato 5	incoerente denso	0

pressione verticale terreno $q_z$ alla quota di testa del palo	daN/m <sup>2</sup>	<b>1,820</b>
--	--------------------	--------------

**PORTANZA LATERALE:  $PL = A_l * (s_o + k * \mu * q_z)$**

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
lunghezza	m	0.7	2.2	2.1	0	0
densità	daN/m <sup>3</sup>	1820	910	1050	0	0
Angolo Attrito	(°)	26.0	26.0	29.0	0.0	0.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$s_o$	daN/cm <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$k$		0.500	0.500	0.500	0.400	0.400
$\mu$		0.487	0.487	0.554	0.000	0.000
$q_z$	daN/m <sup>2</sup>	2457	4095	6199	7301	7301
Portanza laterale	daN	395	2,066	3,397	0	0

**PORTANZA LATERALE LIMITE:  $PL$**  **5,858daN**

**PORTANZA LATERALE:  $PL_c = PL / (1.15 * 1.4)$**  **3,639daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA:  $PP = A_p * (N_c * C + N_q * q_z)$  (Teoria di Berezantzev)**

Strato 3		sabbie fini e medie	
densità	daN/m3	1050	
Ang. Attrito	(°)	29.0	
Coesione	daN/cm2	0	
Nq		18.7	
Nc		32.0	
qz	daN/m²	7301	

**PORTANZA ALLA PUNTA LIMITE:  $PP$**  **9,646daN**

**PORTANZA ALLA PUNTA:  $PP_c = PP / (1.35 * 1.4)$**  **5,104daN**

<b>PORTANZA TOTALE TERRENO IN COMPRES.: <math>P_{tot} = PL_c + PP_c</math></b>	<b>8,743daN</b>
--	-----------------

<b>CARICO MAX IN COMPRES. SUL PALO: <math>P_{c,comp} = P_{tot} - P_g</math></b>	<b>7,860daN</b>
---	-----------------

<b>CARICO MAX IN TRAZIONE SUL PALO: <math>P_{c,traz} = P_g + PL / (1.25 * 1.4)</math></b>	<b>4,230daN</b>
---	-----------------



**e) Micropali  $\phi$  300 mm. L= 7 ml.**

Versione  
26\_11\_'10

Riferim.: **Micropali Fondaz. L= 7m d= 0.3m**

Lunghezza del palo trivellato	<b>7.00 m</b>
Coeff. parz. alla punta (base): $\gamma_R$	<b>1.35</b>
Coeff. parz. Laterale compres: $\gamma_R$	<b>1.15</b>
Coeff. parz. Laterale trazione: $\gamma_R$	<b>1.25</b>
Fattore di correlazione: $\xi$	<b>1.4</b>

Diametro	<b>0.30 m</b>
Riepilogo:	
P.laterale:	<b>6,345daN</b>
P. punta:	<b>5,763daN</b>
Pc,comp.:	<b>10,872daN</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente sciolto	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	
strato 5	incoerente denso	

Pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo (*)	daN/m <sup>2</sup>	<b>1820</b>
---	--------------------	-------------

N.B.: La stratificazione va considerata a partire dalla testa del palo

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
m	spessore	0.7	2.2	20	0	0
daN/m <sup>3</sup>	densità	1820	910	1050	0	0
(°)	Angolo Attrito	26	26	29	0	0
daN/cm <sup>2</sup>	Coesione	0	0	0	0	0
(**)	$s_o$	0	0	0	0	0
(**)	$k$	0	0	0	0	0
(**)	$N_q$	0	0	0	0	0
(**)	$N_c$	0	0	0	0	0

nota (\*\*): Se i valori sono uguali a zero sono calcolati automaticamente.

**Portanza per carichi verticali di pali in c.a. verticali trivellati:**

TEORIA DI BEREZANTZEV

RIFERIMENTI TEORICI: MANUALE DELL'ING. ESAC - CREMONESE

**PORTANZA LATERALE:**

$$s = s_o + k \cdot \mu \cdot q_z$$

t. coerenti n.c. e misti (*):	$s_o = 0$	$k = 1 - \sin(\phi_i)$	$\mu = \tan(\phi_i)$	tensioni effettive: d' $\phi_i$ c'
ter. coerenti preconsolidati:	$s_o = 0,3 \cdot C_u$	$k = 0$	$\mu = 0$	tensioni totali
terreni incoerenti sciolti:	$s_o = 0$	$k = 0,5$	$\mu = \tan(\phi_i)$	tensioni effettive
terreni incoerenti densi:	$s_o = 0$	$k = 0,4$	$\mu = \tan(\phi_i)$	tensioni effettive

(\*) terreni coerenti normalmente consolidati, terreni misti argillosi-limosi-sabbiosi

**PORTANZA ALLA PUNTA:**

$$p = N_c \cdot C + N_q \cdot q_z$$

terreni incoerenti: usare le tensioni effettive

terreni coerenti: usare le tensioni totali

Note: Per i pali di grande diametro sono stati usati valori di  $N_q$  cautelativi per ridurre gli elevati cedimenti.

I valori di  $N_q$  per pali di medio diametro sono stati raccordati a quelli relativi ai pali di grande

diametro, nell'intervallo dei diametri da **0,50m** a **0.8m**

L'interpolazione si esegue sui valori di PP. Il diametro superiore ha una  $PP \geq 1,2 \cdot PP(d=0,50)$

**Riferimento:** Micropali Fondaz. L = 7m d = 0.3m  
DM 14\_01\_2008 -§ 6.4.3.1.1

Lunghezza palo	m	<b>7.00</b>
Diametro palo	m	<b>0.30</b>
Peso del palo: Pg=	daN	<b>1,236</b>

**STRATIGRAFIA:**

	tipologia:	denominazione
strato 1	incoerente sciolto	Terreno agrario
strato 2	incoerente sciolto	limi sabbiosi
strato 3	incoerente sciolto	sabbie fini e medie
strato 4	incoerente denso	0
strato 5	incoerente denso	0

pressione verticale terreno qz alla quota di testa del palo	daN/m <sup>2</sup>	<b>1,820</b>
---	--------------------	--------------

**PORTANZA LATERALE: PL= AI \* (so + k\*mu\*qz)**

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5
lunghezza	m	0.7	2.2	4.1	0	0
densità	daN/m <sup>3</sup>	1820	910	1050	0	0
Angolo Attrito	(°)	26.0	26.0	29.0	0.0	0.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
s <sub>o</sub>	daN/cm <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
k		0.500	0.500	0.500	0.400	0.400
μ		0.487	0.487	0.554	0.000	0.000
q <sub>z</sub>	daN/m <sup>2</sup>	2457	4095	7249	9401	9401
Portanza laterale	daN	395	2,066	7,755	0	0
<b>PORTANZA LATERALE LIMITE: PL</b>					<b>10,216daN</b>	
<b>PORTANZA LATERALE: PLc = PL / (1.15*1.4)</b>					<b>6,345daN</b>	

**PORTANZA ALLA PUNTA: PP = Ap \* (Nc\*C+Nq\*qz) (Teoria di Berezantzev)**

Strato 3	sabbie fini e medie	
densità	daN/m <sup>3</sup>	1050
Ang. Attrito	(°)	29.0
Coesione	daN/cm <sup>2</sup>	0
Nq		16.4
Nc		27.8
q <sub>z</sub>	daN/m <sup>2</sup>	9401
<b>PORTANZA ALLA PUNTA LIMITE: PP</b>		<b>10,893daN</b>
<b>PORTANZA ALLA PUNTA: PPc = PP / (1.35*1.4)</b>		<b>5,763daN</b>

<b>PORTANZA TOTALE TERRENO IN COMPRES.: Ptot = PLc+ PPc</b>	<b>12,108daN</b>
---	------------------

<b>CARICO MAX IN COMPRES. SUL PALO: Pc,comp = Ptot - Pg</b>	<b>10,872daN</b>
<b>CARICO MAX IN TRAZIONE SUL PALO: Pc,traz = Pg + PL/(1.25*1.4)</b>	<b>7,074daN</b>

I massimi carichi assiali su pali e micropali sono illustrati nella sottostante tabella.

Sezione	Condizione di carico	Pali trivellati $\phi$ 600 mm. Carico Assiale (daN)	Micropali $\phi$ 300 mm. Carico Assiale (daN)
Muro tipo 1	<b>EQK-GEO</b>	- 40338 (compr.)	968.70 (traz.)
	<b>Statica</b>	- 38760 (compr.)	- 2865 (compr.)
Muro tipo 2	<b>EQK-GEO</b>	- 48760 (compr.)	- 3485 (compr.)
	<b>Statica</b>	- 19380 (compr.)	- 5685 (compr.)
Blocco Bar	<b>EQK-GEO (fig 1)</b>	- 70422 (compr.)	
	<b>EQK-GEO (fig 2)</b>	- 73639 (compr.)	- 8654 (compr.)

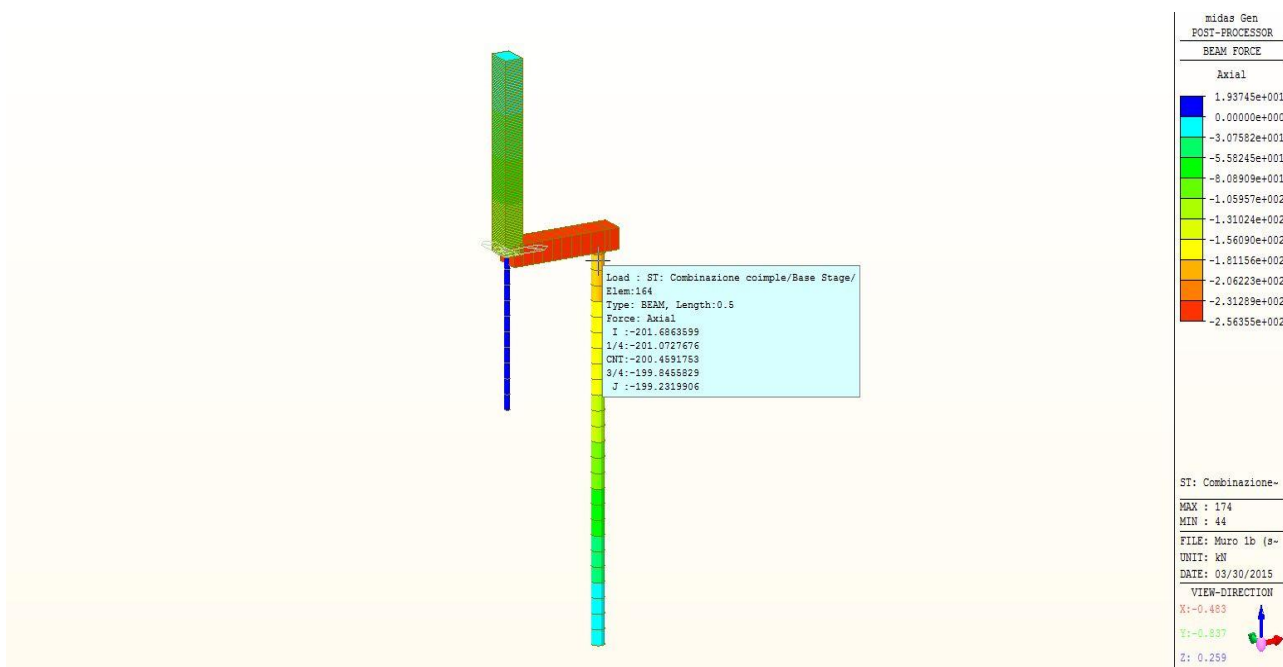


Figura 1: Carico palificazioni -Muro tipo 1 (condizione GEO su 1 ml)



Figura 2: Carico Micropali -Muro tipo 1 (condizione GEO su 1 ml)

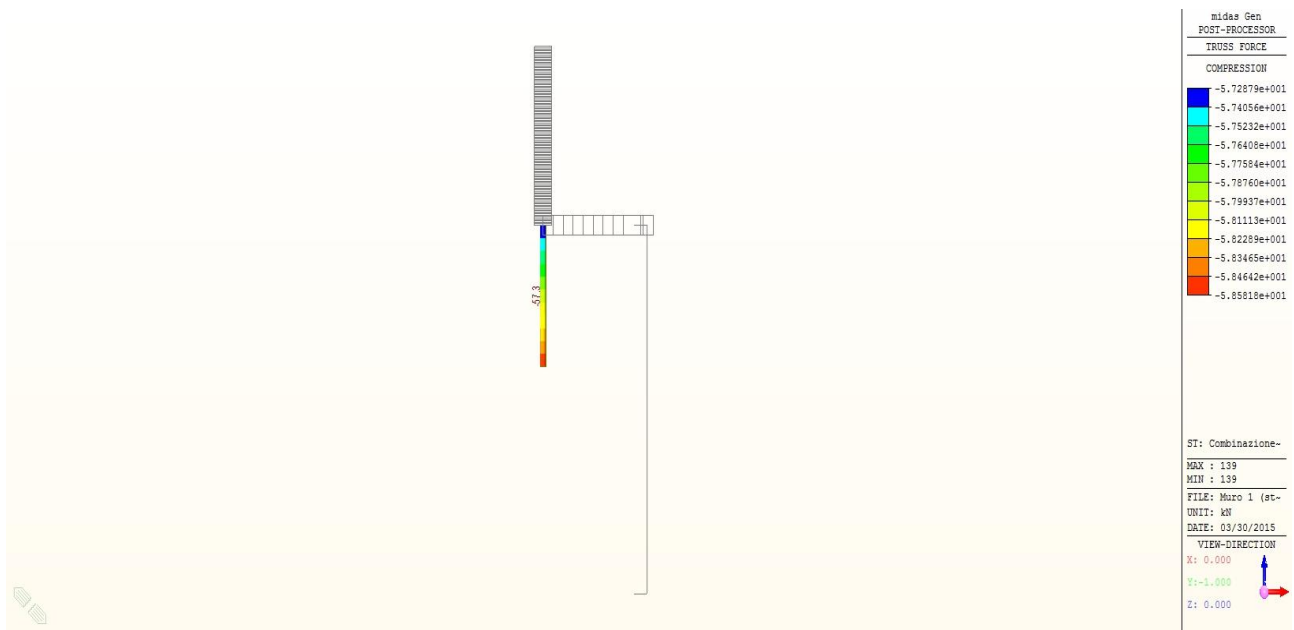


Figura 3: Carico Micropali -Muro tipo 1 (condizione statica GEO su 1 ml)

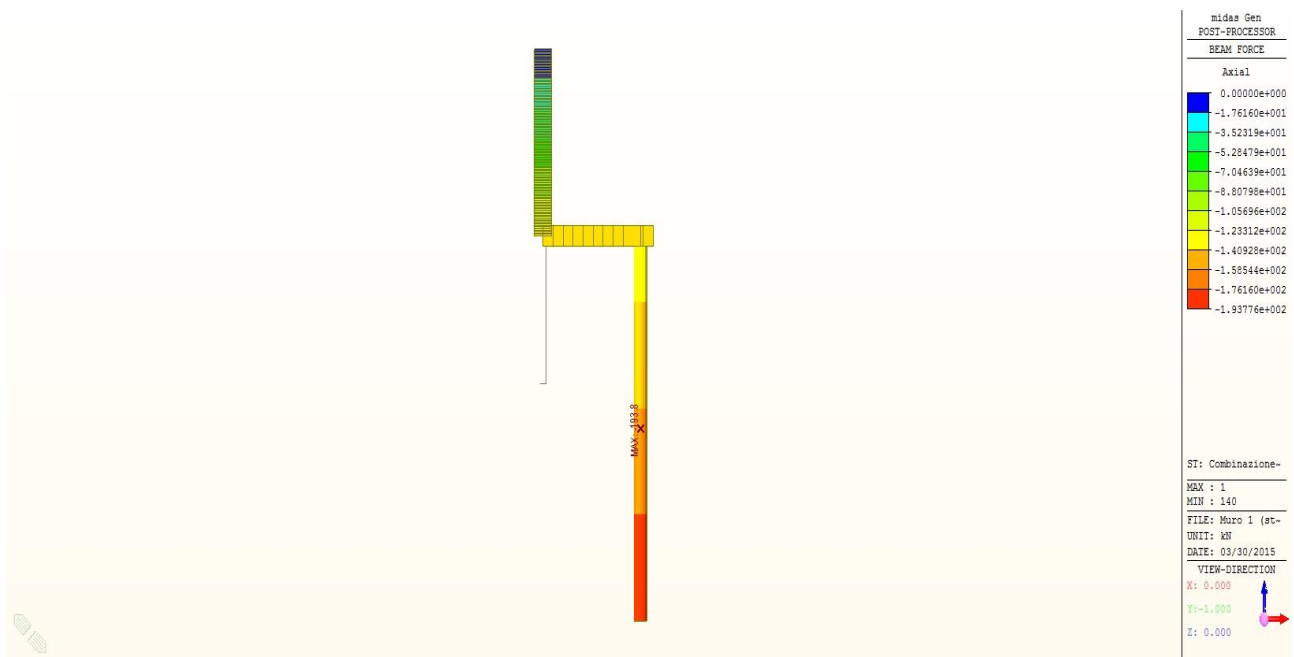


Figura 4: Carico Pali -Muro tipo 1 (condizione statica GEO su 1 ml)



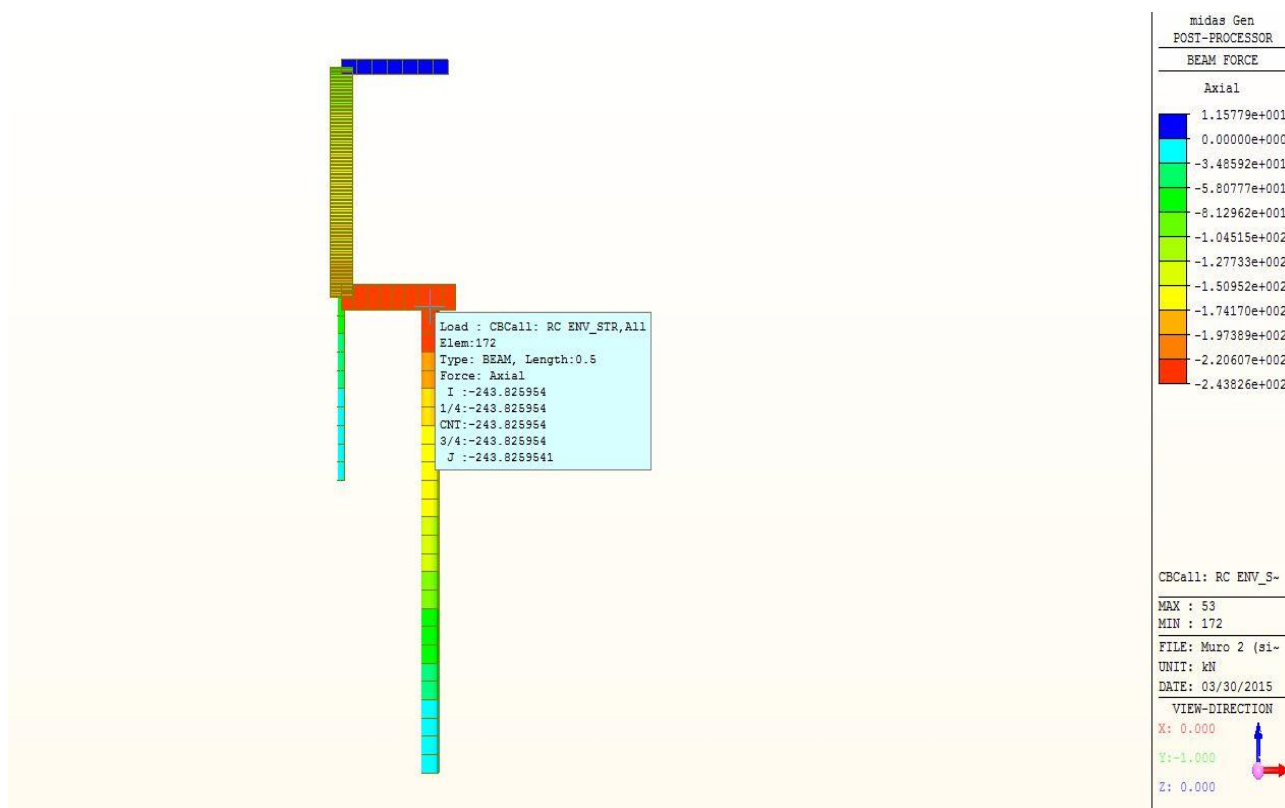


Figura 5: Carico Pali -Muro tipo 2 (condizione GEO su 1 ml)

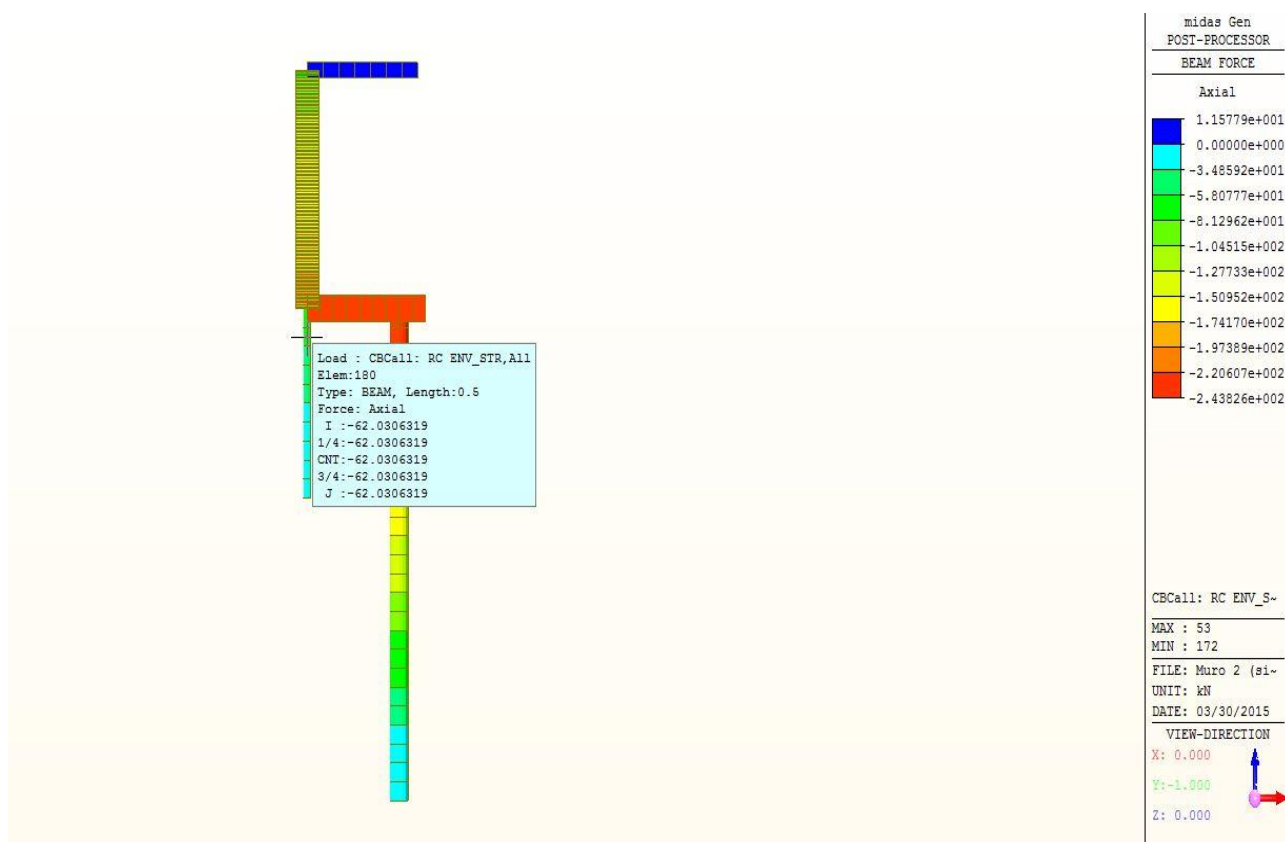


Figura 6: Carico Micropali -Muro tipo 2 (condizione GEO su 1 ml)

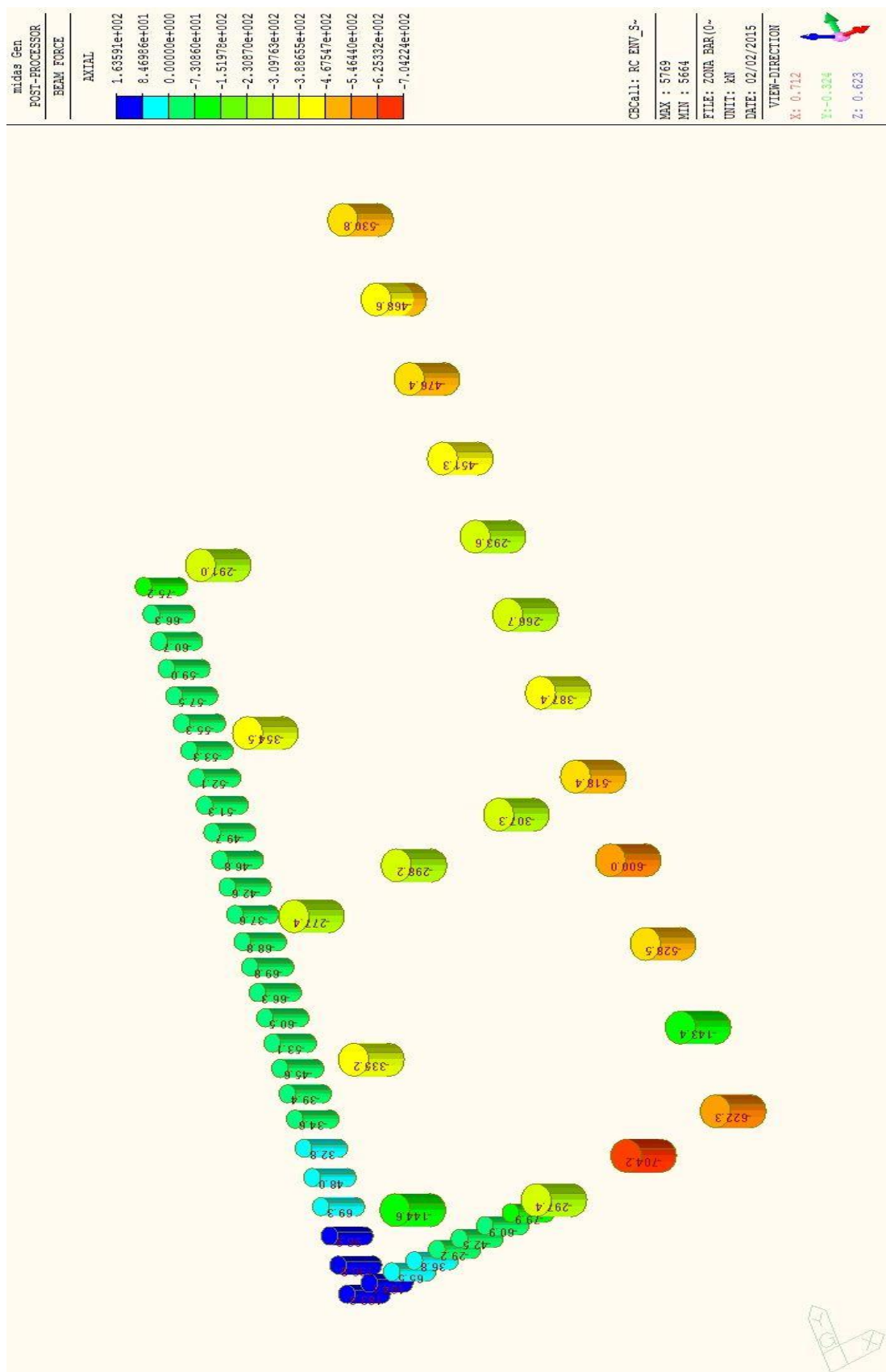


Figura 7: Carico palificazioni -Zona Bar (condizione GEO)

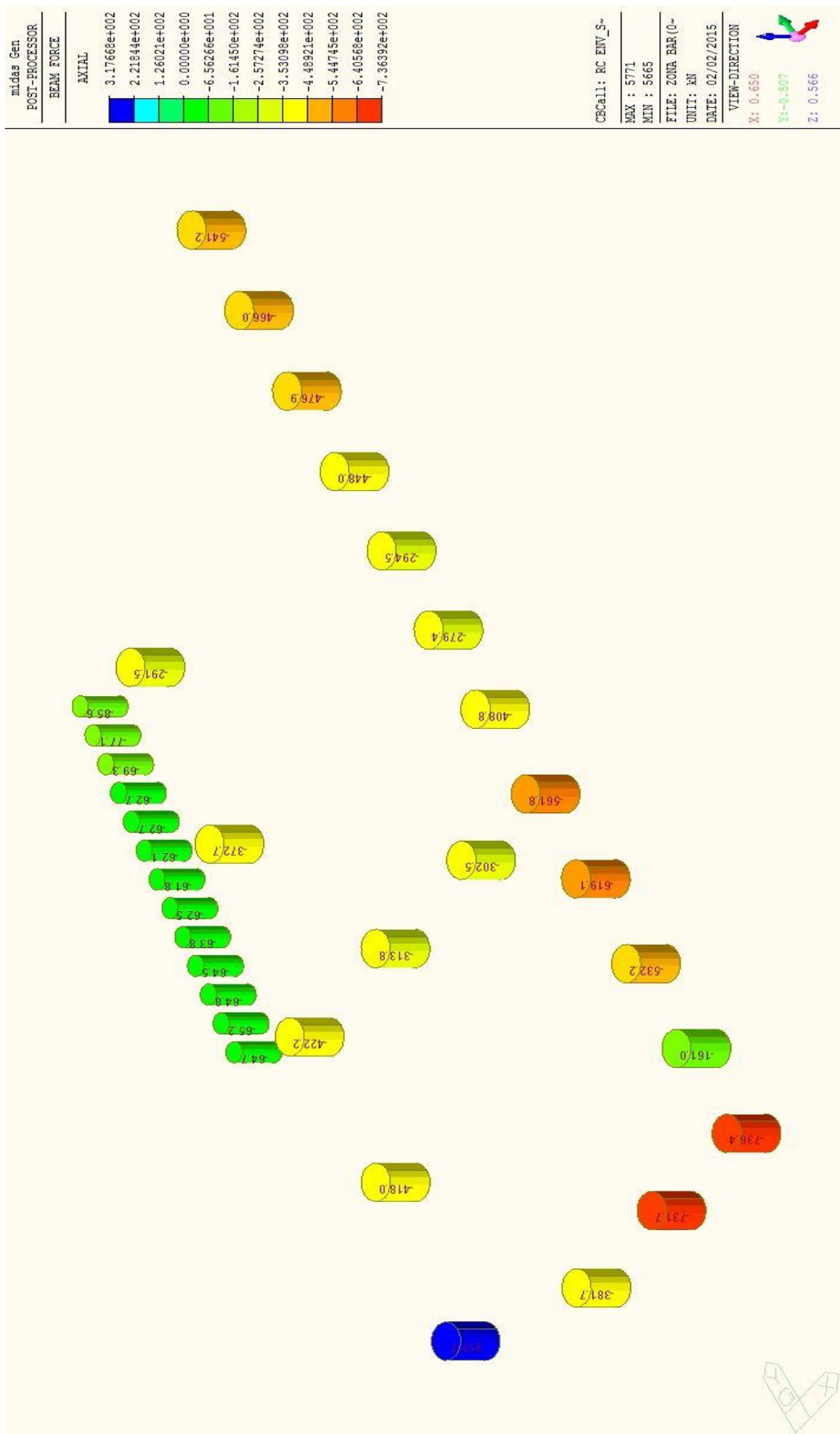
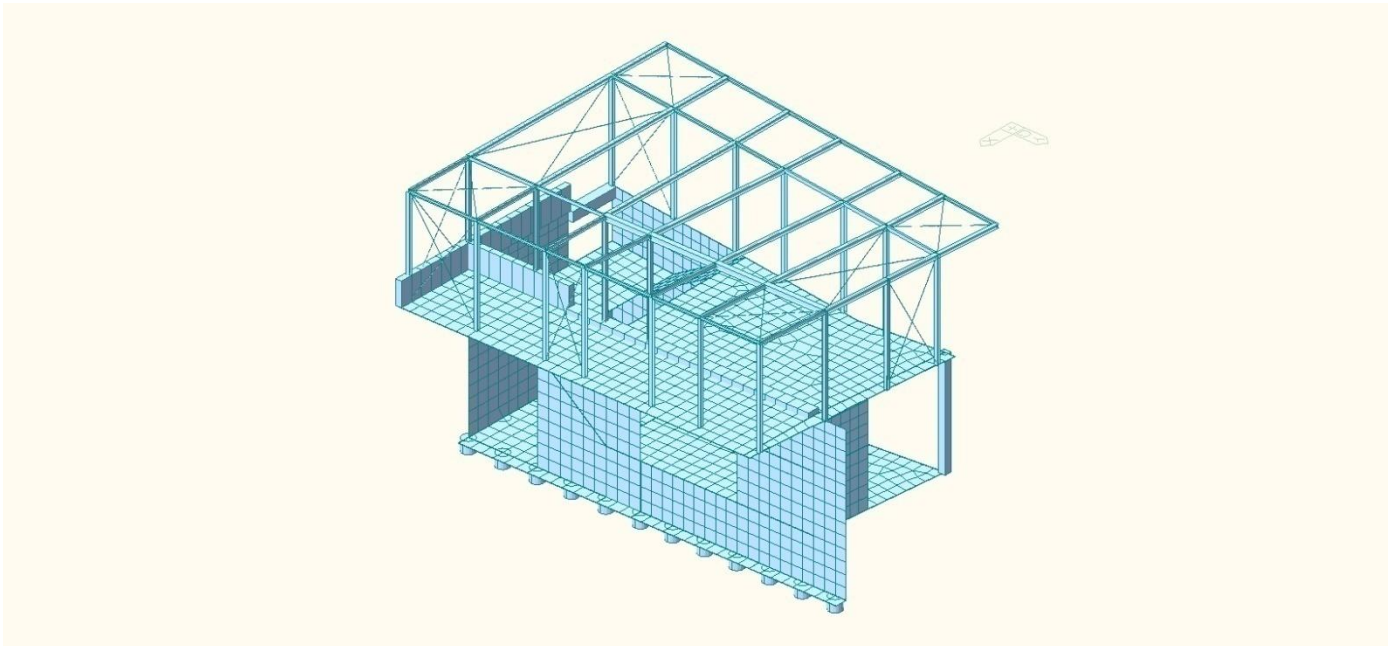


Figura 8: Carico palificazioni -Zona Bar (trascurando la presenza dei micropali da ml.5,00)

Sui pali trivellati da 600 mm. dovranno comunque essere eseguite almeno n.2 prove di carico

# BLOCCO BAR

In allegato sono riassunte le verifiche statiche effettuate sul blocco Bar.



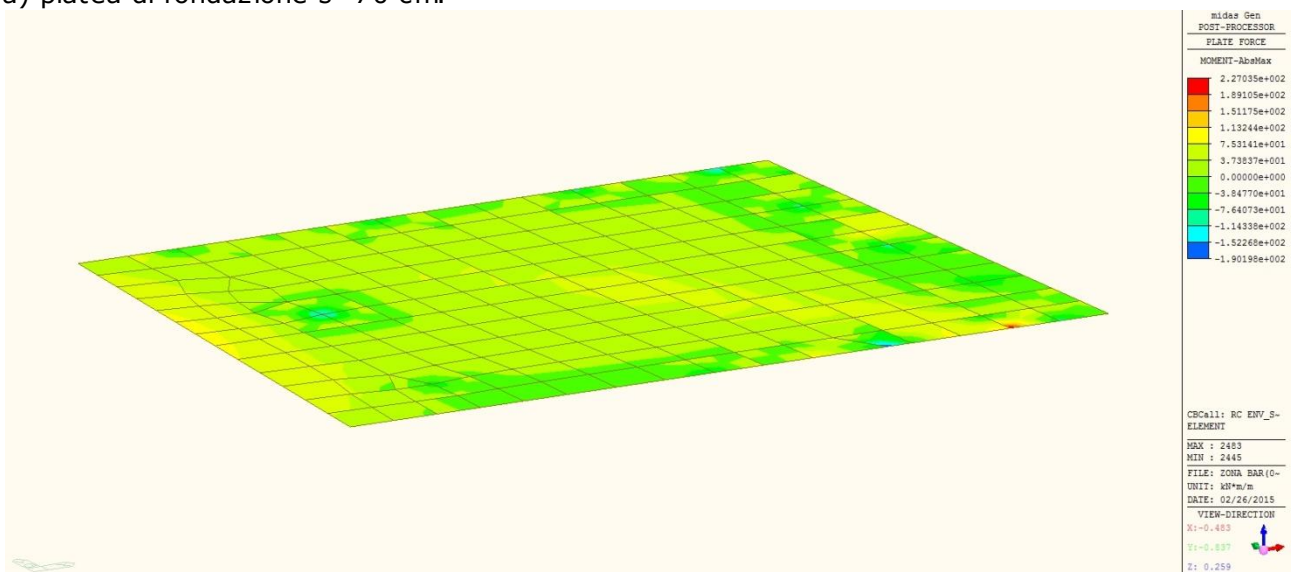
Le strutture consistono in una fondazione a platea impostata su pali di medio diametro  $\Phi = 600$  mm. e sui micropali della paratia provvisoria, di una struttura scatolare in c.a. e della sovrastante struttura metallica del vero e proprio corpo Bar.

I pali trivellati perimetrali avranno lunghezza di ml.16,00, quelli all'interno una lunghezza di ml. 13,00 ed i pali d'angolo della lunghezza di ml.18,00.

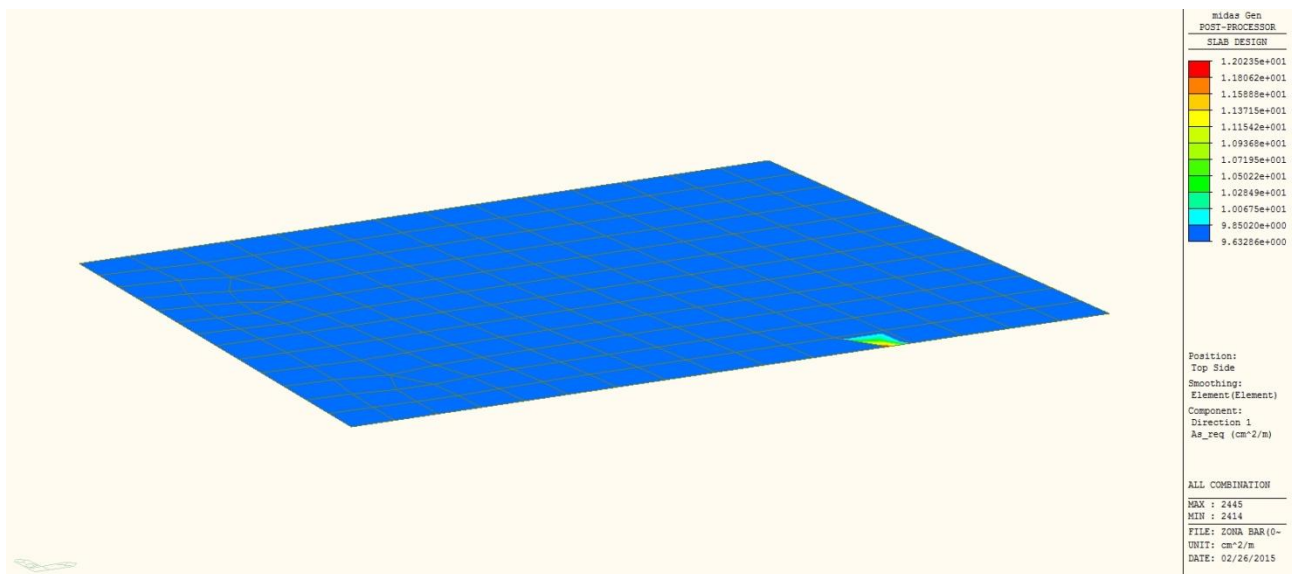
La struttura è stata calcolata, come sopra esposto, come **non dissipativa** assumendo pertanto un coefficiente di struttura  **$q=1$**

Nelle figure sottostanti sono visualizzate le azioni a cui sono soggette travi, pilastri, pareti, platee di fondazione e 1° solaio nonché la tabella riassuntiva dell'esito delle verifiche effettuate sulla carpenteria metallica.

a) platea di fondazione  $s=70$  cm.

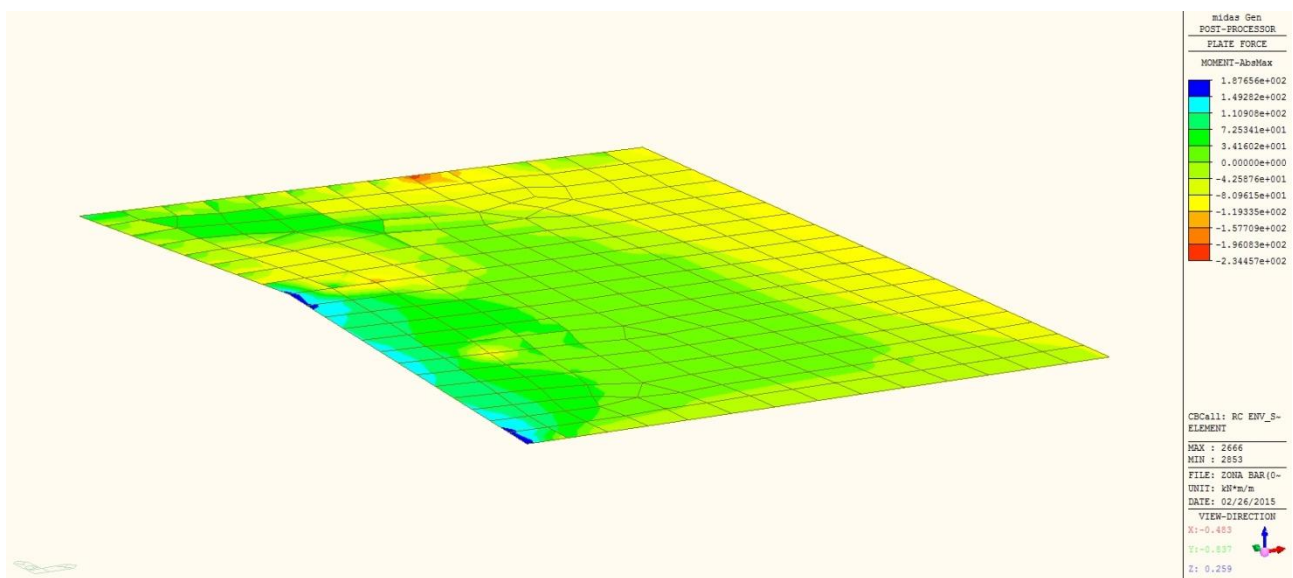


Momenti Massimi (Abs) [KN.m/m]

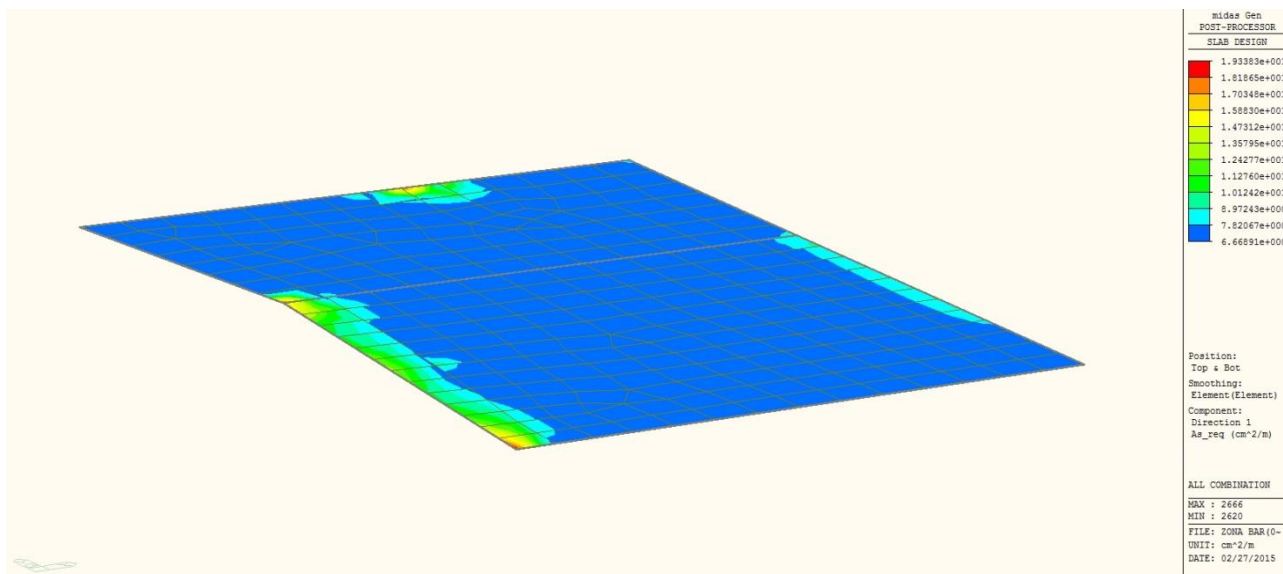


Armatura platea sp. 70 cm. dir1 e dir 2

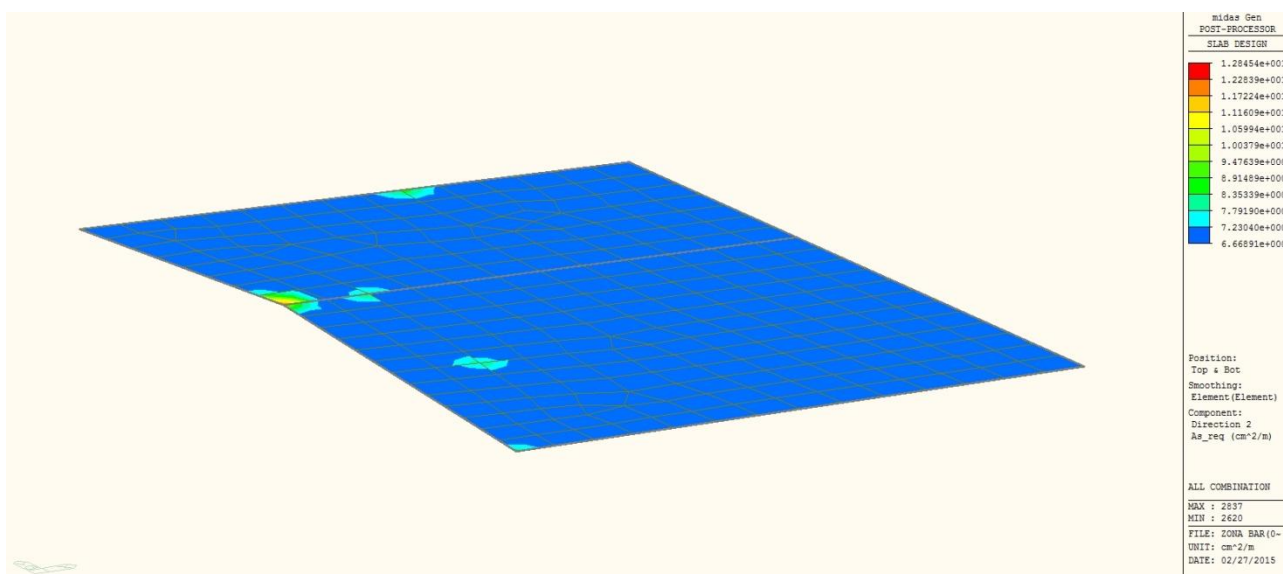
b) Platea di fondazione s=50 cm.



Momenti Massimi (Abs) [KN.m/m]



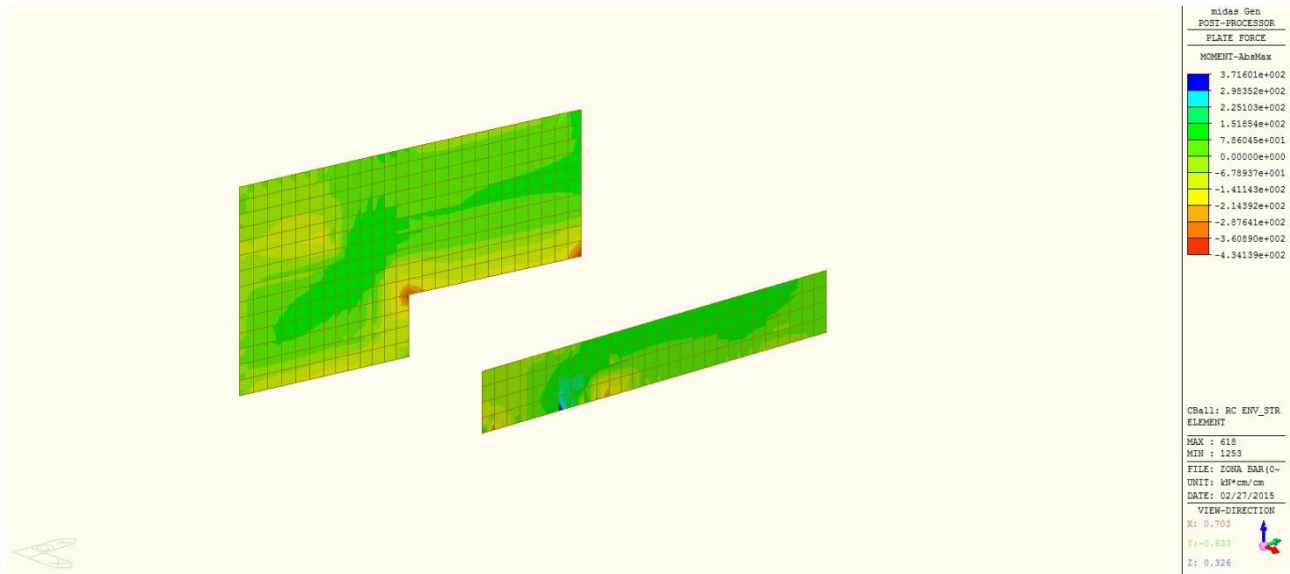
Armatura platea dir 1



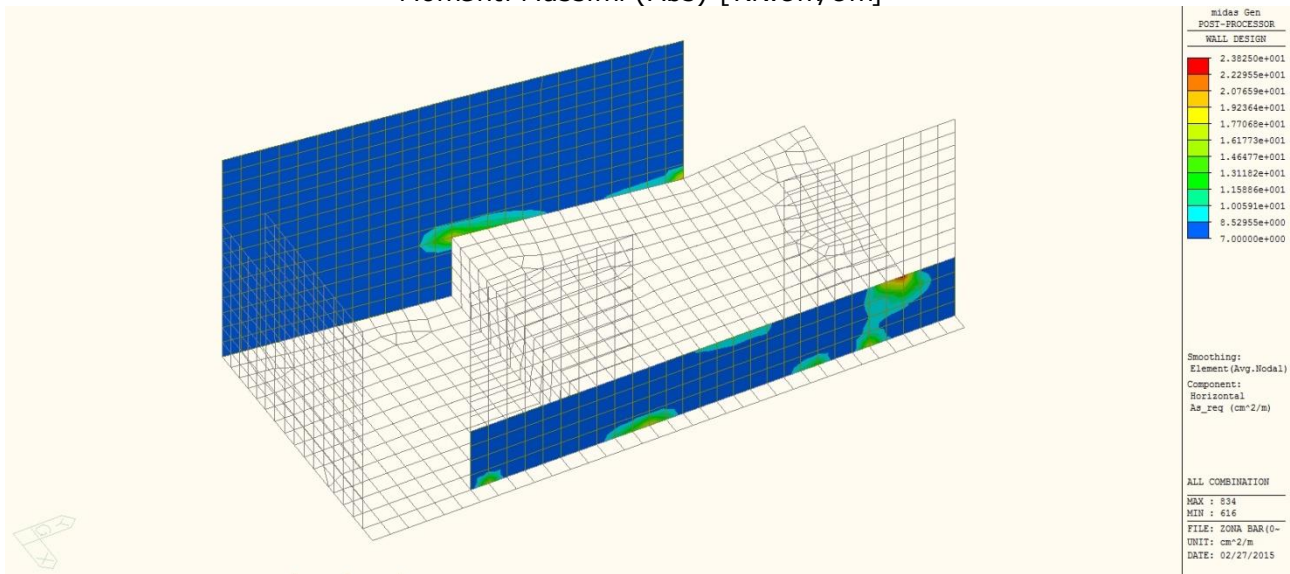
Armatura platea dir 2



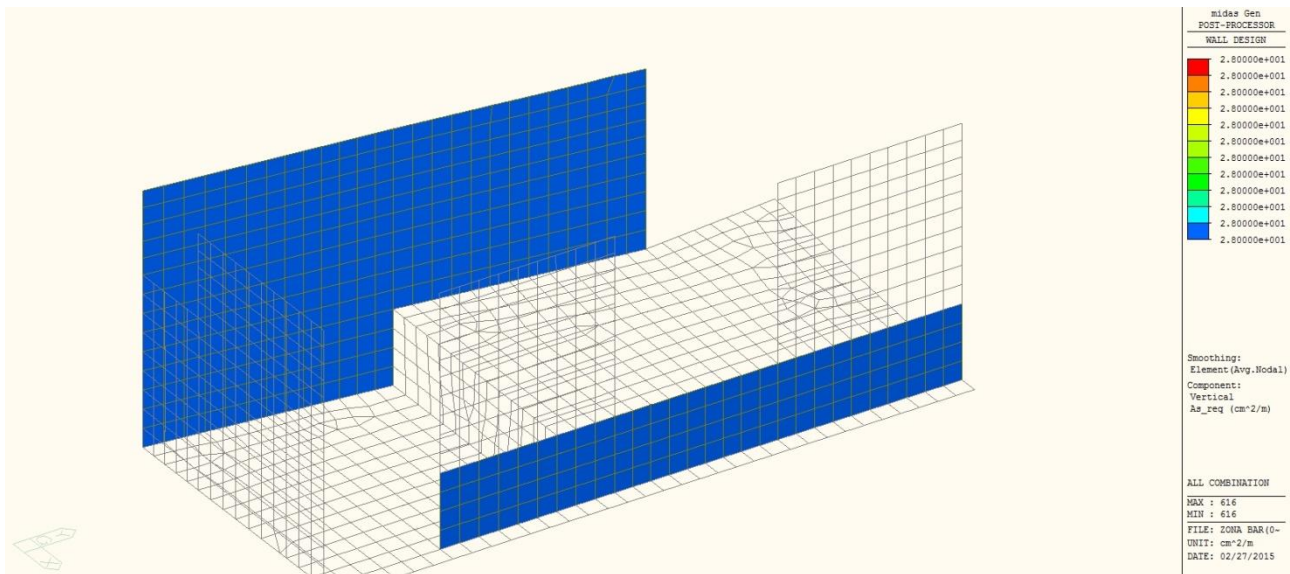
c) Muri spessore c.m.70



Momenti Massimi (Abs) [KN.cM/cm]

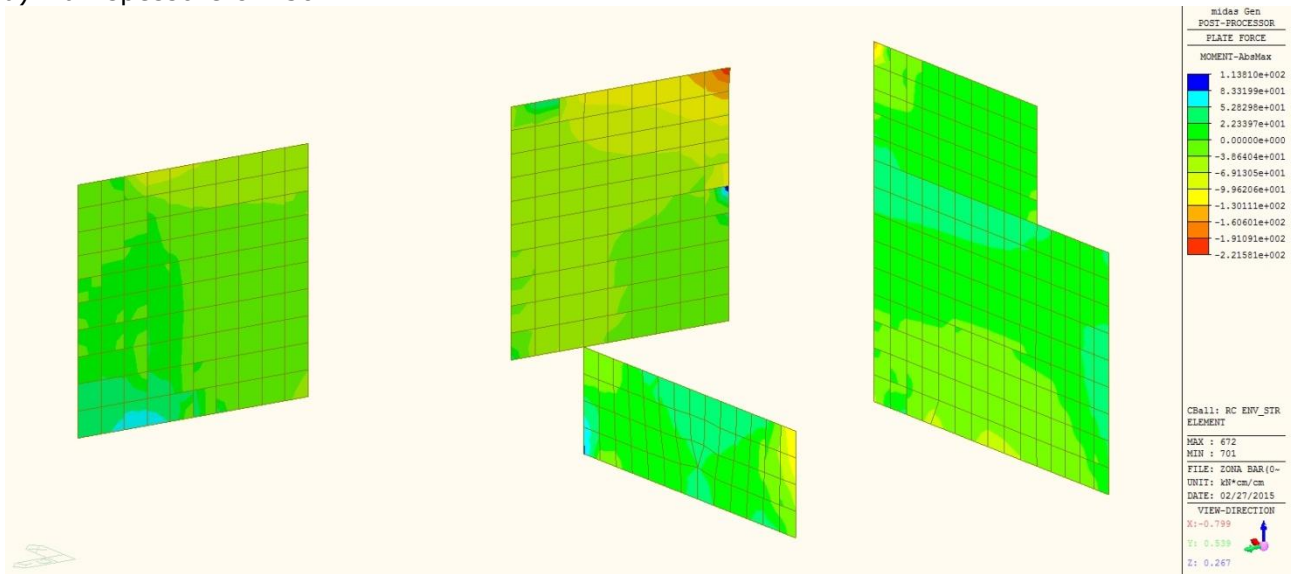


Armatura orizzontale

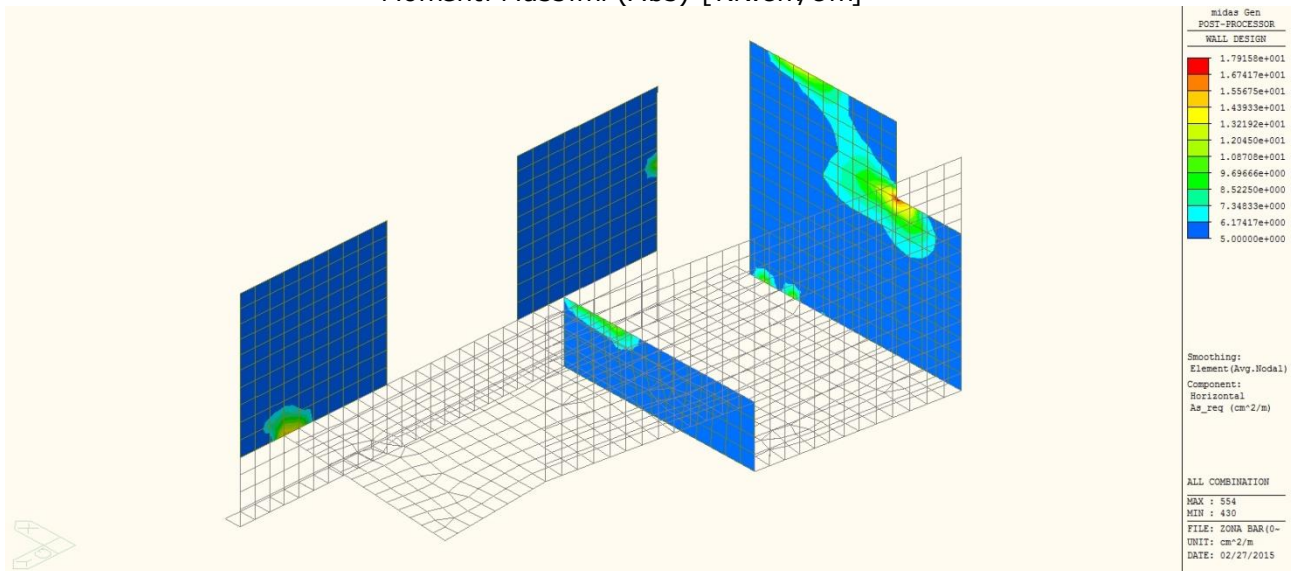


Armatura verticale

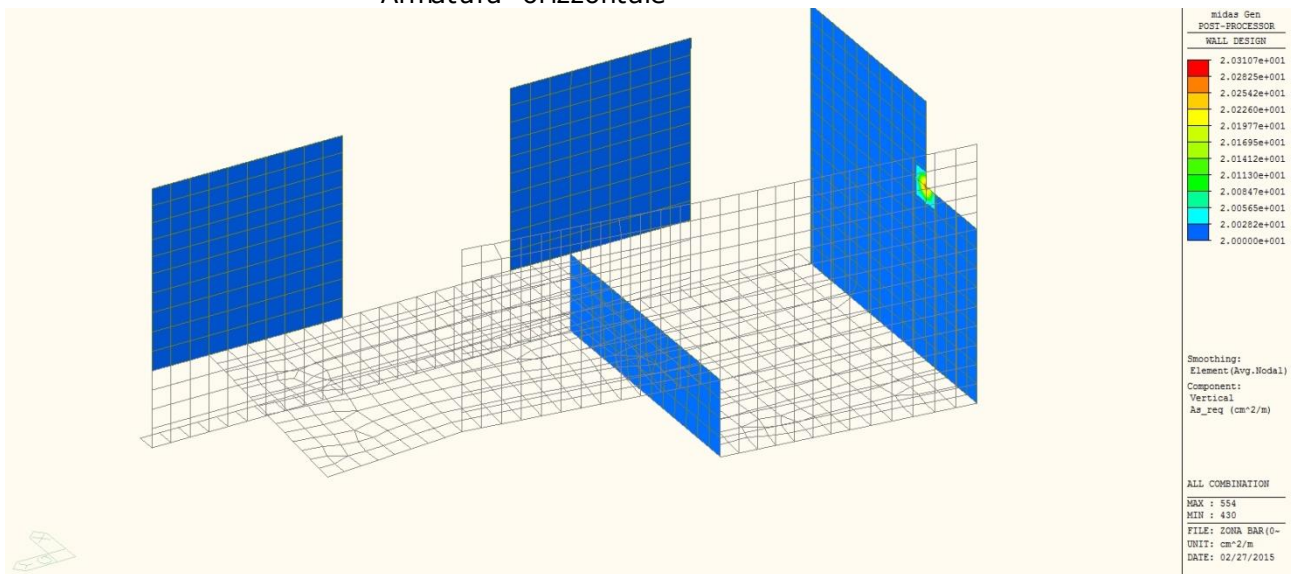
d) Muri spessore cm.50



Momenti Massimi (Abs) [KN.cm/cm]



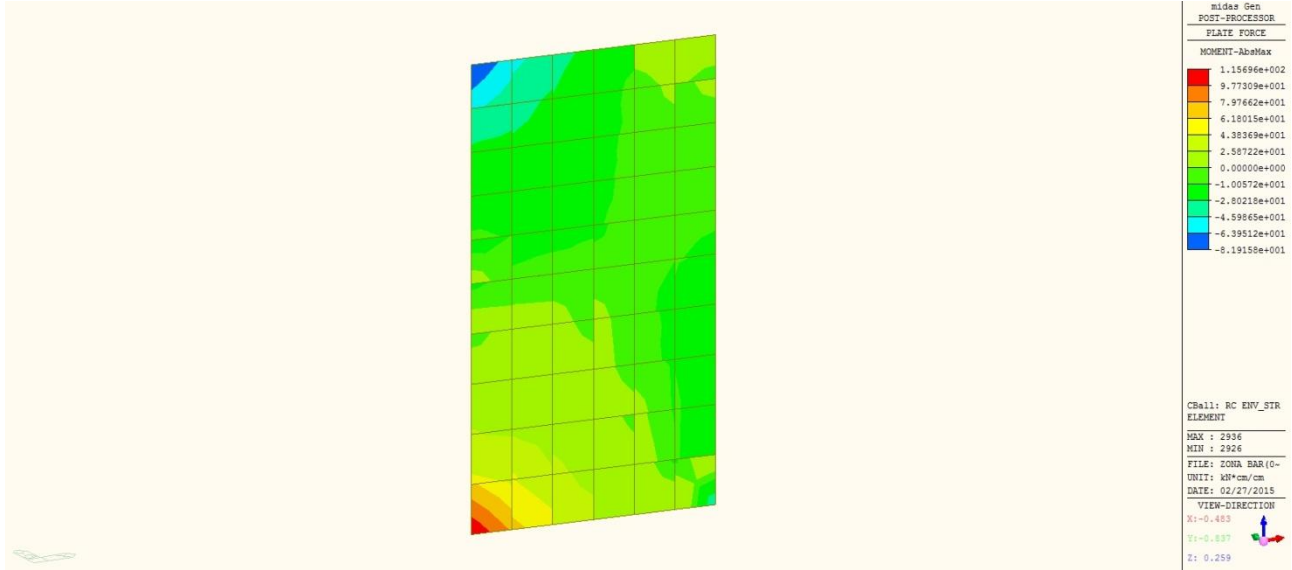
Armatura orizzontale



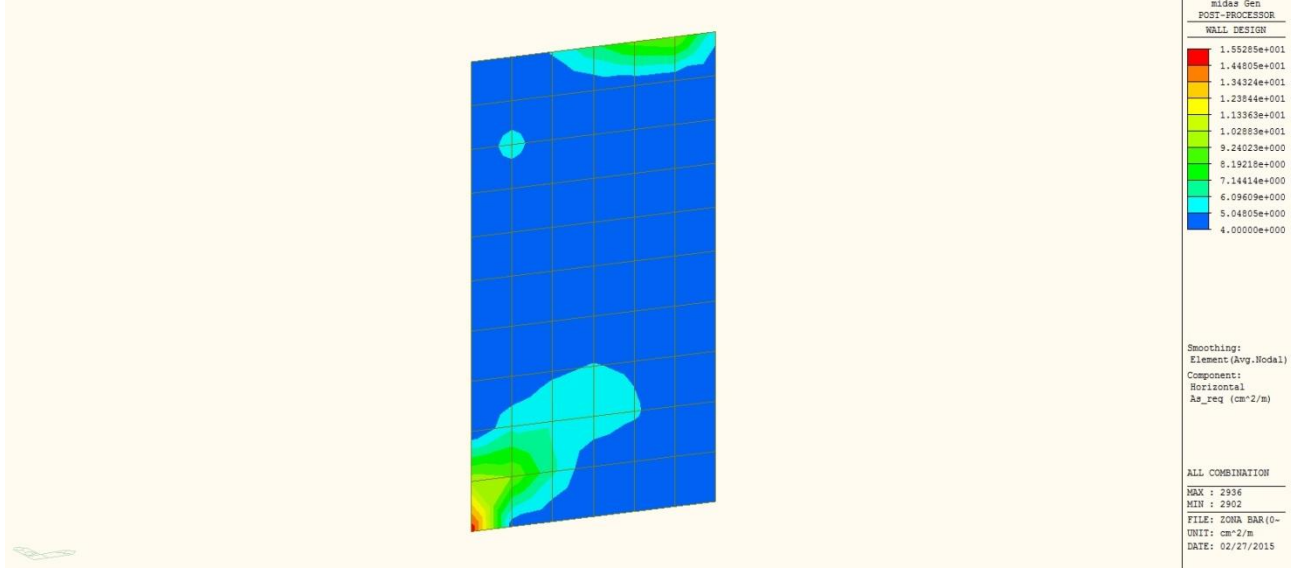
Armatura verticale



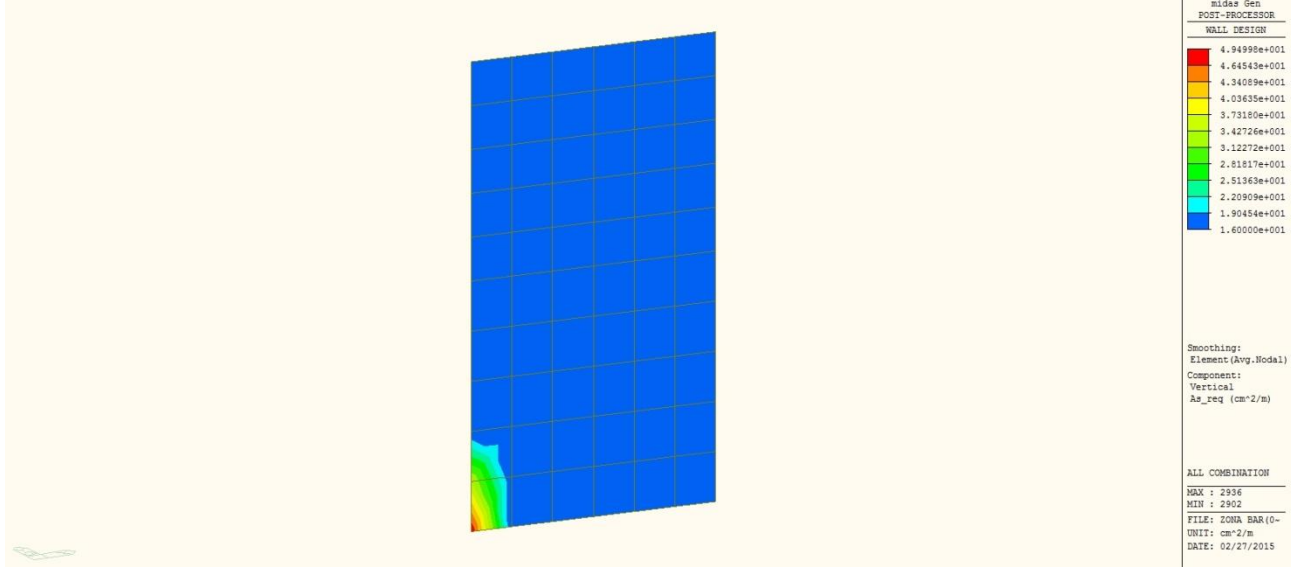
e) Muri spessore c.m.40



Momenti Massimi (Abs) [KN.c/m/cm]

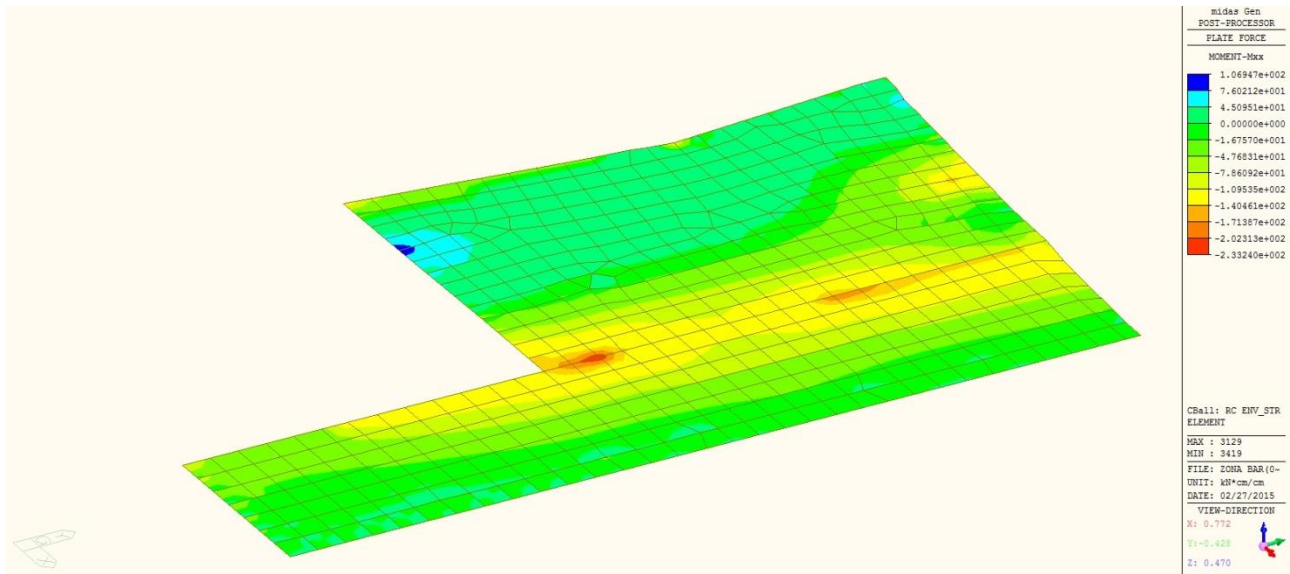


Armatura orizzontale

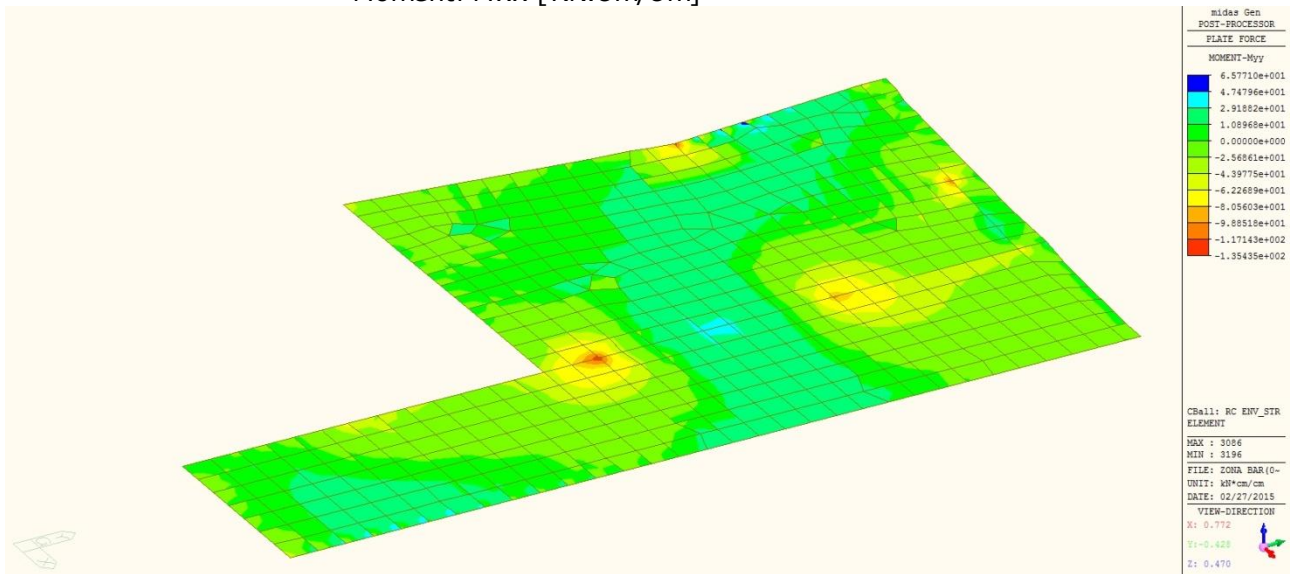


Armatura verticale

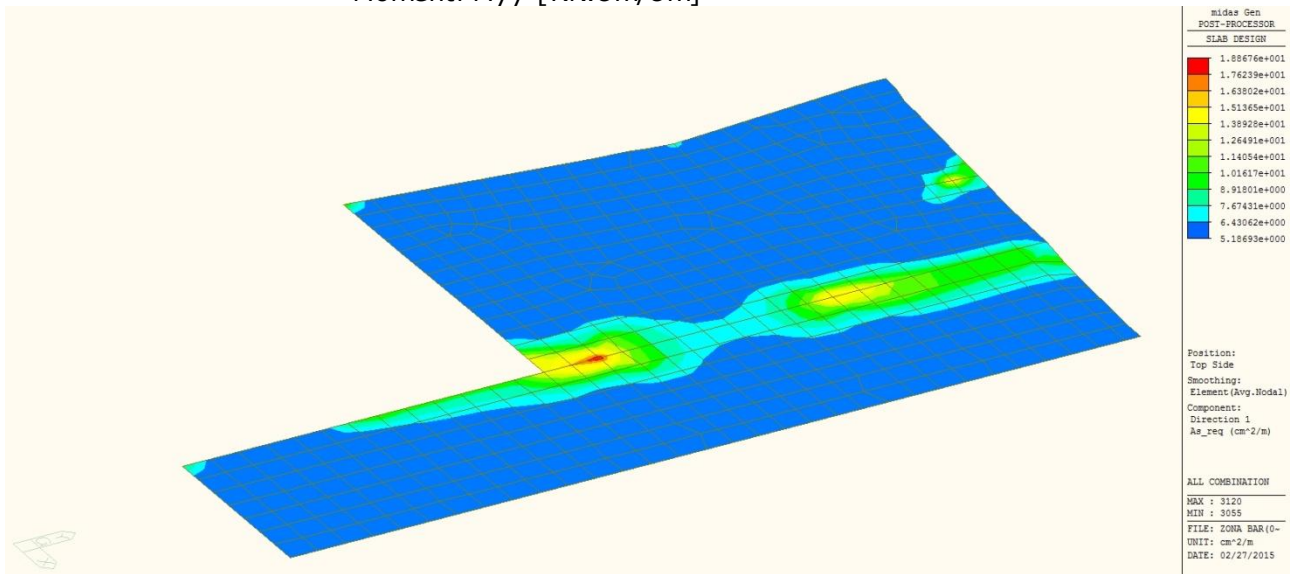
f) Soletta a quota 105,71



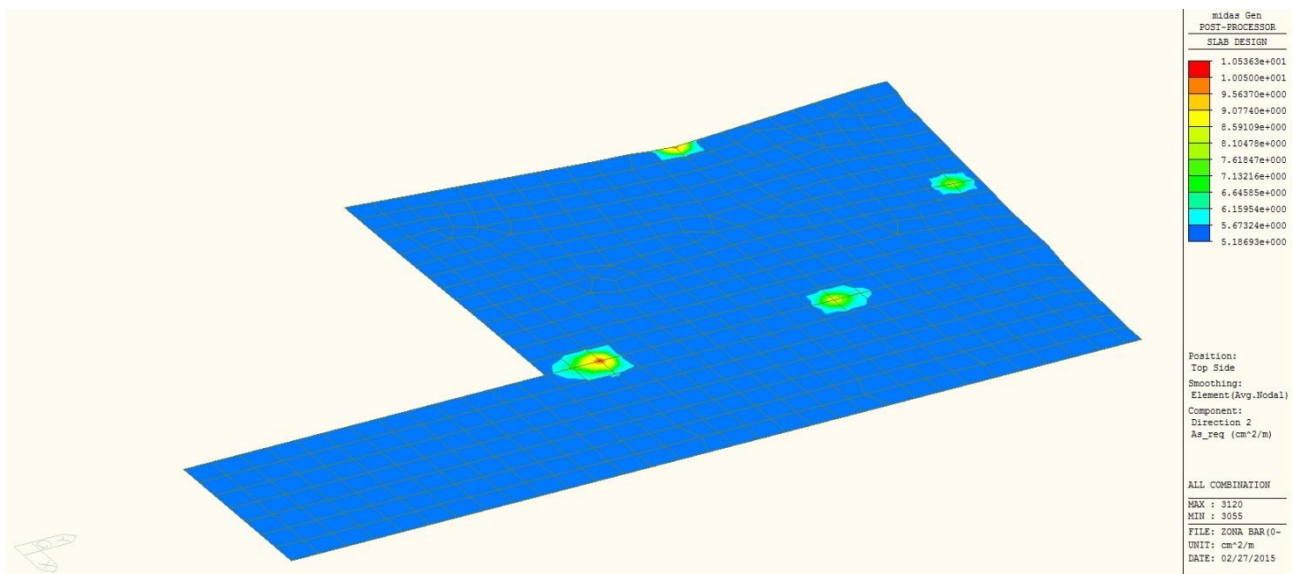
Momenti  $M_{xx}$  [KN.cm/cm]



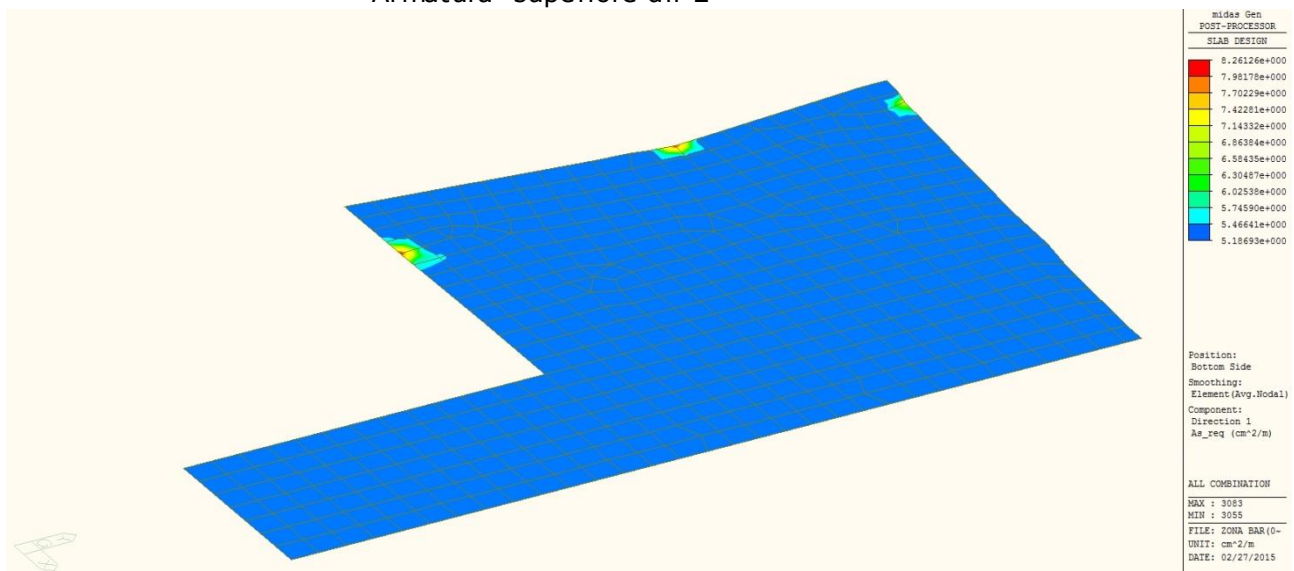
Momenti  $M_{yy}$  [KN.cm/cm]



Armatura superiore dir 1

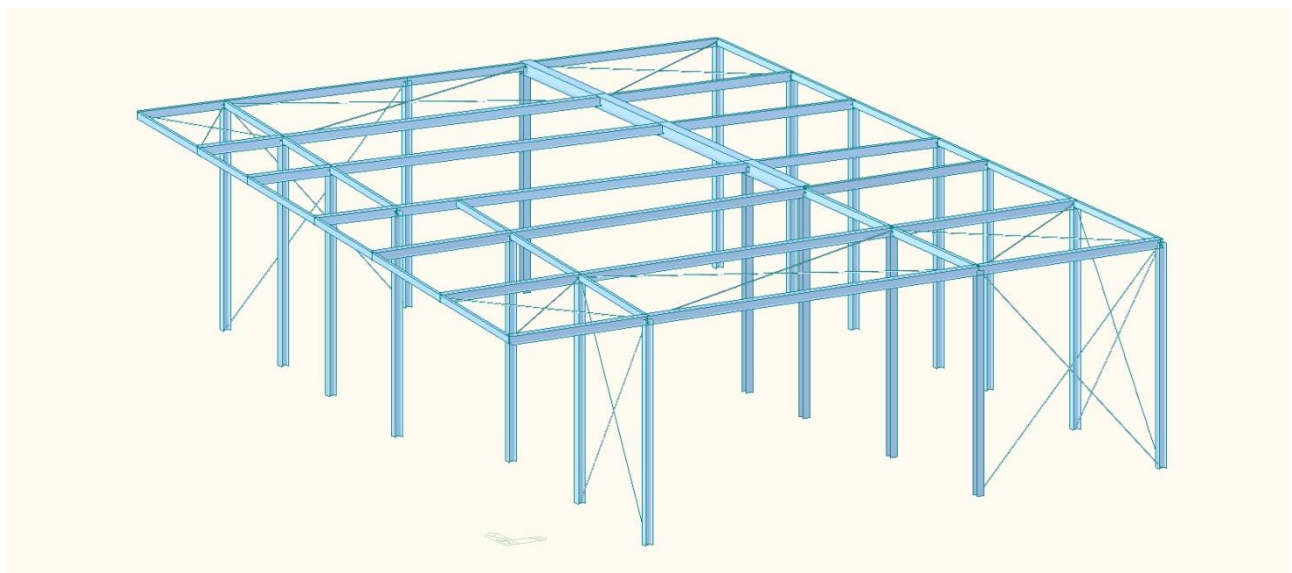


Armatura superiore dir 2

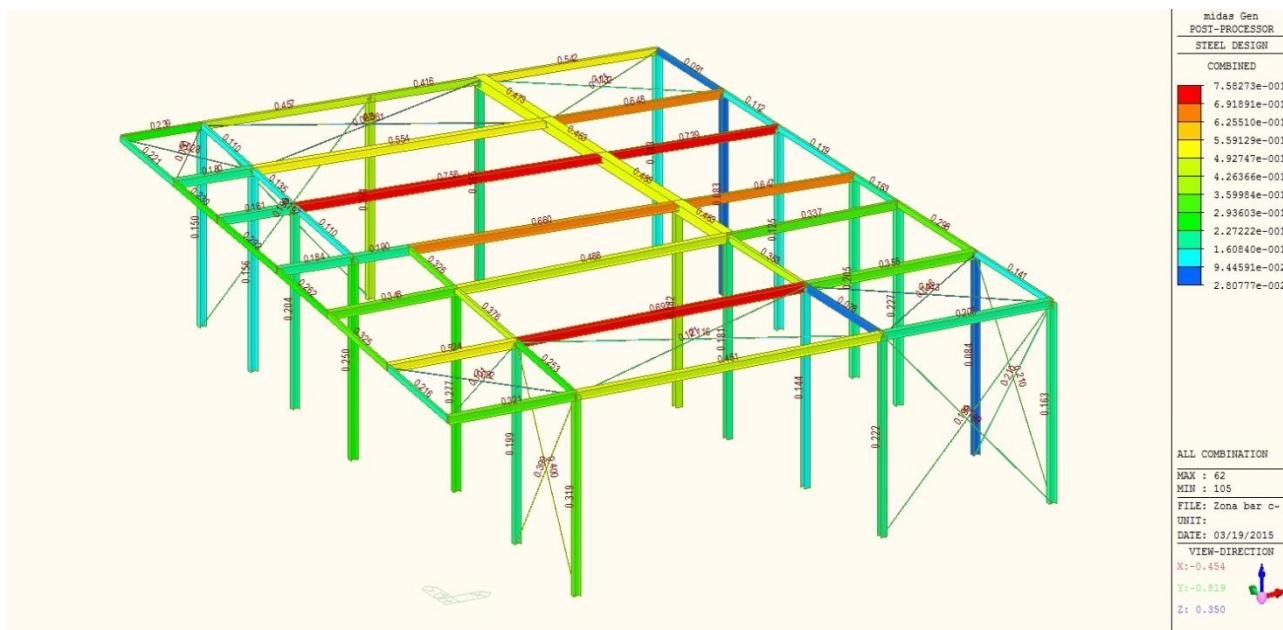


Armatura inferiore dir 1 e 2

#### f) Strutture in carpenteria metallica zona Bar







Indice di Resistenza (sempre <1)

Code : Eurocode3:05 Unit : kNf , cm Primary Sorting Option

Sorted by ☐ Member ☒ Property Change... Update...

☐ SECT ☒ MEMB

CH K	MEMB COM	SECT SHR	SE L	Section		LCB	Len	Ly	Ky	Bmy	N_Ed	MbEd	MyEd	MzEd	Def
				Material	Fy		Lb	Lz	Kz	Bmz	N_Rd	Mb_Rd	My_Rd	Mz_Rd	Defa
OK	3	1	<input type="checkbox"/>	HEA140		21	400.000	400.000	1.000	0.850	-1059.9	-5713.9	-6722.2	86303.2	-
				S275	2804.22		400.000	400.000	1.000	0.850	88052.5	0.00000	486252	236052	-
OK	33	2	<input type="checkbox"/>	HEA220		28	292.000	292.000	1.000	1.000	-69.278	-693112	-693112	-16992	-
				S275	2804.22		292.000	292.000	1.000	1.000	180311	0.00000	1592797	752941	-
OK	67	3	<input type="checkbox"/>	UPN120		31	301.159	301.159	1.000	1.000	-30.612	-33626	-33626	4313.81	-
				S275	2804.22		301.159	301.159	1.000	1.000	47671.7	0.00000	204147	66370.3	-
OK*	44	4	<input type="checkbox"/>	IPE140		31	367.784	367.784	1.000	1.000	-292.65	63219.8	63219.8	38.1047	-
				S275	2804.22		367.784	367.784	1.000	1.000	6279.98	120088	247893	53510.1	-
OK	62	5	<input type="checkbox"/>	HEA160		28	632.532	632.532	1.000	1.000	-105.06	346987	346987	-323.14	-
				S275	2804.22		632.532	632.532	1.000	1.000	108804	459902	689838	326428	-
OK*	73	6	<input type="checkbox"/>	Tirante controvento		37	499.653	499.653	1.000	1.000	3524.81	0.00000	0.00000	0.00000	-
				S275	2804.22		499.653	499.653	1.000	1.000	8809.72	0.00000	3738.96	3738.96	-
OK	55	7	<input type="checkbox"/>	IPE160		31	365.788	365.788	1.000	1.000	-37.429	129919	129919	-583.33	-
				S275	2804.22		365.788	365.788	1.000	1.000	56364.8	177915	347162	72310.4	-

☐ Connect Model View View Result Ratio...

Select All Unselect All Re-calculation <<

Graphic... Detail... Summary... Close

Result View Option ☒ All ☐ OK ☐ NG

Summary by LCB... Copy Table

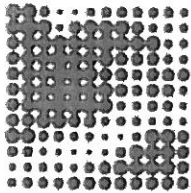
## COMPLETAMENTO STRUTTURA PARCHEGGIO

La struttura relativa al parcheggio risulta parzialmente realizzata secondo le specifiche tecniche e gli elaborati facenti parte della perizia di variante N.3 approvata con con determinazione dirigenziale n.268 del 10/05/2010.

In accordo con il Servizio Sismico della Regione Piemonte e a quanto stabilito in merito ai procedimenti in corso, dall'art. 20, comma 3, del D.L. 31 dicembre 2007, n. 248 (convertito con modifiche dalla legge 28 febbraio 2008, n. 31) che stabilisce : **"Per le costruzioni e le opere infrastrutturali iniziate**, nonché per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano affidato lavori o avviato progetti definitivi o esecutivi prima dell'entrata in vigore della revisione generale delle norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 14 settembre 2005, **continua ad applicarsi la normativa tecnica utilizzata per la redazione dei progetti, fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo"**, non si è ritenuto di procedere all'aggiornamento degli elaborati progettuali se non solamente per quanto relativo alla identificazione delle porzioni di opera già realizzate, che dovranno comunque essere oggetto di verifiche (progettualmente previste) in merito alla loro funzionalità a seguito del lungo periodo di sospensione del cantiere. Si allegano alla presente (all. n.1, n.2, e n.3) la relazione di perizia della variante n.3 e le relazioni di calcolo rispettivamente dei solai alveolari e delle travi RAP calcolati secondo i carichi di progetto di cui alla relazione del progetto esecutivo redatta dallo studio REDESCO s.r.l. in data 30/12/2004 che si allega (all.n.4) come riferimento per la definizione delle sollecitazioni **delle sole porzioni relative alla struttura del parcheggio.**

# Allegato n.1

Relazione Perizia di Variante n.3



One Works Architecture, Infrastructure and Urban Engineering

Milano  
Via Statuto 11  
20121 Milano, Italia

T +39 02 655 913.1  
F +39 02 655 913.60  
milano@one-works.com

Venezia  
Via dell'Elettricità 3/d  
30175 Marghera, Italia

T +39 041 509 67.00  
F +39 041 509 67.20  
venezia@one-works.com

Roma  
Via dei Reti 23  
00185 Roma, Italia

T +39 06 806 87 52.1  
F +39 06 807 83 17  
roma@one-works.com

One Works Spa  
Via Statuto 11  
20121 Milano, Italia

C.F. e P. IVA 05011040962  
Cap. Soc. 1.041.700 i.r.  
www.one-works.com

Ente Appaltante: PROVINCIA VCO Verbanio Cusio Ossola  
Lavori di: REALIZZAZIONE DEL MOVICENTRO DI VERBANIA FONDOTOCE  
Impresa Esecutrice: MARINELLI COSTRUZIONI Spa, Via degli Artigiani 8/a, ESTE (PD)  
Contratto: n. 1157 del 02/10/2007

## RELAZIONE DEL DIRETTORE DEI LAVORI

In merito alla richiesta avanzata dall'Impresa Marinelli di apportare alcune variazioni tecniche al progetto esecutivo evidenziate con la trasmissione dei documenti/elaborati progettuali alla Provincia VCO in data 22/03/2010, nella mia qualità di Direttore Lavori, fatte tutte le verifiche di compatibilità tecnica, comunica che la proposta della Marinelli Costruzioni si rende necessaria in quanto la lavorazione prevista per l'esecuzione di solai a cassone, è uscita da poco tempo dalla produzione commerciale così che è sorta la necessità di sostituirla con un solaio (del tipo alveolare) che avesse caratteristiche simili e garantisse le stesse prestazioni. Questa soluzione ha comportato anche la modifica delle travi di diversa tecnologia (travi RAP in acciaio) e l'armatura di alcuni pilastri e relative fondazioni superficiali.

La variante non prevede aumenti di costi né migliorie e non sminuisce la qualità complessiva del manufatto. Il progetto resta identico nelle sue dimensioni planimetriche e le sezioni non avranno quote diverse dall'esecutivo. Le nuove soluzioni sono inoltre state verificate dal progettista delle strutture (Redesco).

Milano 09/04/2010

Provincia Del Verbano Cusio Ossola  
Protocollo Generale  
n. 0017823 del 12/04/2010



★ 1 1 0 0 1 7 8 2 3 ★





# Allegato n.2

Relazioni di Calcolo Solai Alveolari



**GRUPPO CENTRO NORD S.p.A**  
Sede legale: Via Castelletto, 5  
37050 Castelletto di Belfiore (VR)

Unità produttiva: PCN  
Via Mulino Vecchio, 84 - Cerano (NO)  
Tel. 0321/726873 Fax. 0321/728026  
pcn@gruppocentronord.it

CALCOLO DI VERIFICA RELATIVO ALLE LASTRE PREFABBRICATE MULTITUBOLARI PRECOMPRESSE RAP PRODOTTE IN ACCORDO AL D.M. 09/01/96 SEZ III (METODO AGLI STATI LIMITE SECONDO UNI EN 1992-1-1)

Committente Manufatti PCN :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Commessa :	90178	del :	16/06/09
Committente dell'Opera :		Archivio :	C90178A	Sigla :	A
Impresa Esecutrice :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Cantiere :	VERBANIA		

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe manufatto : C 45/55 N/mm<sup>2</sup> Rckj : 35 N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{pref} = 1.40$  Classe cls in opera : C 28/35 N/mm<sup>2</sup> superficie di contatto scabra  
 $f_{ptk} \text{ acc. prec. : } 1860 \text{ N/mm}^2$   $f_{p(0.2)k}$  e  $f_{p(1)k} : 1670 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{acc} = 1.15$  ril.max.acc.prec. : 4.6 %  $f_{yk} \text{ acc. ord. : } 450 \text{ N/mm}^2$   
Coefficienti di Omogeneizzazione  $n = E_{acc.arm.} / E_{pref.} = 6.00$   $\gamma_{getti} = 1.50$   $m = E_{acc.lento} / E_{pref.} = 15.0$   $r = E_{pref.} / E_{getti} = 1.2$

#### ANALISI DEI CARICHI

		Carico [KN/m <sup>2</sup> ]	LUCE [m]	Condizione vincolo	$\psi_0$	$q \cdot \psi_0$	$\psi_1$	$q \cdot \psi_1$	$\psi_2$	$q \cdot \psi_2$	$\gamma$	$q \cdot \gamma$
PERMANENTI	P. P. MANUFATTO	4.85	14.82	Autop.App.Sempl.	1.00	4.85	1.00	4.85	1.00	4.85	1.40	6.79
	P. GETTI IN OPERA	2.10+0.50	14.82	Autop.App.Sempl.	1.00	2.60	1.00	2.60	1.00	2.60	1.40	3.64
	PERM. PORTATO	0.80	15.25	Appoggio sempl.	1.00	0.80	1.00	0.80	1.00	0.80	1.40	1.12
VARIABILI	TERRA / ACQUA		15.25	Appoggio sempl.	1.00		1.00		1.00		1.40	
	PRINCIPALE	2.50	15.25	Appoggio sempl.	1.00	2.50	0.70	1.75	0.60	1.50	1.50	3.75
	SECONDARIO		15.25	Appoggio sempl.								
TOTALE		10.75			COMB. RARA	10.75	COMB. FREQ.	10.00	COMB. Q.PERM.	9.75	COMB. SLU	15.30

CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: xF3 CONDIZIONE AMBIENTALE: Aggressive

#### ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

ARM.SUP1. a 5.00 cm DA LEMBO SUP.  
ARM.SUP2. a cm DA LEMBO SUP.  
ARM.INF1. a 4.50 cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF2. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF3. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.TOT. a 7.98 cm DA LEMBO INF.

NUMERO e TIPO	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ] sez.corr.
6 - 3Ø3	127.20
2 - 3Ø3 2 - 1/2" 6 - 6/10"	1062.40
8 - 3Ø3 2 - 1/2" 6 - 6/10" o equivalenti	1189.60

#### ARMATURA AGGIUNTIVA IN OPERA (B450C)

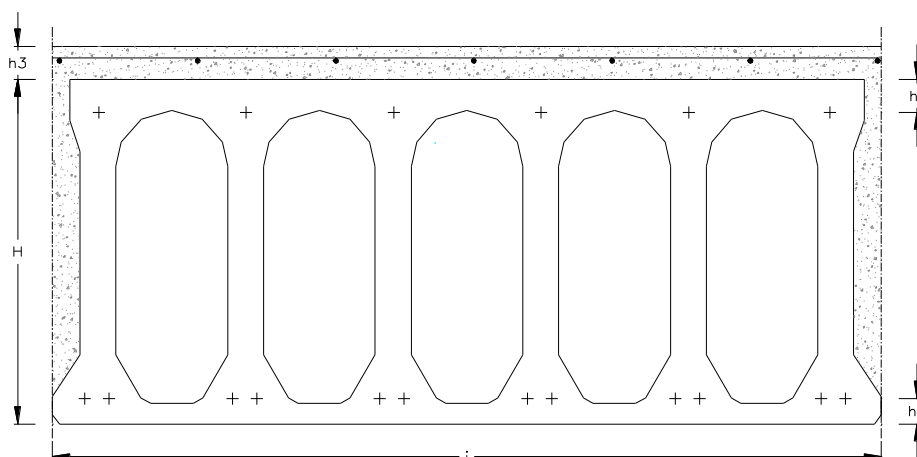
SPEZZONI APPOGGIO SX a 3.00 cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI APPOGGIO DX a 3.00 cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO SX  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO DX  
ARMATURA CAPPA COLLABORANTE

NUMERO e TIPO	$A_s \text{ Tot}$ [cm <sup>2</sup> ] / 120 cm	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ] SLU
---	---	$< f_{yd}$
---	---	$< f_{yd}$
5Ø 16	10.05	$134.27 < f_{yd}$
5Ø 16	10.05	$-134.27 < f_{yd}$
Rete 1Ø 6 Maglia 20	1.70	---

**PANNELLO: RAP42+ 6 cm cappa coll. + 2 cm pavimento fresco su fresco Interasse= 120 cm**

L= 14.93 m htot= 48.0 cm h1=5.0 cm h2=4.5 cm h3=6.0 cm

×	△	□	●	■	○
3ø2,40	3ø3	3/8"	1/2"	6/10"	GUAINA



CARATTERISTICHE STATICHE E GEOMETRICHE (i= cm)

AREA IDEALE	Al	[cm <sup>2</sup> ]
DIST. ASSE NEUTRO DA LEMBO INF.	X'	[cm]
MOMENTO INERZIA BARICENTRICO	Ji	[cm <sup>4</sup> ]
MODULO RES. LEMBO SUP. MANUF.	Ws	[cm <sup>3</sup> ]
MODULO RES. LEMBO INF. MANUF.	Wi	[cm <sup>3</sup> ]
MOMENTO STATICO ALL'ASSE NEUTRO	Snn	[cm <sup>3</sup> ]
SPESSORE TOTALE NERVATURE	b	[cm]
MODULO RES. LEMBO SUP.CAPPA	We	[cm <sup>3</sup> ]
SUPERFICE CONTATTO MANUF./GETTI	S	[cm]

CARATTERISTICHE DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONE INIZIALE	σapi	[N/mm²]
TENSIONE FIN. CAD. ESAURITE INF/SUP	σap	[N/mm²]
ECCENTRICITA' ARMATURA	e	[cm]

TENSIONI DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONI AL LEMBO SUP. MANUFATTO	σc, sup	[N/mm²]
TENSIONI AL LEMBO INF. MANUFATTO	σc, inf	[N/mm²]

SEZIONE CORR. IN C.A.P. (Sezioni Totalmente Reagenti)		SEZIONI A FILO APPOGGIO (Parzializzate per M.neg.)	
MANUFATTO PREFABBRICATO	MANUFATTO PREF. GETTI IN OPERA	MANUF. PREF. + GETTI IN OPERA APP. SINISTRO	APP. DESTRO
2438.5	3271.8	4709.3	4709.3
19.62	24.55	20.57	20.57
597327.6	927642.1	992235.0	992235.0
26690.2	53160.0	46301.2	46301.2
30444.8	37785.8	48237.0	48237.0
15703.5	17661.8	24290.9	24290.9
34.2	42.5	105.0	105.0
	39558.3	36173.3	36173.3
	200	575	575

TENSIONE ACCIAIO	VALORI LIMITE
1336	1503 (0.90f <sub>p(1)k</sub> o f <sub>p(0.2)k</sub> )
1131 / 1088	1336 (0.80f <sub>ptk</sub> )
11.77	---

DISARMO a 70 Ø + PP	TENSIONE LIMITE	A t <sub>∞</sub> solo prec.	TENSIONE LIMITE
-0.38	---	-0.41	---
11.63	21.00 (0.70 f <sub>ckj</sub> )	10.68	27.00 (0.60 f <sub>ck</sub> )

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

AZIONI DI ESERCIZIO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[KNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø SX	Mas	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø DX	Mad	[KNm]

PRIMA FASE	PRIMA + SECONDA FASE		
	COMB. RARA	COMB. FREQ.	COMB. QUASI PERM.
245.44	360.56	334.39	325.67
---	--- / ---	--- / ---	--- / ---
---	--- / ---	--- / ---	--- / ---

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEL MANUF. PREFABBRICATO

TENSIONE PER Mpos AL LEMBO SUP.	σc, sup	[N/mm²]
TENSIONE PER Mpos AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm²]
TENSIONE PER Mpos ACCIAIO TESO	σs	[N/mm²]
TENSIONE PER Mneg AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm²]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Sx	σc,inf	[N/mm²]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Dx	σc,inf	[N/mm²]

TENSIONE LIMITE				TENSIONE LIMITE		TENSIONE LIMITE		
8.78	10.95	22.5 (0.50f <sub>ck</sub> )	10.46			10.29	18.0	(0.40f <sub>ck</sub> )
2.61	-0.43	-3.8 (f <sub>ctm</sub> )	0.26			0.49	---	---
-1168.61	1183.54	1488.0 (0.80f <sub>yk</sub> )	1180.15			1179.02	---	---
		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---	2.43	14.0 (0.50f <sub>ck</sub> )	1.87			1.69	11.2	(0.40f <sub>ck</sub> )

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEI GETTI IN OPERA

MASS. COMPR. LEMBO SUP. PER Mpos	σc	[N/mm²]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mas		[N/mm²]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mad		[N/mm²]

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

APERTURA FESSURE w <sub>d</sub>	[mm]
MOMENTO FORMAZ. FESSURE/DECOMPRESS.	[kNm]

Calc.		Val. Rif.		Calc.		Val.Rif	
W				M <sub>Fes</sub>	0.00	0.2	Dec
M					487.7	334.39	325.67

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

SOLLECITAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[kNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO SX	Mas	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO DX	Mad	[kNm]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO SX	Tas	[kN]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO DX	Tad	[kN]

SOLL. AGENTE		SOLL. RESISTENTE		TIPO DI ROTTURA				COEFF.SIC.	
M <sup>+</sup> <sub>ad</sub>	533.73	M <sup>+</sup> <sub>rd</sub>	688.34	Def % cls	0.23	Def % acc	1.00	1.29	>1
M <sup>-</sup> <sub>ad</sub>	---	M <sup>-</sup> <sub>rd</sub>	---	Def % cls	---	Def % acc	---	---	>1
M <sub>ad,s</sub>	---	M <sub>rd,s</sub>	---	Def % cls	---	Def % acc	---	---	>1
M <sub>ad,d</sub>	---	M <sub>rd,d</sub>	---	Def % cls	---	Def % acc	---	---	>1
V <sub>ad,s</sub>	134.95	V <sub>rd,s</sub>	228.04	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio				1.69	>1
V <sub>ad,d</sub>	134.95	V <sub>rd,d</sub>	228.04	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio				1.69	>1

NOTE :

Data : \_\_\_\_\_

L'INGEGNERE CALCOLATORE



**GRUPPO CENTRO NORD S.p.A**  
Sede legale: Via Castelletto, 5  
37050 Castelletto di Belfiore (VR)

www.gruppocentronord.it

**Unità produttiva: PCN**  
**Via Mulino Vecchio, 84 - Cerano (NO)**  
**Tel. 0321/726873 Fax. 0321/728026**  
**pcn@gruppocentronord.it**

CALCOLO DI VERIFICA RELATIVO ALLE LASTRE PREFABBRICATE MULTITUBOLARI PRECOMPRESSE RAP PRODOTTE IN ACCORDO AL D.M. 09/01/96 SEZ III (METODO AGLI STATI LIMITE SECONDO UNI EN 1992-1-1)

<b>Committente Manufatti PCN :</b>	<b>MARINELLI COSTR. SPA (PD)</b>	<b>Commessa :</b>	<b>90178</b>	<b>del :</b>	<b>16/06/09</b>
<b>Committente dell'Opera :</b>		<b>Archivio :</b>	<b>C90178A</b>	<b>Sigla :</b>	<b>B</b>
<b>Impresa Esecutrice :</b>	<b>MARINELLI COSTR. SPA (PD)</b>	<b>Cantiere :</b>	<b>VERBANIA</b>		

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe manufatto : C 45/55 N/mm<sup>2</sup> Rckj : 35 N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{pref} = 1.40$  Classe cls in opera : C 28/35 N/mm<sup>2</sup> superficie di contatto scabra  
 $f_{ptk} \text{ acc. prec. : } 1860 \text{ N/mm}^2 f_{p(0.2)k} \text{ e } f_{p(1)k} : 1670 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{acc} = 1.15$  ril.max.acc.prec. : 4.6 %  $f_{yk} \text{ acc. ord. : } 450 \text{ N/mm}^2$   
Coefficienti di Omogeneizzazione  $n = E_{acc.arm.} / E_{pref.} = 6.00$   $\gamma_{getti} = 1.50$   $m = E_{acc.lento} / E_{pref.} = 15.0$   $r = E_{pref.} / E_{getti} = 1.2$

#### ANALISI DEI CARICHI

		Carico [KN/m <sup>2</sup> ]	LUCE [m]	Condizione vincolo	$\psi_0$	$q \cdot \psi_0$	$\psi_1$	$q \cdot \psi_1$	$\psi_2$	$q \cdot \psi_2$	$\gamma$	$q \cdot \gamma$
PERMANENTI	P. P. MANUFATTO	4.85	13.93	Autop.App.Sempl.	1.00	4.85	1.00	4.85	1.00	4.85	1.40	6.79
	P. GETTI IN OPERA	2.10+0.50	13.93	Autop.App.Sempl.	1.00	2.60	1.00	2.60	1.00	2.60	1.40	3.64
	PERM. PORTATO	2.80	14.57	Appoggio sempl.	1.00	2.80	1.00	2.80	1.00	2.80	1.40	3.92
VARIABILI	TERRA / ACQUA		14.57	Appoggio sempl.	1.00		1.00		1.00		1.40	
	PRINCIPALE	4.00	14.57	Appoggio sempl.	1.00	4.00	0.70	2.80	0.60	2.40	1.50	6.00
	SECONDARIO		14.57	Appoggio sempl.								
TOTALE		14.25			COMB. RARA	14.25	COMB. FREQ.	13.05	COMB. Q.PERM.	12.65	COMB. SLU	20.35

CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: xF3 CONDIZIONE AMBIENTALE: Aggressive

#### ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

ARM.SUP1. a 5.00 cm DA LEMBO SUP.  
ARM.SUP2. a cm DA LEMBO SUP.  
ARM.INF1. a 4.50 cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF2. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF3. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.TOT. a 7.73 cm DA LEMBO INF.

NUMERO e TIPO	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ] sez.corr.
6 - 3Ø3	127.20
2 - 3Ø3 8 - 6/10"	1154.40
8 - 3Ø3 8 - 6/10" o equivalenti	1281.60

#### ARMATURA AGGIUNTIVA IN OPERA (B450C)

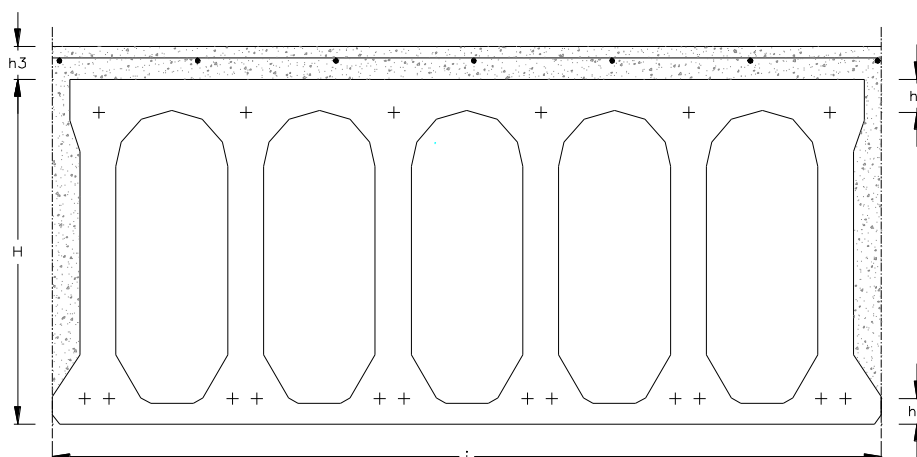
SPEZZONI APPOGGIO SX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI APPOGGIO DX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO SX  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO DX  
ARMATURA CAPPA COLLABORANTE

NUMERO e TIPO	$A_s \text{ Tot}$ [cm <sup>2</sup> ] / 120 cm	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ] SLU
---	---	$< f_{yd}$
---	---	$< f_{yd}$
3Ø16 - 2Ø14	9.11	$185.36 < f_{yd}$
5Ø18	12.72	$-132.75 < f_{yd}$
Rete 1Ø6 Maglia 20	1.70	---

**PANNELLO: RAP42+ 6 cm cappa coll. + 2 cm pavimento fresco su fresco Interasse= 120 cm**

L= 14.07 m htot= 48.0 cm h1=5.0 cm h2=4.5 cm h3=6.0 cm

×	△	□	●	■	○
3ø2,40	3ø3	3/8"	1/2"	6/10"	GUAINA



CARATTERISTICHE STATICHE E GEOMETRICHE (i= cm)

AREA IDEALE	Al	[cm <sup>2</sup> ]
DIST. ASSE NEUTRO DA LEMBO INF.	X'	[cm]
MOMENTO INERZIA BARICENTRICO	Ji	[cm <sup>4</sup> ]
MODULO RES. LEMBO SUP. MANUF.	Ws	[cm <sup>3</sup> ]
MODULO RES. LEMBO INF. MANUF.	Wi	[cm <sup>3</sup> ]
MOMENTO STATICO ALL'ASSE NEUTRO	Snn	[cm <sup>3</sup> ]
SPESSORE TOTALE NERVATURE	b	[cm]
MODULO RES. LEMBO SUP.CAPPA	We	[cm <sup>3</sup> ]
SUPERFICE CONTATTO MANUF./GETTI	S	[cm]

CARATTERISTICHE DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONE INIZIALE	σapi	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE FIN. CAD. ESAURITE INF/SUP	σap	[N/mm <sup>2</sup> ]
ECCENTRICITA' ARMATURA	e	[cm]

TENSIONI DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONI AL LEMBO SUP. MANUFATTO	σc, sup	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONI AL LEMBO INF. MANUFATTO	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]

SEZIONE CORR. IN C.A.P. (Sezioni Totalmente Reagenti)		SEZIONI A FILO APPOGGIO (Parzializzate per M.neg.)	
MANUFATTO PREFABBRICATO	MANUFATTO PREF. GETTI IN OPERA	MANUF. PREF. + GETTI IN OPERA APP. SINISTRO	APP. DESTRO
2443.1	3276.4	4713.9	4713.9
19.59	24.52	20.55	20.55
598377.7	929488.6	993826.8	993826.8
26701.4	53174.4	46332.3	46332.3
30545.1	37907.4	48361.4	48361.4
15703.7	17652.8	24273.3	24273.3
34.2	42.5	105.0	105.0
	39586.4	36205.0	36205.0
	200	575	575

TENSIONE ACCIAIO	VALORI LIMITE
1336	1503 (0.90f <sub>p(1)k</sub> o f <sub>p(0.2)k</sub> )
1128 / 1082	1336 (0.80f <sub>ptk</sub> )
11.99	---

DISARMO a 70 Ø + PP	TENSIONE LIMITE	A t <sub>∞</sub> solo prec.	TENSIONE LIMITE
-0.53	---	-0.57	---
12.53	21.00 (0.70 f <sub>ckj</sub> )	11.55	27.00 (0.60 f <sub>ck</sub> )

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

AZIONI DI ESERCIZIO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[KNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø SX	Mas	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø DX	Mad	[KNm]

PRIMA FASE	PRIMA + SECONDA FASE		
	COMB. RARA	COMB. FREQ.	COMB. QUASI PERM.
216.85	433.38	395.16	382.43
---	---	---	---
---	---	---	---

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEL MANUF. PREFABBRICATO

TENSIONE PER Mpos AL LEMBO SUP.	σc, sup	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mpos AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mpos ACCIAIO TESO	σs	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mneg AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Sx	σc,inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Dx	σc,inf	[N/mm <sup>2</sup> ]

TENSIONE LIMITE				TENSIONE LIMITE		TENSIONE LIMITE		
7.55	11.62	22.5 (0.50f <sub>ck</sub> )	10.90			10.66	18.0	(0.40f <sub>ck</sub> )
4.45	-1.26	-3.8 (f <sub>ctm</sub> )	-0.26			0.08	---	---
-1161.28	1189.27	1488.0 (0.80f <sub>yk</sub> )	1184.33			1182.68	---	---
		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---	4.56	14.0 (0.50f <sub>ck</sub> )	3.75			3.49	11.2	(0.40f <sub>ck</sub> )

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEI GETTI IN OPERA

MASS. COMPR. LEMBO SUP. PER Mpos	σc	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mas		[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mad		[N/mm <sup>2</sup> ]

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

APERTURA FESSURE w <sub>d</sub>	[mm]
MOMENTO FORMAZ. FESSURE/DECOMPRESS.	[kNm]

Calc.		Val. Rif.		Calc.		Val. Rif.	
W				M <sub>Fes</sub>	0.06	0.2	
M				M <sub>Dec</sub>	529.4	395.16	382.43

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

SOLLECITAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[kNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO SX	Mas	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO DX	Mad	[kNm]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO SX	Tas	[kN]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO DX	Tad	[kN]

SOLL. AGENTE	SOLL. RESISTENTE	TIPO DI ROTTURA		COEFF.SIC.
M <sup>+</sup> <sub>ad</sub>	648.00	M <sup>+</sup> <sub>rd</sub>	744.40	Def % cls 0.24 Def % acc 1.00 1.15 >1
M <sup>-</sup> <sub>ad</sub>	---	M <sup>-</sup> <sub>rd</sub>	---	Def % cls --- Def % acc --- --- >1
M <sub>ad,s</sub>	---	M <sub>rd,s</sub>	---	Def % cls --- Def % acc --- --- >1
M <sub>ad,d</sub>	---	M <sub>rd,d</sub>	---	Def % cls --- Def % acc --- --- >1
V <sub>ad,s</sub>	168.86	V <sub>rd,s</sub>	226.39	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio 1.34 >1
V <sub>ad,d</sub>	168.86	V <sub>rd,d</sub>	232.74	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio 1.38 >1

NOTE :

Data : \_\_\_\_\_

L'INGEGNERE CALCOLATORE





**GRUPPO CENTRO NORD S.p.A**  
Sede legale: Via Castelletto, 5  
37050 Castelletto di Belfiore (VR)

Unità produttiva: PCN  
Via Mulino Vecchio, 84 - Cerano (NO)  
Tel. 0321/726873 Fax. 0321/728026  
pcn@gruppocentronord.it

CALCOLO DI VERIFICA RELATIVO ALLE LASTRE PREFABBRICATE MULTITUBOLARI PRECOMPRESSE RAP PRODOTTE IN ACCORDO AL D.M. 09/01/96 SEZ III (METODO AGLI STATI LIMITE SECONDO UNI EN 1992-1-1)

Committente Manufatti PCN :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Commessa :	90178	del :	16/06/09
Committente dell'Opera :		Archivio :	C90178A	Sigla :	C
Impresa Esecutrice :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Cantiere :	VERBANIA		

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe manufatto : C 45/55 N/mm<sup>2</sup> Rckj : 35 N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{pref} = 1.40$  Classe cls in opera : C 28/35 N/mm<sup>2</sup> superficie di contatto scabra  
 $f_{ptk} \text{ acc. prec. : } 1860 \text{ N/mm}^2$   $f_{p(0.2)k}$  e  $f_{p(1)k} : 1670 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{acc} = 1.15$  ril.max.acc.prec. : 4.6 %  $f_{yk} \text{ acc. ord. : } 450 \text{ N/mm}^2$   
Coefficienti di Omogeneizzazione  $n = E_{acc.arm.} / E_{pref.} = 6.00$   $\gamma_{getti} = 1.50$   $m = E_{acc.lento} / E_{pref.} = 15.0$   $r = E_{pref.} / E_{getti} = 1.2$

#### ANALISI DEI CARICHI

		Carico [KN/m <sup>2</sup> ]	LUCE [m]	Condizione vincolo	$\psi_0$	$q \cdot \psi_0$	$\psi_1$	$q \cdot \psi_1$	$\psi_2$	$q \cdot \psi_2$	$\gamma$	$q \cdot \gamma$
PERMANENTI	P. P. MANUFATTO	4.85	14.61	Autop.App.Sempl.	1.00	4.85	1.00	4.85	1.00	4.85	1.40	6.79
	P. GETTI IN OPERA	2.10+0.50	14.61	Autop.App.Sempl.	1.00	2.60	1.00	2.60	1.00	2.60	1.40	3.64
	PERM. PORTATO	2.95	15.25	Appoggio sempl.	1.00	2.95	1.00	2.95	1.00	2.95	1.40	4.13
VARIABILI	TERRA / ACQUA		15.25	Appoggio sempl.	1.00		1.00		1.00		1.40	
	PRINCIPALE	1.30	15.25	Appoggio sempl.	1.00	1.30	0.50	0.65	0.30	0.39	1.50	1.95
	SECONDARIO		15.25	Appoggio sempl.								
TOTALE		11.70			COMB. RARA	11.70	COMB. FREQ.	11.05	COMB. Q.PERM.	10.79	COMB. SLU	16.51

CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: xF3 CONDIZIONE AMBIENTALE: Aggressive

#### ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

ARM.SUP1. a 5.00 cm DA LEMBO SUP.  
ARM.SUP2. a cm DA LEMBO SUP.  
ARM.INF1. a 4.50 cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF2. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF3. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.TOT. a 7.80 cm DA LEMBO INF.

NUMERO e TIPO	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ] sez.corr.
6 - 3Ø3	127.20
2 - 3/8" 2 - 1/2" 6 - 6/10"	1124.00
6 - 3Ø3 2 - 3/8" 2 - 1/2" 6 - 6/10" o equivalenti	1251.20

#### ARMATURA AGGIUNTIVA IN OPERA (B450C)

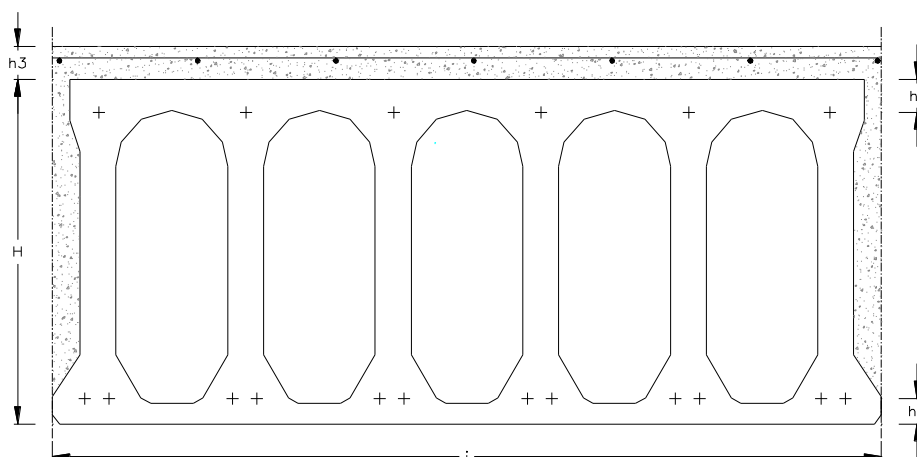
SPEZZONI APPOGGIO SX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI APPOGGIO DX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO SX  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO DX  
ARMATURA CAPPA COLLABORANTE

NUMERO e TIPO	$A_s \text{ Tot}$ [cm <sup>2</sup> ] / 120 cm	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ] SLU
---	---	$< f_{yd}$
---	---	$< f_{yd}$
5Ø 16	10.05	$143.03 < f_{yd}$
3Ø 16	6.03	$-238.37 < f_{yd}$
Rete 1Ø 6 Maglia 20	1.70	---

**PANNELLO: RAP42+ 6 cm cappa coll. + 2 cm pavimento fresco su fresco Interasse= 120 cm**

L= 14.75 m htot= 48.0 cm h1=5.0 cm h2=4.5 cm h3=6.0 cm

×	△	□	●	■	○
3ø2,40	3ø3	3/8"	1/2"	6/10"	GUAINA



CARATTERISTICHE STATICHE E GEOMETRICHE (i= cm)

AREA IDEALE	Al	[cm <sup>2</sup> ]
DIST. ASSE NEUTRO DA LEMBO INF.	X'	[cm]
MOMENTO INERZIA BARICENTRICO	Ji	[cm <sup>4</sup> ]
MODULO RES. LEMBO SUP. MANUF.	Ws	[cm <sup>3</sup> ]
MODULO RES. LEMBO INF. MANUF.	Wi	[cm <sup>3</sup> ]
MOMENTO STATICO ALL'ASSE NEUTRO	Snn	[cm <sup>3</sup> ]
SPESSORE TOTALE NERVATURE	b	[cm]
MODULO RES. LEMBO SUP.CAPPA	We	[cm <sup>3</sup> ]
SUPERFICE CONTATTO MANUF./GETTI	S	[cm]

CARATTERISTICHE DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONE INIZIALE	σapi	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE FIN. CAD. ESAURITE INF/SUP	σap	[N/mm <sup>2</sup> ]
ECCENTRICITA' ARMATURA	e	[cm]

TENSIONI DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONI AL LEMBO SUP. MANUFATTO	σc, sup	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONI AL LEMBO INF. MANUFATTO	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]

SEZIONE CORR. IN C.A.P. (Sezioni Totalmente Reagenti)		SEZIONI A FILO APPOGGIO (Parzializzate per M.neg.)	
MANUFATTO PREFABBRICATO	MANUFATTO PREF. GETTI IN OPERA	MANUF. PREF. + GETTI IN OPERA APP. SINISTRO	APP. DESTRO
2441.6	3274.9	4712.4	4712.4
19.60	24.53	20.56	20.56
598031.1	928879.0	993301.2	993301.2
26697.8	53170.0	46329.3	46329.3
30511.8	37867.1	48312.3	48312.3
15703.6	17655.8	24279.1	24279.1
34.2	42.5	105.0	105.0
	39577.3	36199.0	36199.0
	200	575	575

TENSIONE ACCIAIO	VALORI LIMITE
1336	1503 (0.90f <sub>p(1)k</sub> o f <sub>p(0.2)k</sub> )
1130 / 1084	1336 (0.80f <sub>ptk</sub> )
11.92	---

DISARMO a 70 Ø + PP	TENSIONE LIMITE	A t <sub>∞</sub> solo prec.	TENSIONE LIMITE
-0.48	---	-0.52	---
12.24	21.00 (0.70 f <sub>ckj</sub> )	11.27	27.00 (0.60 f <sub>ck</sub> )

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

AZIONI DI ESERCIZIO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[KNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø SX	Mas	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø DX	Mad	[KNm]

PRIMA FASE	PRIMA + SECONDA FASE		
	COMB. RARA	COMB. FREQ.	COMB. QUASI PERM.
238.53	386.79	364.12	355.05
---	--- / ---	--- / ---	--- / ---
---	--- / ---	--- / ---	--- / ---

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEL MANUF. PREFABBRICATO

TENSIONE PER Mpos AL LEMBO SUP.	σc, sup	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mpos AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mpos ACCIAIO TESO	σs	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mneg AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Sx	σc,inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Dx	σc,inf	[N/mm <sup>2</sup> ]

TENSIONE LIMITE				TENSIONE LIMITE		TENSIONE LIMITE		
8.41	11.20	22.5 (0.50f <sub>ck</sub> )	10.78			10.61	18.0	(0.40f <sub>ck</sub> )
3.45	-0.47	-3.8 (f <sub>ctm</sub> )	0.13			0.37	---	---
-1165.80	1184.99	1488.0 (0.80f <sub>yk</sub> )	1182.05			1180.88	---	---
		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---	3.12	14.0 (0.50f <sub>ck</sub> )	2.64			2.45	11.2	(0.40f <sub>ck</sub> )

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEI GETTI IN OPERA

MASS. COMPR. LEMBO SUP. PER Mpos	σc	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mas		[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mad		[N/mm <sup>2</sup> ]

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

APERTURA FESSURE w <sub>d</sub>	[mm]
MOMENTO FORMAZ. FESSURE/DECOMPRESS.	[kNm]

Calc.		Val. Rif.		Calc.		Val. Rif.	
W				M <sub>Fes</sub>	0.00	0.2	Dec
M					512.8	364.12	MDec 369.0 355.05

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

SOLLECITAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[kNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO SX	Mas	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO DX	Mad	[kNm]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO SX	Tas	[kN]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO DX	Tad	[kN]

SOLL. AGENTE	SOLL. RESISTENTE	TIPO DI ROTTURA			COEFF.SIC.
M <sup>+</sup> <sub>ad</sub> 575.94	M <sup>+</sup> <sub>rd</sub> 726.00	Def % cls 0.24	Def % acc 1.00	1.26	>1
M <sup>-</sup> <sub>ad</sub> ---	M <sup>-</sup> <sub>rd</sub> ---	Def % cls ---	Def % acc ---	---	>1
M <sub>ad,s</sub> ---	M <sub>rd,s</sub> ---	Def % cls ---	Def % acc ---	---	>1
M <sub>ad,d</sub> ---	M <sub>rd,d</sub> ---	Def % cls ---	Def % acc ---	---	>1
V <sub>ad,s</sub> 143.74	V <sub>rd,s</sub> 228.04	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio			1.59 >1
V <sub>ad,d</sub> 143.74	V <sub>rd,d</sub> 228.04	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio			1.59 >1

NOTE :

Data : \_\_\_\_\_

L'INGEGNERE CALCOLATORE



**GRUPPO CENTRO NORD S.p.A**  
Sede legale: Via Castelletto, 5  
37050 Castelletto di Belfiore (VR)

Unità produttiva: PCN  
Via Mulino Vecchio, 84 - Cerano (NO)  
Tel. 0321/726873 Fax. 0321/728026  
pcn@gruppocentronord.it

CALCOLO DI VERIFICA RELATIVO ALLE LASTRE PREFABBRICATE MULTITUBOLARI PRECOMPRESSE RAP PRODOTTE IN ACCORDO AL D.M. 09/01/96 SEZ III (METODO AGLI STATI LIMITE SECONDO UNI EN 1992-1-1)

Committente Manufatti PCN :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Commessa :	90178	del :	16/06/09
Committente dell'Opera :		Archivio :	C90178A	Sigla :	F
Impresa Esecutrice :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Cantiere :	VERBANIA		

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe manufatto : C 45/55 N/mm<sup>2</sup> Rckj : 35 N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{pref} = 1.40$  Classe cls in opera : C 28/35 N/mm<sup>2</sup> superficie di contatto scabra  
 $f_{ptk} \text{ acc. prec. : } 1860 \text{ N/mm}^2$   $f_{p(0.2)k}$  e  $f_{p(1)k} : 1670 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{acc} = 1.15$  ril.max.acc.prec. : 4.6 %  $f_{yk} \text{ acc. ord. : } 450 \text{ N/mm}^2$   
Coefficienti di Omogeneizzazione  $n = E_{acc.arm.} / E_{pref.} = 6.00$   $\gamma_{getti} = 1.50$   $m = E_{acc.lento} / E_{pref.} = 15.0$   $r = E_{pref.} / E_{getti} = 1.2$

#### ANALISI DEI CARICHI

		Carico [KN/m <sup>2</sup> ]	LUCE [m]	Condizione vincolo	$\psi_0$	$q \cdot \psi_0$	$\psi_1$	$q \cdot \psi_1$	$\psi_2$	$q \cdot \psi_2$	$\gamma$	$q \cdot \gamma$
PERMANENTI	P. P. MANUFATTO	5.60	17.08	Autop.App.Sempl.	1.00	5.60	1.00	5.60	1.00	5.60	1.40	7.84
	P. GETTI IN OPERA	1.90+0.50	17.08	Autop.App.Sempl.	1.00	2.40	1.00	2.40	1.00	2.40	1.40	3.36
	PERM. PORTATO	0.80	17.50	Appoggio sempl.	1.00	0.80	1.00	0.80	1.00	0.80	1.40	1.12
VARIABILI	TERRA / ACQUA		17.50	Appoggio sempl.	1.00		1.00		1.00		1.40	
	PRINCIPALE	2.50	17.50	Appoggio sempl.	1.00	2.50	0.70	1.75	0.60	1.50	1.50	3.75
	SECONDARIO		17.50	Appoggio sempl.								
TOTALE		11.30			COMB. RARA	11.30	COMB. FREQ.	10.55	COMB. Q.PERM.	10.30	COMB. SLU	16.07

CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: xF3 CONDIZIONE AMBIENTALE: Aggressive

#### ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

ARM.SUP1. a 5.00 cm DA LEMBO SUP.  
ARM.SUP2. a cm DA LEMBO SUP.  
ARM.INF1. a 4.50 cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF2. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF3. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.TOT. a 12.35 cm DA LEMBO INF.

NUMERO e TIPO	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ] sez.corr.
6 - 3/8"	312.00
2 - 1/2" 8 - 6/10"	1298.00
6 - 3/8" 2 - 1/2" 8 - 6/10" o equivalenti	1610.00

#### ARMATURA AGGIUNTIVA IN OPERA (B450C)

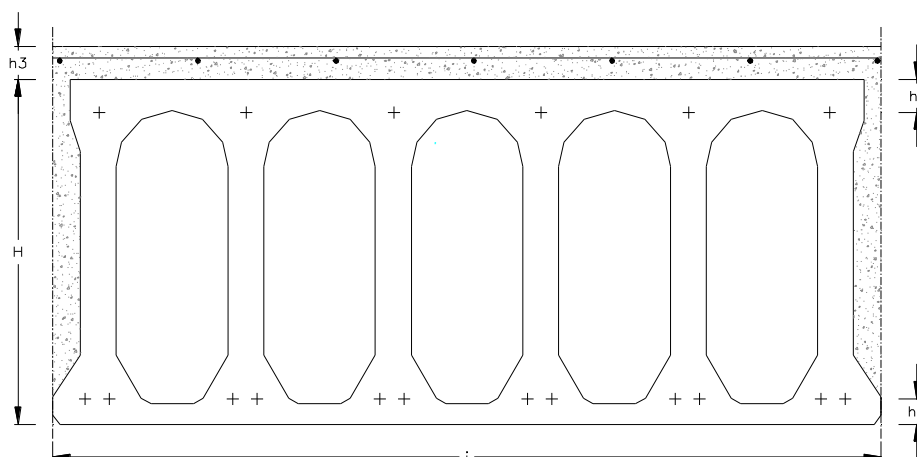
SPEZZONI APPOGGIO SX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI APPOGGIO DX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO SX  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO DX  
ARMATURA CAPPA COLLABORANTE

NUMERO e TIPO	$A_s \text{ Tot}$ [cm <sup>2</sup> ] / 120 cm	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ] SLU
---	---	$< f_{yd}$
---	---	$< f_{yd}$
5Ø 16	10.05	$163.86 < f_{yd}$
5Ø 16	10.05	$-163.86 < f_{yd}$
Rete 1Ø 6 Maglia 20	1.70	---

**PANNELLO: RAP50+ 5 cm cappa coll. + 2 cm pavimento fresco su fresco Interasse= 120 cm**

L= 17.08 m htot= 55.0 cm h1=5.0 cm h2=4.5 cm h3=5.0 cm

×	△	□	●	■	○
3ø2,40	3ø3	3/8"	1/2"	6/10"	GUAINA



CARATTERISTICHE STATICHE E GEOMETRICHE (i= cm)

AREA IDEALE	Al	[cm <sup>2</sup> ]
DIST. ASSE NEUTRO DA LEMBO INF.	X'	[cm]
MOMENTO INERZIA BARICENTRICO	Ji	[cm <sup>4</sup> ]
MODULO RES. LEMBO SUP. MANUF.	Ws	[cm <sup>3</sup> ]
MODULO RES. LEMBO INF. MANUF.	Wi	[cm <sup>3</sup> ]
MOMENTO STATICO ALL'ASSE NEUTRO	Snn	[cm <sup>3</sup> ]
SPESSORE TOTALE NERVATURE	b	[cm]
MODULO RES. LEMBO SUP.CAPPA	We	[cm <sup>3</sup> ]
SUPERFICE CONTATTO MANUF./GETTI	S	[cm]

CARATTERISTICHE DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONE INIZIALE	σapi	[N/mm²]
TENSIONE FIN. CAD. ESAURITE INF/SUP	σap	[N/mm²]
ECCENTRICITA' ARMATURA	e	[cm]

TENSIONI DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONI AL LEMBO SUP. MANUFATTO	σc, sup	[N/mm²]
TENSIONI AL LEMBO INF. MANUFATTO	σc, inf	[N/mm²]

SEZIONE CORR. IN C.A.P. (Sezioni Totalmente Reagenti)		SEZIONI A FILO APPOGGIO (Parzializzate per M.neg.)	
MANUFATTO PREFABBRICATO	MANUFATTO PREF. GETTI IN OPERA	MANUF. PREF. + GETTI IN OPERA APP. SINISTRO	APP. DESTRO
2758.5	3525.2	5712.7	5712.7
25.33	29.32	24.80	24.80
833724.0	1186019.7	1303145.6	1303145.6
33795.1	57351.0	51712.1	51712.1
32914.5	40450.9	52546.2	52546.2
21033.7	23396.1	36003.3	36003.3
35.0	41.7	104.2	104.2
	46184.6	43150.5	43150.5
	206	776	776

TENSIONE ACCIAIO	VALORI LIMITE	
1336	1503	(0.90f <sub>p(1)k</sub> o f <sub>p(0.2)k</sub> )
1125 / 1075	1336	(0.80f <sub>ptk</sub> )
13.27	---	---

DISARMO a 70 Ø + PP	TENSIONE LIMITE	A t <sub>∞</sub> solo prec.	TENSIONE LIMITE
-0.41	---	-0.54	---
14.93	21.00 (0.70 f <sub>ckj</sub> )	13.75	27.00 (0.60 f <sub>ck</sub> )

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

AZIONI DI ESERCIZIO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[KNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø SX	Mas	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø DX	Mad	[KNm]

PRIMA FASE	PRIMA + SECONDA FASE		
	COMB. RARA	COMB. FREQ.	COMB. QUASI PERM.
350.07	501.67	467.21	455.73
---	--- / ---	--- / ---	--- / ---
---	--- / ---	--- / ---	--- / ---

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEL MANUF. PREFABBRICATO

TENSIONE PER Mpos AL LEMBO SUP.	σc, sup	[N/mm²]
TENSIONE PER Mpos AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm²]
TENSIONE PER Mpos ACCIAIO TESO	σs	[N/mm²]
TENSIONE PER Mneg AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm²]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Sx	σc,inf	[N/mm²]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Dx	σc,inf	[N/mm²]

TENSIONE LIMITE				TENSIONE LIMITE		TENSIONE LIMITE		
9.82	12.46	22.5 (0.50f <sub>ck</sub> )	11.86			11.66	18.0	(0.40f <sub>ck</sub> )
3.11	-0.64	-3.8 (f <sub>ctm</sub> )	0.21			0.49	---	---
-1177.19	1196.23	1488.0 (0.80f <sub>yk</sub> )	1191.90			1190.46	---	---
		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )						(0.45f <sub>ck</sub> )
---	2.73	14.0 (0.50f <sub>ck</sub> )	2.11			1.91	11.2	(0.40f <sub>ck</sub> )

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEI GETTI IN OPERA

MASS. COMPR. LEMBO SUP. PER Mpos	σc	[N/mm²]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mas		[N/mm²]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mad		[N/mm²]

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

APERTURA FESSURE w <sub>d</sub>	[mm]
MOMENTO FORMAZ. FESSURE/DECOMPRESS.	[kNm]

Calc.		Val. Rif.		Calc.		Val.Rif	
W				M <sub>Fes</sub>	0.00	0.2	Dec
M					628.7	467.21	475.2
							455.73

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

SOLLECITAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[kNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO SX	Mas	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO DX	Mad	[kNm]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO SX	Tas	[kN]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO DX	Tad	[kN]

SOLL. AGENTE		SOLL. RESISTENTE		TIPO DI ROTTURA				COEFF.SIC.	
M <sup>+</sup> <sub>ad</sub>	738.22	M <sup>+</sup> <sub>rd</sub>	972.29	Def % cls	0.24	Def % acc	1.00	1.32	>1
M <sup>-</sup> <sub>ad</sub>	---	M <sup>-</sup> <sub>rd</sub>	---	Def % cls	---	Def % acc	---	---	>1
M <sub>ad,s</sub>	---	M <sub>rd,s</sub>	---	Def % cls	---	Def % acc	---	---	>1
M <sub>ad,d</sub>	---	M <sub>rd,d</sub>	---	Def % cls	---	Def % acc	---	---	>1
V <sub>ad,s</sub>	164.68	V <sub>rd,s</sub>	262.87	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio				1.60	>1
V <sub>ad,d</sub>	164.68	V <sub>rd,d</sub>	262.87	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio				1.60	>1

NOTE :

Data : \_\_\_\_\_

L'INGEGNERE CALCOLATORE



**GRUPPO CENTRO NORD S.p.A**  
Sede legale: Via Castelletto, 5  
37050 Castelletto di Belfiore (VR)

Unità produttiva: PCN  
Via Mulino Vecchio, 84 - Cerano (NO)  
Tel. 0321/726873 Fax. 0321/728026  
pcn@gruppocentronord.it

CALCOLO DI VERIFICA RELATIVO ALLE LASTRE PREFABBRICATE MULTITUBOLARI PRECOMPRESSE RAP PRODOTTE IN ACCORDO AL D.M. 09/01/96 SEZ III (METODO AGLI STATI LIMITE SECONDO UNI EN 1992-1-1)

Committente Manufatti PCN :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Commessa :	90178	del :	16/06/09
Committente dell'Opera :		Archivio :	C90178A	Sigla :	G
Impresa Esecutrice :	MARINELLI COSTR. SPA (PD)	Cantiere :	VERBANIA		

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Classe manufatto : C 45/55 N/mm<sup>2</sup> Rckj : 35 N/mm<sup>2</sup>  $\gamma_{pref} = 1.40$  Classe cls in opera : C 28/35 N/mm<sup>2</sup> superficie di contatto scabra  
 $f_{ptk} \text{ acc. prec. : } 1860 \text{ N/mm}^2$   $f_{p(0.2)k}$  e  $f_{p(1)k} : 1670 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{acc} = 1.15$  ril.max.acc.prec. : 4.6 %  $f_{yk} \text{ acc. ord. : } 450 \text{ N/mm}^2$   
Coefficienti di Omogeneizzazione  $n = E_{acc.arm.} / E_{pref.} = 6.00$   $\gamma_{getti} = 1.50$   $m = E_{acc.lento} / E_{pref.} = 15.0$   $r = E_{pref.} / E_{getti} = 1.2$

#### ANALISI DEI CARICHI

		Carico [KN/m <sup>2</sup> ]	LUCE [m]	Condizione vincolo	$\psi_0$	$q \cdot \psi_0$	$\psi_1$	$q \cdot \psi_1$	$\psi_2$	$q \cdot \psi_2$	$\gamma$	$q \cdot \gamma$
PERMANENTI	P. P. MANUFATTO	5.60	16.94	Autop.App.Sempl.	1.00	5.60	1.00	5.60	1.00	5.60	1.40	7.84
	P. GETTI IN OPERA	1.90+0.50	16.94	Autop.App.Sempl.	1.00	2.40	1.00	2.40	1.00	2.40	1.40	3.36
	PERM. PORTATO	2.95	17.50	Appoggio sempl.	1.00	2.95	1.00	2.95	1.00	2.95	1.40	4.13
VARIABILI	TERRA / ACQUA		17.50	Appoggio sempl.	1.00		1.00		1.00		1.40	
	PRINCIPALE	1.30	17.50	Appoggio sempl.	1.00	1.30	0.50	0.65	0.30	0.39	1.50	1.95
	SECONDARIO		17.50	Appoggio sempl.								
TOTALE		12.25			COMB. RARA	12.25	COMB. FREQ.	11.60	COMB. Q.PERM.	11.34	COMB. SLU	17.28

CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: xF3 CONDIZIONE AMBIENTALE: Aggressive

#### ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

ARM.SUP1. a 5.00 cm DA LEMBO SUP.  
ARM.SUP2. a cm DA LEMBO SUP.  
ARM.INF1. a 4.50 cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF2. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.INF3. a cm DA LEMBO INF.  
ARM.TOT. a 11.92 cm DA LEMBO INF.

NUMERO e TIPO	$A_l$ [mm <sup>2</sup> ] sez.corr.
6 - 3/8"	312.00
10 - 6/10"	1390.00
6 - 3/8" 10 - 6/10" o equivalenti	1702.00

#### ARMATURA AGGIUNTIVA IN OPERA (B450C)

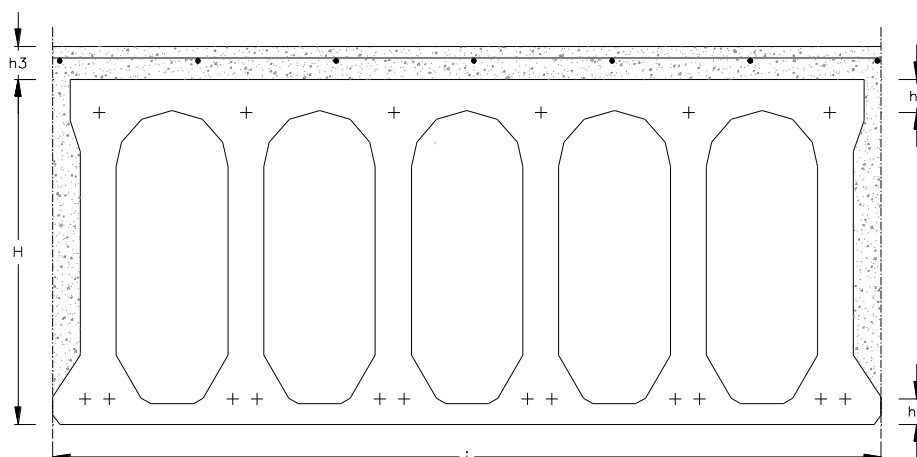
SPEZZONI APPOGGIO SX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI APPOGGIO DX a cm DA LEMBO SUP.SOLAIO  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO SX  
SPEZZONI BASSI PER TAGLIO ALL'APPOGGIO DX  
ARMATURA CAPPA COLLABORANTE

NUMERO e TIPO	$A_s \text{ Tot}$ [cm <sup>2</sup> ]/ 120 cm	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ] SLU
---	---	$< f_{yd}$
---	---	$< f_{yd}$
3Ø 16	6.03	$289.55 < f_{yd}$
3Ø 16	6.03	$-289.55 < f_{yd}$
Rete 1Ø 6 Maglia 20	1.70	---

**PANNELLO: RAP50+ 5 cm cappa coll. + 2 cm pavimento fresco su fresco Interasse= 120 cm**

L= 17.08 m htot= 55.0 cm h1=5.0 cm h2=4.5 cm h3=5.0 cm

×	△	□	●	■	○
3ø2,40	3ø3	3/8"	1/2"	6/10"	GUAINA





CARATTERISTICHE STATICHE E GEOMETRICHE (i= cm)

AREA IDEALE	Al	[cm <sup>2</sup> ]
DIST. ASSE NEUTRO DA LEMBO INF.	X'	[cm]
MOMENTO INERZIA BARICENTRICO	Ji	[cm <sup>4</sup> ]
MODULO RES. LEMBO SUP. MANUF.	Ws	[cm <sup>3</sup> ]
MODULO RES. LEMBO INF. MANUF.	Wi	[cm <sup>3</sup> ]
MOMENTO STATICO ALL'ASSE NEUTRO	Snn	[cm <sup>3</sup> ]
SPESSORE TOTALE NERVATURE	b	[cm]
MODULO RES. LEMBO SUP.CAPPA	We	[cm <sup>3</sup> ]
SUPERFICE CONTATTO MANUF./GETTI	S	[cm]

CARATTERISTICHE DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONE INIZIALE	σapi	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE FIN. CAD. ESAURITE INF/SUP	σap	[N/mm <sup>2</sup> ]
ECCENTRICITA' ARMATURA	e	[cm]

TENSIONI DI PRECOMPRESSIONE

TENSIONI AL LEMBO SUP. MANUFATTO	σc, sup	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONI AL LEMBO INF. MANUFATTO	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]

SEZIONE CORR. IN C.A.P. (Sezioni Totalmente Reagenti)		SEZIONI A FILO APPOGGIO (Parzializzate per M.neg.)	
MANUFATTO PREFABBRICATO	MANUFATTO PREF. GETTI IN OPERA	MANUF. PREF. + GETTI IN OPERA APP. SINISTRO	APP. DESTRO
2763.1	3529.8	5717.3	5717.3
25.30	29.29	24.78	24.78
835716.7	1188850.8	1305539.2	1305539.2
33834.7	57404.7	51766.0	51766.0
33032.3	40589.0	52685.2	52685.2
21034.2	23386.6	35980.4	35980.4
35.0	41.7	104.2	104.2
	46240.8	43201.2	43201.2
	206	776	776

TENSIONE ACCIAIO	VALORI LIMITE
1336	1503 (0.90f <sub>p(1)k</sub> o f <sub>p(0.2)k</sub> )
1121 / 1072	1336 (0.80f <sub>ptk</sub> )
13.64	---

DISARMO a 70 Ø + PP	TENSIONE LIMITE	A t <sub>∞</sub> solo prec.	TENSIONE LIMITE
-0.65	---	-0.78	---
15.89	21.00 (0.70 f <sub>ckj</sub> )	14.66	27.00 (0.60 f <sub>ck</sub> )

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

AZIONI DI ESERCIZIO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[KNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø SX	Mas	[KNm]
MOMENTO NEG. SEZ. FILO APP./ 70Ø DX	Mad	[KNm]

PRIMA FASE	PRIMA + SECONDA FASE		
	COMB. RARA	COMB. FREQ.	COMB. QUASI PERM.
344.36	539.59	509.73	497.79
---	---	---	---
---	---	---	---

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEL MANUF. PREFABBRICATO

TENSIONE PER Mpos AL LEMBO SUP.	σc, sup	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mpos AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mpos ACCIAIO TESO	σs	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE PER Mneg AL LEMBO INF.	σc, inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Sx	σc,inf	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENS x Mneg al lembo INF a filo app/70Ø Dx	σc,inf	[N/mm <sup>2</sup> ]

TENSIONE LIMITE				TENSIONE LIMITE		TENSIONE LIMITE	
9.40	12.80	22.5 (0.50f <sub>ck</sub> )	12.28		12.07	18.0	(0.40f <sub>ck</sub> )
4.23	-0.58	-3.8 (f <sub>ctm</sub> )	0.16		0.45	---	---
-1171.93	1196.36	1488.0 (0.80f <sub>yk</sub> )	1192.62		1191.13	---	---
		(0.60f <sub>ck</sub> )					(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )					(0.45f <sub>ck</sub> )
---		(0.60f <sub>ck</sub> )					(0.45f <sub>ck</sub> )
---	3.52	14.0 (0.50f <sub>ck</sub> )	2.98		2.76	11.2	(0.40f <sub>ck</sub> )

STATO LIMITE DELLE TENSIONI NEI GETTI IN OPERA

MASS. COMPR. LEMBO SUP. PER Mpos	σc	[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mas		[N/mm <sup>2</sup> ]
TENSIONE ARMATURA AGG. SUP. PER Mad		[N/mm <sup>2</sup> ]

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

APERTURA FESSURE w <sub>d</sub>	[mm]
MOMENTO FORMAZ. FESSURE/DECOMPRESS.	[kNm]

Calc.		Val. Rif.		Calc.		Val.Rif	
W				0.00	0.2	0.00	Dec
M			MFes	670.2	509.73	MDec	516.2

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

SOLLECITAZIONI ALLO STATO LIMITE ULTIMO

MOMENTO MAX POS. SEZ. CORRENTE	Mpos	[kNm]
MOMENTO MAX NEG. SEZ. CORRENTE	Mneg	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO SX	Mas	[kNm]
MOMENTO NEG. ALL'APPOGGIO DX	Mad	[kNm]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO SX	Tas	[kN]
TAGLIO MASSIMO APPOGGIO DX	Tad	[kN]

SOLL. AGENTE	SOLL. RESISTENTE	TIPO DI ROTTURA		COEFF.SIC.
M <sup>+</sup> <sub>ad</sub>	793.80	M <sup>+</sup> <sub>rd</sub>	1035.57	Def % cls 0.25 Def % acc 1.00 1.30 >1
M <sup>-</sup> <sub>ad</sub>	---	M <sup>-</sup> <sub>rd</sub>	---	Def % cls --- Def % acc --- --- >1
M <sub>ad,s</sub>	---	M <sub>rd,s</sub>	---	Def % cls --- Def % acc --- --- >1
M <sub>ad,d</sub>	---	M <sub>rd,d</sub>	---	Def % cls --- Def % acc --- --- >1
V <sub>ad,s</sub>	174.60	V <sub>rd,s</sub>	262.87	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio 1.51 >1
V <sub>ad,d</sub>	174.60	V <sub>rd,d</sub>	262.87	V <sub>rd</sub> - Resistenza a taglio 1.51 >1

NOTE :

Data : \_\_\_\_\_


L'INGEGNERE CALCOLATORE

# Allegato n.3

Relazioni di Calcolo Travi tipo RAP

PACCHETTO DI PROGRAMMI :	tq
PROGETTO TRAVI COMPOSTE DI QUALITA'	
DOCUMENTO :	rc
RELAZIONE DI CALCOLO	

AGG.				
EMI.				
	DATA	OGGETTO / MODIFICHE APPORTATE (tqrc10a;08/10/01)	DIS.	CONTR.

 <b>PREFABBRICATI S.p.A.</b> Via Provinciale,1/a 24050 Ghisalba (BG); tel:036392377 r.a.;fax:036392617 e-mail:cspse@csppref.it	COMMITT.: .....			
	CANTIERE: .....			
	ORD/ANNO: ...../.....	TAV.TIP/N° C/.....	VE.RE.FUO.: .....	FILE: .....

 <b>ICMQ</b> NORMA UNI EN ISO 9001 CERTIFICAZIONE SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO N.99275
--

# TRAVE MISTA DI QUALITA' "TMQ"

## FIGURE RESPONSABILI NEL PROCESSO DI PROGETTAZIONE E DI COSTRUZIONE

### a) Progettista delle strutture .

E' di solito una figura esterna alla CSP ed e' responsabile "dell'organico inserimento e della previsione di utilizzazione dei manufatti prefabbricati nel progetto della struttura dell'opera" .

In pratica sta a lui effettuare , o convalidare , la scelta della TRAVE "TMQ" come struttura rispondente alle esigenze generali dell'opera cosi' come sta a lui effettuarne o convalidarne le ipotesi di vincoli esterni , le caratteristiche dei materiali previsti , le ipotesi di carico ed il metodo di calcolo usato .

Sta anche a lui verificare che gli ingombri geometrici e le deformazioni previste per la TRAVE "TMQ" siano compatibili con il buon funzionamento della struttura .

Deve redigere infine , assieme al D.L., la relazione illustrativa per il GENIO CIVILE " dalla quale risultino le caratteristiche , le qualita' e le dosature dei materiali che verranno impiegati nella costruzione " .

### b) Progettista della TRAVE "TMQ" .

E' di solito una figura interna alla CSP o comunque da lei designata , ed e' responsabile della rispondenza dei singoli elementi progettuali , costituenti la TRAVE "TMQ", alle ipotesi fatte o convalidate dal Progettista delle strutture .

E' inoltre responsabile delle prescrizioni di produzione , di trasporto e di montaggio degli stessi .

### c) Direttore dei lavori del cantiere di montaggio .

E' di solito una figura esterna alla CSP .

Redige, assieme al Progettista delle strutture, la relazione illustrativa per il GENIO CIVILE ed ha la "responsabilita'" dell' osservanza delle prescrizioni di esecuzione del progetto, della qualita' dei materiali impiegati nonche', per quanto riguarda la TRAVE "TMQ" , del corretto montaggio .

### d) Direttore dei lavori del cantiere di produzione delle singole TRAVI "TMQ" .

E' di solito una figura interna alla CSP , o comunque da lei designata ed e' responsabile della rispondenza di fatto dei singoli elementi costituenti i manufatti , compreso il tipo di materiali utilizzati , al dimensionamento degli stessi effettuato dal Progettista delle TRAVI "TMQ" .

### e) Costruttore dell'opera complessiva .

E' responsabile civilmente , nei confronti della sua committente , dell'opera finita .

E' a lui che spetta la denuncia dei lavori all'ufficio del Genio Civile .

### f) Costruttore delle singole TRAVI "TMQ" ( CSP ) .

E' responsabile civilmente , nei confronti della sua committente , della corretta costruzione delle singole TRAVI "TMQ" .

### g) Documenti tecnici .

Quando la responsabilita' progettuale della TRAVE "TMQ" e' demandata alla CSP essa produce la presente relazione di calcolo , che fa riferimento alla procedura di calcolo presentata al Ministero dei LL.PP. secondo la L. 1086/71 Art. 9. , con la firma di un tecnico abilitato .

Quando la responsabilita' di Direzione dei lavori del cantiere di produzione della TRAVE "TMQ" e' demandata alla CSP ( e questa e' la norma ) essa produce un certificato di origine, che fa riferimento al metodo costruttivo presentato al Ministero dei LL.PP., con le firme di un tecnico abilitato (per la D.L.) e di un funzionario CSP ( per la responsabilita' civile ) .

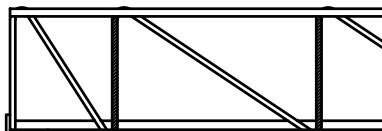
## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CARICHI

Lt	= luce teorica (asse-asse) della campata
i	= carichi iniziali (agenti sul manufatto prefabbricato all'atto del getto)
g	= carichi permanenti aggiunti
q	= carichi variabili
H	= altezza della trave (cfr.: tavole delle sezioni resistenti)
sez	= tipo di sezione di calcestruzzo (cfr.: tavole delle sezioni resistenti)
sol	= soletta collaborante (cfr.: tavole delle sezioni resistenti)
APPsinis. (coef)	= dimensione appoggio sinistro = coefficiente di ridistribuzione dei momenti : appoggio sinistro
APPdestro (coef)	= dimensione appoggio destro = coefficiente di ridistribuzione dei momenti : appoggio destro

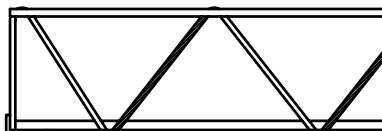
## CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

M	= momento
V	= taglio
si	= lato sinistro campata
de	= lato destro campata
as	= valore teorico in asse appoggio
fi	= valore a filo appoggio
sp	= valore spuntato in asse appoggio
l	= lunghezza teorica campata
MO.11	= momento a 0.1 volte la lunghezza teorica partendo da sinistra

PUNTONI VERTICALI :



PUNTONI OBLIQUI :





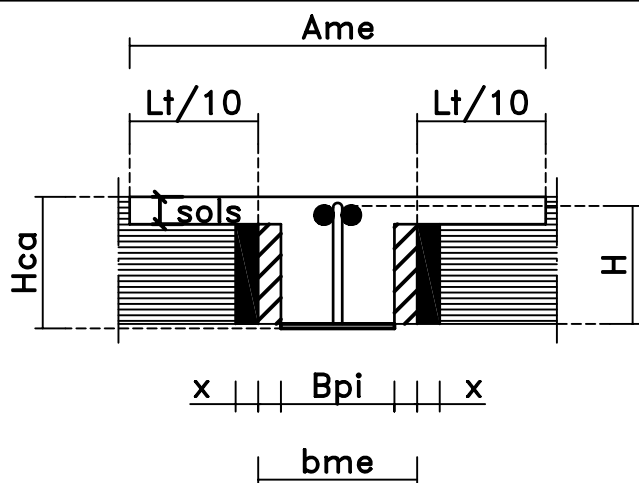


zona di solaio collaborante solo agli appoggi

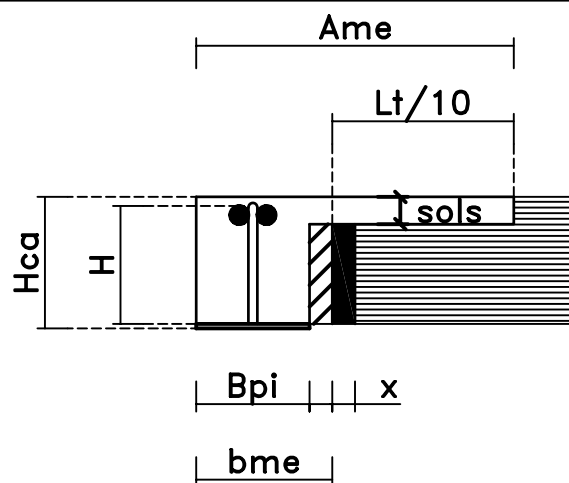


zona di solaio collaborante su tutta la luce della trave

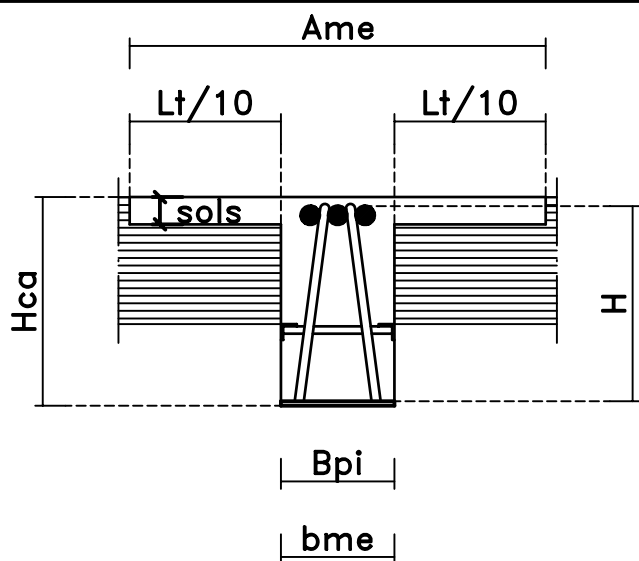
### SEZIONE TIPO 1



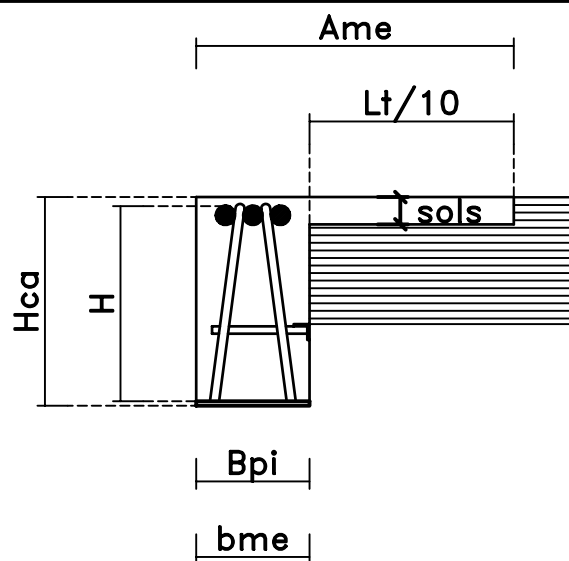
### SEZIONE TIPO 4



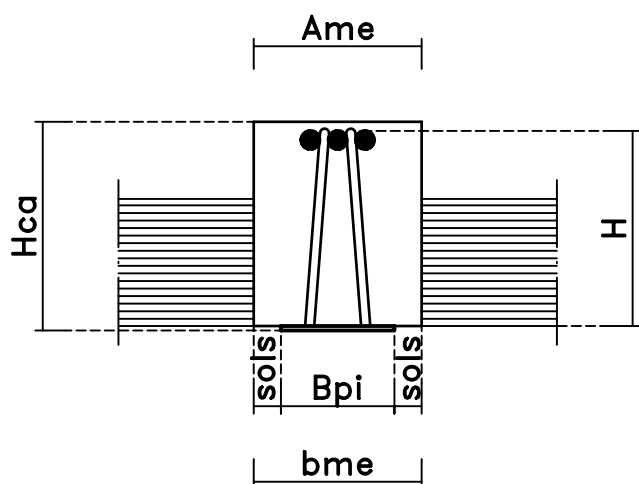
### SEZIONE TIPO 10



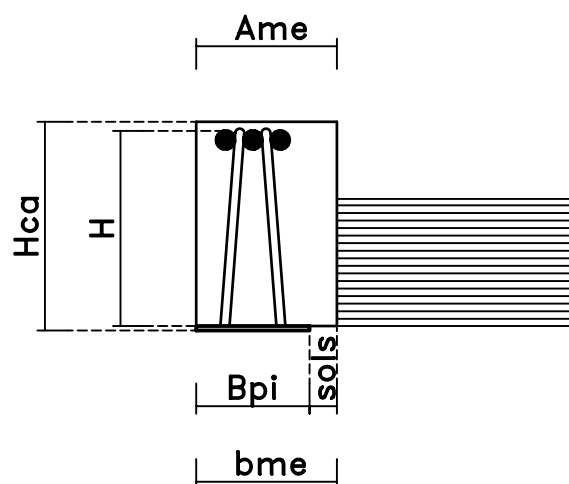
### SEZIONE TIPO 13



### SEZIONE TIPO 7



### SEZIONE TIPO 16



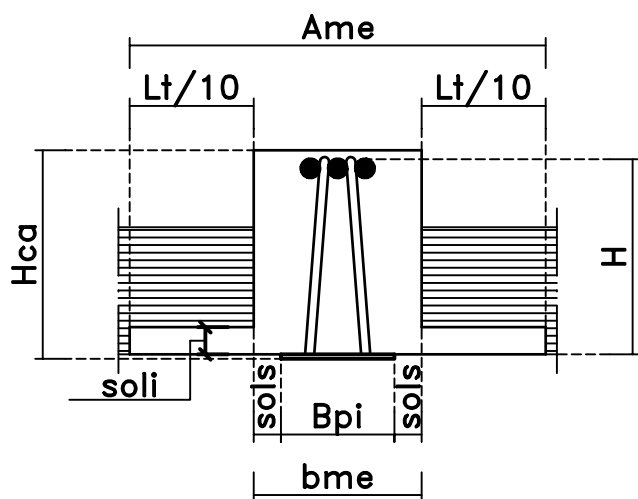


zona di solaio collaborante solo agli appoggi

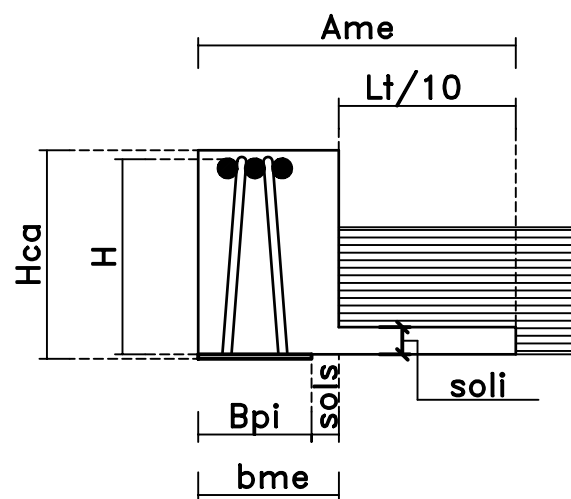


zona di solaio collaborante su tutta la luce della trave

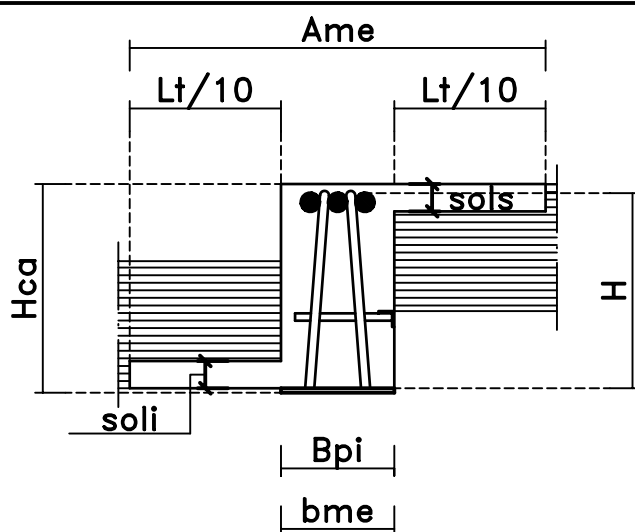
### SEZIONE TIPO 19



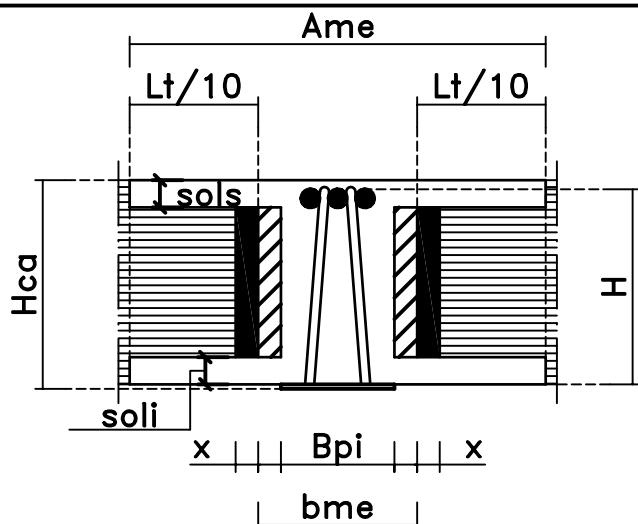
### SEZIONE TIPO 22



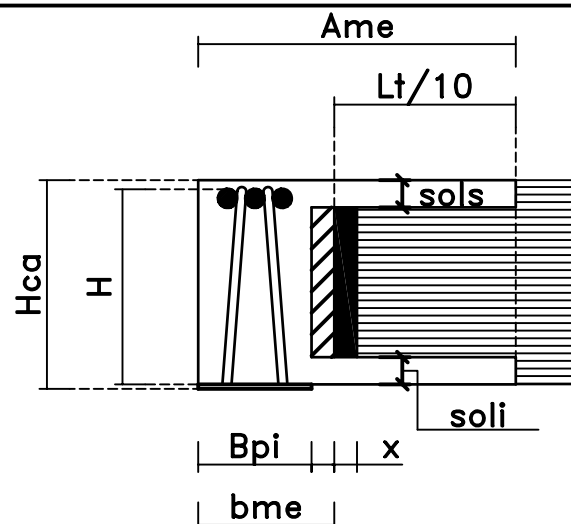
### SEZIONE TIPO 25



### SEZIONE TIPO 30



### SEZIONE TIPO 33



-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq PAGINA N.: 1  
 -----

COMMITTENTE : MARINELLI LOCALITA` : VERBANIA (s.100)  
 -----

CALCOLO DI TRAVI TMQ CONTINUE SU APPOGGI SEMPLICI  
 \*\*\*\*\*

METODO DI CALCOLO A FREDDO  
 -----

Norma di riferimento : D.M. LL.PP. 09/01/96  
 Approccio di calcolo : Art. 1. capov. 1 ; Stati Limite  
 Variante : Standard

METODO DI CALCOLO A CALDO  
 -----

Norma di riferimento : UNI 9502:2001  
 Approccio di calcolo : App. A par. 2 ; Fattore riduz. medio

Resistenza al fuoco (REI) : 120

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CARICHI  
 -----

Trave n.	Lt (m)	i (daN/m)	g (daN/m)	q (daN/m)	H (cm)	sez (tipo)	sols (cm)	solis (cm)	aa (t.)	APPsinis. (cm-coef)	APPdestro (cm-coef)
101	4.43	1250	150	800	44.0	4	.0	.0	11	50(1.00)	25(1.00)
102	4.43	5450	600	1600	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	25(1.00)
103	4.55	12250	1200	3550	51.0	13	5.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
104	4.55	12250	1200	3550	51.0	13	5.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
105	4.43	5450	600	1600	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	25(1.00)
106	4.43	1250	150	800	44.0	4	.0	.0	11	50(1.00)	25(1.00)
107	2.76	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
108	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
109	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
110	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
111	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
112	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
113	4.50	5150	500	1950	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
114	4.50	12250	1200	3550	51.0	13	5.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
115	4.50	12250	1200	3550	51.0	13	5.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
116	4.50	5150	500	1950	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
117	2.76	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
118	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
119	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
120	5.01	6850	700	2550	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 2

-----  
 121 5.01 6850 700 2550 44.0 4 6.0 .0 11 50(1.00) 50(1.00)  
 122 5.01 6850 700 2550 44.0 4 6.0 .0 11 50(1.00) 50(1.00)

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-----  
 Trave Vsi-as Vsi-fi Msi-as Msi-sp M0.1xl M0.2xl M0.3xl M0.4xl  
 M0.5xl M0.6xl M0.7xl M0.8xl M0.9xl Mde-sp Mde-as Vde-fi Vde-as

effetti dei soli carichi iniziali

-----  
 \* 101\* -2766 -2453 0 0 449 1306 1918 2285  
 2407 2285 1918 1306 449 0 0 -2453 -2766  
 \* 102\* -11595 -10232 0 0 1712 5165 7632 9112  
 9606 9112 7632 5165 1712 0 0 -10232 -11595  
 \* 103\* -27869 -24806 0 0 4828 13704 20044 23848  
 25116 23848 20044 13704 4828 0 0 -24806 -27869  
 \* 104\* -27869 -24806 0 0 4828 13704 20044 23848  
 25116 23848 20044 13704 4828 0 0 -24806 -27869  
 \* 105\* -11595 -10232 0 0 1712 5165 7632 9112  
 9606 9112 7632 5165 1712 0 0 -10232 -11595  
 \* 106\* -2766 -2453 0 0 449 1306 1918 2285  
 2407 2285 1918 1306 449 0 0 -2453 -2766  
 \* 107\* -9436 -7723 0 0 195 2014 3314 4094  
 4354 4094 3314 2014 195 0 0 -7723 -9436  
 \* 108\* -17142 -15430 0 0 3650 9656 13946 16520  
 17378 16520 13946 9656 3650 0 0 -15430 -17142  
 \* 109\* -17142 -15430 0 0 3650 9656 13946 16520  
 17378 16520 13946 9656 3650 0 0 -15430 -17142  
 \* 110\* -17142 -15430 0 0 3650 9656 13946 16520  
 17378 16520 13946 9656 3650 0 0 -15430 -17142  
 \* 111\* -17142 -15430 0 0 3650 9656 13946 16520  
 17378 16520 13946 9656 3650 0 0 -15430 -17142  
 \* 112\* -17142 -15430 0 0 3650 9656 13946 16520  
 17378 16520 13946 9656 3650 0 0 -15430 -17142  
 \* 113\* -11588 -10300 0 0 1957 5607 8214 9779  
 10300 9779 8214 5607 1957 0 0 -10300 -11588  
 \* 114\* -27563 -24500 0 0 4655 13337 19539 23260  
 24500 23260 19539 13337 4655 0 0 -24500 -27563  
 \* 115\* -27563 -24500 0 0 4655 13337 19539 23260  
 24500 23260 19539 13337 4655 0 0 -24500 -27563  
 \* 116\* -11588 -10300 0 0 1957 5607 8214 9779  
 10300 9779 8214 5607 1957 0 0 -10300 -11588  
 \* 117\* -9436 -7723 0 0 195 2014 3314 4094  
 4354 4094 3314 2014 195 0 0 -7723 -9436  
 \* 118\* -17142 -15430 0 0 3650 9656 13946 16520  
 17378 16520 13946 9656 3650 0 0 -15430 -17142

-----  
 \*\*\*\* C S P    P R E F A B B R I C A T I    S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB :    14: 8:38    11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA :    15:34:52    12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.:    3

```

* 119* -17142 -15430      0      0      3650      9656      13946      16520
17378  16520  13946      9656      3650      0      0      -15430      -17142
* 120* -17142 -15430      0      0      3650      9656      13946      16520
17378  16520  13946      9656      3650      0      0      -15430      -17142
* 121* -17142 -15430      0      0      3650      9656      13946      16520
17378  16520  13946      9656      3650      0      0      -15430      -17142
* 122* -17142 -15430      0      0      3650      9656      13946      16520
17378  16520  13946      9656      3650      0      0      -15430      -17142

```

effetti dei soli carichi permanenti

```

* 101* -332 -222      0      0      132      235      308      352
367      352      308      235      132      0      0      -222      -332

* 102* -1277 -839      0      0      489      869      1141      1304
1358      1304      1141      869      489      0      0      -839      -1277

* 103* -2730 -1770      0      0      1118      1987      2609      2981
3105      2981      2609      1987      1118      0      0      -1770      -2730

* 104* -2730 -1770      0      0      1118      1987      2609      2981
3105      2981      2609      1987      1118      0      0      -1770      -2730

* 105* -1277 -839      0      0      489      869      1141      1304
1358      1304      1141      869      489      0      0      -839      -1277

* 106* -332 -222      0      0      132      235      308      352
367      352      308      235      132      0      0      -222      -332

* 107* -557 -46      0      0      127      201      221      189
103      -36      -228      -473      -771      -869      -1122      -861      -1372
* 108* -1667 -1156 -1122 -869 -376      196      592      813
858      728      423      -58      -714      -1245      -1545      -1325      -1836
* 109* -1768 -1257 -1545 -1245 -748      -126      320      591
687      607      352      -78      -684      -1172      -1465      -1225      -1736
* 110* -1772 -1261 -1465 -1172 -666      -42      407      680
778      700      447      19      -584      -1081      -1363      -1220      -1731
* 111* -1655 -1144 -1363 -1081 -623      -58      332      546
585      449      137      -350      -1012      -1519      -1850      -1338      -1849
* 112* -2121 -1610 -1850 -1519 -876      -77      546      994
1267      1364      1286      1033      604      0      0      -871      -1382

* 113* -1125 -760      0      0      456      810      1063      1215
1266      1215      1063      810      456      0      0      -760      -1125

* 114* -2700 -1740      0      0      1094      1944      2552      2916
3038      2916      2552      1944      1094      0      0      -1740      -2700

* 115* -2700 -1740      0      0      1094      1944      2552      2916
3038      2916      2552      1944      1094      0      0      -1740      -2700

* 116* -1125 -760      0      0      456      810      1063      1215
1266      1215      1063      810      456      0      0      -760      -1125

* 117* -557 -46      0      0      127      201      221      189
103      -36      -228      -473      -771      -869      -1122      -861      -1372
* 118* -1667 -1156 -1122 -869 -376      196      592      813
858      728      423      -58      -714      -1245      -1545      -1325      -1836
* 119* -1768 -1257 -1545 -1245 -748      -126      320      591

```



-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 4

	687	607	352	-78	-684	-1172	-1465	-1225	-1736
*	120*	-1772	-1261	-1465	-1172	-666	-42	407	680
	778	700	447	19	-584	-1081	-1363	-1220	-1731
*	121*	-1655	-1144	-1363	-1081	-623	-58	332	546
	585	449	137	-350	-1012	-1519	-1850	-1338	-1849
*	122*	-2121	-1610	-1850	-1519	-876	-77	546	994
	1267	1364	1286	1033	604	0	0	-871	-1382

effetti dei carichi variabili considerati solo se negativi

*	101*	-1770	-1186	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-1186	-1770
*	102*	-3404	-2236	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-2236	-3404
*	103*	-8076	-5236	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-5236	-8076
*	104*	-8076	-5236	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-5236	-8076
*	105*	-3404	-2236	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-2236	-3404
*	106*	-1770	-1186	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-1186	-1770
*	107*	-3540	-1678	0	0	-416	-833	-1249	-1665
	-2082	-2498	-2914	-3331	-3808	-4163	-5199	-3538	-5400
*	108*	-7027	-5165	-5199	-4163	-2002	-815	-962	-1308
	-1653	-1999	-2345	-2705	-3614	-5682	-6904	-5350	-7211
*	109*	-7446	-5585	-6904	-5682	-3496	-2437	-2418	-2476
	-2533	-2590	-2647	-2755	-3753	-5883	-7127	-5517	-7379
*	110*	-7546	-5684	-7127	-5883	-3669	-2584	-2518	-2518
	-2518	-2518	-2519	-2576	-3608	-5792	-7026	-5606	-7467
*	111*	-7337	-5475	-7026	-5792	-3673	-2691	-2722	-2813
	-2905	-2997	-3088	-3183	-4138	-6344	-7639	-5771	-7633
*	112*	-7908	-6046	-7639	-6344	-4001	-2700	-2363	-2025
	-1688	-1350	-1013	-675	-338	0	0	-3848	-5709
*	113*	-4388	-2964	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-2964	-4388
*	114*	-7988	-5148	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-5148	-7988
*	115*	-7988	-5148	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-5148	-7988
*	116*	-4388	-2964	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-2964	-4388
*	117*	-3540	-1678	0	0	-416	-833	-1249	-1665
	-2082	-2498	-2914	-3331	-3808	-4163	-5199	-3538	-5400
*	118*	-7027	-5165	-5199	-4163	-2002	-815	-962	-1308
	-1653	-1999	-2345	-2705	-3614	-5682	-6904	-5350	-7211
*	119*	-7446	-5585	-6904	-5682	-3496	-2437	-2418	-2476
	-2533	-2590	-2647	-2755	-3753	-5883	-7127	-5517	-7379

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 5

-----  
 \* 120\* -7546 -5684 -7127 -5883 -3669 -2584 -2518 -2518  
 -2518 -2518 -2519 -2576 -3608 -5792 -7026 -5606 -7467  
 \* 121\* -7337 -5475 -7026 -5792 -3673 -2691 -2722 -2813  
 -2905 -2997 -3088 -3183 -4138 -6344 -7639 -5771 -7633  
 \* 122\* -7908 -6046 -7639 -6344 -4001 -2700 -2363 -2025  
 -1688 -1350 -1013 -675 -338 0 0 -3848 -5709

effetti dei carichi variabili considerati solo se positivi

-----  
 \* 101\* 0 0 0 0 705 1253 1645 1880  
 1958 1880 1645 1253 705 0 0 0  
 \* 102\* 0 0 0 0 1304 2317 3042 3476  
 3621 3476 3042 2317 1304 0 0 0  
 \* 103\* 0 0 0 0 3307 5880 7717 8819  
 9187 8819 7717 5880 3307 0 0 0  
 \* 104\* 0 0 0 0 3307 5880 7717 8819  
 9187 8819 7717 5880 3307 0 0 0  
 \* 105\* 0 0 0 0 1304 2317 3042 3476  
 3621 3476 3042 2317 1304 0 0 0  
 \* 106\* 0 0 0 0 705 1253 1645 1880  
 1958 1880 1645 1253 705 0 0 0  
 \* 107\* 1511 1511 0 0 878 1563 2055 2352  
 2457 2367 2085 1608 999 997 1110 403 403  
 \* 108\* 953 953 1110 997 633 1529 3119 4268  
 4780 4652 3885 2495 1014 1148 1275 522 522  
 \* 109\* 1006 1006 1275 1148 771 1977 3585 4629  
 5035 4802 3931 2470 1262 1612 1790 1056 1056  
 \* 110\* 1091 1091 1790 1612 1245 2432 4000 4995  
 5352 5070 4149 2647 1479 1854 2060 1160 1160  
 \* 111\* 1309 1309 2060 1854 1404 2481 3931 4804  
 5037 4632 3589 1909 452 811 901 897 897  
 \* 112\* 180 180 901 811 811 2420 4353 5648  
 6303 6320 5698 4438 2538 0 0 674 674  
 \* 113\* 0 0 0 0 1777 3159 4146 4739  
 4936 4739 4146 3159 1777 0 0 0  
 \* 114\* 0 0 0 0 3235 5751 7548 8627  
 8986 8627 7548 5751 3235 0 0 0  
 \* 115\* 0 0 0 0 3235 5751 7548 8627  
 8986 8627 7548 5751 3235 0 0 0  
 \* 116\* 0 0 0 0 1777 3159 4146 4739  
 4936 4739 4146 3159 1777 0 0 0  
 \* 117\* 1511 1511 0 0 878 1563 2055 2352  
 2457 2367 2085 1608 999 997 1110 403 403  
 \* 118\* 953 953 1110 997 633 1529 3119 4268  
 4780 4652 3885 2495 1014 1148 1275 522 522  
 \* 119\* 1006 1006 1275 1148 771 1977 3585 4629  
 5035 4802 3931 2470 1262 1612 1790 1056 1056  
 \* 120\* 1091 1091 1790 1612 1245 2432 4000 4995

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 6

5352	5070	4149	2647	1479	1854	2060	1160	1160
* 121*	1309	1309	2060	1854	1404	2481	3931	4804
5037	4632	3589	1909	452	811	901	897	897
* 122*	180	180	901	811	811	2420	4353	5648
6303	6320	5698	4438	2538	0	0	674	674

-----  
 IPOTESI D`ESERCIZIO , COPRIFERRI E MATERIALI ADOTTATI  
 -----

Dest. d`uso a freddo e a caldo : Autorimesse  
 Ambiente : Poco aggressivo

Copriferro Correnti Superiori : 4.0 cm  
 Copriferro Monconi Superiori : 4.0 cm  
 Copriferro Correnti Inferiori : .0 cm  
 Copriferro Monconi Inferiori : 6.0 cm

Calcestruzzo per Getto Integrativo : Rck = 350 daN/cm2

Acciaio per : ; Denominaz.; fykn ; fykp ; fy/fykn ; (ft/fy)medio  
 (daN/cm2)(daN/cm2)

Piatto e/o Traver.; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Anime e Distanzia.; S 355 ; 3550 ; 3550 ; (\*1)  
 Anime per PA ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150 (\*2)  
 Altri Tondi Sald. ; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Monconi ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150  
 Angolari ; S 235 ; 2350 ; 2350 ;

ANGOLARI (Altezza; Base; Spessore) : 35; 35; 5 mm x mm x mm

CRITERI DI PROGETTO  
 -----

Morfologia Corrente Superiore : ARRETRATO  
 Tipologia Puntoni : VERTICALI  
 Morfologia Elementi d`Anima : V ROVESCIA INTERA  
 Quota Traverso Piatto : FILO INTRADOSSO SPEZZONI SALDATI  
 Ancoraggio Corrente Inferiore : AFFIDATO SOLAMENTE AI MONCONI  
 Morfologia Monconi : DIRITTI

-----  
 D I M E N S I O N A M E N T I E V E R I F I C H E  
 -----

*	APP.	SIN.	*	C A M P A T A						*	APP.	DES.	*
Ntr*	nm1	Dm1	Lm1*	ncs	Dcs	Lcs	Bpi	Dpi	Lpi*	nm1	Dm1	Lm1*	
*	nm2	Dm2	Lm2*	nsw	Dsw	Psw	n1+	D1+	L1+*	nm2	Dm2	Lm2*	
*	nm3	Dm3	Lm3*	ncw	Dcw	Lcw	n2+	D2+	L2+*	nm3	Dm3	Lm3*	
*	Si1	Si2	Sit*	nss	Dss	Lss	nss	Dss	Lss*	Si1	Si2	Sit*	
*	Ssp	Sf1	Sf2*	bsi	L-S	bme	Ame	bde	L-S*	Ssp	Sf1	Sf2*	
*	Scs	St1	St3*	Hca	CO/ca	Si1	Si2	Sit	Sft*	Scs	St1	St3*	
*	Scw	Wk1	Wk2*	Jap	Jfe	St1	St3	Wk1	Wk2*	Scw	Wk1	Wk2*	
*	Sw1	Sw2	Sw3*	Jca	Fri	Mon	Fr1	Fr2	Fr3*	Sw1	Sw2	Sw3*	
101*	1	18	150*	3	20	369	500	10	371*	1	18	150*	
*	1	18	150*	2	14	66	0	0	0*	1	18	150*	

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 7

```

*      2      16      140*      0      0      0      0      0      0*      2      16      140*
*      .00      .00      .00*      2      10      38      2      10      38*      .00      .00      .00*
*-31.35-99.99  3.82*      55 -95.3      55      99      55 -95.3*-31.35-99.99  3.82*
*      .00-99.99      .00*      49.0 0/ 1  1.27  1.34  3.86 10.32*      .00-99.99      .00*
*      .00      .00      .00*      55      2 11.57  8.65      .00      .00*      .00      .00      .00*
* -1.02 -1.58-17.52*      70      5.7 -5.9      1.0      1.1      1.1* -1.02 -1.58-17.52*

102*      1      20      150*      3      30      352      660      10      354*      1      20      150*
*      1      20      150*      2      24      66      0      0      0*      1      20      150*
*      2      20      150*      0      0      0      0      0      0*      2      20      150*
*      .00      .00      .00*      2      16      41      2      16      41*      .00      .00      .00*
*-10.08-99.99  1.79*      71 -56.8      71      114      71 -56.8*-10.08-99.99  1.79*
*      .00-99.99      .00*      49.0 0/ 1  1.36  1.34  2.14  4.86*      .00-99.99      .00*
*      .00      .00      .00*      85      3  7.12  5.56      .00      .00*      .00      .00      .00*
* -1.57 -1.11-15.50*      105 10.9 -11.2      1.1      1.1      1.1* -1.57 -1.11-15.50*

103*      1      20      150*      6      32      381      660      10      383*      1      20      150*
*      1      20      150*      3      28      66      0      0      0*      1      20      150*
*      4      20      150*      1      10      401      0      0      0*      4      20      150*
*      .00      .00      .00*      3      20      43      3      20      43*      .00      .00      .00*
* -5.19-99.99  1.77*      66 -27.8      66      112      66 -27.8*-5.19-99.99  1.77*
*      .00-99.99      .00*      56.0 0/ 1  1.48  1.83  2.17  2.20*      .00-99.99      .00*
* -1.38      .00      .00*      133      7  3.50  2.71      .00      .00* -1.38      .00      .00*
* -1.76 -1.03-11.40*      149 15.3 -15.7      1.0      1.1      1.2* -1.76 -1.03-11.40*

104*      1      20      150*      6      32      381      660      10      383*      1      20      150*
*      1      20      150*      3      28      66      0      0      0*      1      20      150*
*      4      20      150*      1      10      401      0      0      0*      4      20      150*
*      .00      .00      .00*      3      20      43      3      20      43*      .00      .00      .00*
* -5.19-99.99  1.77*      66 -27.8      66      112      66 -27.8*-5.19-99.99  1.77*
*      .00-99.99      .00*      56.0 0/ 1  1.48  1.83  2.17  2.20*      .00-99.99      .00*
* -1.38      .00      .00*      133      7  3.50  2.71      .00      .00* -1.38      .00      .00*
* -1.76 -1.03-11.40*      149 15.3 -15.7      1.0      1.1      1.2* -1.76 -1.03-11.40*

105*      1      20      150*      3      30      352      660      10      354*      1      20      150*
*      1      20      150*      2      24      66      0      0      0*      1      20      150*
*      2      20      150*      0      0      0      0      0      0*      2      20      150*
*      .00      .00      .00*      2      16      41      2      16      41*      .00      .00      .00*
*-10.08-99.99  1.79*      71 -56.8      71      114      71 -56.8*-10.08-99.99  1.79*
*      .00-99.99      .00*      49.0 0/ 1  1.36  1.34  2.14  4.86*      .00-99.99      .00*
*      .00      .00      .00*      85      3  7.12  5.56      .00      .00*      .00      .00      .00*
* -1.57 -1.11-15.50*      105 10.9 -11.2      1.1      1.1      1.1* -1.57 -1.11-15.50*

106*      1      18      150*      3      20      369      500      10      371*      1      18      150*
*      1      18      150*      2      14      66      0      0      0*      1      18      150*
*      2      16      140*      0      0      0      0      0      0*      2      16      140*
*      .00      .00      .00*      2      10      38      2      10      38*      .00      .00      .00*
*-31.35-99.99  3.82*      55 -95.3      55      99      55 -95.3*-31.35-99.99  3.82*
*      .00-99.99      .00*      49.0 0/ 1  1.27  1.34  3.86 10.32*      .00-99.99      .00*
*      .00      .00      .00*      55      2 11.57  8.65      .00      .00*      .00      .00      .00*
* -1.02 -1.58-17.52*      70      5.7 -5.9      1.0      1.1      1.1* -1.02 -1.58-17.52*

107*      1      20      140*      3      26      202      660      10      204*      1      20      120*
*      1      20      140*      2      20      66      0      0      0*      1      20      120*
*      2      20      140*      0      0      0      0      0      0*      4      16      120*

```

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 8

```

*      .00      .00      .00*      2      14      40      2      14      40*      .00      .00      .00*
*-13.24-99.99  2.58*      71 100.0      71 101      71 -40.4*-13.24 -1.48  4.26*
*      .00-99.99  .00*      49.0 0/ 0  1.47  1.38  3.57 10.21*      .00 -5.24 -4.52*
*      .00      .00      .00*      79      2 52.76 29.21      .00      .00*      .00      .00*
* -1.17 -1.02-23.21*      100      3.7 -3.7      .2      .2      .2* -1.17 -1.02 -8.76*

108*      1      20      130*      3      36      427      660      10      429*      1      20      130*
*      1      20      130*      2      28      66      0      0      0*      1      20      130*
*      4      16      120*      0      0      0      0      0      0*      4      16      120*
*      .00      .00      .00*      2      16      41      2      16      41*      .00      .00      .00*
* -6.64 -1.48  2.50*      71 -25.8      71 121      71 -24.9* -6.64 -1.16  2.49*
*      .00 -5.14 -3.93*      49.0 0/ 1  1.33  1.12  1.69  3.16*      .00 -3.75 -3.05*
*      .00      .00      .00*      93      4  8.84  6.42      .00      .00*      .00      .00*
* -1.58 -1.00 -8.43*      108      18.5 -18.7      1.0      1.0      1.1* -1.58 -1.00 -8.14*

109*      1      20      130*      3      36      427      660      10      429*      1      20      130*
*      1      20      130*      2      28      66      0      0      0*      1      20      130*
*      4      16      120*      0      0      0      0      0      0*      4      16      120*
*      .00      .00      .00*      2      16      41      2      16      41*      .00      .00      .00*
* -6.64 -1.16  2.63*      71 -24.4      71 121      71 -24.7* -6.64 -1.14  2.36*
*      .00 -3.74 -3.02*      49.0 0/ 1  1.33  1.12  1.69  3.15*      .00 -3.96 -3.18*
*      .00      .00      .00*      93      4 10.61  7.36      .00      .00*      .00      .00*
* -1.58 -1.00 -7.97*      108      18.5 -18.6      .9      .9      1.0* -1.58 -1.00 -8.07*

110*      1      20      130*      3      36      427      660      10      429*      1      20      130*
*      1      20      130*      2      28      66      0      0      0*      1      20      130*
*      4      16      120*      0      0      0      0      0      0*      4      16      120*
*      .00      .00      .00*      2      16      41      2      16      41*      .00      .00      .00*
* -6.64 -1.14  2.37*      71 -24.1      71 121      71 -24.5* -6.64 -1.17  2.20*
*      .00 -3.96 -3.18*      49.0 0/ 1  1.33  1.12  1.69  3.10*      .00 -4.27 -3.40*
*      .00      .00      .00*      93      4  9.56  6.78      .00      .00*      .00      .00*
* -1.58 -1.00 -7.88*      108      18.5 -18.7      .9      1.0      1.0* -1.58 -1.00 -8.00*

111*      1      20      130*      3      36      427      660      10      429*      2      16      130*
*      1      20      130*      2      28      66      0      0      0*      2      16      130*
*      4      16      120*      0      0      0      0      0      0*      4      18      120*
*      .00      .00      .00*      2      16      41      2      16      41*      .00      .00      .00*
* -6.64 -1.17  2.24*      71 -25.0      71 121      71 -23.7* -6.64 -1.28  3.76*
*      .00 -4.26 -3.39*      49.0 0/ 1  1.33  1.12  1.69  3.16*      .00 -3.18 -2.63*
*      .00      .00      .00*      93      4 12.03  8.06      .00      .00*      .00      .00*
* -1.58 -1.00 -8.18*      108      18.5 -18.6      .8      .8      .9* -1.58 -1.00 -7.74*

112*      2      16      130*      3      36      427      660      10      429*      1      20      160*
*      2      16      130*      2      28      66      0      0      0*      1      20      160*
*      4      18      120*      0      0      0      0      0      0*      4      16      140*
*      .00      .00      .00*      2      20      43      2      20      43*      .00      .00      .00*
* -6.84 -1.28  3.41*      71 -21.4      71 121      71 -37.2* -6.84-99.99  1.52*
*      .00 -3.13 -2.52*      49.0 0/ 1  1.33  1.12  1.69  2.88*      .00-99.99      .00*
*      .00      .00      .00*      93      4  6.08  4.49      .00      .00*      .00      .00*
* -1.58 -1.00 -6.98*      108      18.5 -18.8      1.3      1.3      1.4* -1.58 -1.00-12.15*

113*      1      20      150*      3      30      376      660      10      378*      1      20      150*
*      1      20      150*      2      24      66      0      0      0*      1      20      150*
*      2      20      150*      0      0      0      0      0      0*      2      20      150*
*      .00      .00      .00*      2      18      42      2      18      42*      .00      .00      .00*
*-10.16-99.99  1.68*      71 -46.6      71 116      71 -46.6*-10.16-99.99  1.68*
*      .00-99.99      .00*      49.0 0/ 1  1.27  1.20  1.99  4.26*      .00-99.99      .00*
*      .00      .00      .00*      86      3  5.90  4.49      .00      .00*      .00      .00*
* -1.56 -1.10-12.72*      106      12.5 -12.8      1.3      1.3      1.4* -1.56 -1.10-12.72*

```

\*\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 9

114*	1	20	150*	6	32	376	660	10	378*	1	20	150*
*	1	20	150*	3	28	66	0	0	0*	1	20	150*
*	4	20	150*	1	10	396	0	0	0*	4	20	150*
*	.00	.00	.00*	3	20	43	3	20	43*	.00	.00	.00*
*	-5.25-99.99	1.78*	66	-28.3	66	111	66	-28.3*	-5.25-99.99	1.78*		
*	.00-99.99	.00*	56.0	0/ 0	1.52	1.15	2.22	2.26*	.00-99.99	.00*		
*	-1.40	.00	.00*	132	7	3.57	2.77	.00	.00*	-1.40	.00	.00*
*	-1.79	-1.04-11.64*	149	14.7	-15.1	1.0	1.0	1.2*	-1.79	-1.04-11.64*		

115*	1	20	150*	6	32	376	660	10	378*	1	20	150*
*	1	20	150*	3	28	66	0	0	0*	1	20	150*
*	4	20	150*	1	10	396	0	0	0*	4	20	150*
*	.00	.00	.00*	3	20	43	3	20	43*	.00	.00	.00*
*	-5.25-99.99	1.78*	66	-28.3	66	111	66	-28.3*	-5.25-99.99	1.78*		
*	.00-99.99	.00*	56.0	0/ 0	1.52	1.15	2.22	2.26*	.00-99.99	.00*		
*	-1.40	.00	.00*	132	7	3.57	2.77	.00	.00*	-1.40	.00	.00*
*	-1.79	-1.04-11.64*	149	14.7	-15.1	1.0	1.0	1.2*	-1.79	-1.04-11.64*		

116*	1	20	150*	3	30	376	660	10	378*	1	20	150*
*	1	20	150*	2	24	66	0	0	0*	1	20	150*
*	2	20	150*	0	0	0	0	0	0*	2	20	150*
*	.00	.00	.00*	2	18	42	2	18	42*	.00	.00	.00*
*	-10.16-99.99	1.68*	71	-46.6	71	116	71	-46.6*	-10.16-99.99	1.68*		
*	.00-99.99	.00*	49.0	0/ 1	1.27	1.20	1.99	4.26*	.00-99.99	.00*		
*	.00	.00	.00*	86	3	5.90	4.49	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.56	-1.10-12.72*	106	12.5	-12.8	1.3	1.3	1.4*	-1.56	-1.10-12.72*		

117*	1	20	140*	3	26	202	660	10	204*	1	20	120*
*	1	20	140*	2	20	66	0	0	0*	1	20	120*
*	2	20	140*	0	0	0	0	0	0*	4	16	120*
*	.00	.00	.00*	2	14	40	2	14	40*	.00	.00	.00*
*	-13.24-99.99	2.58*	71	100.0	71	101	71	-40.4*	-13.24	-1.48	4.26*	
*	.00-99.99	.00*	49.0	0/ 0	1.47	1.38	3.57	10.21*	.00	-5.24	-4.52*	
*	.00	.00	.00*	79	2	52.76	29.21	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.17	-1.02-23.21*	100	3.7	-3.7	.2	.2	.2*	-1.17	-1.02	-8.76*	

118*	1	20	130*	3	36	427	660	10	429*	1	20	130*
*	1	20	130*	2	28	66	0	0	0*	1	20	130*
*	4	16	120*	0	0	0	0	0	0*	4	16	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.64	-1.48	2.50*	71	-25.8	71	121	71	-24.9*	-6.64	-1.16	2.49*
*	.00	-5.14	-3.93*	49.0	0/ 1	1.33	1.12	1.69	3.16*	.00	-3.75	-3.05*
*	.00	.00	.00*	93	4	8.84	6.42	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.58	-1.00	-8.43*	108	18.5	-18.7	1.0	1.0	1.1*	-1.58	-1.00	-8.14*

119*	1	20	130*	3	36	427	660	10	429*	1	20	130*
*	1	20	130*	2	28	66	0	0	0*	1	20	130*
*	4	16	120*	0	0	0	0	0	0*	4	16	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.64	-1.16	2.63*	71	-24.4	71	121	71	-24.7*	-6.64	-1.14	2.36*
*	.00	-3.74	-3.02*	49.0	0/ 1	1.33	1.12	1.69	3.15*	.00	-3.96	-3.18*
*	.00	.00	.00*	93	4	10.61	7.36	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.58	-1.00	-7.97*	108	18.5	-18.6	.9	.9	1.0*	-1.58	-1.00	-8.07*

120*	1	20	130*	3	36	427	660	10	429*	1	20	130*
*	1	20	130*	2	28	66	0	0	0*	1	20	130*
*	4	16	120*	0	0	0	0	0	0*	4	16	120*



-----

\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*

\*\*\*\* ELAB : 14: 8:38 11/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:34:52 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d01rq

PAGINA N.: 10

-----

*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.64	-1.14	2.37*	71	-24.1	71	121	71	-24.5*	-6.64	-1.17	2.20*
*	.00	-3.96	-3.18*	49.0	0/ 1	1.33	1.12	1.69	3.10*	.00	-4.27	-3.40*
*	.00	.00	.00*	93	4	9.56	6.78	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.58	-1.00	-7.88*	108	18.5	-18.7	.9	1.0	1.0*	-1.58	-1.00	-8.00*
121*	1	20	130*	3	36	427	660	10	429*	2	16	130*
*	1	20	130*	2	28	66	0	0	0*	2	16	130*
*	4	16	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.64	-1.17	2.24*	71	-25.0	71	121	71	-23.7*	-6.64	-1.28	3.76*
*	.00	-4.26	-3.39*	49.0	0/ 1	1.33	1.12	1.69	3.16*	.00	-3.18	-2.63*
*	.00	.00	.00*	93	4	12.03	8.06	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.58	-1.00	-8.18*	108	18.5	-18.6	.8	.8	.9*	-1.58	-1.00	-7.74*
122*	2	16	130*	3	36	427	660	10	429*	1	20	160*
*	2	16	130*	2	28	66	0	0	0*	1	20	160*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	16	140*
*	.00	.00	.00*	2	20	43	2	20	43*	.00	.00	.00*
*	-6.84	-1.28	3.41*	71	-21.4	71	121	71	-37.2*	-6.84	-99.99	1.52*
*	.00	-3.13	-2.52*	49.0	0/ 1	1.33	1.12	1.69	2.88*	.00	-99.99	.00*
*	.00	.00	.00*	93	4	6.08	4.49	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.58	-1.00	-6.98*	108	18.5	-18.8	1.3	1.3	1.4*	-1.58	-1.00	-12.15*

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rg PAGINA N.: 1  
 -----

COMMITTENTE : MARINELLI LOCALITA` : VERBANIA (s.200)  
 -----

CALCOLO DI TRAVI TMQ CONTINUE SU APPOGGI SEMPLICI  
 \*\*\*\*\*

METODO DI CALCOLO A FREDDO  
 -----

Norma di riferimento : D.M. LL.PP. 09/01/96  
 Approccio di calcolo : Art. 1. capov. 1 ; Stati Limite  
 Variante : Standard

METODO DI CALCOLO A CALDO  
 -----

Norma di riferimento : UNI 9502:2001  
 Approccio di calcolo : App. A par. 2 ; Fattore riduz. medio

Resistenza al fuoco (REI) : 120

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CARICHI  
 -----

Trave n.	Lt (m)	i (daN/m)	g (daN/m)	q (daN/m)	H (cm)	sez (tipo)	sols (cm)	solis (cm)	aa (t.)	APPsinis. (cm-coef)	APPdestro (cm-coef)
201	4.43	6650	650	1950	44.0	1	5.0	.0	11	50(1.00)	25(1.00)
202	4.55	12250	1200	3550	51.0	13	5.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
203	4.55	12250	1200	3550	51.0	13	5.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
204	4.43	6650	650	1950	44.0	1	5.0	.0	11	50(1.00)	25(1.00)
205	2.76	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
206	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
207	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
208	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
209	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
213	2.76	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
214	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
215	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
216	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
217	5.01	7550	2050	2250	44.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
219	5.32	6800	2200	3200	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
220	5.32	6800	2200	3200	51.0	13	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
221	6.87	6800	2200	3200	51.0	1	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
222	5.32	6800	2200	3200	51.0	13	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)
223	5.32	6800	2200	3200	44.0	4	6.0	.0	11	50(1.00)	50(1.00)

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE  
 -----

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N.: 2

-----  
 Trave Vsi-as Vsi-fi Msi-as Msi-sp M0.1xl M0.2xl M0.3xl M0.4xl  
 M0.5xl M0.6xl M0.7xl M0.8xl M0.9xl Mde-sp Mde-as Vde-fi Vde-as

effetti dei soli carichi iniziali

-----  
 \* 201\* -14713 -13466 0 0 2469 7210 10650 12787  
 13622 13154 11385 8314 3940 0 0 -13466 -14713  
 \* 202\* -27869 -24806 0 0 4828 13704 20044 23848  
 25116 23848 20044 13704 4828 0 0 -24806 -27869  
 \* 203\* -27869 -24806 0 0 4828 13704 20044 23848  
 25116 23848 20044 13704 4828 0 0 -24806 -27869  
 \* 204\* -14713 -13466 0 0 2469 7210 10650 12787  
 13622 13154 11385 8314 3940 0 0 -13466 -14713  
 \* 205\* -10400 -8513 0 0 215 2220 3653 4512  
 4799 4512 3653 2220 215 0 0 -8513 -10400  
 \* 206\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 207\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 208\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 209\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 213\* -10400 -8513 0 0 215 2220 3653 4512  
 4799 4512 3653 2220 215 0 0 -8513 -10400  
 \* 214\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 215\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 216\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 217\* -18894 -17006 0 0 4023 10643 15371 18208  
 19153 18208 15371 10643 4023 0 0 -17006 -18894  
 \* 219\* -18071 -16371 0 0 4339 11062 15865 18746  
 19707 18746 15865 11062 4339 0 0 -16371 -18071  
 \* 220\* -18071 -16371 0 0 4339 11062 15865 18746  
 19707 18746 15865 11062 4339 0 0 -16371 -18071  
 \* 221\* -23358 -21658 0 0 8815 20048 28072 32886  
 34490 32886 28072 20048 8815 0 0 -21658 -23358  
 \* 222\* -18071 -16371 0 0 4339 11062 15865 18746  
 19707 18746 15865 11062 4339 0 0 -16371 -18071  
 \* 223\* -18071 -16371 0 0 4339 11062 15865 18746  
 19707 18746 15865 11062 4339 0 0 -16371 -18071

effetti dei soli carichi permanenti

-----  
 \* 201\* -1438 -964 0 0 573 1018 1336 1527  
 1591 1527 1336 1018 573 0 0 -1045 -1438  
 \* 202\* -2730 -1770 0 0 1118 1987 2609 2981  
 3105 2981 2609 1987 1118 0 0 -1770 -2730

-----  
 \*\*\*\* C S P    P R E F A B B R I C A T I    S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB :    14:14:45    12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA :    15:35:47    12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N. :    3

```

-----
* 203* -2730 -1770    0    0    1118    1987    2609    2981
  3105    2981    2609    1987    1118    0    0    -1770    -2730

* 204* -1438 -964    0    0    573    1018    1336    1527
  1591    1527    1336    1018    573    0    0    -1045    -1438

* 205* -1647 -151    0    0    376    597    661    571
  324    -77    -635    -1348    -2217    -2503    -3241    -2504    -4000
* 206* -4852 -3355    -3241    -2503    -1069    589    1733    2364
  2482    2086    1176    -247    -2183    -3743    -4634    -3912    -5408
* 207* -5276 -3780    -4634    -3743    -2249    -379    978    1822
  2152    1968    1271    61    -1663    -3084    -3901    -3487    -4984
* 208* -4823 -3326    -3901    -3084    -1744    -100    1030    1646
  1749    1339    415    -1023    -2974    -4468    -5439    -3941    -5437
* 209* -6217 -4720    -5439    -4468    -2584    -243    1585    2899
  3700    3987    3760    3020    1767    0    0    -2547    -4043

* 213* -1647 -151    0    0    376    597    661    571
  324    -77    -635    -1348    -2217    -2503    -3241    -2504    -4000
* 214* -4852 -3355    -3241    -2503    -1069    589    1733    2364
  2482    2086    1176    -247    -2183    -3743    -4634    -3912    -5408
* 215* -5276 -3780    -4634    -3743    -2249    -379    978    1822
  2152    1968    1271    61    -1663    -3084    -3901    -3487    -4984
* 216* -4823 -3326    -3901    -3084    -1744    -100    1030    1646
  1749    1339    415    -1023    -2974    -4468    -5439    -3941    -5437
* 217* -6217 -4720    -5439    -4468    -2584    -243    1585    2899
  3700    3987    3760    3020    1767    0    0    -2547    -4043

* 219* -4665 -3059    0    0    2169    3716    4642    4947
  4630    3692    2132    -50    -2853    -5215    -6277    -5422    -7028
* 220* -5717 -3957    -6277    -5215    -3549    -1443    42    906
  1148    769    -232    -1855    -4099    -5836    -6964    -4216    -5976
* 221* -7557 -5797    -6964    -5836    -2292    1343    3938    5496
  6015    5496    3938    1343    -2292    -5836    -6964    -5797    -7557
* 222* -5976 -4216    -6964    -5836    -4099    -1855    -232    769
  1148    906    42    -1443    -3549    -5215    -6277    -3957    -5717
* 223* -7028 -5422    -6277    -5215    -2853    -50    2132    3692
  4630    4947    4642    3716    2169    0    0    -3059    -4665

```

effetti dei carichi variabili considerati solo se negativi

```

-----
* 201* -4314 -2891    0    0    0    0    0    0
  0    0    0    0    0    0    0    -3135    -4314

* 202* -8076 -5236    0    0    0    0    0    0
  0    0    0    0    0    0    0    -5236    -8076

* 203* -8076 -5236    0    0    0    0    0    0
  0    0    0    0    0    0    0    -5236    -8076

* 204* -4314 -2891    0    0    0    0    0    0
  0    0    0    0    0    0    0    -3135    -4314

* 205* -3121 -1478    0    0    -362    -723    -1085    -1447
  -1808    -2170    -2531    -2893    -3320    -3633    -4543    -3106    -4748
* 206* -6178 -4535    -4543    -3633    -1733    -725    -869    -1178
  -1487    -1797    -2106    -2428    -3240    -5070    -6154    -4741    -6384
* 207* -6624 -4981    -6154    -5070    -3120    -2160    -2116    -2138
  -2159    -2181    -2202    -2266    -3107    -4981    -6055    -4810    -6452

```

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N.: 4

```

* 208* -6437 -4794 -6055 -4981 -3115 -2266 -2310 -2408
-2506 -2605 -2703 -2805 -3646 -5587 -6729 -5081 -6723
* 209* -6975 -5333 -6729 -5587 -3520 -2377 -2080 -1783
-1486 -1188 -891 -594 -297 0 0 -3389 -5032

* 213* -3121 -1478 0 0 -362 -723 -1085 -1447
-1808 -2170 -2531 -2893 -3320 -3633 -4543 -3106 -4748
* 214* -6178 -4535 -4543 -3633 -1733 -725 -869 -1178
-1487 -1797 -2106 -2428 -3240 -5070 -6154 -4741 -6384
* 215* -6624 -4981 -6154 -5070 -3120 -2160 -2116 -2138
-2159 -2181 -2202 -2266 -3107 -4981 -6055 -4810 -6452
* 216* -6437 -4794 -6055 -4981 -3115 -2266 -2310 -2408
-2506 -2605 -2703 -2805 -3646 -5587 -6729 -5081 -6723
* 217* -6975 -5333 -6729 -5587 -3520 -2377 -2080 -1783
-1486 -1188 -891 -594 -297 0 0 -3389 -5032

* 219* -7540 -5204 0 0 -400 -801 -1201 -1602
-2002 -2402 -2803 -3203 -5716 -9144 -10871 -8213 -10549
* 220* -10173 -7613 -10871 -9144 -6113 -5346 -5456 -5566
-5676 -5786 -5896 -6155 -8155 -11449 -13361 -8086 -10646
* 221* -12294 -9734 -13361 -11449 -5670 -3926 -3903 -3903
-3903 -3903 -3903 -3926 -5670 -11449 -13361 -9734 -12294
* 222* -10646 -8086 -13361 -11449 -8155 -6155 -5896 -5786
-5676 -5566 -5456 -5346 -6113 -9144 -10871 -7613 -10173
* 223* -10549 -8213 -10871 -9144 -5716 -3203 -2803 -2402
-2002 -1602 -1201 -801 -400 0 0 -5204 -7540

```

effetti dei carichi variabili considerati solo se positivi

```

* 201* 0 0 0 0 1718 3055 4009 4582
4773 4582 4009 3055 1718 0 0 0

* 202* 0 0 0 0 3307 5880 7717 8819
9187 8819 7717 5880 3307 0 0 0

* 203* 0 0 0 0 3307 5880 7717 8819
9187 8819 7717 5880 3307 0 0 0

* 204* 0 0 0 0 1718 3055 4009 4582
4773 4582 4009 3055 1718 0 0 0

* 205* 1313 1313 0 0 774 1378 1811 2073
2164 2085 1835 1413 887 885 986 358 358
* 206* 853 853 986 885 559 1371 2771 3773
4211 4086 3397 2157 844 961 1068 448 448
* 207* 833 833 1068 961 651 1745 3190 4137
4521 4341 3598 2332 1282 1596 1774 983 983
* 208* 1144 1144 1774 1596 1201 2156 3440 4215
4426 4074 3158 1683 381 684 759 756 756
* 209* 152 152 759 684 683 2110 3819 4965
5546 5564 5019 3909 2236 0 0 594 594

* 213* 1313 1313 0 0 774 1378 1811 2073
2164 2085 1835 1413 887 885 986 358 358
* 214* 853 853 986 885 559 1371 2771 3773
4211 4086 3397 2157 844 961 1068 448 448
* 215* 833 833 1068 961 651 1745 3190 4137
4521 4341 3598 2332 1282 1596 1774 983 983
* 216* 1144 1144 1774 1596 1201 2156 3440 4215

```

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N.: 5

4426	4074	3158	1683	381	684	759	756	756
* 217*	152	152	759	684	683	2110	3819	4965
5546	5564	5019	3909	2236	0	0	594	594
* 219*	753	753	0	0	3555	6207	7954	8797
8737	7772	5903	3131	1567	1559	1741	328	328
* 220*	1857	1857	1741	1559	951	3248	5518	6884
7346	6904	5558	3457	2193	2960	3231	1954	1954
* 221*	1302	1302	3231	2960	2337	5878	9632	11897
12652	11897	9632	5878	2337	2960	3231	1302	1302
* 222*	1954	1954	3231	2960	2193	3457	5558	6904
7346	6884	5518	3248	951	1559	1741	1857	1857
* 223*	328	328	1741	1559	1567	3131	5903	7772
8737	8797	7954	6207	3555	0	0	753	753

IPOTESI D'ESERCIZIO , COPRIFERRI E MATERIALI ADOTTATI

Dest. d'uso a freddo e a caldo : Autorimesse  
 Ambiente : Poco aggressivo

Copriferro Correnti Superiori : 4.0 cm  
 Copriferro Monconi Superiori : 4.0 cm  
 Copriferro Correnti Inferiori : .0 cm  
 Copriferro Monconi Inferiori : 6.0 cm

Calcestruzzo per Getto Integrativo : Rck = 350 daN/cm2

Acciaio per : ; Denominaz.; fykn ; fykp ; fy/fykn ; (ft/fy)medio  
 (daN/cm2) (daN/cm2)

Piatto e/o Traver.; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Anime e Distanzia.; S 355 ; 3550 ; 3550 ; (\*1)  
 Anime per PA ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150 (\*2)  
 Altri Tondi Sald. ; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Monconi ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150  
 Angolari ; S 235 ; 2350 ; 2350 ;

ANGOLARI (Altezza; Base; Spessore) : 35; 35; 5 mm x mm x mm

CRITERI DI PROGETTO

Morfologia Corrente Superiore : ARRETRATO  
 Tipologia Puntoni : VERTICALI  
 Morfologia Elementi d'Anima : V ROVESCIA INTERA  
 Quota Traverso Piatto : FILO INTRADOSSO SPEZZONI SALDATI  
 Ancoraggio Corrente Inferiore : AFFIDATO SOLAMENTE AI MONCONI  
 Morfologia Monconi : DIRITTI

D I M E N S I O N A M E N T I E V E R I F I C H E

	APP.	SIN.		C A M P A T A							APP.	DES.	
Ntr*	nm1	Dm1	Lm1*	ncs	Dcs	Lcs	Bpi	Dpi	Lpi*	nm1	Dm1	Lm1*	
*	nm2	Dm2	Lm2*	nsw	Dsw	Psw	n1+	D1+	L1+*	nm2	Dm2	Lm2*	
*	nm3	Dm3	Lm3*	ncw	Dcw	Lcw	n2+	D2+	L2+*	nm3	Dm3	Lm3*	



\*\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N.: 6

	Si1	Si2	Sit*	nss	Dss	Lss	nss	Dss	Lss*	Si1	Si2	Sit*
*	Ssp	Sf1	Sf2*	bsi	L-S	bme	Ame	bde	L-S*	Ssp	Sf1	Sf2*
*	Scs	St1	St3*	Hca	CO/ca	Si1	Si2	Sit	Sft*	Scs	St1	St3*
*	Scw	Wk1	Wk2*	Jap	Jfe	St1	St3	Wk1	Wk2*	Scw	Wk1	Wk2*
*	Sw1	Sw2	Sw3*	Jca	Fri	Mon	Fr1	Fr2	Fr3*	Sw1	Sw2	Sw3*
201*	1	20	150*	3	36	381	660	10	383*	1	20	140*
*	1	20	150*	2	28	66	0	0	0*	1	20	140*
*	2	20	150*	0	0	0	0	0	0*	4	16	130*
*	.00	.00	.00*	2	18	49	2	18	49*	.00	.00	.00*
*	-7.71-99.99	1.38*		76	-48.4	76	164	76	-44.6*	-7.71-99.99	1.74*	
*	.00-99.99	.00*		49.0	0/ 1	1.70	1.53	2.16	3.62*	.00-99.99	.00*	
*	.00	.00	.00*	100	4	6.00	4.65	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.81	-1.15-15.60*		120	13.0	-13.4	1.2	1.2	1.3*	-1.81	-1.15-14.38*	
202*	1	20	150*	6	32	381	660	10	383*	1	20	150*
*	1	20	150*	3	28	66	0	0	0*	1	20	150*
*	4	20	150*	1	10	401	0	0	0*	4	20	150*
*	.00	.00	.00*	3	20	43	3	20	43*	.00	.00	.00*
*	-5.19-99.99	1.77*		66	-27.8	66	112	66	-27.8*	-5.19-99.99	1.77*	
*	.00-99.99	.00*		56.0	0/ 1	1.48	1.83	2.17	2.20*	.00-99.99	.00*	
*	-1.38	.00	.00*	133	7	3.50	2.71	.00	.00*	-1.38	.00	.00*
*	-1.76	-1.03-11.40*		149	15.3	-15.7	1.0	1.1	1.2*	-1.76	-1.03-11.40*	
203*	1	20	150*	6	32	381	660	10	383*	1	20	150*
*	1	20	150*	3	28	66	0	0	0*	1	20	150*
*	4	20	150*	1	10	401	0	0	0*	4	20	150*
*	.00	.00	.00*	3	20	43	3	20	43*	.00	.00	.00*
*	-5.19-99.99	1.77*		66	-27.8	66	112	66	-27.8*	-5.19-99.99	1.77*	
*	.00-99.99	.00*		56.0	0/ 1	1.48	1.83	2.17	2.20*	.00-99.99	.00*	
*	-1.38	.00	.00*	133	7	3.50	2.71	.00	.00*	-1.38	.00	.00*
*	-1.76	-1.03-11.40*		149	15.3	-15.7	1.0	1.1	1.2*	-1.76	-1.03-11.40*	
204*	1	20	150*	3	36	381	660	10	383*	1	20	140*
*	1	20	150*	2	28	66	0	0	0*	1	20	140*
*	2	20	150*	0	0	0	0	0	0*	4	16	130*
*	.00	.00	.00*	2	18	49	2	18	49*	.00	.00	.00*
*	-7.71-99.99	1.38*		76	-48.4	76	164	76	-44.6*	-7.71-99.99	1.74*	
*	.00-99.99	.00*		49.0	0/ 1	1.70	1.53	2.16	3.62*	.00-99.99	.00*	
*	.00	.00	.00*	100	4	6.00	4.65	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.81	-1.15-15.60*		120	13.0	-13.4	1.2	1.2	1.3*	-1.81	-1.15-14.38*	
205*	1	20	140*	3	28	202	660	10	204*	1	20	120*
*	1	20	140*	2	22	66	0	0	0*	1	20	120*
*	2	20	140*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	14	40	2	14	40*	.00	.00	.00*
*	-11.98-99.99	2.42*		76	100.0	76	136	76	-33.3*	-11.73	-1.22	-3.29*
*	.00-99.99	.00*		49.0	0/ 0	1.74	1.59	3.75	10.01*	.00	-4.09	-3.74*
*	.00	.00	.00*	90	3	41.17	27.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.44	-1.12-28.68*		114	3.7	-3.7	.2	.2	.2*	-1.44	-1.12	-7.87*
206*	1	20	130*	5	32	427	660	10	429*	2	16	120*
*	1	20	130*	2	30	66	0	0	0*	2	16	120*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.05	-1.22	3.56*	76	-22.3	76	176	76	-20.7*	-5.97	-1.14	4.34*

\*\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N.: 7

*	.00	-4.34	-3.66*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.86*	.00	-3.02	-2.66*
*	.00	.00	.00*	109	5	6.71	5.44	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-7.74*	128	16.8	-17.1	.9	.9	1.0*	-1.70	-1.04	-7.17*
207*	2	16	120*	5	32	427	660	10	429*	2	16	120*
*	2	16	120*	2	30	66	0	0	0*	2	16	120*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-5.97	-1.14	4.67*	76	-20.5	76	176	76	-21.5*	-6.05	-1.25	3.40*
*	.00	-3.02	-2.65*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.87*	.00	-3.63	-3.14*
*	.00	.00	.00*	109	5	7.61	6.02	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-7.10*	128	16.8	-17.0	.8	.8	.9*	-1.70	-1.04	-7.46*
208*	2	16	120*	5	32	427	660	10	429*	2	18	120*
*	2	16	120*	2	30	66	0	0	0*	2	18	120*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.05	-1.25	3.50*	76	-21.9	76	176	76	-20.0*	-5.90	-1.24	-4.78*
*	.00	-3.62	-3.13*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.93*	.00	-2.58	-2.30*
*	.00	.00	.00*	109	5	9.13	6.98	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-7.60*	128	16.8	-17.0	.7	.7	.7*	-1.70	-1.04	-6.93*
209*	2	18	120*	5	32	427	660	10	429*	1	20	160*
*	2	18	120*	2	30	66	0	0	0*	1	20	160*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	150*
*	.00	.00	.00*	2	22	44	2	22	44*	.00	.00	.00*
*	-5.90	-1.24	5.33*	76	-17.6	76	176	76	-32.1*	-6.34	-99.99	1.68*
*	.00	-2.55	-2.23*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.58*	.00	-99.99	.00*
*	.00	.00	.00*	110	5	4.55	3.74	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-6.10*	128	16.8	-17.3	1.3	1.3	1.4*	-1.70	-1.04	-11.12*
213*	1	20	140*	3	28	202	660	10	204*	1	20	120*
*	1	20	140*	2	22	66	0	0	0*	1	20	120*
*	2	20	140*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	14	40	2	14	40*	.00	.00	.00*
*	-11.98	-99.99	2.42*	76	100.0	76	136	76	-33.3*	-11.73	-1.22	-3.29*
*	.00	-99.99	.00*	49.0	0/ 0	1.74	1.59	3.75	10.01*	.00	-4.09	-3.74*
*	.00	.00	.00*	90	3	41.17	27.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.44	-1.12	-28.68*	114	3.7	-3.7	.2	.2	.2*	-1.44	-1.12	-7.87*
214*	1	20	130*	5	32	427	660	10	429*	2	16	120*
*	1	20	130*	2	30	66	0	0	0*	2	16	120*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.05	-1.22	3.56*	76	-22.3	76	176	76	-20.7*	-5.97	-1.14	4.34*
*	.00	-4.34	-3.66*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.86*	.00	-3.02	-2.66*
*	.00	.00	.00*	109	5	6.71	5.44	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-7.74*	128	16.8	-17.1	.9	.9	1.0*	-1.70	-1.04	-7.17*
215*	2	16	120*	5	32	427	660	10	429*	2	16	120*
*	2	16	120*	2	30	66	0	0	0*	2	16	120*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-5.97	-1.14	4.67*	76	-20.5	76	176	76	-21.5*	-6.05	-1.25	3.40*
*	.00	-3.02	-2.65*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.87*	.00	-3.63	-3.14*
*	.00	.00	.00*	109	5	7.61	6.02	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-7.10*	128	16.8	-17.0	.8	.8	.9*	-1.70	-1.04	-7.46*
216*	2	16	120*	5	32	427	660	10	429*	2	18	120*
*	2	16	120*	2	30	66	0	0	0*	2	18	120*

\*\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* ELAB : 14:14:45 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:47 12/ 2/2010 \*\*\*\*\*

FILE :d02rg

PAGINA N.: 8

*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	120*
*	.00	.00	.00*	2	16	41	2	16	41*	.00	.00	.00*
*	-6.05	-1.25	3.50*	76	-21.9	76	176	76	-20.0*	-5.90	-1.24	-4.78*
*	.00	-3.62	-3.13*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.93*	.00	-2.58	-2.30*
*	.00	.00	.00*	109	5	9.13	6.98	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-7.60*	128	16.8	-17.0	.7	.7	.7*	-1.70	-1.04	-6.93*
217*	2	18	120*	5	32	427	660	10	429*	1	20	160*
*	2	18	120*	2	30	66	0	0	0*	1	20	160*
*	4	18	120*	0	0	0	0	0	0*	4	18	150*
*	.00	.00	.00*	2	22	44	2	22	44*	.00	.00	.00*
*	-5.90	-1.24	5.33*	76	-17.6	76	176	76	-32.1*	-6.34	-99.99	1.68*
*	.00	-2.55	-2.23*	49.0	0/ 1	1.39	1.62	2.03	2.58*	.00	-99.99	.00*
*	.00	.00	.00*	110	5	4.55	3.74	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.70	-1.04	-6.10*	128	16.8	-17.3	1.3	1.3	1.4*	-1.70	-1.04	-11.12*
219*	1	20	160*	5	32	458	660	10	460*	2	20	130*
*	1	20	160*	2	30	66	0	0	0*	2	20	130*
*	4	18	150*	0	0	0	0	0	0*	4	20	130*
*	.00	.00	.00*	2	22	44	2	22	44*	.00	.00	.00*
*	-6.59	-99.99	1.54*	71	-21.5	71	124	71	-12.0*	-6.20	-1.05	-2.67*
*	.00	-99.99	.00*	49.0	0/ 1	1.35	1.54	1.97	2.15*	.00	-1.64	-1.38*
*	.00	.00	.00*	98	5	2.99	2.42	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.77	-1.08	-7.92*	111	18.5	-19.3	2.0	2.0	2.2*	-1.77	-1.08	-4.43*
220*	2	20	130*	3	36	458	660	10	460*	2	20	130*
*	2	20	130*	2	28	66	0	0	0*	2	20	130*
*	4	20	130*	1	10	478	0	0	0*	6	18	130*
*	.00	.00	.00*	2	12	39	2	12	39*	.00	.00	.00*
*	-7.03	-1.21	-2.72*	66	-16.5	66	119	66	-15.5*	-7.10	-1.03	-1.98*
*	.00	-2.03	-1.79*	56.0	0/ 1	1.37	1.09	1.74	2.96*	.00	-1.80	-1.56*
*	-1.55	.00	.00*	130	5	11.74	7.62	.00	.00*	-1.55	.00	.00*
*	-1.78	-1.04	-5.07*	150	19.1	-19.2	.6	.6	.7*	-1.78	-1.04	-4.74*
221*	2	20	140*	6	32	613	660	10	615*	2	20	140*
*	2	20	140*	3	26	66	0	0	0*	2	20	140*
*	6	18	130*	1	10	633	0	0	0*	6	18	130*
*	.00	.00	.00*	3	12	45	3	12	45*	.00	.00	.00*
*	-5.48	-1.04	-2.80*	76	-13.8	76	214	76	-13.8*	-5.48	-1.04	-2.80*
*	.00	-2.37	-2.00*	56.0	0/ 1	1.08	1.16	1.58	1.59*	.00	-2.37	-2.00*
*	-1.39	.00	.00*	183	7	3.06	2.44	.00	.00*	-1.39	.00	.00*
*	-1.71	-1.02	-4.57*	196	32.8	-33.8	2.4	2.5	2.7*	-1.71	-1.02	-4.57*
222*	2	20	130*	3	36	458	660	10	460*	2	20	130*
*	2	20	130*	2	28	66	0	0	0*	2	20	130*
*	6	18	130*	1	10	478	0	0	0*	4	20	130*
*	.00	.00	.00*	2	12	39	2	12	39*	.00	.00	.00*
*	-7.10	-1.03	-1.98*	66	-15.5	66	119	66	-16.5*	-7.03	-1.21	-2.72*
*	.00	-1.80	-1.56*	56.0	0/ 1	1.37	1.09	1.74	2.96*	.00	-2.03	-1.79*
*	-1.55	.00	.00*	130	5	11.74	7.62	.00	.00*	-1.55	.00	.00*
*	-1.78	-1.04	-4.74*	150	19.1	-19.2	.6	.6	.7*	-1.78	-1.04	-5.07*
223*	2	20	130*	5	32	458	660	10	460*	1	20	160*
*	2	20	130*	2	30	66	0	0	0*	1	20	160*
*	4	20	130*	0	0	0	0	0	0*	4	18	150*
*	.00	.00	.00*	2	22	44	2	22	44*	.00	.00	.00*
*	-6.20	-1.05	-2.67*	71	-12.0	71	124	71	-21.5*	-6.59	-99.99	1.54*
*	.00	-1.64	-1.38*	49.0	0/ 1	1.35	1.54	1.97	2.15*	.00	-99.99	.00*
*	.00	.00	.00*	98	5	2.99	2.42	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.77	-1.08	-4.43*	111	18.5	-19.3	2.0	2.0	2.2*	-1.77	-1.08	-7.92*

-----  
\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
\*\*\*\* ELAB : 15:31:17 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:53 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rh

PAGINA N.: 1

-----  
COMMITTENTE : MARINELLI

LOCALITA` : VERBANIA (s.200)  
-----

CALCOLO DI TRAVI TMQ CONTINUE SU APPOGGI SEMPLICI  
\*\*\*\*\*

METODO DI CALCOLO A FREDDO  
-----

Norma di riferimento : D.M. LL.PP. 09/01/96  
Approccio di calcolo : Art. 1. capov. 1 ; Stati Limite  
Variante : Standard

METODO DI CALCOLO A CALDO  
-----

Norma di riferimento : UNI 9502:2001  
Approccio di calcolo : App. A par. 2 ; Fattore riduz. medio

Resistenza al fuoco (REI) : 120

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CARICHI  
-----

Trave n.	Lt (m)	i (daN/m)	g (daN/m)	q (daN/m)	H (cm)	sez (tipo)	sols (cm)	solli (cm)	aa (t.)	APPsinis. (cm-coef)	APPdestro (cm-coef)
210	4.50	8850	1750	2100	96.0	7	.0	.0	0	50(1.00)	50(1.00)
Sbalzo	6.50	200	11500	1750	96.0	7	.0	.0	0	50(1.00)	
218	4.50	8850	1750	2200	96.0	7	.0	.0	0	50(1.00)	50(1.00)
Sbalzo	6.50	200	11500	1750	96.0	7	.0	.0	0	50(1.00)	

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE  
-----

Trave	Vsi-as	Vsi-fi	Msi-as	Msi-sp	M0.1xl	M0.2xl	M0.3xl	M0.4xl
M0.5xl	M0.6xl	M0.7xl	M0.8xl	M0.9xl	Mde-sp	Mde-as	Vde-fi	Vde-as
Sbalzo	Vsi-as	Vsi-fi	Msi-as	Msi-sp	M0.2xl	M0.4xl	M0.6xl	M0.8xl

effetti dei soli carichi iniziali  
-----

* 210*	-18936	-16723	0	0	3168	9001	13042	15290
15747	14411	11284	6364	-348	-3906	-3906	-18677	-20889
Sbalzo	-1300	-1250	-3906	-3906	-2704	-1521	-676	-169
* 218*	-18936	-16723	0	0	3168	9001	13042	15290
15747	14411	11284	6364	-348	-3906	-3906	-18677	-20889
Sbalzo	-1300	-1250	-3906	-3906	-2704	-1521	-676	-169

effetti dei soli carichi permanenti  
-----

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 15:31:17 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:53 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rh

PAGINA N.: 2

```

* 210* 50049 52219 0 0 -22699 -45753 -69160 -92923
-117039 -141510 -166335 -191515 -217049 -231881 -242938 -55754 -57924
Sbalzo -74750 -60835 -242938 -231881 -155480 -87458 -38870 -9718

* 218* 50049 52219 0 0 -22699 -45753 -69160 -92923
-117039 -141510 -166335 -191515 -217049 -231881 -242938 -55754 -57924
Sbalzo -74750 -60835 -242938 -231881 -155480 -87458 -38870 -9718

```

effetti dei carichi variabili considerati solo se negativi

```

* 210* -4725 -2121 0 0 -3697 -7394 -11091 -14787
-18484 -22181 -25878 -29575 -33272 -35336 -36969 -10336 -12940
Sbalzo -11375 -9258 -36969 -35336 -23660 -13309 -5915 -1479

* 218* -4950 -2222 0 0 -3697 -7394 -11091 -14787
-18484 -22181 -25878 -29575 -33272 -35336 -36969 -10437 -13165
Sbalzo -11375 -9258 -36969 -35336 -23660 -13309 -5915 -1479

```

effetti dei carichi variabili considerati solo se positivi

```

* 210* 8215 8215 0 0 1914 3402 4465 5103
5316 5103 4465 3402 1914 0 0 0 0
Sbalzo 0 0 0 0 0 0 0 0 0

* 218* 8215 8215 0 0 2005 3564 4678 5346
5569 5346 4678 3564 2005 0 0 0 0
Sbalzo 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

IPOTESI D`ESERCIZIO , COPRIFERRI E MATERIALI ADOTTATI

Dest. d`uso a freddo e a caldo : Autorimesse  
 Ambiente : Poco aggressivo

Copriferro Correnti Superiori : 3.0 cm  
 Copriferro Monconi Superiori : 8.0 cm  
 Copriferro Correnti Inferiori : .0 cm  
 Copriferro Monconi Inferiori : 10.0 cm

Calcestruzzo per Getto Integrativo : Rck = 350 daN/cm2

Acciaio per : ; Denominaz.; fykn ; fykp ; fy/fykn ; (ft/fy)medio  
 (daN/cm2)(daN/cm2)

Piatto e/o Traver.; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Anime e Distanzia.; S 355 ; 3550 ; 3550 ; (\*1)  
 Anime per PA ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150 (\*2)  
 Altri Tondi Sald. ; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Monconi ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150  
 Angolari ; S 235 ; 2350 ; 2350 ;

ANGOLARI (Altezza; Base; Spessore) : 35; 35; 5 mm x mm x mm

CRITERI DI PROGETTO

-----

\*\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* ELAB : 15:31:17 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 15:35:53 12/ 2/2010 \*\*\*\*\*

FILE :d02rh

PAGINA N.: 3

Morfologia Corrente Superiore : ARRETRATO  
 Tipologia Puntoni : VERTICALI  
 Morfologia Elementi d'Anima : V ROVESCIA INTERA  
 Quota Traverso Piatto : FILO INTRADOSSO SPEZZONI SALDATI  
 Ancoraggio Corrente Inferiore : AFFIDATO SOLAMENTE AI MONCONI  
 Morfologia Monconi : DIRITTI

D I M E N S I O N A M E N T I E V E R I F I C H E

* APP. SIN. *			C A M P A T A							* APP. DES. *		
Ntr*	nm1	Dm1	Lm1*	ncs	Dcs	Lcs	Bpi	Dpi	Lpi*	nm1	Dm1	Lm1*
*	nm2	Dm2	Lm2*	ncw	Dsw	Psw	nl+	Dl+	Ll+*	nm2	Dm2	Lm2*
*	nm3	Dm3	Lm3*	ncw	Dcw	Lcw	n2+	D2+	L2+*	nm3	Dm3	Lm3*
*	Si1	Si2	Sit*	nss	Dss	Lss	nss	Dss	Lss*	Si1	Si2	Sit*
*	Ssp	Sf1	Sf2*	bsi	L-S	bme	Ame	bde	L-S*	Ssp	Sf1	Sf2*
*	Scs	St1	St3*	Hca	CO/ca	Si1	Si2	Sit	Sft*	Scs	St1	St3*
*	Scw	Wk1	Wk2*	Jap	Jfe	St1	St3	Wk1	Wk2*	Scw	Wk1	Wk2*
*	Sw1	Sw2	Sw3*	Jca	Fri	Mon	Fr1	Fr2	Fr3*	Sw1	Sw2	Sw3*
210*	6	26	200*	8	36	413	830	10	378*	8	26	350*
*	6	26	200*	3	24	66	0	0	0*	8	26	210*
*	6	26	200*	1	14	423	0	0	0*	8	24	170*
*	.00	.00	.00*	3	10	58	3	14	87*	-1.44	-10.37	-2.50*
*	-15.66	-99.99	-5.08*	83	8.8	83	83	83	-7.0*	-22.30	-1.19	-1.44*
*	.00	-99.99	.00*	100.0	0/ 0	7.73	5.91	9.83	-1.22*	-43.51	-1.06	-1.44*
*	-1.79	.00	.00*	712	37	-1.31	-1.31	-.23	-.21*	-1.69	-.28	-.26*
*	-1.24	-1.43	1.65*	750	3.7	-1.8	-3.5	-3.4	-3.4*	-1.17	-1.36	-1.81*
0*	8	26	350*	8	36	650	830	10	614*	0	0	0*
*	8	26	220*	3	16	66	0	0	0*	0	0	0*
*	8	24	210*	1	10	650	0	0	0*	0	0	0*
*	-1.44	-10.37	-2.50*	3	14	650	0	0	0*	.00	.00	.00*
*	.00	-1.19	-1.40*	83	-6.6	83	83	0	.0*	.00	.00	.00*
*	-43.51	-1.06	-1.39*	100.0	0/ 0	.00	.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-2.41	-.27	-.26*	820	38	.00	.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-4.25	-9.00	-1.20*	872	1.5	-29.2	61.5	61.7	62.5*	.00	.00	.00*
218*	6	26	200*	8	36	413	830	10	378*	8	26	350*
*	6	26	200*	3	24	66	0	0	0*	8	26	210*
*	6	26	200*	1	14	423	0	0	0*	8	24	170*
*	.00	.00	.00*	3	10	58	3	14	87*	-1.44	-10.37	-2.50*
*	-15.66	-99.99	-5.08*	83	8.8	83	83	83	-7.0*	-22.30	-1.19	-1.44*
*	.00	-99.99	.00*	100.0	0/ 0	7.73	5.91	9.83	-1.22*	-43.51	-1.06	-1.44*
*	-1.79	.00	.00*	712	37	-1.31	-1.31	-.23	-.21*	-1.69	-.28	-.26*
*	-1.24	-1.43	1.65*	750	3.7	-1.8	-3.5	-3.4	-3.4*	-1.17	-1.36	-1.81*
0*	8	26	350*	8	36	650	830	10	614*	0	0	0*
*	8	26	220*	3	16	66	0	0	0*	0	0	0*
*	8	24	210*	1	10	650	0	0	0*	0	0	0*
*	-1.44	-10.37	-2.50*	3	14	650	0	0	0*	.00	.00	.00*
*	.00	-1.19	-1.40*	83	-6.6	83	83	0	.0*	.00	.00	.00*
*	-43.51	-1.06	-1.39*	100.0	0/ 0	.00	.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-2.41	-.27	-.26*	820	38	.00	.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-4.25	-9.00	-1.20*	872	1.5	-29.2	61.4	61.7	62.4*	.00	.00	.00*

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 16:13:11 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 16:14:23 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rj PAGINA N.: 1  
 -----

COMMITTENTE : MARINELLI LOCALITA` : VERBANIA (s.200)  
 -----

CALCOLO DI TRAVI TMQ CONTINUE SU APPOGGI SEMPLICI  
 \*\*\*\*\*

METODO DI CALCOLO A FREDDO  
 -----

Norma di riferimento : D.M. LL.PP. 09/01/96  
 Approccio di calcolo : Art. 1. capov. 1 ; Stati Limite  
 Variante : Standard

METODO DI CALCOLO A CALDO  
 -----

Norma di riferimento : UNI 9502:2001  
 Approccio di calcolo : App. A par. 2 ; Fattore riduz. medio

Resistenza al fuoco (REI) : 120

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E CARICHI  
 -----

Trave n.	Lt (m)	i (daN/m)	g (daN/m)	q (daN/m)	H (cm)	sez (tipo)	sols (cm)	solli (cm)	aa (t.)	APPsinis. (cm-coef)	APPdestro (cm-coef)
Sbalzo	3.27	200	8950	3750	44.0	4	6.0	.0	11		55(1.00)
224	3.47	8150	3150	3800	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
225	7.04	8250	3700	4100	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
226	3.47	7950	6000	13500	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
227	7.04	7800	3200	3800	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
228	3.47	7550	6000	13000	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
229	7.04	7450	3100	3700	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
230	3.47	7250	6000	13000	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
231	7.04	7150	2900	3550	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
232	3.47	7000	2850	3450	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	55(1.00)
Sbalzo	3.27	200	10850	4100	44.0	1	6.0	.0	11	55(1.00)	

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE  
 -----

Sbalzo	M0.2xl	M0.4xl	M0.6xl	M0.8xl	Mde-sp	Mde-as	Vde-fi	Vde-as
Trave	Vsi-as	Vsi-fi	Msi-as	Msi-sp	M0.1xl	M0.2xl	M0.3xl	M0.4xl
M0.5xl	M0.6xl	M0.7xl	M0.8xl	M0.9xl	Mde-sp	Mde-as	Vde-fi	Vde-as
Sbalzo	Vsi-as	Vsi-fi	Msi-as	Msi-sp	M0.2xl	M0.4xl	M0.6xl	M0.8xl

effetti dei soli carichi iniziali  
 -----

Sbalzo	-43	-171	-385	-684	-897	-897	-599	-654
* 224*	-14447	-12206	-897	-897	-39	3502	6062	7641
8238	7854	6488	4142	813	0	0	-11592	-13833
* 225*	-29040	-26771	0	0	10726	25037	35259	41392
43436	41392	35259	25037	10726	0	0	-26771	-29040



-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 16:13:11 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 16:14:23 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rj

PAGINA N.: 2

```

* 226* -13793 -11607 0 0 815 4165 6559 7994
8473 7994 6559 4165 815 0 0 -11607 -13793
* 227* -27456 -25311 0 0 10141 23671 33335 39134
41067 39134 33335 23671 10141 0 0 -25311 -27456
* 228* -13099 -11023 0 0 774 3956 6229 7592
8047 7592 6229 3956 774 0 0 -11023 -13099
* 229* -26224 -24175 0 0 9686 22609 31840 37378
39224 37378 31840 22609 9686 0 0 -24175 -26224
* 230* -12579 -10585 0 0 743 3799 5981 7291
7727 7291 5981 3799 743 0 0 -10585 -12579
* 231* -25168 -23202 0 0 9296 21698 30558 35873
37645 35873 30558 21698 9296 0 0 -23202 -25168
* 232* -11838 -9913 0 0 696 3539 5540 6697
7012 6484 5113 2899 -157 -897 -897 -10527 -12452
Sbalzo -654 -599 -897 -897 -684 -385 -171 -43

```

effetti dei soli carichi permanenti

```

Sbalzo -1914 -7656 -17226 -30624 -43697 -47851 -22867 -29267
* 224* -16042 -13664 -47851 -43697 -42474 -37476 -32858 -28619
-24759 -21279 -18178 -15456 -13113 -10436 -11150 7490 5111
* 225* -12903 -10110 -11150 -10436 -2983 3350 7850 10516
11347 10346 7510 2841 -3663 -9787 -12000 -10351 -13145
* 226* -10995 -6465 -12000 -9787 -8546 -5814 -3805 -2519
-1955 -2113 -2994 -4597 -6923 -8045 -9971 -5295 -9825
* 227* -11186 -8770 -9971 -8045 -2890 2606 6516 8840
9577 8729 6295 2275 -3331 -8516 -10523 -8926 -11342
* 228* -10559 -6029 -10523 -8516 -7220 -4640 -2782 -1647
-1234 -1543 -2575 -4329 -6806 -8067 -10005 -5731 -10261
* 229* -10885 -8545 -10005 -8067 -3110 2248 6070 8356
9106 8318 5995 2135 -3261 -8227 -10194 -8598 -10939
* 230* -10514 -5984 -10194 -8227 -6907 -4342 -2499 -1380
-982 -1307 -2355 -4124 -6617 -7935 -9832 -5776 -10306
* 231* -10388 -8198 -9832 -7935 -3237 1920 5639 7922
8767 8175 6146 2679 -2225 -8500 -8566 -7839 -10028
* 232* 9304 11456 -8566 -8500 -11966 -15709 -19796 -24225
-28998 -34114 -39573 -45375 -51520 -52997 -58009 -17042 -19193
Sbalzo -35480 -27722 -58009 -52997 -37126 -20883 -9281 -2320

```

effetti dei carichi variabili considerati solo se negativi

```

Sbalzo -802 -3208 -7218 -12831 -18386 -20049 -9581 -12263
* 224* -12411 -9542 -20049 -18386 -19226 -18403 -17579 -16756
-15933 -15109 -14286 -13463 -12892 -12364 -14758 -7977 -10846
* 225* -15271 -12175 -14758 -12364 -5024 -1993 -2286 -2969
-3653 -4337 -5020 -5852 -10010 -16217 -20317 -12988 -16083
* 226* -28644 -18451 -20317 -16217 -11190 -9692 -9650 -9608
-9567 -9525 -9483 -9442 -10704 -15629 -19590 -17758 -27951
* 227* -15263 -12394 -19590 -15629 -9786 -5660 -5145 -5156
-5168 -5179 -5190 -5727 -9859 -15752 -19687 -12429 -15298
* 228* -27624 -17809 -19687 -15752 -10884 -9433 -9391 -9349
-9307 -9265 -9223 -9181 -10547 -15411 -19296 -17686 -27501
* 229* -14883 -12090 -19296 -15411 -9735 -5685 -5140 -5098
-5057 -5015 -4973 -5460 -9483 -15196 -19032 -12072 -14866
* 230* -26981 -17166 -19032 -15196 -10452 -9200 -9091 -8982
-8873 -8763 -8654 -8545 -9790 -14591 -18373 -17373 -27188
* 231* -14069 -11389 -18373 -14591 -9348 -5558 -4746 -4077

```

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 16:13:11 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 16:14:23 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rj

PAGINA N.: 3

-----  
 -3408 -2739 -2070 -1797 -4541 -10902 -13012 -10603 -13283  
 \* 232\* -9736 -7131 -13012 -10902 -11671 -12629 -13791 -14952  
 -16113 -17275 -18436 -19598 -20759 -20102 -21920 -9796 -12401  
 Sbalzo -13407 -10476 -21920 -20102 -14029 -7891 -3507 -877

effetti dei carichi variabili considerati solo se positivi  
 -----

Sbalzo	0	0	0	0	0	0	0	0
* 224*	3513	3513	0	0	2035	3613	4734	5397
5602	5350	4640	3472	2100	2325	2707	6558	6558
* 225*	1520	1520	2707	2325	1637	5239	10132	13385
14605	13793	10949	6221	2788	2966	3471	970	970
* 226*	4536	4536	3471	2966	1897	6325	10585	13220
14228	13612	11369	7502	3312	4467	5121	5213	5213
* 227*	1926	1926	5121	4467	3765	6203	10369	13178
14104	13147	10306	6107	3620	4318	4945	1883	1883
* 228*	4961	4961	4945	4318	3224	7289	11199	13542
14321	13534	11182	7264	3189	4300	4932	5055	5055
* 229*	1845	1845	4932	4300	3633	6012	10061	12780
13665	12716	9933	5846	3460	4170	4767	1856	1856
* 230*	4661	4661	4767	4170	3149	7295	11017	13175
13767	12793	10255	6151	1836	2807	3293	4398	4398
* 231*	904	904	3293	2807	2656	5496	9553	11994
12676	11599	8761	4561	1617	2255	2642	1456	1456
* 232*	7079	7079	2642	2255	2015	3272	4317	4947
5161	4960	4343	3311	1863	0	0	3086	3086
Sbalzo	0	0	0	0	0	0	0	0

IPOTESI D'ESERCIZIO , COPRIFERRI E MATERIALI ADOTTATI  
 -----

Dest. d'uso a freddo e a caldo : Autorimesse  
 Ambiente : Poco aggressivo

Copriferro Correnti Superiori : 4.0 cm  
 Copriferro Monconi Superiori : 4.0 cm  
 Copriferro Correnti Inferiori : .0 cm  
 Copriferro Monconi Inferiori : 6.0 cm

Calcestruzzo per Getto Integrativo : Rck = 350 daN/cm2

Acciaio per : ; Denominaz.; fykn ; fykp ; fy/fykn ; (ft/fy)medio  
 (daN/cm2)(daN/cm2)

Piatto e/o Traver.; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Anime e Distanzia.; S 355 ; 3550 ; 3550 ; (\*1)  
 Anime per PA ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150 (\*2)  
 Altri Tondi Sald. ; S 355 ; 3550 ; 3550 ;  
 Monconi ; B450C ; 4500 ; 4500 ; 1.250 ; 1.150  
 Angolari ; S 235 ; 2350 ; 2350 ;

ANGOLARI (Altezza; Base; Spessore) : 35; 35; 5 mm x mm x mm

CRITERI DI PROGETTO  
 -----

Morfologia Corrente Superiore : ARRETRATO

-----  
 \*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*  
 \*\*\*\* ELAB : 16:13:11 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 16:14:23 12/ 2/2010 \*\*\*\*

FILE :d02rj

PAGINA N.: 4

-----  
 Tipologia Puntoni : VERTICALI  
 Morfologia Elementi d'Anima : V ROVESCIA INTERA  
 Quota Traverso Piatto : FILO INTRADOSSO SPEZZONI SALDATI  
 Ancoraggio Corrente Inferiore : AFFIDATO SOLAMENTE AI MONCONI  
 Morfologia Monconi : DIRITTI

D I M E N S I O N A M E N T I E V E R I F I C H E

	* APP.	SIN.	* C A M P A T A	* APP.	DES.	*						
Ntr*	nm1	Dm1	Lm1*	ncs	Dcs	Lcs	Bpi	Dpi	Lpi*	nm1	Dm1	Lm1*
*	nm2	Dm2	Lm2*	nsw	Dsw	Psw	nl+	Dl+	Ll+*	nm2	Dm2	Lm2*
*	nm3	Dm3	Lm3*	ncw	Dcw	Lcw	n2+	D2+	L2+*	nm3	Dm3	Lm3*
*	Si1	Si2	Sit*	nss	Dss	Lss	nss	Dss	Lss*	Si1	Si2	Sit*
*	Ssp	Sf1	Sf2*	bsi	L-S	bme	Ame	bde	L-S*	Ssp	Sf1	Sf2*
*	Scs	St1	St3*	Hca	CO/ca	Si1	Si2	Sit	Sft*	Scs	St1	St3*
*	Scw	Wk1	Wk2*	Jap	Jfe	St1	St3	Wk1	Wk2*	Scw	Wk1	Wk2*
*	Sw1	Sw2	Sw3*	Jca	Fri	Mon	Fr1	Fr2	Fr3*	Sw1	Sw2	Sw3*
0*	0	0	0*	5	36	327	830	10	289*	4	20	170*
*	0	0	0*	2	16	66	0	0	0*	4	20	140*
*	0	0	0*	0	0	0	0	0	0*	4	20	140*
*	.00	.00	.00*	0	0	0	2	12	327*	-1.07	-14.55	-2.38*
*	.00	.00	.00*	0	.0	88	121	88	-6.3*	.00	-1.04	-1.24*
*	.00	.00	.00*	49.0	0/ 0	.00	.00	.00	.00*	-51.64	-1.08	-1.31*
*	.00	.00	.00*	102	6	.00	.00	.00	.00*	.00	-.16	-.16*
*	.00	.00	.00*	110	-.9	-15.4	37.4	37.9	39.4*	-6.86	-8.43	-1.14*
224*	4	20	230*	5	36	308	830	10	270*	4	18	110*
*	4	20	130*	2	26	66	0	0	0*	4	18	110*
*	4	20	130*	0	0	0	0	0	0*	6	20	120*
*	-1.07	-14.55	-2.38*	2	12	93	2	10	38*	.00	.00	.00*
*	-11.51	-1.05	-1.24*	93	-9.7	93	163	93	17.6*	-10.41	-1.03	-1.23*
*	-51.64	-1.12	-1.49*	49.0	0/ 0	4.44	3.36	5.65	-1.22*	.00	-1.37	-1.26*
*	.00	-.17	-.15*	112	6	-1.40	-1.41	-.26	-.23*	.00	.00	.00*
*	-1.63	-1.09	-2.47*	109	3.9	-2.1	-3.1	-3.0	-3.0*	-1.68	-1.12	3.53*
225*	4	18	130*	7	36	625	830	10	627*	4	20	140*
*	4	18	130*	4	28	66	0	0	0*	4	20	140*
*	6	20	140*	0	0	0	0	0	0*	6	20	140*
*	.00	.00	.00*	4	12	44	4	12	44*	.00	.00	.00*
*	-4.71	-1.03	-2.64*	93	-9.7	93	233	93	-9.3*	-4.78	-1.14	-2.59*
*	.00	-1.50	-1.28*	49.0	0/ 1	1.24	1.31	1.58	1.32*	.00	-1.44	-1.21*
*	.00	.00	.00*	156	7	1.97	1.65	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.82	-1.16	-4.47*	164	36.1	-37.8	3.7	3.9	4.2*	-1.82	-1.16	-4.30*
226*	4	20	120*	3	32	268	830	10	270*	4	18	120*
*	4	20	120*	2	26	66	0	0	0*	4	18	120*
*	6	20	120*	0	0	0	0	0	0*	6	20	120*
*	.00	.00	.00*	2	10	38	2	10	38*	.00	.00	.00*
*	-10.72	-1.13	-1.92*	93	-9.0	93	163	93	-9.6*	-10.72	-1.03	-1.83*
*	.00	-1.29	-1.14*	49.0	0/ 0	1.89	1.32	2.76	4.00*	.00	-1.49	-1.31*
*	.00	.00	.00*	115	3	16.76	6.89	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.72	-1.15	-2.31*	140	6.5	-6.4	.1	.2	.2*	-1.72	-1.15	-2.48*
227*	4	18	130*	6	36	625	830	10	627*	4	18	130*
*	4	18	130*	3	30	66	0	0	0*	4	18	130*
*	6	20	140*	0	0	0	0	0	0*	6	20	140*

\*\*\*\*\* C S P P R E F A B B R I C A T I S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* ELAB : 16:13:11 12/ 2/2010 \*\*\* STAMPA : 16:14:23 12/ 2/2010 \*\*\*\*\*

FILE :d02rj

PAGINA N.: 5

*	.00	.00	.00*	3	16	46	3	16	46*	.00	.00	.00*
*	-5.14	-1.04	-2.43*	93	-10.3	93	233	93	-10.2*	-5.06	-1.01	-2.31*
*	.00	-1.68	-1.40*	49.0	0/ 1	1.13	1.14	1.44	1.42*	.00	-1.61	-1.35*
*	.00	.00	.00*	154	6	2.34	1.94	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.71	-1.05	-4.15*	163	37.2	-38.6	3.4	3.5	3.8*	-1.71	-1.05	-4.11*
228*	4	18	110*	3	30	268	830	10	270*	4	18	110*
*	4	18	110*	2	24	66	0	0	0*	4	18	110*
*	6	20	120*	0	0	0	0	0	0*	6	20	120*
*	.00	.00	.00*	2	10	38	2	10	38*	.00	.00	.00*
*	-11.31	-1.01	-1.76*	93	-9.4	93	163	93	-9.5*	-11.31	-1.04	-1.85*
*	.00	-1.44	-1.27*	49.0	0/ 1	1.62	1.83	2.56	3.98*	.00	-1.50	-1.32*
*	.00	.00	.00*	114	3	11.88	5.96	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.46	-1.03	-2.15*	139	6.8	-6.8	.2	.3	.3*	-1.46	-1.03	-2.18*
229*	4	18	130*	6	36	625	830	10	627*	4	18	130*
*	4	18	130*	3	30	66	0	0	0*	4	18	130*
*	6	20	140*	0	0	0	0	0	0*	6	20	140*
*	.00	.00	.00*	3	14	45	3	14	45*	.00	.00	.00*
*	-5.30	-1.05	-2.37*	93	-10.5	93	233	93	-10.5*	-5.30	-1.05	-2.37*
*	.00	-1.67	-1.41*	49.0	0/ 1	1.18	1.20	1.50	1.48*	.00	-1.66	-1.40*
*	.00	.00	.00*	152	6	2.45	2.02	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.79	-1.10	-4.31*	163	35.5	-36.9	3.3	3.4	3.6*	-1.79	-1.10	-4.30*
230*	4	18	110*	3	30	268	830	10	270*	4	18	110*
*	4	18	110*	2	24	66	0	0	0*	4	18	110*
*	6	20	120*	0	0	0	0	0	0*	6	20	120*
*	.00	.00	.00*	2	10	38	2	10	38*	.00	.00	.00*
*	-11.78	-1.04	-1.83*	93	-9.6	93	163	93	-9.6*	-11.78	-1.08	-1.94*
*	.00	-1.49	-1.31*	49.0	0/ 1	1.69	1.91	2.66	4.07*	.00	-1.47	-1.29*
*	.00	.00	.00*	114	3	11.20	5.79	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.52	-1.07	-2.21*	139	6.5	-6.5	.3	.3	.3*	-1.52	-1.07	-2.22*
231*	4	18	140*	6	36	625	830	10	627*	3	20	140*
*	4	18	140*	3	30	66	0	0	0*	3	20	140*
*	6	20	140*	0	0	0	0	0	0*	6	18	130*
*	.00	.00	.00*	3	14	45	3	14	45*	.00	.00	.00*
*	-5.52	-1.08	-2.43*	93	-11.1	93	233	93	-11.7*	-5.39	-1.13	-2.87*
*	.00	-1.65	-1.38*	49.0	0/ 1	1.23	1.25	1.57	1.55*	.00	-1.78	-1.52*
*	.00	.00	.00*	151	6	2.44	2.02	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-1.87	-1.15	-4.56*	163	34.1	-35.5	3.4	3.5	3.8*	-1.87	-1.15	-4.81*
232*	3	20	120*	7	32	308	830	10	270*	5	20	230*
*	3	20	120*	2	24	66	0	0	0*	5	20	160*
*	6	18	120*	0	0	0	0	0	0*	6	20	160*
*	.00	.00	.00*	2	10	38	2	12	123*	-1.08	-14.62	-2.39*
*	-12.17	-1.13	-1.26*	93	13.1	93	163	93	-8.3*	-13.68	-1.03	-1.20*
*	.00	-1.62	-1.50*	49.0	0/ 0	5.01	3.97	7.31	-1.15*	-57.41	-1.00	-1.34*
*	.00	.00	.00*	111	6	-1.35	-1.36	-.24	-.22*	.00	-.17	-.16*
*	-1.57	-1.11	2.46*	110	3.1	-1.0	-3.5	-3.4	-3.4*	-1.52	-1.08	-1.92*
0*	5	20	170*	7	32	327	830	10	289*	0	0	0*
*	5	20	140*	2	18	66	0	0	0*	0	0	0*
*	6	20	140*	0	0	0	0	0	0*	0	0	0*
*	-1.08	-14.62	-2.39*	2	12	327	0	0	0*	.00	.00	.00*
*	.00	-1.03	-1.22*	93	-5.7	93	159	0	.0*	.00	.00	.00*
*	-57.41	-1.00	-1.23*	49.0	0/ 0	.00	.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	.00	-.16	-.16*	116	6	.00	.00	.00	.00*	.00	.00	.00*
*	-10.46	-10.67	-1.12*	125	-.6	-16.4	38.6	39.1	40.5*	.00	.00	.00*

-----  
\*\*\*\* C S P   P R E F A B B R I C A T I   S . p . A . - G H I S A L B A ( B G ) \*\*\*\*

-----  
IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE PER APPROVAZIONE DI LUCI,CARICHI,INGOMBRI GEOMETRICI,CARATTERISTICHE DEI MATERIALI,IPOTESI D'ESERCIZIO E PER ACCETTAZIONE DELLE DEFORMAZIONI PREVISTE DAL PRESENTE CALCOLO(L. 1086/71 Art. 9. capov. 6)

data

firma

IL TECNICO RESPONSABILE DEI PRESENTI CALCOLI  
( D.M. LL.PP. 09/01/96 Parte III capov. 2 )  
Dr.Ing. M. Marzani Ordine Ingg. BG n. 1081

data

firma

R E S I S T E N Z A   A L   F U O C O   D E L L E   T R A V I   " T M Q " -----

Per resistere al fuoco , le travi TMQ vanno protette con ricoprimenti ignifughi ( vernici od intonaci ) .

Sara' cura del Progettista Generale delle Strutture dare le opportune prescrizioni per la qualita' e la quantita' del ricoprimento ignifugo.

IL TECNICO RESPONSABILE DELLA VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO  
(D.M. Int. 30/04/93 Articoli 1. 2. 3. e 4.)  
Dr.Ing. M. Marzani Ordine Ingg. BG n. 1081  
D.M. Int. 30/04/93 All. A Cod.BG01081I00279

data

firma

**ABBREVIAZIONI :**

S.L.U. = stato limite ultimo	S = C.d.S.	C.d.a. :
S.L.E. = stato limite di esercizio	i = iniziale	tipo 1 = quasi permanenti
C.d.a. = combinazione di azioni	f = finale	tipo 2 = frequenti
C.d.S. = coefficiente di sicurezza	t = totale	tipo 3 = rare

**APPOGGI:**

Si1 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per instabilita' locale degli spezzoni saldati	
Si2 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per instabilita' globale degli spez. sald.+piatto	
Sit = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per flessione della sezione metallica	
Ssp = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per trazione degli spezzoni saldati + piatto	
Scs = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per trazione del corrente superiore	
Sf1 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per flessione della sezione mista	
Sf2 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per flessione e taglio della sezione mista	
St1 = C.d.S. allo S.L.E. delle tensioni della sezione mista per c.d.a. = 1	
St3 = C.d.S. allo S.L.E. delle tensioni della sezione mista per c.d.a. = 3	
wk1 = apertura delle fessure per c.d.a. = 1	
wk2 = apertura delle fessure per c.d.a. = 2	
Sw1 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per instabilita' locale dei puntoni dell'anima	
Sw2 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per trazione dei tiranti dell'anima	
Sw3 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per taglio della sez. mista(per traz. dei tiranti)	

**Controventi anima**

ncw = numero  
DCW = diametro  
LCW = lunghezza

**Anima**

nsw = numero  
DSW = diametro  
PSW = passo

**Correnti superiori**

ncs = numero  
DCS = diametro  
LCS = lunghezza

**Terminali**

nss = numero  
DSS = diametro  
LSS = lunghezza

**Ferri aggiunti al piatto**

n = numero  
D = diametro  
L = lunghezza

**Piatto**

Bpi = larghezza  
Dpi = diametro  
Lpi = lunghezza

**Monconi inferiori**

nm = numero  
Dm = diametro  
Lm = lunghezza

**Monconi superiori**

**Monconi inferiori**

nm = numero  
Dm = diametro  
Lm = lunghezza

**Monconi superiori**

\* APP. SIN. \*

Ntr\* nm1 Dm1 Lm1\*  
\* nm2 Dm2 Lm2\*  
\* nm3 Dm3 Lm3\*

\* Si1 Si2 Sit\*

\* Ssp Sf1 Sf2\*

\* Scs St1 St3\*

\* Scw wk1 wk2\*

\* Sw1 Sw2 Sw3\*

C A M P A T A \*

ncs DCS LCS Bpi Dpi Lpi\*  
nsw DSW PSW n1+ D1+ L1+\*  
ncw DCW LCW n2+ D2+ L2+\*

nss DSS LSS nss DSS LSS\*

bsi L-S bme Ame bde L-S\*

Hca co/ca Si1 Si2 Sit Sft\*

Jap Jfe St1 St3 wk1 wk2\*

Jca Fri Mon Fr1 Fr2 Fr3\*

**Frecce**

Fri = freccia iniziale  
Mon = monta di costruzione  
Fr1 = freccia totale per c.d.a. = 1  
Fr2 = freccia totale per c.d.a. = 2  
Fr3 = freccia totale per c.d.a. = 3

N.B. Nel caso di uno sbalzo queste frecce sono relative alla sua estremita'

CONTROVENTI/calastrelli Corrente superiore

Momenti d'inerzia (dm4)

ap = approssimato ; ca = cemento armato ; fe = ferro

**Dimensioni del calcestruzzo**

bsi = larghezza all'appoggio sinistro  
L = lunghezza dell'allargamento all'appoggio sinistro  
bme = larghezza in mezzeria  
Ame = larghezza in mezzeria con soletta collaborante  
bde = larghezza all'appoggio destro  
L = lunghezza dell'allargamento all'appoggio destro  
N.B. : Se non occorre l'allargamento il valore L e' sostituito dal valore S = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per taglio della sezione mista ( per compressione delle bielle )  
Hca = H totale sezione mista

**CAMPATA :**

Si1 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per instabilita' locale del corrente superiore  
Si2 = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per instabilita' globale del corrente superiore  
St1 = C.d.S. allo S.L.E. delle tensioni della sezione mista per c.d.a.=1  
St3 = C.d.S. allo S.L.E. delle tensioni della sezione mista per c.d.a.=3

Sit = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per flessione della sezione metallica  
Sft = C.d.S. allo S.L.U. di rottura per flessione della sezione mista  
wk1 = apertura delle fessure per c.d.a. = 1  
wk2 = apertura delle fessure per c.d.a. = 2

# Allegato n.4

Relazioni di Calcolo delle strutture  
"Progetto Esecutivo 2004" - riferimento  
per la determinazione delle azioni di  
calcolo sulla struttura del parcheggio.



Commessa: **00550 - MOVlcentro Verbania**

Oggetto: **Relazione di calcolo strutture**

Redazione: **dott.ingg.:**  
**Gian Carlo Giuliani**  
**Nicola Enrico Colabrese**

Archivio: **R7479/CAR/00550**

Riferimenti: Rif. 01 – Relazione geologico-tecnica (Redesco srl R6749)  
Rif. 02 – Relazione descrittiva strutture (Redesco srl R7402)

Allegati: A01 – OPERE DI SOSTEGNO  
A02 – STRUTTURE IN CLS PRECOMPRESSO  
A03 – STRUTTURE IN CLS ORDINARIO  
A04 – STRUTTURE IN ACCIAIO  
A05 – VERIFICA ALL'INCENDIO DELLE STRUTTURE

Lista di distribuzione:

Nome	Copie	Data invio	Firma/Prot.	Note <sup>1</sup>
Ing. Fumagalli – RipamontiStudio	1	29/12/2004	D7513rip	

Revisioni:

01	Revisione Generale	30/12/04	G	6	MEG
00	prima emissione	23/12/04	/	6	MEG
Rev. N.	Descrizione	Data	Tipo *	Totale pagine	Approvato

\* P: revisione parziale; G: revisione generale

dati revisioni parziali <sup>2</sup>:

Rev. N.	Pagine modificate	Pagine aggiunte	Pagine annullate

<sup>1</sup> NCC: VERIFICARE L'ESISTENZA DI SUCCESSIVI AGGIORNAMENTI

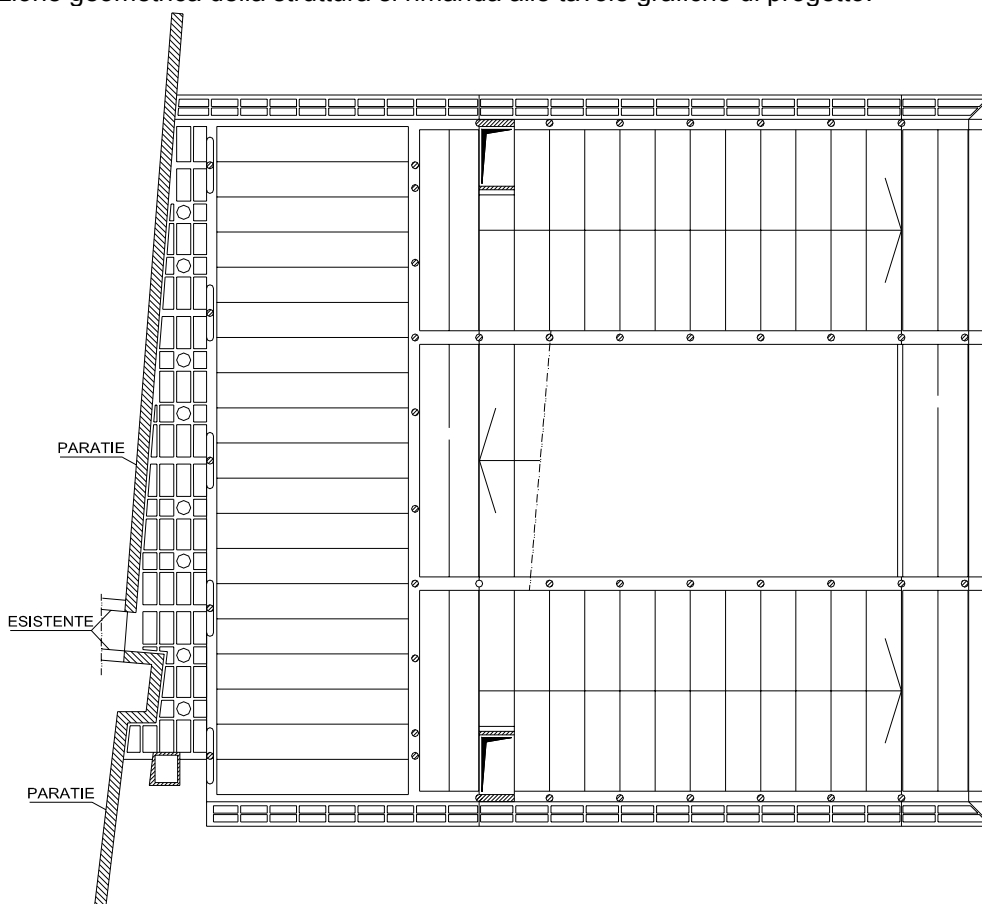
<sup>2</sup> AGGIORNARE LA RELAZIONE SECONDO LE INDICAZIONI RIPORTATE

## 1. GENERALITÀ

In questa relazione si illustrano le analisi e verifiche strutturali della stazione di interscambio MOV/centro situata in località Verbania Fondotoce. L'opera è costituita da una pensilina in acciaio impostata sulla testa di una paratia, necessaria per il contenimento del rilevato ferroviario. A valle della paratia viene realizzato un parcheggio di due piani fuori terra realizzato con elementi in cls ordinario (travi e pilastri) e cls precompresso (solaio).

Per la descrizione dettagliata delle tipologie strutturali impiegate si rimanda alla Relazione descrittiva (Redesco srl R7402).

Per la definizione geometrica della struttura si rimanda alle tavole grafiche di progetto.



**Figura 1: Pianta di riferimento da Q. 105.95 a 107.50**

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 9 GENNAIO 1996  
Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- DECRETO MINISTERO 16 GENNAIO 1996  
Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 20 MARZO 2003  
Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- CNR-UNI 10011/88  
Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- UNI 9858  
Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità
- UNI ENV 1992-1-1 EUROCODICE 2

Ogg.  
Relazione di calcolo strutture

Comm. - Prot.  
R7479/CAR/00550

Progettazione delle strutture di calcestruzzo

- UNI ENV 1993-1-1 EUROCODICE 3
- Progettazione delle strutture di acciaio

### 3. METODO DI ANALISI

L'analisi strutturale è stata condotta utilizzando estensivamente i seguenti codici di calcolo strutturale per Elementi Finiti:

- **SAP 90 & SAP2000™** della Computers & Structures Inc. di Berkeley (CA) – USA: programma di analisi per elementi finiti (FEM) per strutture tridimensionali in campo lineare e non lineare.
- **SEZCA**: programma sviluppato da Redesco srl per l'analisi di sezioni in calcestruzzo armato soggette a presso-flessione retta.
- **PARATIE 6.0**: programma sviluppato dalla CEAS s.r.l. di Milano, il quale simula l'interazione tra la parete flessibile e il terreno attraverso un modello ad elementi finiti.

L'impiego estensivo di moderni codici di calcolo automatico consente una migliore comprensione del comportamento strutturale, con benefici per la sicurezza e il funzionamento in esercizio della struttura.

I risultati ottenuti con questi programmi non sono trasferiti automaticamente sulle tavole di progetto, ma vengono preventivamente validati con verifiche alternative o confronto con risultati ottenuti con modelli semplificati. Questa validazione costituisce un requisito essenziale del sistema qualità certificato ISO9001:2000 della Redesco srl.

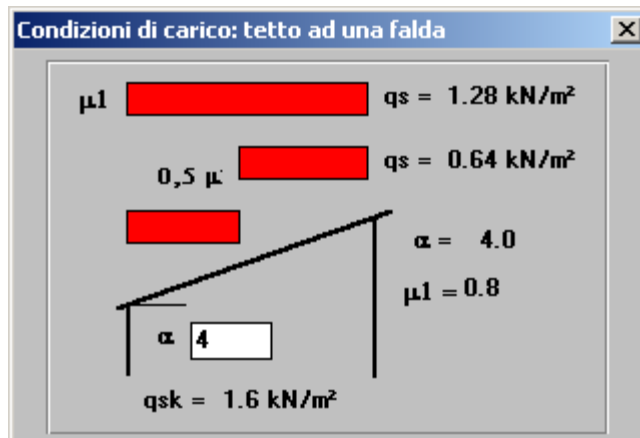
### 4. AZIONI

Le azioni considerate nel calcolo secondo quanto prescritto dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 9 gennaio 1996 sono le seguenti:

- G1: peso proprio delle strutture  
valutato automaticamente dal software di calcolo SAP2000 previa definizione della geometria e dei pesi specifici dei materiali: (a) cemento armato  $25 \text{ KN/m}^3$ ; (b) acciaio  $78.5 \text{ KN/m}^3$ ;
- G2: carichi permanenti portati  
→  $1.0 \text{ KN/m}^2$  pavimentazione sull'intera superficie;  
→  $0.3 \text{ KN/m}^2$  impermeabilizzazione sull'intera superficie;  
→  $2.0 \text{ KN/m}^2$  massetto delle pendenze per la parte di struttura sottostante il fabbricato viaggiatori;
- G3: altre azioni permanenti  
si è tenuto conto della spinta del terreno di riporto sulla paratia;
- Q1: azioni accidentali principali  
→  $4.0 \text{ KN/m}^2$  sovraccarico folla per la parte di struttura sottostante il fabbricato viaggiatori;  
→  $2.5 \text{ KN/m}^2$  sovraccarico per rimesse e parcheggi;  
→  $4.0 \text{ KN/m}^2$  sovraccarico per scale;
- Q2: azione della neve  
Sovraccarico agente sulla copertura della pensilina secondo i seguenti valori:

Ogg.  
Relazione di calcolo strutture

Comm. - Prot.  
R7479/CAR/00550



- Q3: azione sismica  
Secondo l'ordinanza del P.C.M. del 2003, il comune di Verbania si trova in zona 4, per cui viene lasciata facoltà al committente di progettare secondo la previgente normativa o la nuova. In questo caso, il committente, ha indicato la scelta di progettare secondo la previgente normativa, ossia in assenza di azione sismica;
- Q4: azione del vento  
è assimilata ad un carico statico diretto normalmente alle superfici incidenti, utilizzando i seguenti valori:

Ogg.  
Relazione di calcolo strutture

Comm. - Prot.  
R7479/CAR/00550

## Movicentro Verbania

fviaggiatori.xls foglio vento

Vento secondo Eurocodice 1

ZONA **1** vedi appendice A per paesi europei  
CATEGORIA **V** vedi appendice A per paesi europei  
RUGOSITA' **C** classe di rugosità  
ALTEZZA SM as **100** altezza sul livello del mare in m

Ka= **0.012** funzione della zona  
ao= **1000** funzione della zona  
K<sub>T</sub>= **0.17** funzione della cat. di esposizione  
zo= **0.01** funzione della cat. di esposizione  
zmin= **2** funzione della cat. di esposizione  
ct= **1** coefficiente di topografia (parag. 8.4)

Vref,0 **25** funzione della zona  
Vref (as) **25** velocità di rif. alla quota as  
CDIR **1** fattore di direzione (=1 se non specif.)  
CTEM **1** fattore stagionale (=1 se non specif.)  
CALT **1** fattore di altitudine (=1 se non specif.)  
ro **1.25** densità dell'aria in kg/m<sup>3</sup>  
cp **1** coefficiente di pressione (parag. 10)  
cd **1** coefficiente dinamico (parag. 9 e appendice B)

qref = 390.625 N/m<sup>2</sup> pressione di riferimento del vento  
we = qref\*ce\*cp pressione del vento  
vm = cr\*ct\*vref velocità media del vento

parametri risultanti (per facciata cieca a tutta altezza)				azioni per m lungh.facciata		
z	cr (8.2)	ce (8.5)	we(kN/m <sup>2</sup> )	vm(m/s)	h(z) (kN/m)	h(ris,z)
0.00	0.9007	1.8831	0.74	22.5	1.14	5.14
1.55	0.9007	1.8831	0.74	22.5	1.28	4.00
3.10	0.9752	2.1116	0.82	24.4	1.41	2.72
4.65	1.0441	2.3328	0.91	26.1	1.31	1.31
6.00	1.0875	2.4767	0.97	27.2	4.93	4.93
10.50	1.1826	2.8059	1.10	29.6		

azione radente su autovetture (6 file) h=2,00 cpe=1+0,8+4\*0,6= 4.20

z	cr (8.2)	ce (8.5)	we(kN/m <sup>2</sup> )	h (kN/m)	h(ris,z)
8.20	1.1406	2.6582	1.04	4.36	4.36

azioni per fila colonne i= 5.00		h(ris,z)	Mo (kNm/m)
z= 0.00		47.49	0.00
azioni ogni colonna N= 4			
z= 0.00		11.87	0.00

## 5. Verifiche

L'opera è stata dimensionata e verificata con il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite in accordo con il DM 9 gennaio 1996, con l'EC3 per le verifiche delle membrature metalliche e con l'EC2 per le strutture in cls, in quanto contenente formule più complete. Le verifiche sono state condotte sia nei confronti degli Stati Limite Ultimi che nei confronti degli Stati Limite di Esercizio.

Ogg.

Relazione di calcolo strutture

Comm. - Prot.

R7479/CAR/00550

→ S.L.U.:

- stato limite ultimo di rottura delle sezioni in c.a. (DM 9 gennaio 1996);
- stato limite ultimo delle membrature metalliche (EC3) con riferimenti a: resistenza delle sezioni trasversali e resistenza delle membrature all'instabilità.

→ S.L.E.:

- viene limitata la tensione nell'acciaio, per la paratia, a 140 MPa per cls con  $20 < R_{CK} < 30$  MPa e a 160 MPa per cls con  $R_{CK} > 30$  MPa in accordo con le limitazioni imposte dal gestore della linea ferroviaria.
- controllo della fessurazione nel calcestruzzo armato imponendo una tensione limite di trazione nell'acciaio di armatura pari a 220 MPa
- controllo di deformabilità di tutte le membrature.

MOVlcentro VERBANIA

**ALLEGATO A01**  
**OPERE DI SOSTEGNO**

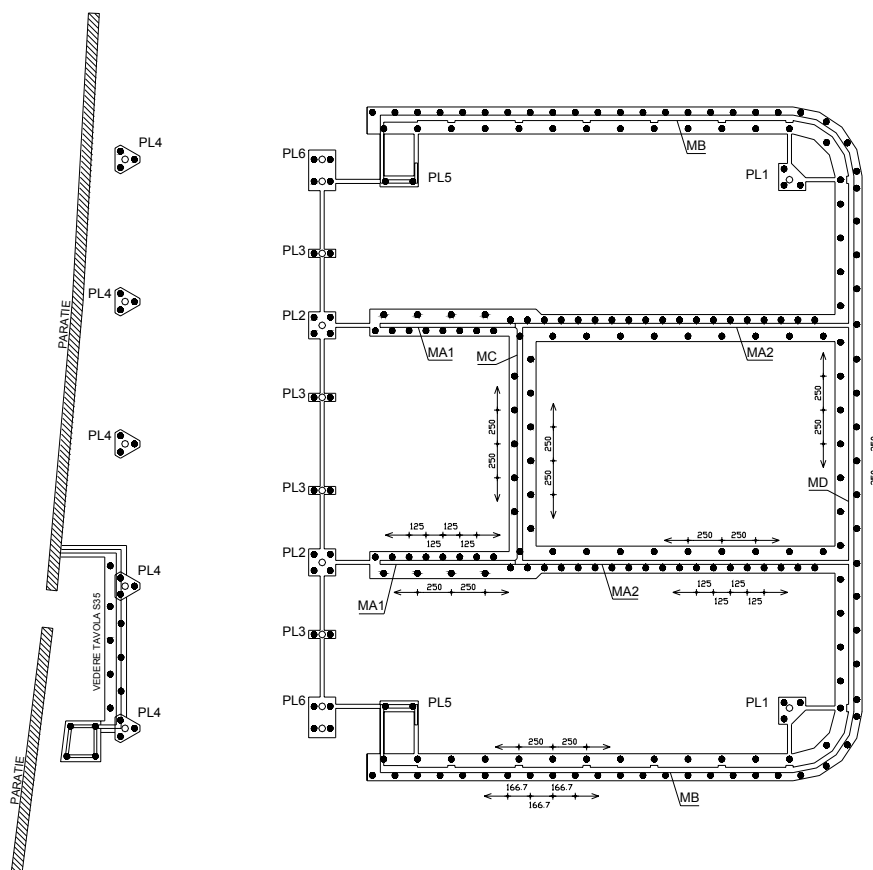


Ogg.  
Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

## A02 - 0. PREMESSA

In Fig. 1 è riportata la pianta delle strutture per la realizzazione del MOVlcentro di Verbania. In questo allegato si riportano le verifiche effettuate per il progetto della paratia ubicata a lato del parcheggio avente la funzione di sostenere il rilevato ferroviario.



**Fig. 1: Schema pianta MOVlcentro Verbania.**

La quota  $\pm 0.00$  di progetto risulta pari a 105.8m s.l.m. che rappresenta la quota del piano ferroviario. Il parcheggio è impostato ad una quota di 5.8m più in basso (100m s.l.m.): la paratia ha la funzione di sostenere a sbalzo il rilevato ferroviario avente un'altezza di 5.8m.

La stratigrafia e le caratteristiche geotecniche del terreno sono quelle specificate nella relazione geologico-tecnica (Rif 01) rilevate nel sondaggio geognostico S2 e sintetizzate in Tabella 1.

layer	tipo di terreno	profondità da 0m	$\Phi'$ calcolo
Rilevato	Rilevato ferroviario costituito da ghiaia-sabbia	da 0 a 5.8m	35°
Riporto	ghiaia e sabbia	da 5.8 a 7.0m	31°
Sabbia	Sabbia fine	da 7.0 a 8.8m	28°
Sabbia_fine_media	Sabbia fine e media parzialmente satura	da 8.8 a 12.3m	29°
Sabbia2	Sabbia fine	da 12.3 a fine opera	28°

**Tabella 1: Stratigrafia**

Il software di calcolo impiegato per le analisi è PARATIE 6.0 della CEAS s.r.l. di Milano, il quale simula l'interazione tra la parete flessibile e il terreno attraverso un modello ad elementi finiti, nel seguente modo:

- si analizza un problema piano in cui i gradi di libertà nodali sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano. Gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati e le azioni assiali nella parete flessibile non sono di conseguenza calcolate;

Ogg. Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

- la parete flessibile è schematizzata da una serie di elementi finiti beam verticali;
  - il terreno è simulato attraverso un letto di molle elasto-plastiche connesse agli stessi nodi della parete;
- Lo studio della parete flessibile è condotto riproducendo le reali fasi realizzative dell'opera, ripercorrendo piuttosto fedelmente la storia di carico a cui i vari elementi strutturali sono sottoposti.

La quota della falda di progetto, desunta dalla relazione geologico-tecnica, è a 10m al di sotto della quota 0 di progetto.

## A02 - 1. PARAMETRI GEOTECNICI

Si riportano in seguito le caratteristiche geotecniche del terreno suddiviso in layer come riportato in Tabella 1. E' da notare come è stato utilizzato un modulo elastico diverso da quello riportato nella relazione geologico-tecnica. Poiché, infatti, il modulo elastico E dipende dal meccanismo di mobilitazione del terreno, risulta che i valori riportati alle tabelle "Stima Parametri Geotecnici Prova Nr. 1 & 2" nella relazione geologico-tecnica (rif.

01), che presentano un rapporto  $\frac{E[\text{MPa}]}{N_{\text{SPT}}} \cong 1.2$ , sono adeguati per il calcolo delle deformazioni di fondazioni

superficiali, ma non per opere di sostegno. Se pertanto utilizzato per il calcolo delle paratie il consueto rapporto  $\frac{E[\text{MPa}]}{N_{\text{SPT}}} \cong 2.5$ .

### LAYER Rilevato

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-5.8000	m	
peso fuori falda	=	18.800	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.6000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.23500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	6.1990		(A MONTE)
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.42642		
modello di rigidità	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	38500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	62000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.23500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	6.1990		(A VALLE)

### LAYER Riporto

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-5.8000	m	
quota inferiore	=	-7.0000	m	
peso fuori falda	=	18.800	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.6000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	31.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.27900		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.7350		(A MONTE)
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.48496		
modello di rigidità	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	38500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	62000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	31.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.27900		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.7350		(A VALLE)

### LAYER Sabbia

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-7.0000	m	
quota inferiore	=	-8.8000	m	
peso fuori falda	=	14.500	kN/m <sup>3</sup>	

**Ogg.**  
**Opere di sostegno**

**Comm. - Prot.**  
**All. 01 di R7479/CAR/00550**

peso efficace in falda	=	8.8000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.31700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.9290		(A MONTE)
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.53053		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	7300.0	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	12000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.31700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.9290		(A VALLE)

**LAYER Sabbia\_fine\_media**

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-8.8000	m	
quota inferiore	=	-12.300	m	
peso fuori falda	=	15.800	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	8.9000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	29.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30400		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.1750		(A MONTE)
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.51519		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	14500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	23000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	29.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30400		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.1750		(A VALLE)

**LAYER Sabbia2**

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-12.300	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	14.500	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	8.8000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.31700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.9290		(A MONTE)
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
coeff Ko - release 5.1	=	0.53053		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	7300.0	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	12000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	28.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.31700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.9290		(A VALLE)

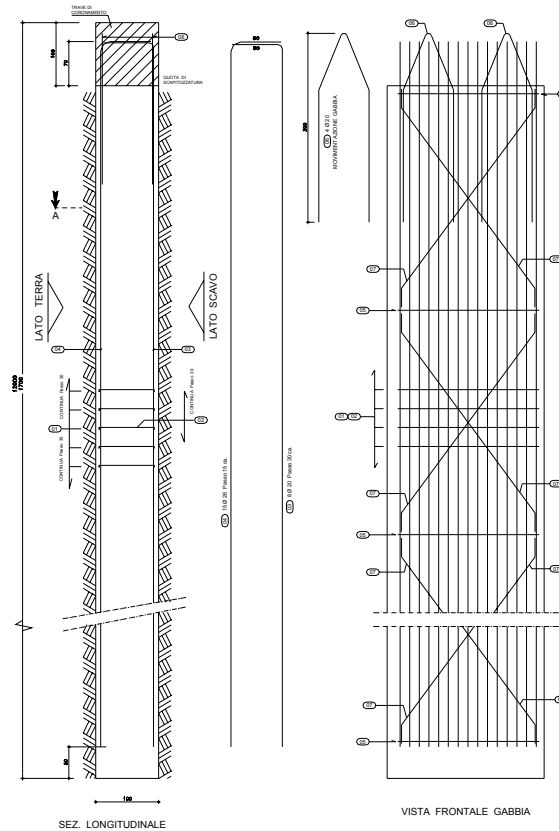
## A02 - 2. PARATIA

### 2.1. Geometria e materiali

La geometria della paratia è rappresentata in Fig. 2. La larghezza di ogni pannello di paratia è 2.5m, lo spessore di 100cm e le quote dell'estradosso e dell'intradosso sono rispettivamente a +0.00m e a -17.00m; per legare in sommità i vari moduli di paratia, si pone una trave di coronamento di altezza 100cm, sulla quale poi poggeranno i montanti delle strutture esterne per la pensilina.

Ogg.  
Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550



**Fig. 2: Paratia**

Si riportano le proprietà dei materiali, la geometria del diaframma e le caratteristiche dei tiranti provvisori.

- diaframma: si utilizza un calcestruzzo con  $R_{ck} = 25\text{MPa} \Rightarrow E = 2.85 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$ ;

## 2.2. Fasi di realizzazione dello scavo

Nelle Fig. 3 e Fig. 4 sono riportati gli schemi dei passi di calcolo assunti nel modello ad elementi finiti e di seguito ne è riportata una breve descrizione.

Step 1 Situazione iniziale antecedente lo scavo; paratia realizzata, quota falda pari a  $-10.00\text{m}$ ; sovraccarico a monte di  $5\text{kN/m}^2$  dovuto alla folla sulla banchina; 3 carichi nastriformi ( $40 \text{ kN/m}^2$ ) per tener conto dei tre binari(Fig. 3);

Step 2 Scavo totale fino a quota  $-5.80\text{m}$  (Fig. 4);

Ogg. Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

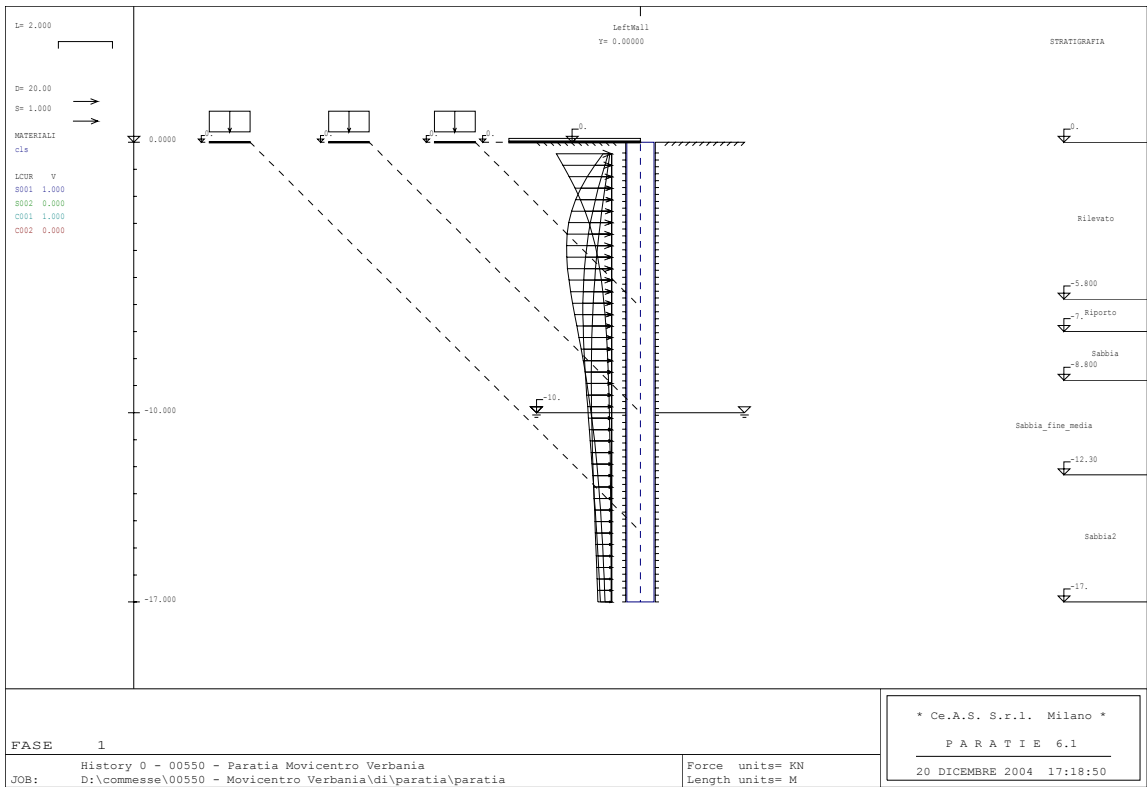


Fig. 3: Step 1.

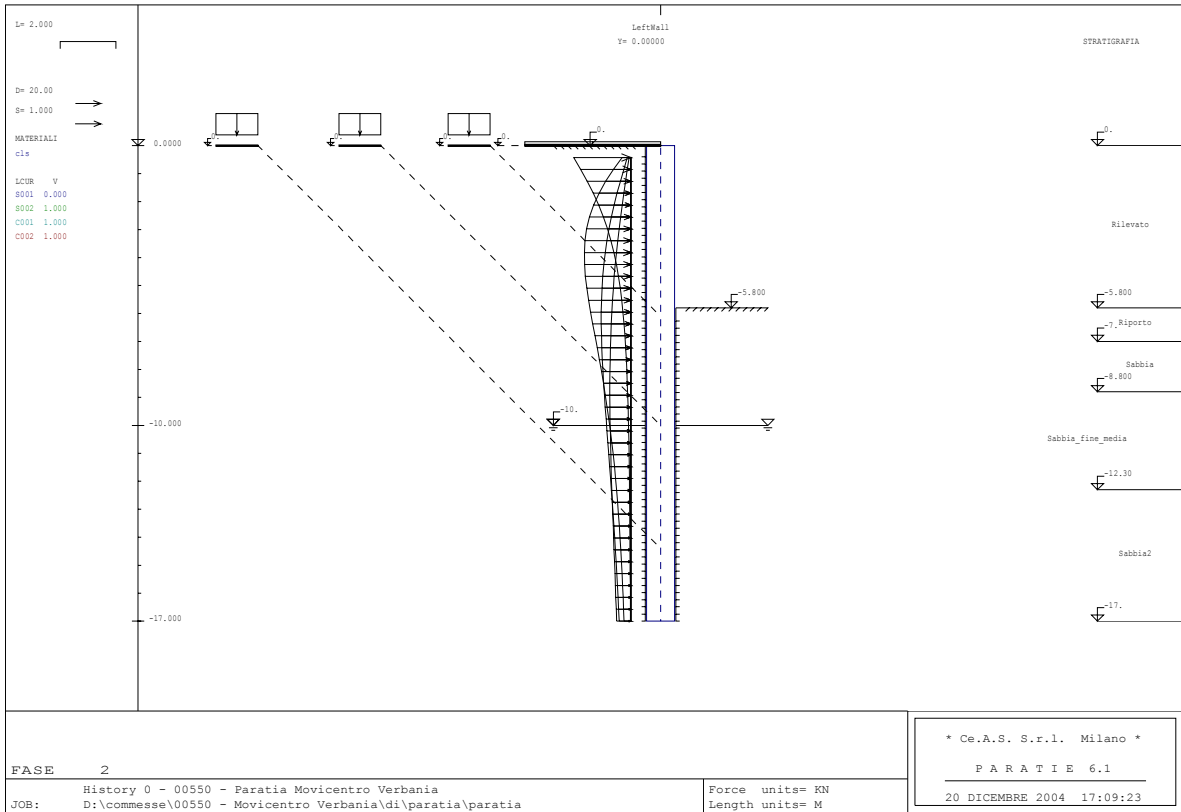
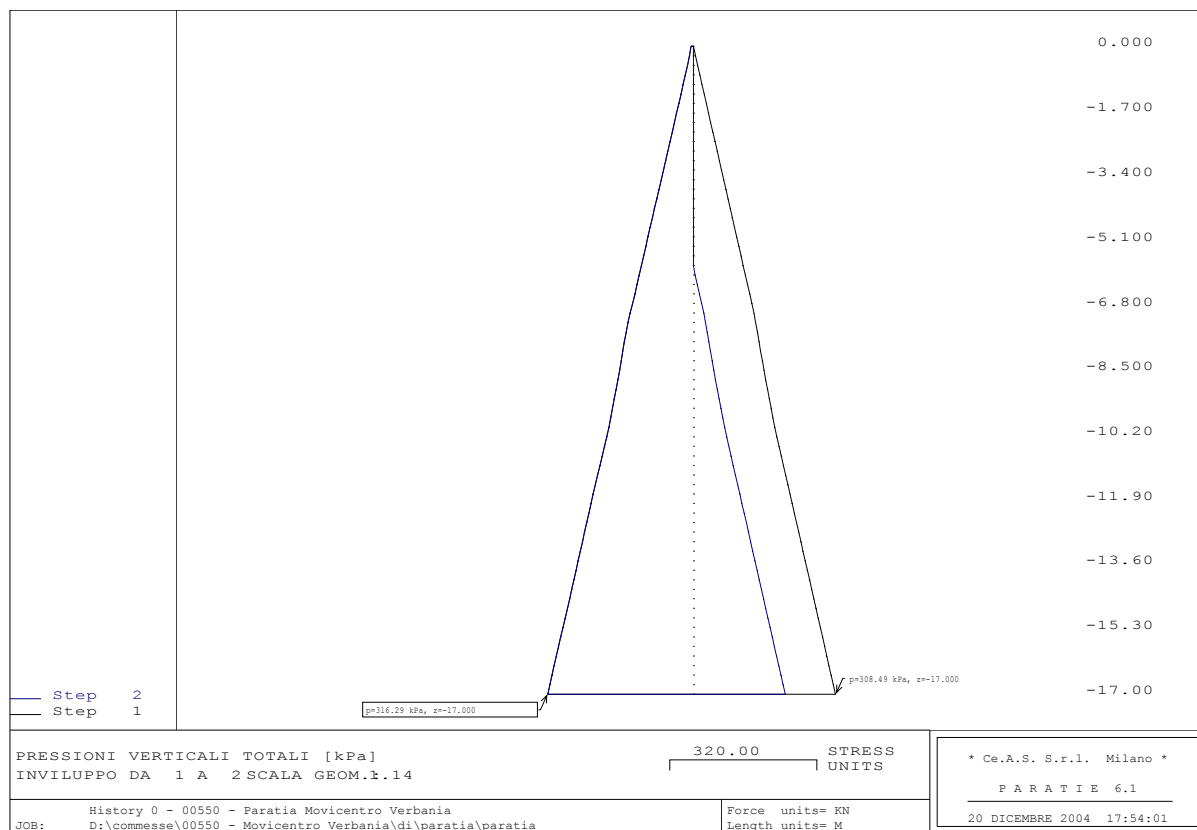


Fig. 4: Step 2.

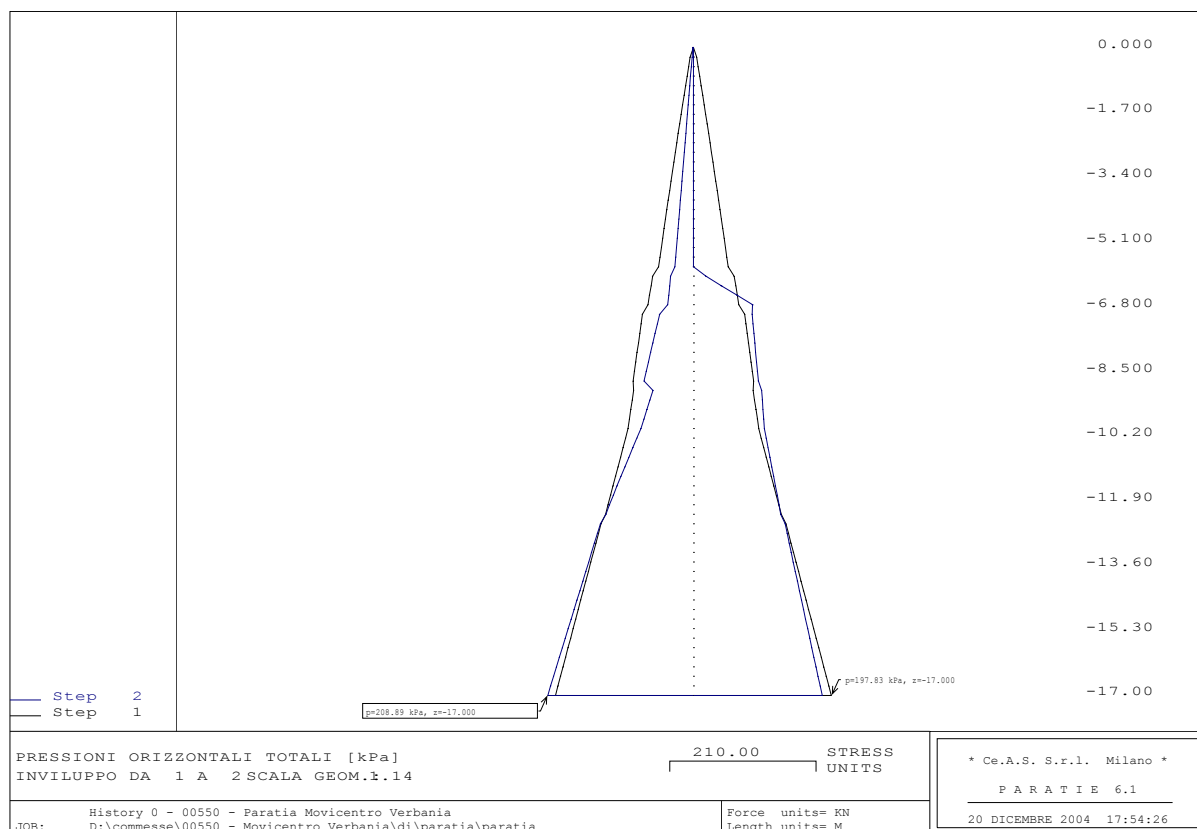
In Fig. 5 e Fig. 6 in sono riportati i diagrammi della pressione totale rispettivamente verticale ed orizzontale nel terreno per tutti gli step dell'analisi.

Ogg.  
Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550



**Fig. 5: tensioni verticali totali**



**Fig. 6: tensioni orizzontali totali**

Ogg.  
Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

### 2.3. Verifica della paratia a flessione e taglio

In Fig. 7 e Fig. 8 sono riportati gli involuipi rispettivamente dei momenti flettenti e del taglio. Si verifica il diaframma per il massimo momento flettente. Di seguito sono riportate le verifiche delle tensioni in esercizio ed il dominio di rottura della sezione. Le verifiche risultano soddisfatte essendo le tensioni in esercizio dell'acciaio teso minori di 140 MPa, limite imposto dal gestore della rete ferroviaria.

• **calcestruzzo:**

$R_{ck} = 25 \text{ MPa} \Rightarrow f_{ck} = 0.83 R_{ck} = 20.8 \text{ MPa} \Rightarrow 0.5 f_{ck} = \underline{10.4} \text{ MPa}$  tensione limite per comb. di carico rare;

• **acciaio:**

$\sigma_s = \underline{140} \text{ MPa}$  tensione limite nell'armatura tesa;

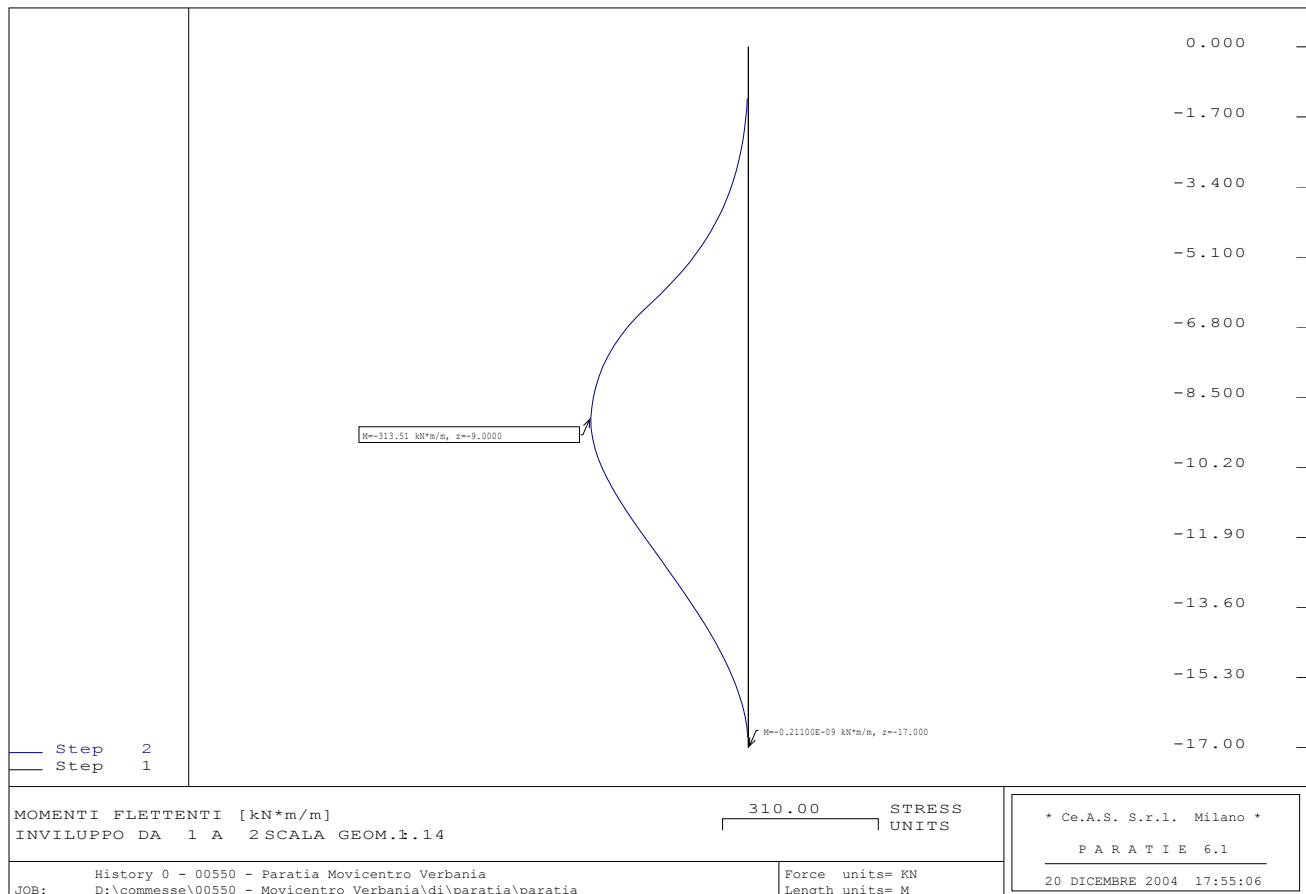
Questo valore viene imposto dal gestore della rete ferroviaria per un cls con  $R_{ck} = 25 \text{ MPa}$ .

- armatura lato terreno

$\Phi 26 / 15$

- armatura lato scavo

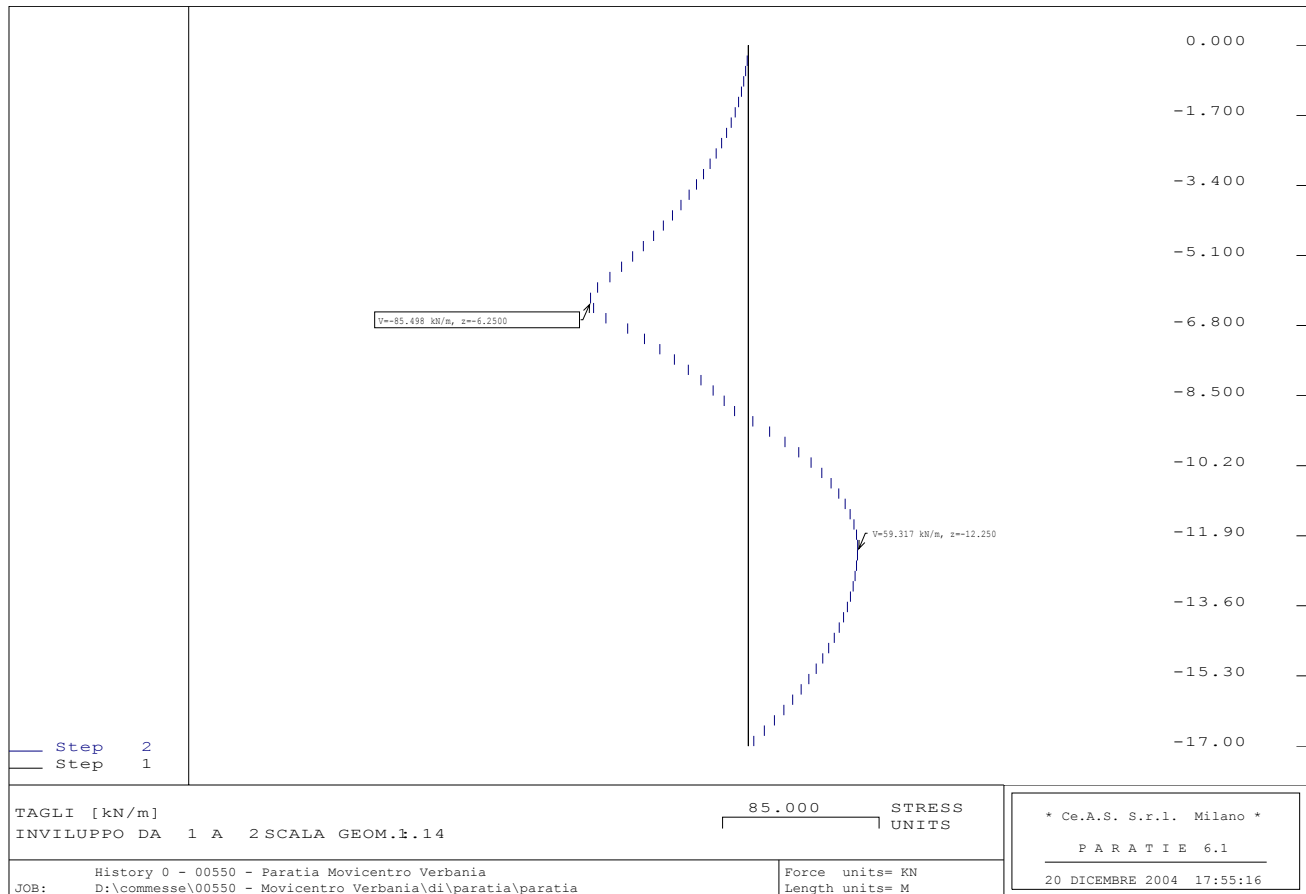
$\Phi 20 / 30$



**Fig. 7: diagramma dei momenti flettenti nella paratia**

Ogg.  
Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550



**Fig. 8: diagramma del taglio nella paratia**

**REDESCO srl - via Gioberti 3/5 - MILANO**  
**FILE:paratia.SCO** **PROGRAMMA SEZCA**  
**00550: MOVICENTRO VERBANIA - verifica cassone SLE-SLU**  
**U.M.:kN, m**

**PAG. 1**  
**17/12/2004**

DATI GENERALI

numero di elementi di calcestruzzo = 1  
numero di livelli di armatura passiva = 2  
numero di livelli di armatura attiva = 0  
  
quota del punto di rif. dalla fibra superiore Y0 = .00000E+00  
(NB: a tale quota sono applicate le azioni esterne)

PROPRIETA' DEGLI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO

elemento	base sup.	base inf.	altezza
1	.10000E+01	.10000E+01	.10000E+01

PROPRIETA' DEI LIVELLI DI ARMATURA PASSIVA

livello	area	quota
1	.35330E-02	.93000E-01
2	.10460E-02	.90700E+00

PROPRIETA' DEI MATERIALI

calcestruzzo	Ec = .28500E+08
acciaio normale	Es = .20000E+09
acciaio da prec.	Ep = .00000E+00



Ogg.  
Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

PROPRIETA' DELLA SEZIONE INTERA

area	A = .10321E+01
quota baricentro	Yg = .49312E+00
momento d'inerzia	Ig = .88607E-01
raggio d'inerzia	ro = .29300E+00
punto di nocciolo sup.	Ys = .32375E+00
punto di nocciolo inf.	Yi = .66721E+00
altezza totale	H = .10000E+01

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

	riferite a Y0	riferite a Yg
Azioni esterne:		
azione assiale	Nq = .00000E+00	.00000E+00
momento flettente	Mq = -.31400E+03	-.31400E+03

SEZIONE PARZIALIZZATA  
=====

PROPRIETA' DELLA SEZIONE PARZIALIZZATA

quota asse neutro	Yn = .81448E+00
area	A = .21765E+00
quota baricentro	Yg = .81448E+00
momento d'inerzia	Ig = .15097E-01

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEL CALCESTRUZZO

quota	epsilon	sigma
.00000E+00	.59440E-03	.00000E+00
.10000E+01	-.13539E-03	<b>-.38586E+04</b>

TENSIONI E DEFORMAZIONI NELL'ARMATURA PASSIVA

livello	quota	epsilon (tot)	sigma
1	.93000E-01	.52653E-03	<b>.10531E+06</b>
2	.90700E+00	-.67519E-04	-.13504E+05

DOMINIO DI ROTTURAZIONE  
(parte inferiore)

U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	-.37522E+03	.17520E+04	4.00	-3.50	-.19536E+04	-.28099E+04
10.00	.00	-.45208E+03	.15663E+04	3.50	-3.50	-.19937E+04	-.31034E+04
10.00	-.25	-.47151E+03	.15193E+04	3.00	-3.50	-.20291E+04	-.34101E+04
10.00	-.50	-.54392E+03	.13624E+04	2.75	-3.50	-.20454E+04	-.35866E+04
10.00	-.75	-.61720E+03	.12037E+04	2.50	-3.50	-.20595E+04	-.37616E+04
10.00	-1.00	-.70365E+03	.10127E+04	2.25	-3.50	-.20708E+04	-.39820E+04
10.00	-1.25	-.81022E+03	.77311E+03	2.00	-3.50	-.20802E+04	-.41887E+04
10.00	-1.50	-.90268E+03	.56435E+03	1.75	-3.50	-.20367E+04	-.45656E+04
10.00	-1.75	-.10076E+04	.31671E+03	1.50	-3.50	-.19641E+04	-.50056E+04
10.00	-2.00	-.11118E+04	.64869E+02	1.25	-3.50	-.18836E+04	-.54769E+04
10.00	-2.25	-.11970E+04	-.14339E+03	1.00	-3.50	-.17900E+04	-.59937E+04
10.00	-2.50	-.12806E+04	-.35893E+03	.75	-3.50	-.16829E+04	-.65410E+04
10.00	-2.75	-.13702E+04	-.59927E+03	.50	-3.50	-.15564E+04	-.71331E+04
10.00	-3.00	-.14449E+04	-.80109E+03	.25	-3.50	-.14027E+04	-.77824E+04
10.00	-3.25	-.15062E+04	-.96768E+03	.00	-3.50	-.12122E+04	-.84973E+04
10.00	-3.50	-.15635E+04	-.11472E+04	.00	-3.50	-.88179E+03	-.95579E+04
9.50	-3.50	-.15924E+04	-.12425E+04	-.20	-3.35	-.69531E+03	-.10074E+05
9.00	-3.50	-.16187E+04	-.13298E+04	-.40	-3.20	-.52347E+03	-.10549E+05
8.50	-3.50	-.16426E+04	-.14089E+04	-.60	-3.05	-.36628E+03	-.10982E+05
8.00	-3.50	-.16655E+04	-.14872E+04	-.80	-2.90	-.22374E+03	-.11372E+05

Ogg. Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

7.50	-3.50	-.17027E+04	-.16300E+04	-1.00	-2.75	-.95845E+02	-.11721E+05
7.00	-3.50	-.17361E+04	-.17586E+04	-1.20	-2.60	.17405E+02	-.12028E+05
6.50	-3.50	-.17659E+04	-.18742E+04	-1.40	-2.45	.11601E+03	-.12293E+05
6.00	-3.50	-.18016E+04	-.20281E+04	-1.60	-2.30	.19997E+03	-.12516E+05
5.50	-3.50	-.18408E+04	-.22070E+04	-1.80	-2.15	.26928E+03	-.12698E+05
5.00	-3.50	-.18747E+04	-.23638E+04	-2.00	-2.00	.29936E+03	-.12775E+05
4.50	-3.50	-.19169E+04	-.25996E+04	-3.50	-2.00	.29936E+03	-.12775E+05

momento di rottura per pura flessione  
U V M N  
10.0 -2.07 -.11385E+04 .85408E-08

La verifica allo SLU è soddisfatta in quanto  $M_{RD} = 1138 \text{ kNm} > 3.62 \cdot 313$

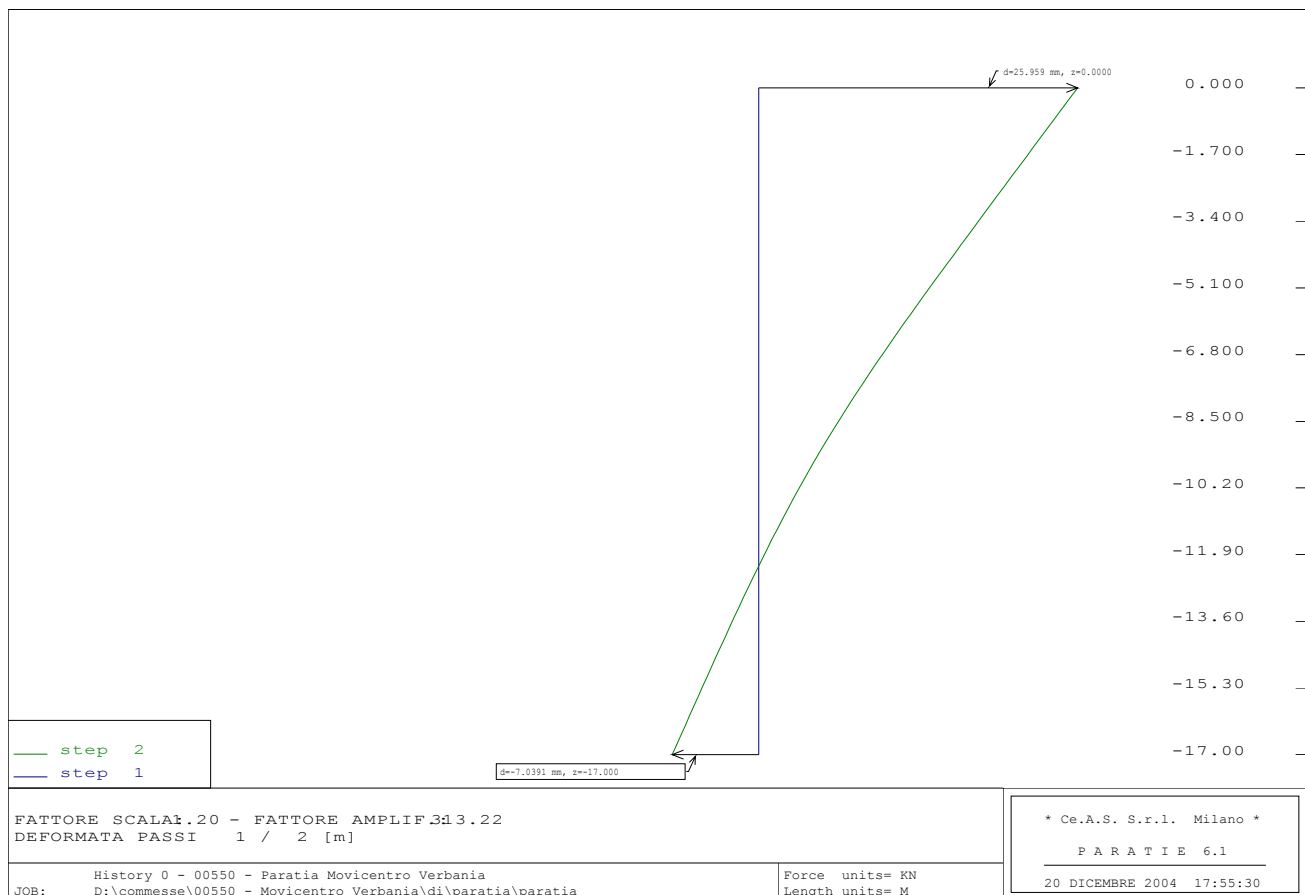
In corrispondenza del massimo taglio la tensione tangenziale in esercizio nel calcestruzzo risulta par a:

$$\tau = V_{\max} / (0.9 \times d \times b) = 85 \text{ E3} / (0.9 \times 1000 \times 1000) = 0.085 \text{ MPa}$$

valore tale per cui non è necessaria una specifica armatura a taglio, sarà quindi predisposta un'armatura minima.

## 2.4. Verifica di deformabilità

In Fig. 9 sono riportate le deformazioni del diaframma. La massima deformazione in testa alla paratia è pari a 25mm valore che non desta preoccupazione per la sicurezza del rilevato ferroviario.



**Fig. 9: Deformazioni della paratia**

## 2.5. Verifica della lunghezza di incastro al piede della paratia e stabilità globale

Si definisce un coefficiente di sicurezza in termini di rapporto di mobilitazione della spinta passiva. Ci si preoccupa cioè di valutare la percentuale di spinta passiva mobilitata nel tratto infisso. Il rapporto  $r =$

Ogg.

Opere di sostegno

Comm. - Prot.

All. 01 di R7479/CAR/00550

(risultante spinte passive)/(risultante spinte effettive) nel tratto di parete infisso dà un'idea di quanto la struttura disti dalla condizione limite. Naturalmente tale rapporto deve essere maggiore o uguale a 1: valori accettabili sono compresi tra 2 e 3.

La maggior percentuale di spinta passiva viene mobilitata nella fase di scavo completo (step 2) per la quale r assume il valore 3.07.

La quota di fondo della paratia di -17.0m è sufficiente anche a garantire la stabilità globale paratia-terreno. Per questa verifica si sono considerate superfici di rottura cilindriche (Bishop) con ipotesi di legame costitutivo del terreno rigido plastico con criterio di rottura alla Mohr-Coulomb. Il coefficiente di sicurezza risulta maggiore di 1.3.

## RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO

(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

SPINTA EFFICACE VERA	=	Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA ACQUA	=	Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA TOTALE VERA	=	Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m
SPINTA ATTIVA POSSIBILE	=	La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
SPINTA PASSIVA POSSIBILE	=	La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
RAPPORTO PASSIVA/VERA	=	e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	=	e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;
RAPPORTO VERA/ATTIVA	=	e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	1	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1259.1	1259.1
		SPINTA ACQUA	245.00	245.00
		SPINTA TOTALE VERA	1504.1	1504.1
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	743.79	713.54
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	10790.	10321.
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.5695	8.1970
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	12.%	12.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.6928	1.7645

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	1094.5	1094.5
		SPINTA ACQUA	245.00	245.00
		SPINTA TOTALE VERA	1339.5	1339.5
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	743.79	261.89
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	10790.	3362.3
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	9.8581	<b>3.0720</b>
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	10.%	33.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.4715	4.1792

Ogg. Opere di sostegno

Comm. - Prot.  
All. 01 di R7479/CAR/00550

### A02 - 3. PALI DI FONDAZIONE

Si riporta di seguito il calcolo dei pali di fondazione desunti dalla relazione geologico-tecnica (rif. 01 pag. 13); la portanza dei pali utilizzati (righe evidenziate) si è ricavata, per interpolazione, a partire dai valori riportati nella relazione stessa.

#### DATIGENERALI

Descrizione	PALO CAMPIONE
Diametro punta	0,50 m
Lunghezza	20,00 m
Tipo	vibronfisso / gettato in opera
Sporgenza dal terreno	0,30 m
Accelerazione sismica	0,05
Coeff. Poisson strato punta paio (max 0.5)	0,35

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### Calcestruzzo

Rck 300,00 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo elastico 311769,20 kg/cm<sup>2</sup>  
Peso Specifico, 2500,00 kg/m<sup>3</sup>

##### Armatura

Tensione ammissibile 2600,00 kg/cm<sup>2</sup>  
Modulo elastico 2 100000,00 kg/cm<sup>2</sup>

#### S.C.P.T. 1

**Nr.:** Numero dello strato. **Rs:** Spessore dello strato. **Fi:** Angolo di attrito. **e:** Coesione **Alfa:** Coefficiente di adesione dell'attrito laterale lungo il fiato

Nr.	Hs	Peso unità di Volume (kg/m <sup>3</sup> )	Peso Unità di volume Saturo (kg/m <sup>3</sup> )	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Attrito negativo	Alfa	Modulo elastico (kg/cm <sup>3</sup> )
	0,90	1769,97	1929,97	0,00	30,24	No	0,00	135,96
2	4,80	1409,98	1869,97	0,00	27,00	No	0,00	17,68
3	2,10	1569,98	188997	0,00	28,50	No	0,00	45,68
4	5,10	1459,98	1879:97	0,00	27,00	No	0,00	25,92
5	9,00	1579,98	1889,97	0,00	28,30	No	0,00	48,00

#### Carico limite (Berezantzev)

Diarnetro (m)	Lunghezza (m)	Fi/C strato punta Palo (°)(kg/cm <sup>2</sup> )	Peso palo (kg)	Carico limite punta (kg)	Carico limite laterale (kg)	Carico limite (kg)	Carico ammissibile punta (kg)	Carico ammissibile laterale(kg)	Carico ammissibile (kg)
0,50	20,00	26,27513/0,00	9817,48	41304,72	124218,00	155705,3	11801,35	35490,86	37474,73
0,60	20,00	26,27513/0,00	14137,17	62628,54	149061,60	197553,00	17893,87	42589,03	46345,73
0,70	20,00	26,27513/0,00	19242,25	88942,20	173905,20	243605,10	25412,06	49687,20	55857,00
0,40	20,00	26,27513/0,00	6283	26435	99374	125810			44041
0,40	21,00	26,27513/0,00	6597	26435	104342	130778			45714

#### Carico limite orizzontale (Broms)

Diametro	Lunghezza	Momento ultimo sezione	Meccanismo di rottura	Carico limite
0,50 m	20.00 m	11530,72 kgm	Lungo	8525,51 kg

Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

MOVlcentro VERBANIA

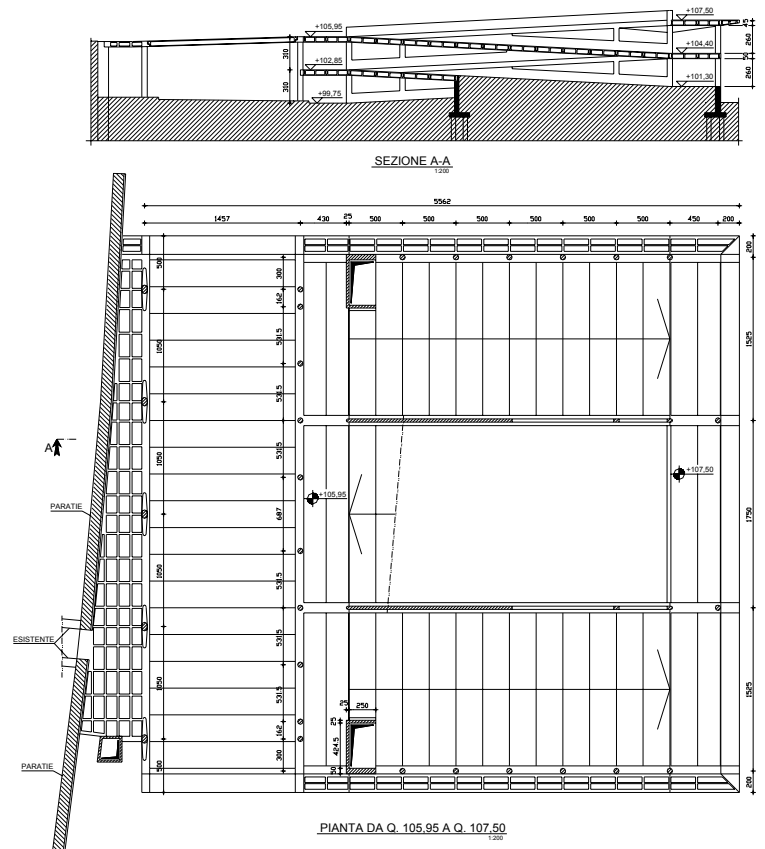
**ALLEGATO A02****STRUTTURE IN CLS PRECOMPRESSO**

Ogg.  
Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.  
All. 02 di R7479/CAR/00550

## A02 - 0. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

Il parcheggio è costituito da due piani fuori terra realizzato su tre rampe (una centrale e due laterali) costituite da elementi prefabbricati a cassone sui quali sono posizionati i posti auto e le corsie. All'ultimo piano del parcheggio, la rampa centrale arriva in corrispondenza dell'impalcato su cui è impostato l'edificio viaggiatori; anche quest'ultimo impalcato è realizzato con un cassone prefabbricato. I cassoni prefabbricati sono semplicemente appoggiati su travi in cls ordinario; anche le colonne sono in cls ordinario.



**Figura 1: Pianta e sezione del parcheggio**

Ogg.

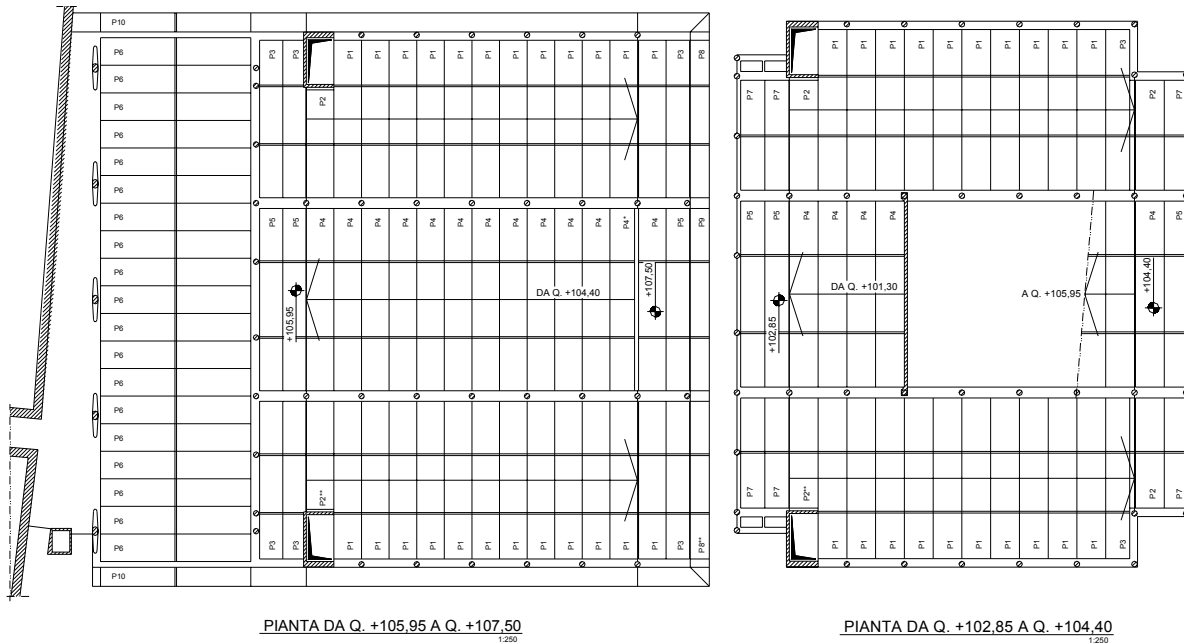
Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

**A02 - 1. SCHEMA ELEMENTI PREFABBRICATI**

Si riporta di seguito la pianta dei vari tipi di cassoni prefabbricati utilizzati e la posizione dei trefoli per ogni tipo di cassone.

**Figura 2: schema generale dei tipi di cassoni utilizzati**

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P2</b>	T	0	1	0.00	1	0.00	2	60	
Lft	S	0	1	0.00	1	0.00	2	110	
10.17	R	0	0	0	0	0	0	160	
b	Q	0	0	0	0	0	0	220	
2.5	P	0	0	0	0	0	0	270	
(*)									N° totale trefoli su intero solaio 8

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P7</b>	T	0	1	0.00	1	0.00	2	60	
Lft	S	0	1	0.00	1	0.00	2	110	
10.17	R	0	0	0	0	0	0	160	
b	Q	0	0	0	0	0	0	220	
2.1	P	0	0	0	0	0	0	270	
									N° totale trefoli su intero solaio 8

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P6</b>	T	1	0.00	1	0.00	1	0.00	3	60
Lft	S	0	1	0.00	1	0.00	2	110	
14.00	R	0	1	1	0	0	0	160	
b	Q	0	0	0	0	0	0	220	
2.5	P	0	0	0	0	0	0	270	
									N° totale trefoli su intero solaio 14

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P4</b>	T	1	0.00	1	0.00	1	0.00	3	60
Lft	S	0	0.00	1	0.00	1	0.00	2	110
16.92	R	0	1	1.50	1	1.00	2	160	
b	Q	0	0	2.80	1	2.50	0	220	
2.5	P	0	0	0	0	3.50	0	270	
(**)									N° totale trefoli su intero solaio 16

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P5</b>	T	1	0.00	1	0.00	1	0.00	3	60
Lft	S	0	0.00	1	0.00	1	0.00	2	110
16.92	R	0	1	1.50	1	1.00	2	160	
b	Q	0	0	2.80	0	2.50	0	220	
2.1	P	0	0	0	0	3.50	0	270	
									N° totale trefoli su intero solaio 14

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P8</b>	T	0	1	0.00	1	0.00	2	60	
Lft	S	0	1	0.00	1	0.00	2	110	
14.67	R	0	0	1	0	0	0	160	
b	Q	0	0	0	0	0	0	220	
1.565	P	0	0	0	0	0	0	270	
(***)									N° totale trefoli su intero solaio 10

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P9</b>	T	1	1	0.00	1	0.00	3	60	
Lft	S	1	1	0.00	1	0.00	3	110	
16.92	R	0	0	1	0	0	0	160	
b	Q	0	0	0	0	0	0	220	
1.565	P	0	0	0	0	0	0	270	
(***)									N° totale trefoli su intero solaio 14

posizione trefoli									
solaio		fila	fila	fila	h livello da b.inf.		N° trefoli livello		
		1	2	3					
		livello	N° tref.	I.gua.	N° tref.	I.gua.			
<b>P10</b>	T	0	1	0.00	1	0.00	2	60	
Lft	S	0	1	0.00	1	0.00	2	110	
14.0	R	0	0	0	0	0	0	160	
b	Q	0	0	0	0	0	0	220	
1.565	P	0	0	0	0	0	0	270	
(***)									N° totale trefoli su intero solaio 8

**Figura 3: Posizione trefoli per ogni tipo di cassone**

Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

**A02 - 2. VERIFICHE A RESISTENZA E DEFORMABILITÀ**

Per ogni tipologia di cassone prefabbricato vengono riportate due schede: una riportante i dati geometrici della sezione, nella seconda, invece, sono riportati i contributi tensionali nell'acciaio e nel cls per le varie fasi. Le verifiche sono state svolte considerando la combinazione di carico allo SLE rara, controllando che le tensioni nel conglomerato (vd DM 96 § 4.3.4) siano  $\leq 0.6 f_{ck} = 0.6 \cdot 0.83 \cdot 45 = 22.4 \text{ MPa}$  e che le tensioni nell'acciaio siano  $\leq 0.6 \cdot f_{ptk}$ . Inoltre viene riportata una verifica allo SLU per il cassone tipo P4.

**2.1. Cassone tipo P1 / P3**

I calcoli sono basati sul cassone tipo P1; il cassone tipo P3 viene dimensionato con un numero di trefoli proporzionale alla larghezza ridotta.

Solaio cassone h=50 solaio2prech50.xls foglio cgeom L= 14.75

Caratteristiche geometriche sezione in calcestruzzo con armature passiva ed attiva  
unità kN, m

calcestruzzo Ec= 30000000										
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws
1	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 ala.sup	2.420	2.420	0.060	0.1452	0.0600	0.1452	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015
3 raccordo	0.450	0.290	0.035	0.0130	0.0950	0.1582	0.0338	0.0001	0.0011	0.0021
4 anima	0.290	0.290	0.285	0.0827	0.3800	0.2408	0.1037	0.0029	0.0104	0.0278
5 raccordo	0.290	0.460	0.070	0.0263	0.4500	0.2671	0.1346	0.0052	0.0166	0.0388
6 ala.inferiore	2.490	2.490	0.050	0.1245	0.5000	0.3916	0.2428	0.0151	0.0587	0.0622

caratteristiche sezione solo calcestruzzo

ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)	Wci	Wcs
0.5000	0.3916	0.2428	0.0151	0.0587	0.0622

acciaio Es= 2.06E+08 Es/Ec= 6.867

0.2272 0.023830822

armatura (max 5)	N° barre	diametro	dist.b.sup.	area omog.
1 rete d5 100x100sol	0	0.005	0.000	0.00000
2 rete d5 100x100pref	24	0.005	0.025	0.00324
3 barre d8	4	0.008	0.040	0.00138
4 barre d10	4	0.010	0.470	0.00216
5 rete d5 100x100pref	24	0.005	0.475	0.00324

contributo armatura passiva As

As	Y G(As)	J G(As)
0.010010	0.2684	0.000490

acciaio pret. Ep= 2.00E+08 Ep/Ec= 6.667

caratteristiche sezione composta per N° trefoli

trefoli (max 5)	N° trefoli	area unit.	dist.b.sup.	area omog.	tot.trefoli	A*	yG*	J G*	Wi*	Ws*	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
1 trefoli d15	6	0.000139	0.440	0.00556	6	0.407120	0.2461	0.015800	0.06224	0.06419	0.08150				
2 trefoli d15	4	0.000139	0.390	0.00371	10	0.410826	0.2474	0.015877	0.06286	0.06416	0.08245	0.11136			
3 trefoli d15	2	0.000139	0.340	0.00185	12	0.412680	0.2479	0.015892	0.06303	0.06412	0.08271	0.11180	0.17246		
4 trefoli d15	0	0.000139	0.280	0.00000	12	0.412680	0.2479	0.015892	0.06303	0.06412	0.08271	0.11180	0.17246	0.49433	
5 trefoli d15	0	0.000139	0.230	0.00000	12	0.412680	0.2479	0.015892	0.06303	0.06412	0.08271	0.11180	0.17246	0.49433	-0.89029
	12	0.001668													

sezione con getto nervature

N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws
1	2.500	2.500	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 ala.sup	2.500	2.500	0.060	0.1500	0.0600	0.1500	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015
3 raccordo	0.580	0.450	0.035	0.0180	0.0950	0.1680	0.0350	0.0001	0.0014	0.0023
4 anima	0.450	0.450	0.285	0.1283	0.3800	0.2963	0.1227	0.0039	0.0153	0.0321
5 raccordo	0.450	0.580	0.070	0.0361	0.4500	0.3323	0.1545	0.0067	0.0227	0.0435
6 ala.inferiore	2.500	2.500	0.050	0.1250	0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664

caratteristiche sezione solo calcestruzzo

ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)	Wci	Wcs
0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664

acciaio Es= 2.06E+08 Es/Ec= 6.867

contributo armatura passiva As aggiunta

armatura (max 5)	N° barre	diametro	dist.b.sup.	area omog.
1 rete d5 100x100 sol	0.00E+00	0.000	0.025	0.00000

As	Y G(As)	J G(As)
0.000000	0.025	0.000000

acciaio pret. Ep= 2.00E+08 Ep/Ec= 6.667

caratteristiche sezione composta con getto nervature per N° trefoli

trefoli (max 5)	N° trefoli	area unit.	dist.b.sup.	area omog.	tot.trefoli	A*	yG*	J G*	Wi*	Ws*	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
1 trefoli d15	6	0.000139	0.440	0.00556	6	0.462888	0.2445	0.016291	0.06376	0.06663	0.08333				
2 trefoli d15	4	0.000139	0.390	0.00371	10	0.466594	0.2457	0.016369	0.06436	0.06663	0.08423	0.11340			
3 trefoli d15	2	0.000139	0.340	0.00185	12	0.468448	0.2460	0.016385	0.06452	0.06660	0.08447	0.11381	0.17437		
4 trefoli d15	0	0.000139	0.280	0.00000	12	0.468448	0.2460	0.016385	0.06452	0.06660	0.08447	0.11381	0.17437	0.48239	
5 trefoli d15	0	0.000139	0.230	0.00000	12	0.468448	0.2460	0.016385	0.06452	0.06660	0.08447	0.11381	0.17437	0.48239	-1.02189



Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

Solaio cassone h=50      solai2prech50.xls      foglio analisi

Impalcato parcheggio      campo tipo      b=      2.50      l=      14.75

Analisi dei carichi ed azioni su solaio tipo cassone 50

elemento		g,q (kN/m <sup>2</sup> )
impermeabilizzazione	0.30	totale g2 su solaio
pavimentazione h=0.04	1.00	1.30
soletta	0.00	totale q su solaio
sovraccarico posteggio	2.50	2.5

totale su solaio      su sezione completa

	g <sup>0</sup>	g <sup>1</sup>	g <sup>2</sup>	q
peso proprio TT g <sup>0</sup> (kN/m)	9.79	0.00	3.25	6.25
Vmax=	72.19	0.00	23.97	46.09

Fase 0 prefabbricazione		sigma		130.00 (kN/cm <sup>2</sup> )		Ep/Ec=		6.67		solo cassone		contributo fase		progressivo	
ascissa x=	↓	Mo	N°	ref.	Ap (cm <sup>2</sup> )	Po	e(P)	Mo+P <sup>e</sup>	A*	W <sup>i</sup>	W <sup>s</sup>	sigma i	sigma s	sigma i tot	sigma s tot
72.19	0.00	0	6	8.34	-1084	0.1939	-210	0.407120	0.062240	0.064194	-6040	611	127	-6040	611
go	1.48	96	10	13.90	-1807	0.1726	-216	0.407120	0.062240	0.064194	-7909	-1074	126	-7909	-1074
9.79	2.95	170	12	16.68	-2168	0.1588	-204	0.410826	0.062861	0.064164	-8520	-2102	126	-8520	-2102
	4.43	224	12	16.68	-2168	0.1588	-121	0.412680	0.063027	0.064121	-7170	-3371	126	-7170	-3371
	5.90	256	12	16.68	-2168	0.1588	-89	0.412680	0.063027	0.064121	-6664	-3869	127	-6664	-3869
M max (kNm)	7.38	266	12	16.68	-2168	0.1588	-78	0.412680	0.063027	0.064121	-6495	-4035	127	-6495	-4035

Fase 1		delta sigma p		-10.00		solo cassone		cassone		sigma i		sigma s		sigma i tot		sigma s tot	
x	Mo	Ap (cm <sup>2</sup> )	Po	e(P)	Mo+P <sup>e</sup>	A*	W <sup>i</sup>	W <sup>s</sup>	sigma i	sigma s	sigma i	sigma s	sigma i tot	sigma s tot	sigma i tot	sigma s tot	
Vmax	0.00	0	8.34	83	0.1939	16	0.407120	0.062240	0.064194	465	-47	-10	-5576	564	117	0.0815	
0.00	1.48	0	13.90	139	0.1726	24	0.407120	0.062240	0.064194	420	-340	-10	-7489	-1413	116	0.0824	
g1	2.95	0	16.68	167	0.1588	26	0.410826	0.062861	0.064164	462	-372	-10	-8058	-2474	116	0.0827	
0.00	4.43	0	16.68	167	0.1588	26	0.412680	0.063027	0.064121	461	-373	-10	-6710	-3744	117	0.0827	
	5.90	167	16.68	167	0.1588	26	0.412680	0.063027	0.064121	461	-373	-10	-6203	-4242	117	0.0827	
M max (kNm)	7.38	0	16.68	167	0.1588	26	0.412680	0.063027	0.064121	461	-373	-10	-6034	-4408	117	0.0827	

Fase 2 permanenti		delta sigma p		-10.00		cassone		cassone		sigma i		sigma s		sigma i tot		sigma s tot	
x	Mo	Ap (cm <sup>2</sup> )	Po	e(P)	Mo+P <sup>e</sup>	A*	W <sup>i</sup>	W <sup>s</sup>	sigma i	sigma s	sigma i	sigma s	sigma i tot	sigma s tot	sigma i tot	sigma s tot	
Vmax	0.00	0	8.34	83	0.1939	16	0.462888	0.0637612	0.0666269	436	-65	-10	-5140	500	107	0.0833	
1.48	32	13.90	139	0.1743	56	0.466594	0.064357	0.0666303	1169	-543	-9	-6320	-1957	107	0.0842		
g2	2.95	67	16.68	167	0.1606	83	0.468448	0.0645163	0.066596	1648	-896	-9	-6410	-3370	107	0.0845	
3.25	4.43	74	16.68	167	0.1606	101	0.468448	0.0645163	0.066596	1922	-1161	-9	-4788	-4905	108	0.0845	
	5.90	85	16.68	167	0.1606	112	0.468448	0.0645163	0.066596	2087	-1320	-9	-4116	-5562	108	0.0845	
M max (kNm)	7.38	88	16.68	167	0.1606	115	0.468448	0.0645163	0.066596	2141	-1373	-9	-3893	-5782	108	0.0845	

Fase 3 accidentali		delta sigma p		-5.00		cassone		cassone		sigma i		sigma s		sigma i tot		sigma s tot	
x	Mo	Ap (cm <sup>2</sup> )	Po	e(P)	Mo+P <sup>e</sup>	A*	W <sup>i</sup>	W <sup>s</sup>	sigma i	sigma s	sigma i	sigma s	sigma i tot	sigma s tot	sigma i tot	sigma s tot	
Vmax	0.00	0	8.34	42	0.1955	8	0.462888	0.0637612	0.0666269	218	-32	-10	-4922	467	97	0.0833	
46.09	1.48	61	13.90	70	0.1743	73	0.466594	0.064357	0.0666303	1288	-951	-9	-5032	-2908	97	0.0842	
q	2.95	109	16.68	83	0.1606	122	0.468448	0.0645163	0.066596	2072	-1657	-9	-4339	-5026	98	0.0845	
6.25	4.43	143	16.68	83	0.1606	156	0.468448	0.0645163	0.066596	2599	-2167	-9	-2189	-7072	99	0.0845	
	5.90	163	16.68	83	0.1606	177	0.468448	0.0645163	0.066596	2915	-2473	-8	-1202	-8036	100	0.0845	
M max (kNm)	7.38	170	16.68	83	0.1606	183	0.468448	0.0645163	0.066596	3020	-2575	-8	-872	-8357	100	0.0845	

somma M max (kNm) (L/2)=      525      freccia dovuta al carico accidentale = 5°p<sup>1/4</sup>/(384°E°J) =      0.00118 m

## 2.2. Cassone tipo P2 / P7

Solaio cassone h=50      solai2bprech50.xls      foglio cgeom      L= 10.00

Caratteristiche geometriche sezione in calcestruzzo con armature passiva ed attiva  
unità    kN, m

calcestruzzo Ec= 30000000		base sup		altezza		area parz.		h tot		somma Ac		yG		J G(Ac)		Wi		Ws	
N	elementi (max 10)	base inf	base sup	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws		
1		0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
2	ala sup	2.420	2.420	0.060	0.1452	0.0600	0.1452	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015								
3	raccordo	0.450	0.290	0.035	0.0130	0.0950	0.1582	0.0338	0.0001	0.0011	0.0021								
4	anima	0.290	0.290	0.285	0.0827	0.3800	0.2408	0.1037	0.0029	0.0104	0.0278								
5	raccordo	0.290	0.460	0.070	0.0263	0.4500	0.2671	0.1346	0.0052	0.0166	0.0388								
6	ala inferiore	2.490	2.490	0.050	0.1245	0.5000	0.3916	0.2428	0.0151	0.0587	0.0622								

caratteristiche sezione solo calcestruzzo		Ac		Y G(Ac)		J G(Ac)		Wci		Wcs	
ht	0.5000	0.3916	0.2428	0.0151	0.0587	0.0622					

acciaio Es= 2.06E+08    Es/Ec= 6.667		base sup		altezza		area parz.		h tot		somma Ac		yG		J G(Ac)		Wi		Ws	
N	elementi (max 5)	base inf	base sup	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws		
1	rete ds 100x100sol	0	0.005	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
2	rete ds 100x100pref	24	0.005	0.025	0.00324	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
3	barre d8	4	0.008	0.040	0.00138	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
4	barre d10	4	0.010	0.470	0.00216	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
5	rete ds 100x100pref	24	0.005	0.475	0.00324	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								

contributo armatura passiva As		As		Y G(As)		J G(As)	
As	0.010010	0.2684	0.000490				

acciaio pret. Ep= 2.00E+08    Ep/Ec= 6.667		base sup		altezza		area parz.		h tot		somma Ac		yG		J G(Ac)		Wi		Ws	
N	elementi (max 5)	base inf	base sup	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws		
1	trifoli d15	4	0.000139	0.440	0.00371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
2	trifoli d15	4	0.000139	0.390	0.00371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
3	trifoli d15	0	0.000139	0.340	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
4	trifoli d15	0	0.000139	0.280	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
5	trifoli d15	0	0.000139	0.230	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								

caratteristiche sezione composta per N° trifoli		A*		yG*		J G*		Wi*		Ws*		Wp1*		Wp2*		Wp3*		Wp4*		Wp5*	
tot.trifoli	4	0.405266	0.2453	0.015731	0.06175	0.06414	0.08077	0.06411	0.08172	0.11020	0.16918	0.47274	0.95442								

sezione con getto nervature		base sup		altezza		area parz.		h tot		somma Ac		yG		J G(Ac)		Wi		Ws	
N	elementi (max 10)	base inf	base sup	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws		
1		2.500	2.500	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
2	ala sup	2.500	2.500	0.060	0.1500	0.0600	0.1500	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015								
3	raccordo	0.580	0.450	0.035	0.0180	0.0950	0.1680	0.0350	0.0001	0.0014	0.0023								
4	anima	0.450	0.450	0.285	0.1283	0.3800	0.2963	0.1227	0.0039	0.0153	0.0321								
5	raccordo	0.450	0.580	0.070	0.0361	0.4500	0.3323	0.1545	0.0067	0.0227	0.0435								
6	ala inferiore	2.500	2.500	0.050	0.1250	0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664								

caratteristiche sezione solo calcestruzzo		Ac		Y G(Ac)		J G(Ac)		Wci		Wcs	
ht	0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664					

acciaio Es= 2.06E+08    Es/Ec= 6.667		base sup		altezza		area parz.		h tot		somma Ac		yG		J G(Ac)		Wi		Ws	
N	elementi (max 5)	base inf	base sup	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws		
1	rete ds 100x100 sol	0.00E+00	0.000	0.025	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								

contributo armatura passiva As aggiunta		As		Y G(As)		J G(As)	
As	0.000000	0.025	0.000000				

acciaio pret. Ep= 2.00E+08    Ep/Ec= 6.667		base sup		altezza		area parz.		h tot		somma Ac		yG		J G(Ac)		Wi		Ws	
N	elementi (max 5)	base inf	base sup	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws		
1	trifoli d15	4	0.000139	0.440	0.00371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
2	trifoli d15	4	0.000139	0.390	0.00371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
3	trifoli d15	0	0.000139	0.340	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
4	trifoli d15	0	0.000139	0.280	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000								
5	trifoli d15	0	0.000139	0.230	0.00000														

Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

Solaio cassone h=50	solaio2bprech50.xls	foglio analisi
Impalcato parcheggio	campo tipo	b= 2.50 l= 10.00
Analisi dei carichi ed azioni su solaio tipo cassone 50		
elemento	g,q (kN/m²)	
impermeabilizzazione	0.30	totale g2 su solaio
pavimentazione h=0.04	1.00	1.30
soletta	0.00	totale q su solaio
sovraccarico posteggio	2.50	2.5
su sezione completa		
totale su solaio	3.80	su prefabb.
	g0	g1 g2 q
peso proprio TT g0 (kN/m)	9.79	0.00 3.25 6.25
Vmax=	48.94	0.00 16.25 31.25
Fase 0 prefabbricazione		
ascissa x=	sigma azioni fase (kN . m)	130.00 (kN/cm²)
Vmax	Mo	N° tref. Ap (cm²/2) Po e(P) Mo+P*e A* W'i W's
48.94	0.00	0 4 5.56 -723 0.1947 -141 0.405266 0.061749 0.064141
g0	1.00	44 8 11.12 -1446 0.1684 -199 0.405266 0.061749 0.064141
9.79	2.00	78 8 11.12 -1446 0.1684 -165 0.408973 0.062372 0.064111
	3.00	103 8 11.12 -1446 0.1684 -141 0.408973 0.062372 0.064111
	4.00	117 8 11.12 -1446 0.1684 -126 0.408973 0.062372 0.064111
M max (kNm)	5.00	122 8 11.12 -1446 0.1684 -121 0.408973 0.062372 0.064111
solo cassone		
	sigma i	sigma s sigma p sigma i tot sigma s tot sigma p tot
	128	-4063 411 128 -4063 411 128 0.0808
	126	-6797 -458 126 -6797 -458 126 0.0817 0.1102
	127	-6183 -958 127 -6183 -958 127 0.0817 0.1102 0.1692
	127	-5791 -1340 127 -5791 -1340 127 0.0817 0.1102 0.1692 0.4727
	128	-5555 -1569 128 -5555 -1569 128 0.0817 0.1102 0.1692 0.4727 -0.9544
	128	-5477 -1645 128 -5477 -1645 128 0.0817 0.1102 0.1692 0.4727 -0.9544
Fase 1		
	delta sigma p	-10.00
	x	Mo Ap (cm²/2) Po e(P) Mo+P*e A* W'i W's
Vmax	0.00	0 5.56 56 0.1947 11 0.405266 0.061749 0.064141
0.00	1.00	0 11.12 111 0.1684 19 0.405266 0.061749 0.064141
g1	2.00	0 11.12 111 0.1684 19 0.408973 0.062372 0.064111
0.00	3.00	0 11.12 111 0.1684 19 0.408973 0.062372 0.064111
	4.00	0 11.12 111 0.1684 19 0.408973 0.062372 0.064111
	5.00	0 11.12 111 0.1684 19 0.408973 0.062372 0.064111
solo cassone		
	sigma i	sigma s sigma p sigma i tot sigma s tot sigma p tot
	313	-32 -10 -3751 379 118 0.0808
	-265	-10 -6466 -722 117 0.0817 0.1102
	-265	-10 -5856 -1223 117 0.0817 0.1102 0.1692
	-265	-10 -5463 -1605 118 0.0817 0.1102 0.1692 0.4727
	-265	-10 -5228 -1834 118 0.0817 0.1102 0.1692 0.4727 -0.9544
	-265	-10 -5149 -1910 118 0.0817 0.1102 0.1692 0.4727 -0.9544
Fase 2 permanenti		
	delta sigma p	-10.00
	x	Mo Ap (cm²/2) Po e(P) Mo+P*e A* W'i W's
Vmax	0.00	0 5.56 56 0.1963 11 0.461034 0.063288 0.06655
16.25	1.00	15 11.12 111 0.1701 34 0.464741 0.063886 0.066554
g2	2.00	26 11.12 111 0.1701 45 0.464741 0.063886 0.066554
3.25	3.00	34 11.12 111 0.1701 53 0.464741 0.063886 0.066554
	4.00	39 11.12 111 0.1701 58 0.464741 0.063886 0.066554
M max (kNm)	5.00	41 11.12 111 0.1701 60 0.464741 0.063886 0.066554
cassone		
	sigma i	sigma s sigma p sigma i tot sigma s tot sigma p tot
	-43	-10 -3458 336 108 0.0826
	-265	-10 -5702 -987 107 0.0835 0.1123
	-436	-9 -4913 -1659 108 0.0835 0.1123 0.1714
	-9	-4394 -2163 108 0.0835 0.1123 0.1714 0.4641
	-4082	-2465 109 0.0835 0.1123 0.1714 0.4641 -1.0949
	-3978	-2566 109 0.0835 0.1123 0.1714 0.4641 -1.0949
Fase 3 accidentali		
	delta sigma p	-5.00
	x	Mo Ap (cm²/2) Po e(P) Mo+P*e A* W'i W's
Vmax	0.00	0 5.56 28 0.1963 5 0.461034 0.063288 0.06655
31.25	1.00	28 11.12 56 0.1701 38 0.464741 0.063886 0.066554
q	2.00	50 11.12 56 0.1701 59 0.464741 0.063886 0.066554
6.25	3.00	66 11.12 56 0.1701 75 0.464741 0.063886 0.066554
	4.00	75 11.12 56 0.1701 84 0.464741 0.063886 0.066554
M max (kNm)	5.00	78 11.12 56 0.1701 88 0.464741 0.063886 0.066554
cassone		
	sigma i	sigma s sigma p sigma i tot sigma s tot sigma p tot
	147	-22 -10 -3311 314 98 0.0826
	-774	-10 -4994 -1432 98 0.0835 0.1123
	-1050	-9 -3863 -2433 98 0.0835 0.1123 0.1714
	-1009	-9 -3099 -3171 99 0.0835 0.1123 0.1714 0.4641
	-1149	-9 -2640 -3614 99 0.0835 0.1123 0.1714 0.4641 -1.0949
	-1196	-9 -2487 -3762 99 0.0835 0.1123 0.1714 0.4641 -1.0949
somma M max (kNm) (L/2)= 241		
freccia dovuta al carico accidentale = 5°p1°/(384°E°J) = 0.0002 m		

2.3. Cassone tipo P4 / P5

Solaio cassone h=50	solaio1prech50.xls	foglio cgeom	L=16.90
Caratteristiche geometriche sezione in calcestruzzo con armature passiva ed attiva			
unità kN, m			
calcestruzzo Ec= 30000000			
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza
1	0.000	0.000	0.000
2 ala sup	2.420	2.420	0.060
3 raccordo	0.450	0.290	0.035
4 anima	0.290	0.290	0.285
5 raccordo	0.290	0.460	0.070
6 ala inferiore	2.490	2.490	0.050
area parz.			
h tot	0.000	0.000	0.000
somma Ac	0.000	0.000	0.000
yG	0.000	0.000	0.000
J G(Ac)	0.000	0.000	0.000
Wi	0.000	0.000	0.000
Ws	0.000	0.000	0.000
caratteristiche sezione solo calcestruzzo			
ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)
0.5000	0.3916	0.2428	0.0151
Wci Wcs			
0.0587 0.0622			
0.2272 0.023830822			
acciaio Es= 2.06E+08 Es/Es= 6.867			
armatura (max 5)	N° barre	diametro	dist.b.sup.
1 rete as 100x100sol	0	0.005	0.000
2 rete as 100x100pref	24	0.005	0.025
3 barre d8	4	0.008	0.040
4 barre d10	4	0.010	0.470
5 rete as 100x100pref	24	0.005	0.475
area omog.			
0.00000	0.00000	0.00324	0.00138
contributo armatura passiva As			
As	Y G(As)	J G(As)	Wci Wcs
0.010010	0.2684	0.000490	
acciaio pret. Ep= 2.00E+08 Ep/Es= 6.667			
trefoli (max 5)	N° trefoli	area unit.	dist.b.sup.
1 trefoli d15	6	0.000139	0.00556
2 trefoli d15	6	0.000139	0.390
3 trefoli d15	4	0.000139	0.340
4 trefoli d15	0	0.000139	0.280
5 trefoli d15	0	0.000139	0.230
area omog.			
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
caratteristiche sezione composta per N° trefoli			
tot.trefoli	A*	yG*	J G*
6	0.407120	0.2461	0.015800
12	0.412680	0.2481	0.015914
16	0.416386	0.2489	0.015945
16	0.416386	0.2489	0.015945
16	0.416386	0.2489	0.015945
Ws* Wp1* Wp2* Wp3* Wp4* Wp5*			
0.06224	0.06419	0.08150	
0.06317	0.06415	0.08292	
0.06350	0.06406	0.08344	
0.06350	0.06406	0.08344	
0.06350	0.06406	0.08344	
sezione con getto nervature			
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza
1	2.500	2.500	0.000
2 ala sup	2.500	2.500	0.060
3 raccordo	0.580	0.450	0.035
4 anima	0.450	0.450	0.285
5 raccordo	0.450	0.580	0.070
6 ala inferiore	2.500	2.500	0.050
area parz.			
h tot	0.000	0.000	0.000
somma Ac	0.000	0.000	0.000
yG	0.000	0.000	0.000
J G(Ac)	0.000	0.000	0.000
Wi	0.000	0.000	0.000
Ws	0.000	0.000	0.000
caratteristiche sezione solo calcestruzzo			
ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)
0.5000	0.4573	0.2421	0.0161
Wci Wcs			
0.0623 0.0664			
contributo armatura passiva As aggiunta			
As	Y G(As)	J G(As)	Wci Wcs
0.000000	0.025	0.000000	
acciaio pret. Ep= 2.00E+08 Ep/Es= 6.667			
armatura (max 5)	N° barre	diametro	dist.b.sup.
1 rete as 100x100 sol	0	0.005	0.000
2 rete as 100x100 pref	24	0.005	0.025
3 barre d8	4	0.008	0.040
4 barre d10	4	0.010	0.470
5 rete as 100x100 pref	24	0.005	0.475
area omog.			
0.00000	0.00000	0.00324	0.00138
contributo armatura passiva As aggiunta			
As	Y G(As)	J G(As)	Wci Wcs
0.000000	0.025	0.000000	
caratteristiche sezione composta con getto nervature per N° trefoli			
tot.trefoli	A*	yG*	J G*
6	0.462888	0.2445	0.016291
12	0.468448	0.2462	0.016407
16	0.472154	0.2470	0.016439
16	0.472154	0.2470	0.016439
16	0.472154	0.2470	0.016439
Ws* Wp1* Wp2* Wp3* Wp4* Wp5*			
0.06376	0.06663	0.08333	
0.06495	0.06663	0.08467	
0.06497	0.06656	0.08516	
0.06497	0.06656	0.08516	
0.06497	0.06656	0.08516	



Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

livello	area	quota	tiro	epsilon
1	.28000E-03	.29000E+00	.27100E+03	.48393E-02
2	.56000E-03	.34000E+00	.54200E+03	.48393E-02
3	.56000E-03	.39000E+00	.54200E+03	.48393E-02
4	.84000E-03	.44000E+00	.81300E+03	.48393E-02

## PROPRIETA' DEI MATERIALI

calcestruzzo	Ec = .38000E+08
acciaio normale	Es = .20000E+09
acciaio da prec.	Ep = .20000E+09

## PROPRIETA' DELLA SEZIONE INTERA

area	A = .42109E+00
quota baricentro	Yg = .24832E+00
momento d'inerzia	Ig = .15847E-01
raggio d'inerzia	ro = .19399E+00
punto di nocciolo sup.	Ys = .98795E-01
punto di nocciolo inf.	Yi = .39987E+00
altezza totale	H = .50000E+00

## CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

		riferite a Y0	riferite a Yg
Azioni esterne:			
azione assiale	Nq =	.00000E+00	.00000E+00
momento flettente	Mq =	.67400E+03	.67400E+03
Azioni di prec.:			
azione assiale	Np =	-.21680E+04	-.21680E+04
momento flettente	Mp =	-.83197E+03	-.29361E+03
Azioni risultanti:			
azione assiale	N =	-.21680E+04	-.21680E+04
momento flettente	M =	-.15797E+03	.38039E+03

quota applic. N      Yp = .72864E-01

## S E Z I O N E   P A R Z I A L I Z Z A T A

=====

## PROPRIETA' DELLA SEZIONE PARZIALIZZATA

quota asse neutro      Yn = .43533E+00

area	A = .29011E+00
quota baricentro	Yg = .14670E+00
momento d'inerzia	Ig = .61826E-02

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NEL CALCESTRUZZO

quota	epsilon	sigma
.00000E+00	-.29661E-03	-.11271E+05
.60000E-01	-.25573E-03	-.97177E+04
.10500E+00	-.22507E-03	-.85526E+04
.30600E+00	-.88119E-04	-.33485E+04
.45000E+00	.99945E-05	.00000E+00
.50000E+00	.44062E-04	.00000E+00

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NELL'ARMATURA PASSIVA

livello	quota	epsilon (tot)	sigma
1	.60000E-01	-.25573E-03	-.51146E+05
2	.25000E+00	-.12627E-03	-.25255E+05
3	.46000E+00	.16808E-04	.33616E+04

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NELL'ARMATURA ATTIVA

livello	quota	epsilon (tot)	sigma
1	.29000E+00	.47403E-02	.94805E+06

Ogg.

**Strutture in cls precompresso**

Comm. - Prot.

**All. 02 di R7479/CAR/00550**

2	.34000E+00	.47743E-02	.95487E+06
3	.39000E+00	.48084E-02	.96168E+06
4	.44000E+00	.48425E-02	.96849E+06

**PROPRIETA' DEI MATERIALI**
**Calcestruzzo**

- resistenza cubica caratteristica	RCK = .45000E+05
- coeff. trasf. per resistenza cilindrica	CCL = .83
- coeff. divisore resistenza	CCC = 1.60
- coeff. riduttivo per carico di durata	CCT = .85

**Acciaio normale**

- tensione caratteristica di snervamento	FSN = .44000E+06
- coeff. divisore resistenza	CCL = 1.15

**Acciaio da precompressione**

- tensione caratteristica di rottura	SPU = .17700E+07
- tensione caratt. al 0.1% di allungamento residuo	S01 = .15200E+07
- tensione caratt. al 0.2% di allungamento residuo	S02 = .15700E+07
- coeff. divisore valori caratteristici	CCP = 1.15
- coefficienti moltiplicatori effetto prec.	CP1 = 1.00
	CP2 = 1.00

**DOMINIO DI ROTTURA**  
(parti superiore)

U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	.40784E+03	.41107E+04	-3.50	4.00	.12793E+04	-.73898E+03
.00	10.00	.43304E+03	.39303E+04	-3.50	3.50	.12784E+04	-.87931E+03
-.25	10.00	.45875E+03	.38118E+04	-3.50	3.00	.12750E+04	-.10549E+04
-.50	10.00	.51101E+03	.35811E+04	-3.50	2.75	.12725E+04	-.11529E+04
-.75	10.00	.58293E+03	.32621E+04	-3.50	2.50	.12698E+04	-.12547E+04
-1.00	10.00	.66859E+03	.28763E+04	-3.50	2.25	.12643E+04	-.13768E+04
-1.25	10.00	.76259E+03	.24443E+04	-3.50	2.00	.12579E+04	-.15077E+04
-1.50	10.00	.86042E+03	.19837E+04	-3.50	1.75	.12442E+04	-.16755E+04
-1.75	10.00	.95136E+03	.15473E+04	-3.50	1.50	.12212E+04	-.18928E+04
-2.00	10.00	.10270E+04	.11783E+04	-3.50	1.25	.11969E+04	-.21184E+04
-2.25	10.00	.10874E+04	.87699E+03	-3.50	1.00	.11708E+04	-.23556E+04
-2.50	10.00	.11348E+04	.63441E+03	-3.50	.75	.11423E+04	-.26068E+04
-2.75	10.00	.11719E+04	.43981E+03	-3.50	.50	.11101E+04	-.28763E+04
-3.00	10.00	.12008E+04	.28319E+03	-3.50	.25	.10725E+04	-.31708E+04
-3.25	10.00	.12238E+04	.15536E+03	-3.50	.00	.10239E+04	-.35126E+04
-3.50	10.00	.12425E+04	.48126E+02	-3.50	.00	.88912E+03	-.42463E+04
-3.50	9.50	.12482E+04	-.72049E+00	-3.35	-.20	.77399E+03	-.47998E+04
-3.50	9.00	.12536E+04	-.48238E+02	-3.20	-.40	.66950E+03	-.53038E+04
-3.50	8.50	.12583E+04	-.93775E+02	-3.05	-.60	.57564E+03	-.57584E+04
-3.50	8.00	.12607E+04	-.12960E+03	-2.90	-.80	.49241E+03	-.61635E+04
-3.50	7.50	.12636E+04	-.17157E+03	-2.75	-1.00	.41982E+03	-.65192E+04
-3.50	7.00	.12665E+04	-.21450E+03	-2.60	-1.20	.35786E+03	-.68254E+04
-3.50	6.50	.12694E+04	-.26125E+03	-2.45	-1.40	.30654E+03	-.70812E+04
-3.50	6.00	.12721E+04	-.33701E+03	-2.30	-1.60	.26585E+03	-.72865E+04
-3.50	5.50	.12749E+04	-.41902E+03	-2.15	-1.80	.23580E+03	-.74424E+04
-3.50	5.00	.12772E+04	-.50997E+03	-2.00	-2.00	.21943E+03	-.75343E+04
-3.50	4.50	.12793E+04	-.60970E+03	-3.50	-2.00	.20200E+03	-.76906E+04

**momento di rottura per pura flessione**

U	V	M	N
-3.50	9.51	.12481E+04	-.94381E-08

 $\geq 1.5 \cdot 674 = 1011 \text{ kNm}$

Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

## 2.4. Cassone tipo P6

Solaio cassone h=50      solai03bprech50.xls      foglio cgeom      P6      L= 14.00

Caratteristiche geometriche sezione in calcestruzzo con armature passiva ed attiva  
unità    kN, m

calcestruzzo Ec= 3000000										
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws
1	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 ala sup	2.420	2.420	0.060	0.1452	0.0600	0.1452	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015
3 raccordo	0.450	0.290	0.035	0.0130	0.0950	0.1582	0.0338	0.0001	0.0011	0.0021
4 anima	0.290	0.290	0.285	0.0827	0.3800	0.2408	0.1037	0.0029	0.0104	0.0278
5 raccordo	0.290	0.460	0.070	0.0263	0.4500	0.2671	0.1346	0.0052	0.0166	0.0388
6 ala inferiore	2.490	2.490	0.050	0.1245	0.5000	0.3916	0.2428	0.0151	0.0587	0.0622
caratteristiche sezione solo calcestruzzo										
ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)	Wci	Wcs					
0.5000	0.3916	0.2428	0.0151	0.0587	0.0622					
acciaio Es= 2.06E+08      Es/Es= 6.867										
armatura (max 5)	N° barre	diametro	dist.b.sup.	area omog.						
1 rete d5 100x100sol	0	0.005	0.000	0.00000						
2 rete d5 100x100pref	24	0.005	0.025	0.00324						
3 barre d8	4	0.008	0.040	0.00138						
4 barre d10	4	0.010	0.470	0.00216						
5 rete d5 100x100pref	24	0.005	0.475	0.00324						
contributo armatura passiva As										
As	Y G(As)	J G(As)								
0.010010	0.2684	0.000490								
caratteristiche sezione composta per N° trefoli										
tot.trefoli	A*	yG*	J G*	Wi*	Ws*	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
6	0.407120	0.2461	0.015800	0.06224	0.06419	0.08150				
10	0.410826	0.2474	0.015877	0.06286	0.06416	0.08245	0.11136			
14	0.414533	0.2483	0.015908	0.06319	0.06408	0.08297	0.11224	0.17341		
14	0.414533	0.2483	0.015908	0.06319	0.06408	0.08297	0.11224	0.17341	0.50124	
14	0.414533	0.2483	0.015908	0.06319	0.06408	0.08297	0.11224	0.17341	0.50124	-0.87107
sezione con getto nervature										
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws
1	2.500	2.500	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 ala sup	2.500	2.500	0.060	0.1500	0.0600	0.1500	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015
3 raccordo	0.580	0.450	0.035	0.0180	0.0950	0.1680	0.0350	0.0001	0.0014	0.0023
4 anima	0.450	0.450	0.285	0.1283	0.3800	0.2963	0.1227	0.0039	0.0153	0.0321
5 raccordo	0.450	0.580	0.070	0.0361	0.4500	0.3323	0.1545	0.0067	0.0227	0.0435
6 ala inferiore	2.500	2.500	0.050	0.1250	0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664
caratteristiche sezione solo calcestruzzo										
ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)	Wci	Wcs					
0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664					
contributo armatura passiva As aggiunta										
As	Y G(As)	J G(As)								
0.000000	0.025	0.000000								
acciaio pret. Ep= 2.00E+08      Ep/Es= 6.667										
trefoili (max 5)	N° trefoili	area unit.	dist.b.sup.	area omog.	tot.trefoli	A*	yG*	J G*	Wi*	Ws*
1 trefoili d15	6	0.000139	0.440	0.00556	6	0.462888	0.2445	0.016291	0.06376	0.06663
2 trefoili d15	4	0.000139	0.390	0.00371	10	0.466594	0.2457	0.016369	0.06436	0.06663
3 trefoili d15	4	0.000139	0.340	0.00371	14	0.470301	0.2464	0.016401	0.06467	0.06656
4 trefoili d15	0	0.000139	0.280	0.00000	14	0.470301	0.2464	0.016401	0.06467	0.06656
5 trefoili d15	0	0.000139	0.230	0.00000	14	0.470301	0.2464	0.016401	0.06467	0.06656
14	0.001946									
Solaio cassone h=50      solai03bprech50.xls      foglio analisi										
Impalcato parcheggio	P6	campo tipo	b=	2.10	l=	14.00				
Analisi dei carichi ed azioni su solaio tipo cassone 50										
elemento	totale g2 su solaio									
impermeabilizzazione	0.30	g,q (kN/m²)								
pavimentazione h=0.04	1.00									
soletta per f. viaggiatori	2.00	3.30	totale q su solaio							
sovraccarico folla	4.00	4.00								
su sezione completa										
totale su solaio      7.30 su prefabb.										
peso proprio	go (kN/m)	g1	g2	q						
V=	68.52	0.00	6.93	8.40	Vtot=	175.83	Vtot/b=	83.73		
V=	68.52	0.00	48.51	58.80						
Fase 0 prefabbricazione										
ascissa x=	sigma 130.00 (kN/cm²)									
azioni fase (kN, m)										
Mo	N° tref.	Ap (cm²/2)	Po	e(P)	Mo+P'e	A*	Wi*	W's	sigma i	sigma s
Vmax	0.00	0	6	8.34	-1084	0.19386	-210	0.407120	0.062240	0.064194
go	1.40	86	10	13.90	-1807	0.17257	-225	0.407120	0.062240	0.064194
9.79	2.80	153	14	19.46	-2530	0.14888	-283	0.410826	0.062861	0.064164
	4.20	201	14	19.46	-2530	0.14888	-175	0.414533	0.063193	0.064077
	5.60	230	14	19.46	-2530	0.14888	-146	0.414533	0.063193	0.064077
M max (kNm)	7.00	240	14	19.46	-2530	0.14888	-137	0.414533	0.063193	0.064077
solo cassone										
caratteristiche geometriche fase										
contributo fase										
progressivo										
sigma i	sigma s	sigma p	sigma i tot	sigma s tot	sigma p tot	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
-6040	611	127	-6040	611	127	0.0815				
-8061	-926	126	-8061	-926	126	0.0824	0.11136			
-10661	-1746	125	-10661	-1746	125	0.0830	0.1122	0.1734		
-3369	-3369	126	-3369	-3369	126	0.0830	0.1122	0.1734	0.5012	
-3818	-3818	126	-3818	-3818	126	0.0830	0.1122	0.1734	0.5012	-0.8711
-8268	-3968	126	-8268	-3968	126	0.0830	0.1122	0.1734	0.5012	-0.8711
Fase 1										
delta sigma p -10.00										
x	Mo	Ap (cm²/2)	Po	e(P)	Mo+P'e	A*	Wi*	W's	sigma i	sigma s
Vmax	0.00	0	8.34	83	0.19386	16	0.407120	0.062240	0.064194	465
0.00	1.40	0	13.90	139	0.17257	24	0.407120	0.062240	0.064194	420
g1	2.80	0	19.46	195	0.14888	29	0.410826	0.062861	0.064164	508
0.00	4.20	0	19.46	195	0.14888	29	0.414533	0.063193	0.064077	505
	5.60	0	19.46	195	0.14888	29	0.414533	0.063193	0.064077	505
	7.00	0	19.46	195	0.14888	29	0.414533	0.063193	0.064077	505
solo cassone										
caratteristiche geometriche fase										
contributo fase										
progressivo										
sigma i	sigma s	sigma p	sigma i tot	sigma s tot	sigma p tot	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
-4922	467	97	-4922	467	97	0.0833				
-5135	-5802	98	-5135	-5802	98	0.0842	0.1134			
-2190	-8554	99	-2190	-8554	99	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	
-1038	-9680	100	-1038	-9680	100	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-654	-10056	100	-654	-10056	100	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
Fase 2 permanenti										
delta sigma p -10.00										
x	Mo	Ap (cm²/2)	Po	e(P)	Mo+P'e	A*	Wi*	W's	sigma i	sigma s
Vmax	0.00	0	8.34	83	0.19386	16	0.462888	0.063761	0.066627	436
48.51	1.40	61	13.90	139	0.17434	85	0.466594	0.064357	0.06663	1624
g2	2.80	109	19.46	195	0.15074	138	0.470301	0.064675	0.066562	2547
6.93	4.20	143	19.46	195	0.15074	172	0.470301	0.064675	0.066562	3073
	5.60	163	19.46	195	0.15074	192	0.470301	0.064675	0.066562	3388
M max (kNm)	7.00	170	19.46	195	0.15074	199	0.470301	0.064675	0.066562	3493
cassone										
caratteristiche geometriche fase										
contributo fase										
progressivo										
sigma i	sigma s	sigma p	sigma i tot	sigma s tot	sigma p tot	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
-5140	500	-10	-5140	500	-10	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-5429	-3393	-9	-5429	-3393	-9	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-5135	-5802	-9	-5135	-5802	-9	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-2190	-8554	-8	-2190	-8554	-8	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-1038	-9680	-8	-1038	-9680	-8	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-654	-10056	-8	-654	-10056	-8	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
Fase 3 accidentali										
delta sigma p -5.00										
x	Mo	Ap (cm²/2)	Po	e(P)	Mo+P'e	A*	Wi*	W's	sigma i	sigma s
Vmax	0.00	0	8.34	42	0.1955	8	0.462888	0.063761	0.066627	218
58.80	1.40	74	13.90	70	0.17434	86	0.466594	0.064357	0.06663	1488
q	2.80	132	19.46	97	0.15074	146	0.470301	0.064675	0.066562	2470
8.40	4.20	173	19.46	97	0.15074	188	0.470301	0.064675	0.066562	3107
	5.60	198	19.46	97	0.15074	212	0.470301	0.064675	0.066562	3488
M max (kNm)	7.00	206	19.46	97	0.15074	220	0.470301	0.064675	0.066562	3616
cassone										
caratteristiche geometriche fase										
contributo fase										
progressivo										
sigma i	sigma s	sigma p	sigma i tot	sigma s tot	sigma p tot	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*
-4922	467	-10	-4922	467	-10	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-5135	-5802	-9	-5135	-5802	-9	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-2190	-8554	-8	-2190	-8554	-8	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-1038	-9680	-8	-1038	-9680	-8	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998
-654	-10056	-8	-654	-10056	-8	0.0847	0.1142	0.1752	0.4882	-0.9998

Ogg.

Strutture in cls precompresso

Comm. - Prot.

All. 02 di R7479/CAR/00550

## 2.5. Cassone tipo P8 / P9

Solaio cassone h=variabile solaio4bprech50.xls foglio cgeom P9 L= 14.67 (P8) L= 14.67  
Caratteristiche geometriche sezione in calcestruzzo con armature passiva ed attiva  
unità kN, m

calcestruzzo Ec= 30000000											
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	
1	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
2 ala sup	2.420	2.420	0.060	0.1452	0.0600	0.1452	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015	
3 raccordo	0.450	0.290	0.035	0.0130	0.0950	0.1582	0.0338	0.0001	0.0011	0.0021	
4 anima	0.290	0.290	0.215	0.0624	0.3100	0.2205	0.0815	0.0016	0.0069	0.0194	
5 raccordo	0.290	0.460	0.070	0.0263	0.3800	0.2468	0.1098	0.0033	0.0120	0.0296	
6 ala inferiore	2.490	2.490	0.050	0.1245	0.4300	0.3713	0.2088	0.0105	0.0474	0.0502	
caratteristiche sezione solo calcestruzzo											
ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)	Wci	Wcs						
0.4300	0.3713	0.2088	0.0105	0.0474	0.0502						
acciaio Es= 2.06E+08 Es/Es= 6.867											
armatura (max 5)	N° barre	diámetro	dist.b.sup.	area omog.							
1 rete d5 100x100sol	0	0.005	0.000	0.00000							
2 rete d5 100x100pref	24	0.005	0.025	0.00324							
3 barre d8	4	0.008	0.040	0.00138							
4 barre d10	4	0.010	0.400	0.00216							
5 rete d5 100x100pref	24	0.005	0.405	0.00324							
contributo armatura passiva As											
As	Y G(As)	J G(As)									
0.010010	0.2307	0.000347									
caratteristiche sezione composta per N° trefoli											
tot.trefoli	A*	yG*	J G*	Wi*	Ws*	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*	
1 trefoli d15	6	0.386820	0.2117	0.010985	0.05032	0.05189	0.06939				
2 trefoli d15	10	0.390526	0.2127	0.011029	0.05076	0.05185	0.07012	0.10280			
3 trefoli d15	10	0.390526	0.2127	0.011029	0.05076	0.05185	0.07012	0.10280	0.19252		
4 trefoli d15	10	0.390526	0.2127	0.011029	0.05076	0.05185	0.07012	0.10280	0.19252	-4.06289	
5 trefoli d15	10	0.390526	0.2127	0.011029	0.05076	0.05185	0.07012	0.10280	0.19252	-4.06289	-0.20921
sezione con getto nervature											
N elementi (max 10)	base sup	base inf	altezza	area parz.	h tot	somma Ac	yG	J G(Ac)	Wi	Ws	
1	2.500	2.500	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
2 ala sup	2.500	2.500	0.060	0.1500	0.0600	0.1500	0.0300	0.0000	0.0015	0.0015	
3 raccordo	0.580	0.450	0.035	0.0180	0.0950	0.1680	0.0350	0.0001	0.0014	0.0023	
4 anima	0.450	0.450	0.285	0.1283	0.3800	0.2963	0.1227	0.0039	0.0153	0.0321	
5 raccordo	0.450	0.580	0.070	0.0361	0.4500	0.3323	0.1545	0.0087	0.0227	0.0435	
6 ala inferiore	2.500	2.500	0.050	0.1250	0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664	
caratteristiche sezione solo calcestruzzo											
ht	Ac	Y G(Ac)	J G(Ac)	Wci	Wcs						
0.5000	0.4573	0.2421	0.0161	0.0623	0.0664						
contributo armatura passiva As aggiunta											
As	Y G(As)	J G(As)									
0.000000	0.025	0.000000									
acciaio pret. Ep= 2.00E+08 Ep/Es= 6.667											
trefoli (max 5)	N° trefoli	area unit.	dist.b.sup.	area omog.	tot.trefoli	A*	yG*	J G*	Wi*	Ws*	
1 trefoli d15	6	0.000139	0.370	0.00556	6	0.462888	0.2437	0.016165	0.08675	0.06634	0.12796
2 trefoli d15	4	0.000139	0.320	0.00371	10	0.466594	0.2443	0.016187	0.08715	0.06627	0.12874
3 trefoli d15	0	0.000139	0.270	0.00000	10	0.466594	0.2443	0.016187	0.08715	0.06627	0.12874
4 trefoli d15	0	0.000139	0.210	0.00000	10	0.466594	0.2443	0.016187	0.08715	0.06627	0.12874
5 trefoli d15	0	0.000139	0.160	0.00000	10	0.466594	0.2443	0.016187	0.08715	0.06627	0.12874
										0.21375	-0.47233
										-0.47233	-0.19208

Solaio cassone h=variabile

solaio4bprech50.xls

foglio analisi

Impalcato parcheggio P9 campo tipo b= 1.57 l= 16.92 (P8) l= 14.67  
N° trefoli 14 N° trefoli 10

Analisi dei carichi ed azioni su solaio tipo cassone 50

elemento totale g su solaio

impermeabilizzazione 0.30 g,q (kN/m²)

massetto h=0.04 1.00

sistema DAKU (saturo) 2.15 3.45

sovraccarico neve 1.28 1.28

cordolo testata g1= 1.55

su sezione completa

totale su solaio

4.73 su prefabb.

	go	g1	g2	q
peso proprio go (kN/m)	9.28	1.55	5.40	2.00
V=	78.52	13.11	45.68	16.95
Vtot=	154.26	Vtot/b=	98.57	

Fase 0 prefabbricazione											
ascissa x=				sigma 130.00 (kN/cm²)				Ep/Es= 6.67			
				azioni fase (kN . m)				caratteristiche geometriche fase			
Vmax	Mo	N° tref.	Ap (cm²)	Po	e(P)	Mo+P*e	A*	Wi*	Ws*	sigma i	sigma s
78.52	0.00	0	6	8.34	-1084	0.15831	-172	0.386820	0.050319	0.051895	-6214
9.28	1.69	120	10	13.90	-1807	0.13729	-129	0.386820	0.050319	0.051895	-7225
	3.38	213	10	13.90	-1807	0.13729	-36	0.390526	0.050756	0.051847	-5327
	5.08	279	10	13.90	-1807	0.13729	31	0.390526	0.050756	0.051847	-4018
	6.77	319	10	13.90	-1807	0.13729	71	0.390526	0.050756	0.051847	-3233
M max (kNm)	8.46	332	10	13.90	-1807	0.13729	84	0.390526	0.050756	0.051847	-2971
contributo fase											
sigma i	sigma s	sigma p	sigma i tot	sigma s tot	sigma p tot	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*	
-6214	505	126	-6214	505	126	0.0694	0.1028	0.1925	-4.0629	-0.2092	
progressivo											
Fase 1											
delta sigma p -10.00				solo cassone							
x	Mo	Ap (cm²)	Po	e(P)	Mo+P*e	A*	Wi*	Ws*	sigma i	sigma s	sigma p
0.00	0	8.34	83	0.15831	13	0.386820	0.050319	0.051895	478	-39	-10
13.11	1.69	20	13.90	0.13729	39	0.386820	0.050319	0.051895	812	-717	-9
g1	3.38	35	13.90	0.13729	55	0.390526	0.050756	0.051847	1111	-1017	-9
1.55	5.08	47	13.90	0.13729	66	0.390526	0.050756	0.051847	1330	-1231	-9
	6.77	53	13.90	0.13729	72	0.390526	0.050756	0.051847	1461	-1360	-9
	8.46	55	13.90	0.13729	75	0.390526	0.050756	0.051847	1504	-1402	-9
cassone											
sigma i	sigma s	sigma p	sigma i tot	sigma s tot	sigma p tot	Wp1*	Wp2*	Wp3*	Wp4*	Wp5*	
-5284	498	11	-5284	498	117	0.0694	0.1028	0.1925	-4.0629	-0.2092	
Fase 2 permanenti											
delta sigma p -10.00				cassone							
x	Mo	Ap (cm²)	Po	e(P)	Mo+P*e	A*	Wi*	Ws*	sigma i	sigma s	sigma p
0.00	0	8.34	83	0.12634	11	0.462888	0.086754	0.066343	302	21	-10
45.68	1.69	70	13.90	0.10573	84	0.466594	0.087153	0.066266	1265	-974	-9
g2	3.38	124	13.90	0.10573	138	0.466594	0.087153	0.066266	1885	-1790	-9
5.40	5.08	162	13.90	0.10573	177	0.466594	0.087153	0.066266	2329	-2373	-9
	6.77	185	13.90	0.10573	200	0.466594	0.087153	0.066266	2595	-2723	-9
	8.46	193	13.90	0.10573	208	0.466594	0.087153	0.066266	2684	-2840	-9
Fase 3 accidentali											
delta sigma p -5.00				cassone							
x	Mo	Ap (cm²)	Po	e(P)	Mo+P*e	A*	Wi*	Ws*	sigma i	sigma s	sigma p
0.00	0	8.34	42	0.12634	5	0.462888	0.086754	0.066343	151	11	-10
16.95	1.69	26	13.90	0.10573	33	0.466594	0.087153	0.066266	529	-351	-10
q	3.38	46	13.90	0.10573	53	0.466594	0.087153	0.066266	760	-654	-10
2.00	5.08	60	13.90	0.10573	68	0.466594	0.087153	0.066266	924	-871	-10
	6.77	69	13.90	0.10573	76	0.466594	0.087153	0.066266	1023	-1000	-10
	8.46	72	13.90	0.10573	79	0.466594	0.087153	0.066266	1056	-1044	-9

MOVlcentro VERBANIA

**ALLEGATO A03****STRUTTURE IN CLS ORDINARIO**

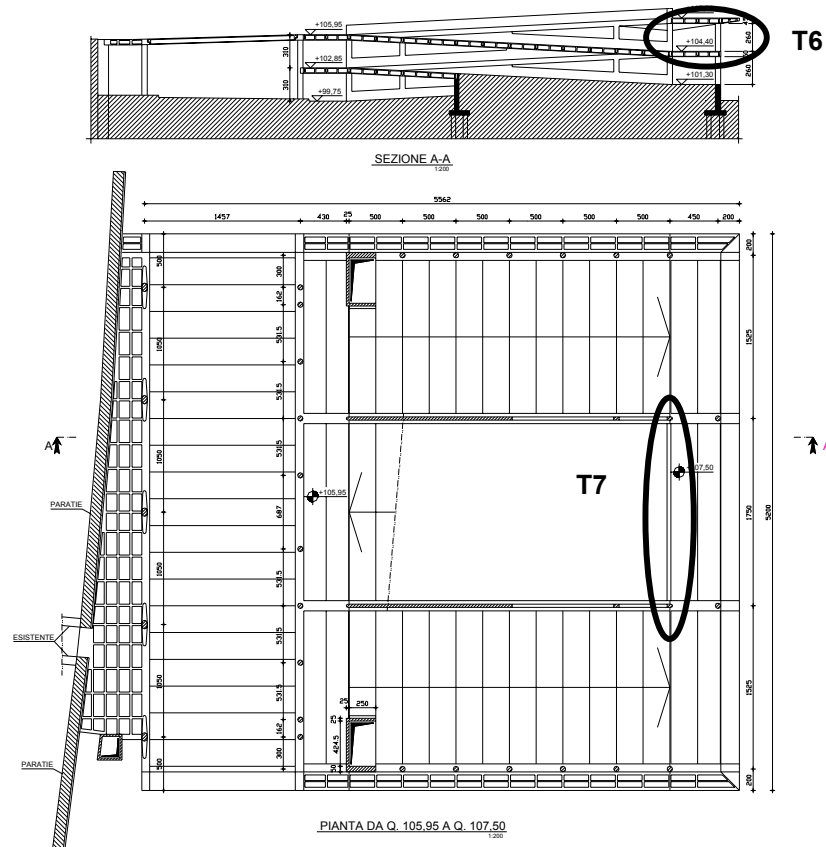


Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

## A02 - 0. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

Il parcheggio è costituito da due piani fuori terra realizzato su tre rampe (una centrale e due laterali) costituite da elementi prefabbricati a cassone sui quali sono posizionati i posti auto e le corsie. All'ultimo piano del parcheggio, la rampa centrale arriva in corrispondenza dell'impalcato su cui è impostato l'edificio viaggiatori; anche quest'ultimo impalcato è realizzato con un cassone prefabbricato. I cassoni prefabbricati sono semplicemente appoggiati su travi in cls ordinario; anche le colonne sono in cls ordinario.



**Figura 1: Pianta e sezione del parcheggio**

## A02 - 1. TRAVI

Tutte le travi sono state dimensionate considerando un braccio delle forze interne pari a  $0.9 \cdot h$  ( $h$  = altezza utile della sezione) e una tensione massima nell'armatura pari a 220 MPa; per una sezione, inoltre, viene riportata la verifica dettagliata. Si riporta di seguito la pianta di riferimento delle travi.

Movicentro Verbania		solaio2prech50.xls		foglio travi					
Impalcato parcheggio									
Analisi dei carichi ed azioni su travi									
		Ac	bs	hs	bm	hm	bi	hi	htot
trave bordo solaio L14,75	sezione	0.32	0.54	0.28	0.75	0.22	0.00	0.00	0.50
	g, q (kN/m)								
peso proprio	7.91	lt1,lt2, lt3 =			5.00	5.00			5.00
parapetto e sicurvria	0.50	1° app.			l1	2° app.	l2	3° app.	l3
permanente da solaio	38.46	coeff. (g)		0.0000	0.0779	-0.1053	0.0333	-0.0834	0.0461
totale efetto g	46.87	Mg (max,min)		0.00	91.28	-123.38	39.02	-97.72	54.02
accidentale da solaio	18.44	coeff. (q)		0.0000	0.1001	-0.1196	0.0787	-0.1157	0.0461
totale efetto q	18.44	Mq (max,min)		0.00	46.14	-55.13	36.28	-53.33	21.25
		Mg+q (max,min)		0.00	137.42	-178.51	75.29	-151.05	75.27
verifiche	$\sigma_s =$	22.00	$A_s =$	0.00	15.25	-19.81	8.36	-16.77	8.35
	$c+d/2 =$	0.045							
	$Z=0.9 \cdot (h-c-d/2)$	0.410	$N \cdot \text{barre } d26$	0.00	4.86	6.31	2.66	5.34	2.66
	$A \text{ barre}(d=)$	3.14	2.00	0	5	6	3	5	3
reazioni	coeff. (g)		0.3947		1.1272		0.9871		
	R(g)		92.50		264.16		231.32		
	coeff. (q)		0.4674		1.2248		1.1676		
	R(q)		43.09		112.91		107.64		
	R(g+q)		135.59		377.07		338.96		tau=
									1705.186

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

In questo caso si riporta anche la verifica allo SLU.

REDESCO srl - via Gioberti 3/5 - MILANO  
FILE:traveT1.SCO PROGRAMMA SEZCA  
MOVICENTRO VERBANIA trave T1 - campata  
U.M.:kN, m

PAG. 1  
28/12/2004

## DATI GENERALI

numero di elementi di calcestruzzo	=	1
numero di livelli di armatura passiva	=	2
numero di livelli di armatura attiva	=	0

quota del punto di rif. dalla fibra superiore Y0 = .27000E+00  
(NB: a tale quota sono applicate le azioni esterne)

## PROPRIETA' DEGLI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO

elemento	base sup.	base inf.	altezza
1	.54000E+00	.54000E+00	.50000E+00

## PROPRIETA' DEI LIVELLI DI ARMATURA PASSIVA

livello	area	quota
1	.21980E-02	.40000E-01
2	.15700E-02	.46000E+00

## PROPRIETA' DEI MATERIALI

calcestruzzo	Ec = .30000E+08
acciaio normale	Es = .20600E+09
acciaio da prec.	Ep = .00000E+00

## PROPRIETA' DELLA SEZIONE INTERA

area	A = .29587E+00
quota baricentro	Yg = .24694E+00
momento d'inerzia	Ig = .67633E-02
raggio d'inerzia	ro = .15119E+00
punto di nocciolo sup.	Ys = .15661E+00
punto di nocciolo inf.	Yi = .33951E+00
altezza totale	H = .50000E+00

## CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

	riferite a Y0	riferite a Yg
Azioni esterne:		
azione assiale	Nq = .00000E+00	.00000E+00
momento flettente	Mq = .13800E+03	.13800E+03

S E Z I O N E P A R Z I A L I Z Z A T A  
=====

## PROPRIETA' DELLA SEZIONE PARZIALIZZATA

quota asse neutro	Yn = .10341E+00
-------------------	-----------------

area	A = .81715E-01
quota baricentro	Yg = .10341E+00
momento d'inerzia	Ig = .16306E-02

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NEL CALCESTRUZZO

quota	epsilon	sigma
.00000E+00	-.29173E-03	-.87519E+04
.50000E+00	.11188E-02	.00000E+00

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NELL'ARMATURA PASSIVA

livello	quota	epsilon (tot)	sigma
1	.40000E-01	-.17888E-03	-.36850E+05

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

2 .46000E+00 .10060E-02 .20723E+06  
REDESCO srl - via Gioberti 3/5 - MILANO

PAG. 4

## PROPRIETA' DEI MATERIALI

## Calcestruzzo

- resistenza cubica caratteristica RCK = .40000E+05  
- coeff. trasf. per resistenza cilindrica CCL = .83  
- coeff. divisore resistenza CCC = 1.60  
- coeff. riduttivo per carico di durata CCT = .85

## Acciaio normale

- tensione caratteristica di snervamento FSN = .43000E+06  
- coeff. divisore resistenza CCL = 1.15

DOMINIO DI ROTTURA  
(parte superiore)

U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	-.44999E+02	.14089E+04	-3.50	4.00	.55564E+03	-.18856E+04
.00	10.00	.43598E+02	.98077E+03	-3.50	3.50	.56320E+03	-.20099E+04
-.25	10.00	.64986E+02	.87742E+03	-3.50	3.00	.56973E+03	-.21479E+04
-.50	10.00	.97714E+02	.72569E+03	-3.50	2.75	.57258E+03	-.22205E+04
-.75	10.00	.13040E+03	.57417E+03	-3.50	2.50	.57482E+03	-.23042E+04
-1.00	10.00	.16644E+03	.40573E+03	-3.50	2.25	.57653E+03	-.23951E+04
-1.25	10.00	.20602E+03	.21958E+03	-3.50	2.00	.57739E+03	-.24918E+04
-1.50	10.00	.24264E+03	.46740E+02	-3.50	1.75	.57269E+03	-.26207E+04
-1.75	10.00	.28278E+03	-.14793E+03	-3.50	1.50	.55354E+03	-.28216E+04
-2.00	10.00	.32171E+03	-.33884E+03	-3.50	1.25	.53314E+03	-.30274E+04
-2.25	10.00	.35665E+03	-.51087E+03	-3.50	1.00	.50946E+03	-.32565E+04
-2.50	10.00	.39246E+03	-.69379E+03	-3.50	.75	.48232E+03	-.35017E+04
-2.75	10.00	.42816E+03	-.87905E+03	-3.50	.50	.45075E+03	-.37653E+04
-3.00	10.00	.45564E+03	-.10229E+04	-3.50	.25	.41310E+03	-.40525E+04
-3.25	10.00	.46438E+03	-.10754E+04	-3.50	.00	.36739E+03	-.43667E+04
-3.50	10.00	.47671E+03	-.11576E+04	-3.50	.00	.30027E+03	-.47692E+04
-3.50	9.50	.48240E+03	-.11969E+04	-3.35	-.20	.25725E+03	-.49968E+04
-3.50	9.00	.48759E+03	-.12328E+04	-3.20	-.40	.21750E+03	-.52064E+04
-3.50	8.50	.49226E+03	-.12653E+04	-3.05	-.60	.18104E+03	-.53978E+04
-3.50	8.00	.49802E+03	-.13091E+04	-2.90	-.80	.14786E+03	-.55711E+04
-3.50	7.50	.50530E+03	-.13679E+04	-2.75	-1.00	.11796E+03	-.57263E+04
-3.50	7.00	.51182E+03	-.14210E+04	-2.60	-1.20	.91343E+02	-.58635E+04
-3.50	6.50	.51765E+03	-.14686E+04	-2.45	-1.40	.68006E+02	-.59825E+04
-3.50	6.00	.52557E+03	-.15437E+04	-2.30	-1.60	.47951E+02	-.60834E+04
-3.50	5.50	.53313E+03	-.16174E+04	-2.15	-1.80	.32065E+02	-.61620E+04
-3.50	5.00	.54017E+03	-.16902E+04	-2.00	-2.00	.30424E+02	-.61710E+04
-3.50	4.50	.54839E+03	-.17907E+04	-3.50	-2.00	.30424E+02	-.61710E+04

momento di rottura per pura flessione

U V M N  
-1.57 10.00 .25252E+03 .61286E-08  $\geq 1.5 \cdot 137 = 205 \text{ kNm}$

DOMINIO DI ROTTURA  
(parte inferiore)

U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	-.44999E+02	.14089E+04	4.00	-3.50	-.56574E+03	-.14160E+04
10.00	.00	-.11016E+03	.11031E+04	3.50	-3.50	-.57407E+03	-.15403E+04
10.00	-.25	-.12588E+03	.10293E+04	3.00	-3.50	-.58144E+03	-.16782E+04
10.00	-.50	-.15325E+03	.90708E+03	2.75	-3.50	-.58474E+03	-.17509E+04
10.00	-.75	-.18057E+03	.78508E+03	2.50	-3.50	-.58748E+03	-.18346E+04
10.00	-1.00	-.21135E+03	.64617E+03	2.25	-3.50	-.58975E+03	-.19255E+04
10.00	-1.25	-.24578E+03	.48955E+03	2.00	-3.50	-.59120E+03	-.20222E+04
10.00	-1.50	-.27717E+03	.34624E+03	1.75	-3.50	-.58555E+03	-.21595E+04
10.00	-1.75	-.31220E+03	.18110E+03	1.50	-3.50	-.56094E+03	-.23928E+04
10.00	-2.00	-.34601E+03	.19721E+02	1.25	-3.50	-.53510E+03	-.26309E+04
10.00	-2.25	-.37571E+03	-.12278E+03	1.00	-3.50	-.50614E+03	-.28923E+04
10.00	-2.50	-.40635E+03	-.27617E+03	.75	-3.50	-.47380E+03	-.31698E+04
10.00	-2.75	-.43689E+03	-.43190E+03	.50	-3.50	-.43716E+03	-.34658E+04
10.00	-3.00	-.46047E+03	-.55331E+03	.25	-3.50	-.39457E+03	-.37853E+04
10.00	-3.25	-.46953E+03	-.60577E+03	.00	-3.50	-.34409E+03	-.41319E+04
10.00	-3.50	-.48235E+03	-.68796E+03	.00	-3.50	-.27194E+03	-.45706E+04
9.50	-3.50	-.48829E+03	-.72728E+03	-.20	-3.35	-.22570E+03	-.48205E+04
9.00	-3.50	-.49370E+03	-.76319E+03	-.40	-3.20	-.18264E+03	-.50523E+04

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

8.50	-3.50	-.49857E+03	-.79570E+03	-.60	-3.05	-.14274E+03	-.52660E+04
8.00	-3.50	-.50460E+03	-.83945E+03	-.80	-2.90	-.10602E+03	-.54615E+04
7.50	-3.50	-.51223E+03	-.89829E+03	-1.00	-2.75	-.72465E+02	-.56390E+04
7.00	-3.50	-.51909E+03	-.95138E+03	-1.20	-2.60	-.42081E+02	-.57984E+04
6.50	-3.50	-.52520E+03	-.99896E+03	-1.40	-2.45	-.14868E+02	-.59396E+04
6.00	-3.50	-.53358E+03	-.10741E+04	-1.60	-2.30	.91744E+01	-.60628E+04
5.50	-3.50	-.54160E+03	-.11478E+04	-1.80	-2.15	.28839E+02	-.61620E+04
5.00	-3.50	-.54908E+03	-.12206E+04	-2.00	-2.00	.30424E+02	-.61710E+04
4.50	-3.50	-.55792E+03	-.13211E+04	-3.50	-2.00	.30424E+02	-.61710E+04

momento di rottura per pura flessione

U V M N  
10.00 -2.03 **-.35013E+03** .11310E-08  $\geq 1.5 \cdot 178.5 = 267.8 \text{ kNm}$

## 1.2. Trave T2

Di seguito si riporta la carpenteria della trave e il foglio di calcolo utilizzato per la verifica della stessa.

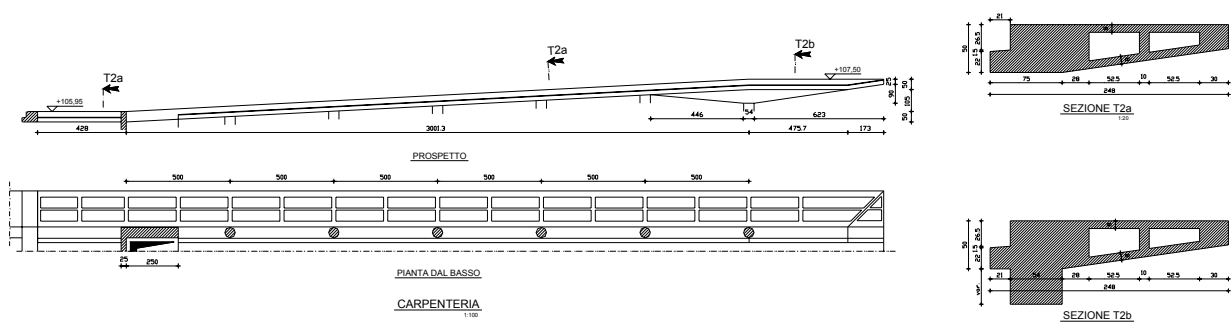


Figura 4: Carpenteria trave T2

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

Movicentro Verbania

solaio2prech50.xls

foglio travi

Impalcato parcheggio

Analisi dei carichi ed azioni su travi

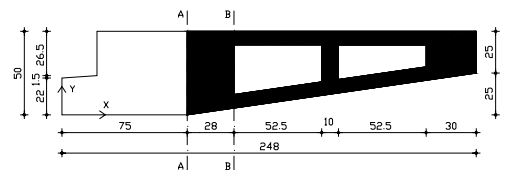
			bs	hs	bm	hm	bi	hi	htot
trave bordo solaio L14,75 (con veletta)	sezione	Ac	2.27	0.08	1.22	0.21	1.03	0.21	0.50
	g, q (kN/m)	0.67							
peso proprio	16.85		lt1,lt2, lt3 =		5.00		5.00		5.00
parapetto e sicurvia	0.50			1° app.	l1	2° app.	l2	3° app.	l3
permanente da solaio	38.46		coeff. (g)	0.0000	0.0779	-0.1053	0.0333	-0.0834	0.0461
perman. diretto (con veletta)	2.95								
totale effetto g	58.77		Mg (max,min)	0.00	114.45	-154.70	48.92	-122.53	67.73
accidentale da solaio	18.44								
accidentale da veletta	5.68		coeff. (q)	0.0000	0.1001	-0.1196	0.0787	-0.1157	0.0461
totale effetto q	24.11		Mq (max,min)	0.00	60.34	-72.10	47.44	-69.75	27.79
			Mg+q (max,min)	0.00	174.79	-226.80	96.36	-192.27	95.52
verifiche									
	σs =	22.00	As=	0.00	19.40	-25.17	10.70	-21.34	10.60
	c+d/2=	0.045							
	Z=0.9*(h-c-d/2)	0.410	N°barre d26	0.00	6.18	8.01	3.40	6.79	3.37
	A barre(d= )	3.14	2.00	0	6	8	3	7	3
reazioni									
	coeff. (g)		0.3947			1.1272		0.9871	
	R(g)		115.98			331.21		290.04	
	coeff. (q)		0.4674			1.2248		1.1676	
	R(q)		56.35			147.66		140.77	
	R(g+q)		172.33			478.87		430.81	

	Sez. A		Sez. B			Sez. A	Sez. B
<b>veletta a sbalzo</b>	g,q (kN)	xg (m)	g,q (kN)	xg (m)	Ac(m <sup>2</sup> )	0.42	0.29
peso proprio	10.55	1.516	7.2	1.81	lc(m)	1.73	1.45
permanente diretto (DAKU)	3.72	1.615	3.1175	1.755	h(m)	0.5	0.46
<b>totale effetto g M (kNm)=</b>	<b>11.3</b>		<b>7.9</b>				
accidentale da veletta	4.33	1.615	3.6	1.755			
<b>totale effetto q M (kNm)=</b>	<b>3.7</b>		<b>2.6</b>				

<b>verifiche</b>	$\sigma_s =$	22.00	$A_s (cm^2) =$		<b>1.65</b>
	c+d/2=	0.04			
	Z=0.9*(h-c-d/2)		0.414		0.378

<b>sbalzo trave</b>	g,q (kN/m)	Ac	l	ht
peso proprio	23.5	0.94	6.25	1.15
parapetto e securvia	0.5			
permanente da solaio	38.46			
permanente diretto (DAKU)	5.332			
<b>totale effetto g</b>	<b>67.80</b>	<b>Mg=</b>	<b>1324.2</b>	
accidentale da solaio	18.44	<b>Mq=</b>	<b>470.9</b>	
accidentale da veletta	5.68	<b>Vtot=</b>	<b>574.4</b>	
<b>totale effetto q</b>	<b>24.11</b>			

<b>verifiche</b>	$\sigma_s =$	22.00	$A_s (cm^2) =$		<b>73.51</b>
	c+d/2=	0.04			
	Z=0.9*(h-c-d/2)	1.110	diametro		N° barre
	A barre (d=)	5.31	26		<b>14</b>
	tau=	958.3			





Ogg. Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

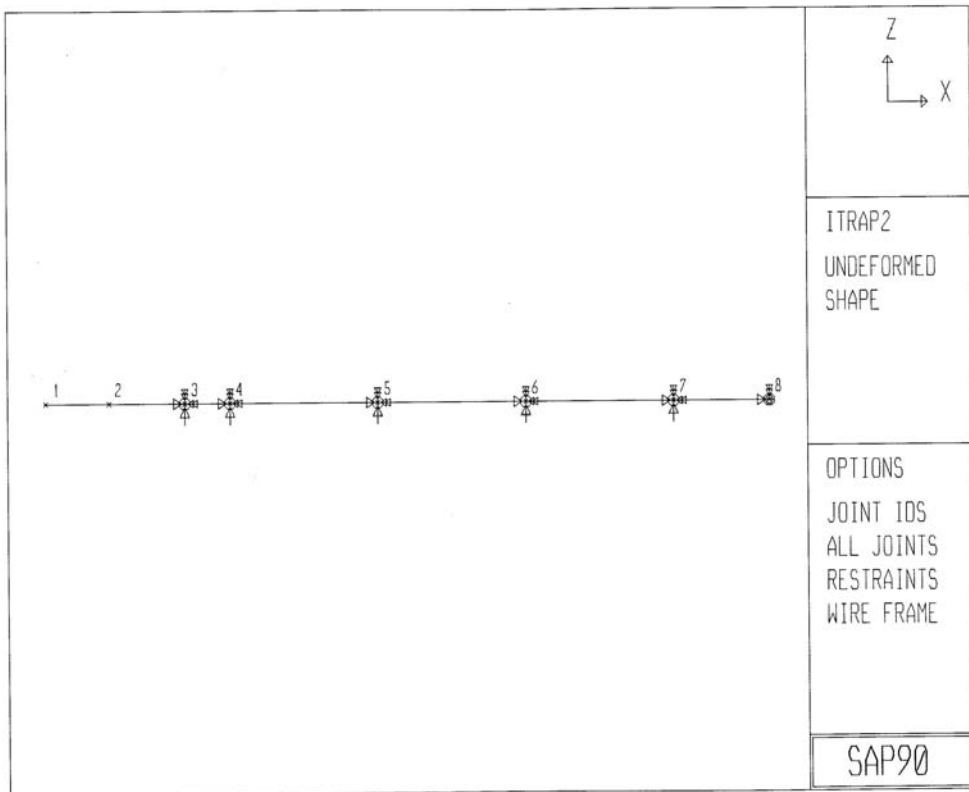


Figura 6: numerazione nodi trave T3

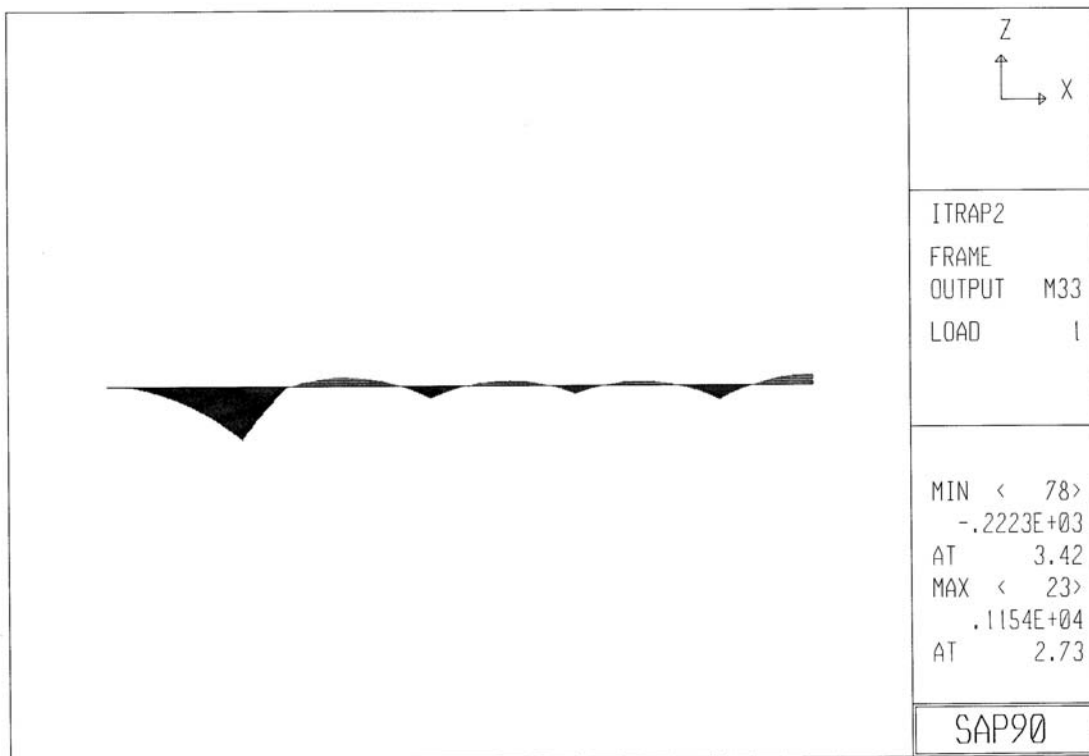
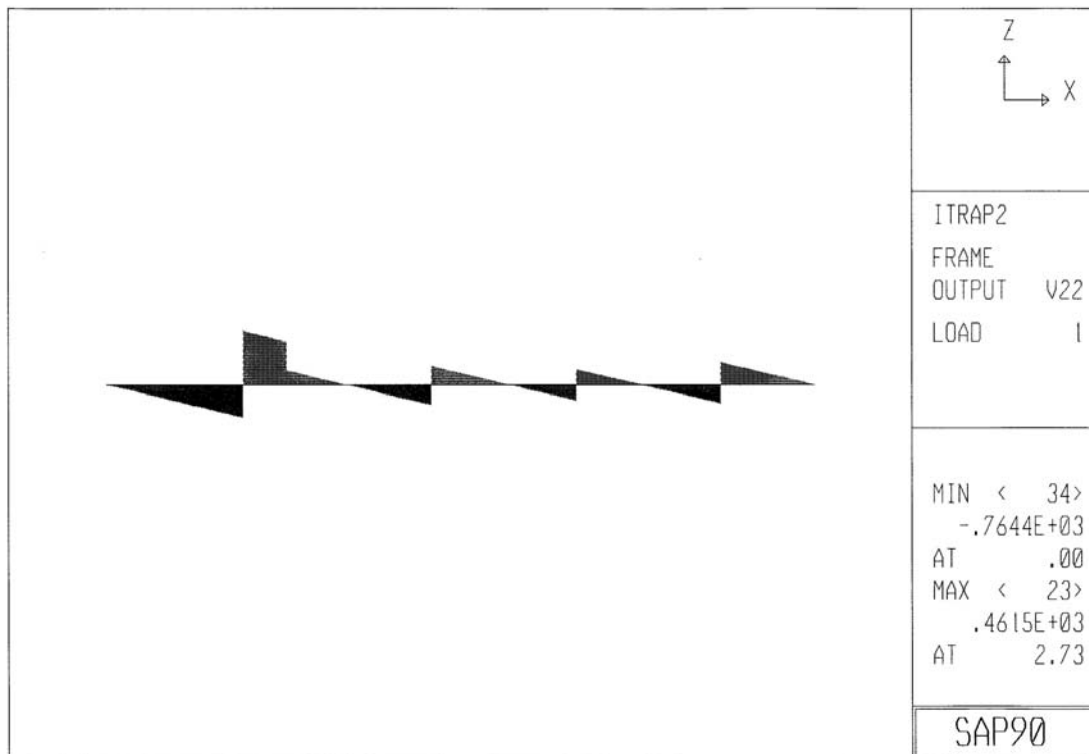


Figura 7: diagramma del momento trave T3



Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550



**Figura 8: diagramma del taglio trave T3**

Si riportano, quindi, le verifiche effettuate per la trave considerata.

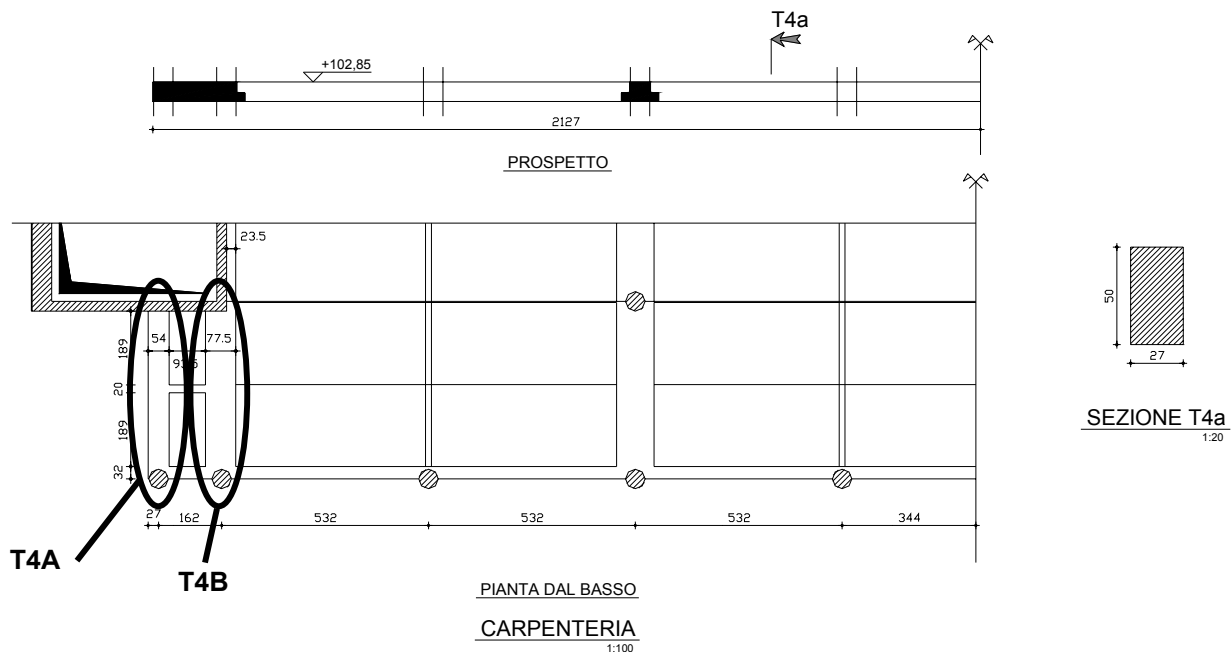
		elem. N°							
Trave principale lato posteggio		h (m)= 0.50	0.933 h(*)	23	45	56	67	78	
		b (m)= 0.54	1° app. (*)	l1	3° app.	l2	4° app.	l3	
		<b>Mg+q (max,min)</b>	<b>-1153.75</b>	<b>181.57</b>	<b>-271.43</b>	<b>180.00</b>	<b>-317.47</b>	<b>222.32</b>	
$\sigma_s =$	<b>22.00</b>	As=	-59.06	20.15	-30.13	19.98	-35.24	24.68	
c+d/2=	0.045	N° barre	12	4	6	4	7	5	
z=0.9*(h-c-d/2)	0.410	barre d	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	
z*=0.9*(h*-c-d/2)	0.888	As tot=	63.71	21.24	31.86	21.24	37.17	26.55	
		elem. N°	23	34	56	67	78		
		1° app.	1° app.	1° app.	3° app.	4° app.			
		<b>Vg+q (max)</b>	461.5	764.4	262.7	271.36	315.66		
A(tau)=b*z	0.270	$\tau_c =$	962	2831	973	1005	1169		
A*(tau)=b*z*	0.480								

## 1.5. Trave T4

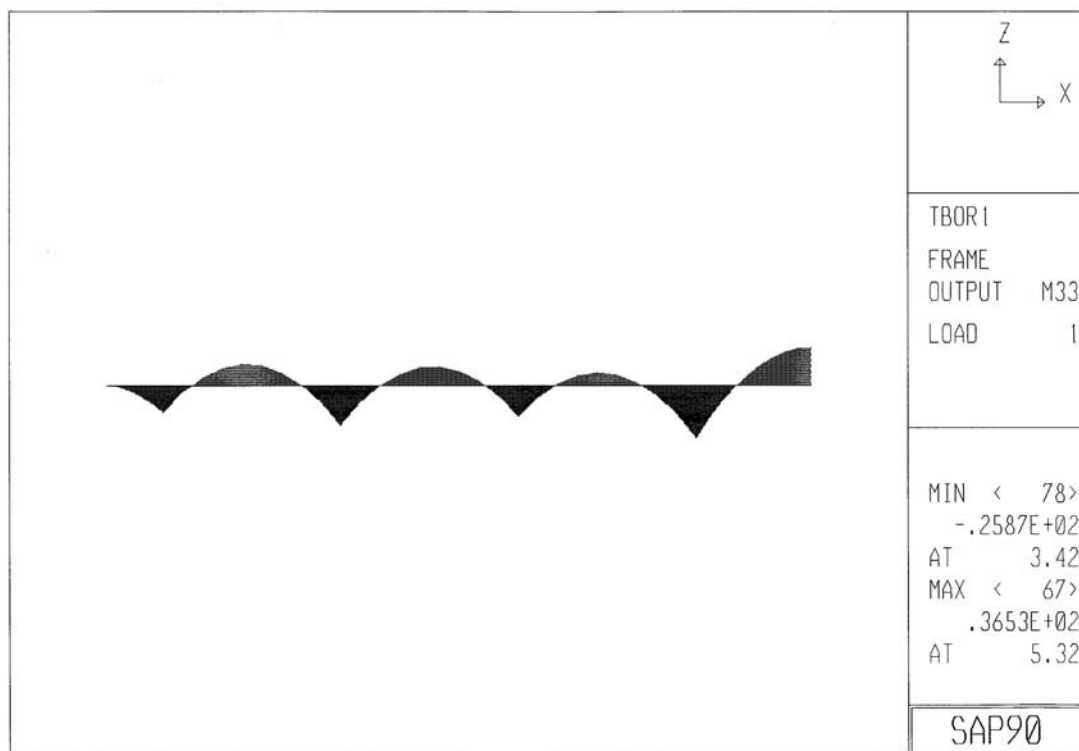
Per la trave T4 è stato realizzato un modello ad elementi finiti. Di seguito sono riportati il diagramma delle sollecitazioni. Nel capitolo A02 - 7 sono riportati i dati in ingresso del SAP.

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550



**Figura 9: Carpenteria trave T4**



**Figura 10: diagramma del momento trave T4**

Si riportano di seguito le verifiche effettuate per le travi T4A e T4B:

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

travivarie.xls

tensione acciaio sa (kN/cm<sup>2</sup>)= 22

**1° impalcato**

Trave su filo scala posteggio caratteristiche

<b>T4B</b>	luce $l= 4.80$	volume $V : 0.318$	lar.solaio $l_s= 0.47$
	altezza $h= 0.50$	alt.men. $h_m 0.23$	l.sol.cassone 10.17
	bnerv. $b= 0.54$	larg.m. $b_m 0.21$	pes. cassone 3.916

**Analisi dei carichi ed azioni**

elemento	g,q (kN/m <sup>2</sup> )	b compet.	(g,q) (kN/m)	$M=p \cdot l^2/8$	$h_u=h-0.035$	$As=M/(0.9 \cdot h_u \cdot sa)$
peso proprio			7.96	<b>178.04</b>	0.465	19.34
impermeabilizzazione	0.30	6.10	1.83	N barre	6	
pavimentazione $h=0.04$	1.00	6.10	6.10	d barre (mm)	20	
peso solaio $h=6+36+8$	3.50	0.47	1.65	As barre (cm <sup>2</sup> )	18.85	
sovraccarico folla	4.00	6.10	24.38			
peso solaio cassone	3.92	5.09	19.91			
<b>totale su solaio</b>			<b>61.82</b>			

Trave su filo esterno solaio caratteristiche

<b>T4A</b>	luce $l= 4.80$	volume $V : 0.270$	lar.solaio $l_s= 0.47$
	altezza $h= 0.50$		
	bnerv. $b= 0.54$		

**Analisi dei carichi ed azioni**

elemento	g,q (kN/m <sup>2</sup> )	b compet.	(g,q) (kN/m)	$M=p \cdot l^2/8$	$h_u=h-0.035$	$As=M/(0.9 \cdot h_u \cdot sa)$
peso proprio			6.75	<b>39.59</b>	0.465	4.30
impermeabilizzazione	0.30	1.01	0.30	N barre	3	
pavimentazione $h=0.04$	1.00	1.01	1.01	d barre (mm)	16	
peso solaio $h=6+36+8$	3.50	0.47	1.65	As barre (cm <sup>2</sup> )	6.03	
sovraccarico folla	4.00	1.01	4.04			
<b>totale su solaio</b>			<b>13.75</b>			

**1.6. Trave T5**

Per il calcolo della trave T5 e dell'impalcato sotto l'edificio viaggiatori è stato realizzato un modello ad elementi finiti. Nel cap. A02 - 2 vengono riportati i risultati del calcolo, mentre nel cap. A02 - 9 sono riportati i files di testo di input e output. Di seguito viene riportata la verifica della trave.

		elem. N°							
Trave principale lato stazione		2122	2123	2125	2126	2127	2131	2132	
h (m)= 0.50		1° app.	l1	2° app.	l2	3° app.	l3	4° app.	
b (m)= 0.54									
<b>Mg+q (max,min)</b>		<b>-434.45</b>	<b>-86.13</b>	<b>-340.80</b>	<b>232.02</b>	<b>309.86</b>	<b>212.68</b>	<b>-335.07</b>	
$\sigma_s =$	<b>22.00</b>	As=	-48.22	-9.56	-37.83	25.75	34.39	23.61	-37.19
c+d/2=	0.045	N° barre	9	3	7	5	7	5	7
Z=0.9*(h-c-d/2)	0.410	barre d	2.60	2.00	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
		As tot=	47.78	9.42	37.17	26.55	37.17	26.55	37.17
		elem. N°	2122	2125	2127	2133			
		1° app.		2° app.	3° app.	4° app.			
		<b>Vg+q (max)</b>	280.82	325.99	316.40	348.29			
A(tau)=b*z	0.27	$\tau_c =$	1040	1207	1172	1290			

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

**1.7. Trave T6****Movicentro Verbania  
Impalcato parcheggio**

solaio1prech50.xls foglio travi

Analisi dei carichi ed azioni su travi

trave bordo solaio L17.5	sezione L	Ac	bs	hs	bm	hm	bi	hi	htot
	g, q (kN/m)	0.35	0.54	0.29	0.94	0.21	0.00	0.00	0.50
peso proprio	8.85		lt1, lt2, lt3 =		5.00		5.00		5.00
parapetto e sicurv	0.50			1° app.	lt1	2° app.	lt2	3° app.	lt3
permanente da solaio	44.07		coeff. (g)	0.0000	0.0779	-0.1053	0.0333	-0.0834	0.0461
permanente diretto	0.70								
<b>totale efetto g</b>	<b>54.12</b>		Mg (max,min)	0.00	105.40	-142.48	45.06	-112.85	62.38
accidentale da solaio	21.13		coeff. (q)	0.0000	0.1001	-0.1196	0.0787	-0.1157	0.0461
<b>totale efetto q</b>	<b>21.13</b>		Mq (max,min)	0.00	52.87	-63.16	41.56	-61.10	24.35
			<b>Mg+q (max,min)</b>	<b>0.00</b>	<b>158.27</b>	<b>-205.64</b>	<b>86.62</b>	<b>-173.95</b>	<b>86.72</b>
<b>verifiche</b>	$\sigma_s =$	22.00	As=	0.00	17.57	-22.83	9.61	-19.31	9.63
	c+d/2=	0.045							
	Z=0.9*(h-c-d/2)	0.410	N°barre d26	0.00	5.59	7.27	3.06	6.15	3.06
	A barre(d= )	3.14	2.00	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
			<b>Vg+q (max)</b>	<b>229.25</b>	<b>tau= 1037</b>				
			<b>N sosp.=</b>	<b>75.25</b>	As=	<b>3.42</b> cm <sup>2</sup> /m			
			<b>Mc=</b>	<b>75.25*(0.105+0.045)=</b>	<b>11.28</b> kNm/m	h=0.19	<b>As=</b>	<b>3.00</b> cm <sup>2</sup> /m	
<b>reazioni</b>			coeff. (g)	0.3947		1.1272		0.9871	
			R(g)	106.81		305.04		267.12	
			coeff. (q)	0.4674		1.2248		1.1676	
			R(q)	49.37		129.37		123.33	
			<b>R(g+q)</b>	<b>156.18</b>		<b>434.41</b>		<b>390.45</b>	

PROGRAMMA: VERIFICA TAGLIO SECONDO EC2

REDESCO - Via Gioberti, 5

20123 Milano (ITALY)

FILE: TRAVMOV.TGO

07-06-2004 15:51:19

Movicentro Verifica a taglio trave principale per solaio 17.50

D A T I  
=====

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE: ALTEZZA SEZIONE = 500 mm  
 COPRIFERRO = 30 mm  
 LARGHEZZA MIN. = 540 mm  
 AREA ACC. INF. = 1257 mm<sup>2</sup>

CARATTERISTICHE MATERIALI: CLS RBK(cub) = 35.0 N/mm<sup>2</sup>  
 GAMMA CLS. = 1.50  
 FYK = 430.0 N/mm<sup>2</sup>  
 GAMMA ACC. = 1.15

AZIONI DI CALCOLO TAGLIO = 0.2290E+06 N

COEFF. MOLT. AZIONI SFAVOREVOLI = 1.50

R I S U L T A T I  
=====TAUrd = 0.33 N/mm<sup>2</sup> Rif. 4.3.2.3.

Vrd1 = 0.1326E+06 N Rif. 4.3.2.3. - 4.18

Vrd2 = 0.1227E+07 N Rif. 4.3.2.3. - 4.19

Vsdu = 0.3435E+06 N &lt; Vrd2 = 0.1227E+07 N --&gt; bielle compresse verificate

Vsdu = 0.3435E+06 N &gt; Vrd1 = 0.1326E+06 N --&gt; necessaria armatura a taglio

Vcd = 0.1326E+06 N Rif. 4.3.2.4.3. - 4.22

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

Armatura a taglio di calcolo  $A_f = 267 \text{ mm}^2 / 200 \text{ mm} + A_s = 342 * 0.2 = 68.4 \text{ mm}^2 = (201.9 \text{ cm}^2 / 200 \text{ mm}) = 1\phi 12 / 100 \text{ mm}$

Armatura a taglio minima  $A_f = 140 \text{ mm}^2 / 200 \text{ mm}$  Rif. 5.4.2.2. (5)

Passo longitudinale staffe massimo = 282 mm Rif. 5.4.2.2. (7)

Passo trasversale staffe massimo = 282 mm Rif. 5.4.2.2. (9)

Vsdu max in assenza di armatura = 0.1326E+06 N

Vsdu max con minima armatura = 0.2437E+06 N

**Movicentro Verbania**
**Impalcato parcheggio**

Analisi dei carichi ed azioni su travi

**trave bordo solaio P9+P8**

solaio3bprech50.xls  
btrave+(Lp8+Lp9)/2= 16.30

	sezione L	Ac	bs	hs	bm	hm	bi	hi	htot
	g, q (kN/m)	0.34	0.50	0.29	0.94	0.21	0.00	0.00	0.50
peso proprio	8.56	<b>Isbalzo = 2.00</b>							
parapetto e sicurvia	0.50								
permanente da solaio	84.50	coeff. (g)	-0.5000						
permanente diretto	1.73								
<b>totale effetto g</b>	<b>95.28</b>	Mg (max,min)	-190.56						
accidentale da solaio	20.86	coeff. (q)	-0.5000						
<b>totale effetto q</b>	<b>20.86</b>	Mq (max,min)	-41.72						
		<b>Mg+q (max,min)</b>	<b>-232.28</b>						
<b>verifiche</b>	<b><math>\sigma_s =</math></b>	<b>22.00</b>	<b>As=</b>	<b>25.78</b>					
	c+d/2=	0.045							
	$Z=0.9*(h-c-d/2)$	0.410	N°barre d26	4.86					
	A barre(d= )	5.31	2.60	<b>5</b>					
<b>reazioni</b>		coeff. (g)	1.0000						
		R(g)	190.56						
		coeff. (q)	1.0000						
		R(q)	41.72						
		<b>R(g+q)</b>	<b>232.28</b>						

**1.8. Trave T7**
**2° impalcato**

Trave su filo esterno solaio caratteristiche

luce  $l = 17.50$  volume  $V = 0.420$  lar.solaio  $l_s = 0.5$   
altezza  $h = 1.40$   
bnerv.  $b = 0.30$

**Analisi dei carichi ed azioni**

elemento	g, q (kN/m <sup>2</sup> )	b compet.	(g, q) (kN/m)	$M = p \cdot l^2 / 8$	$h_u = h - 0.035$	$A_s = M / (0.9 \cdot h_u \cdot s_a)$
peso proprio			10.50	<b>426.84</b>	1.365	15.79
impermeabilizzazione	0.30	0.50	0.15		N barre 3	
pavimentazione $h = 0.04$	1.00	0.50	0.50		d barre (mm) 26	
<b>totale su solaio</b>			<b>11.15</b>		<b>As barre (cm<sup>2</sup>) 15.93</b>	

**A02 - 2. IMPALCATO SOTTO EDIFICIO VIAGGIATORI**

Per la verifica dell'impalcato posto al di sotto dell'edificio viaggiatori è stato realizzato un modello ad elementi finiti. Di seguito si riportano i diagrammi delle sollecitazioni negli elementi, mentre nel cap. A02 - 9 sono riportati i files di testo di input e output del programma di calcolo.

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

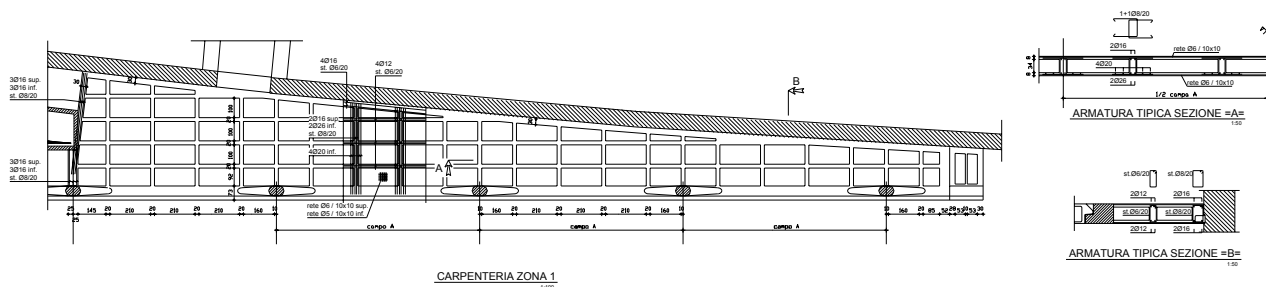


Figura 11: Carpenteria ed armatura dell'impalcato sotto edificio viaggiatori

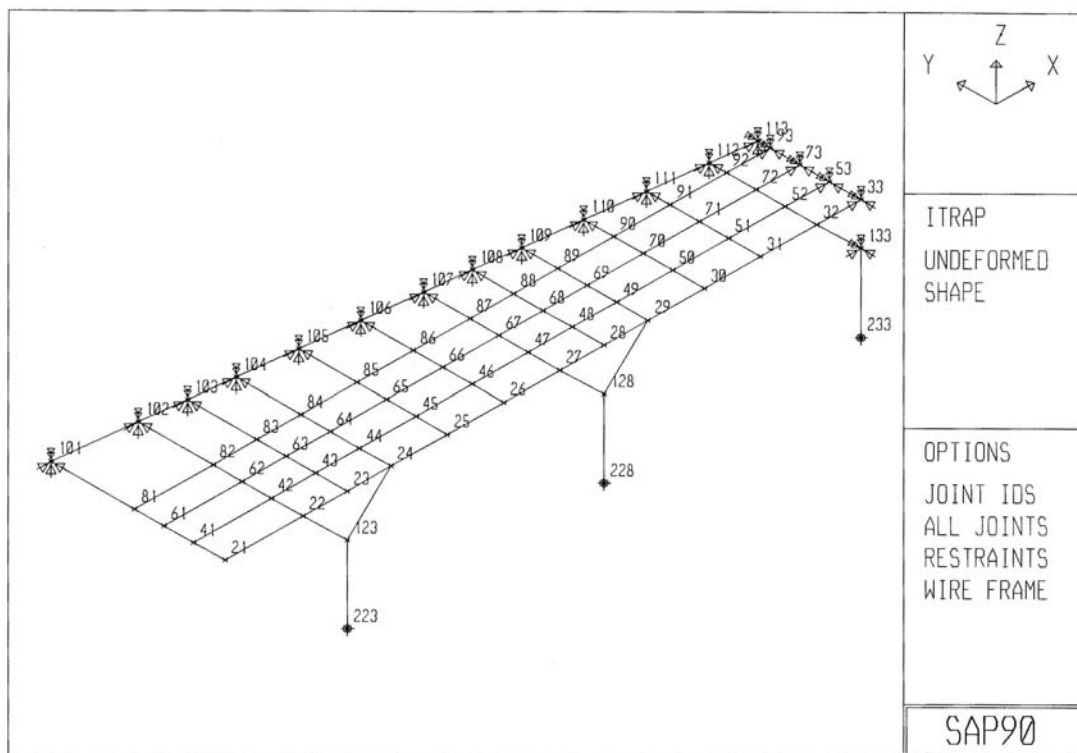


Figura 12: numerazione dei nodi

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

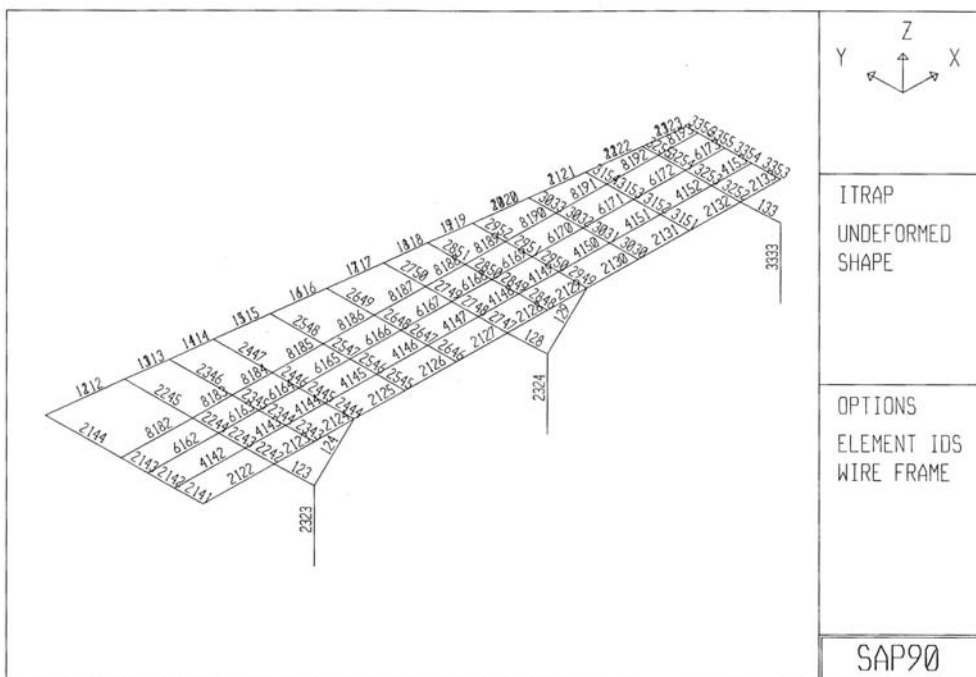


Figura 13: numerazione degli elementi frames

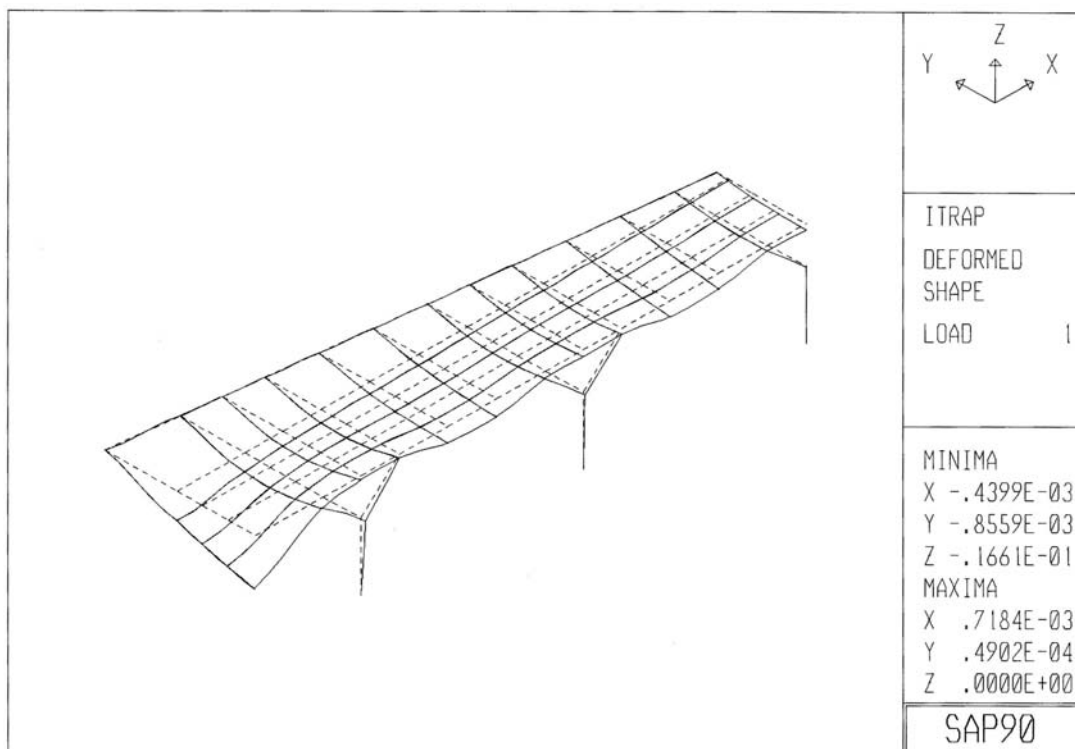
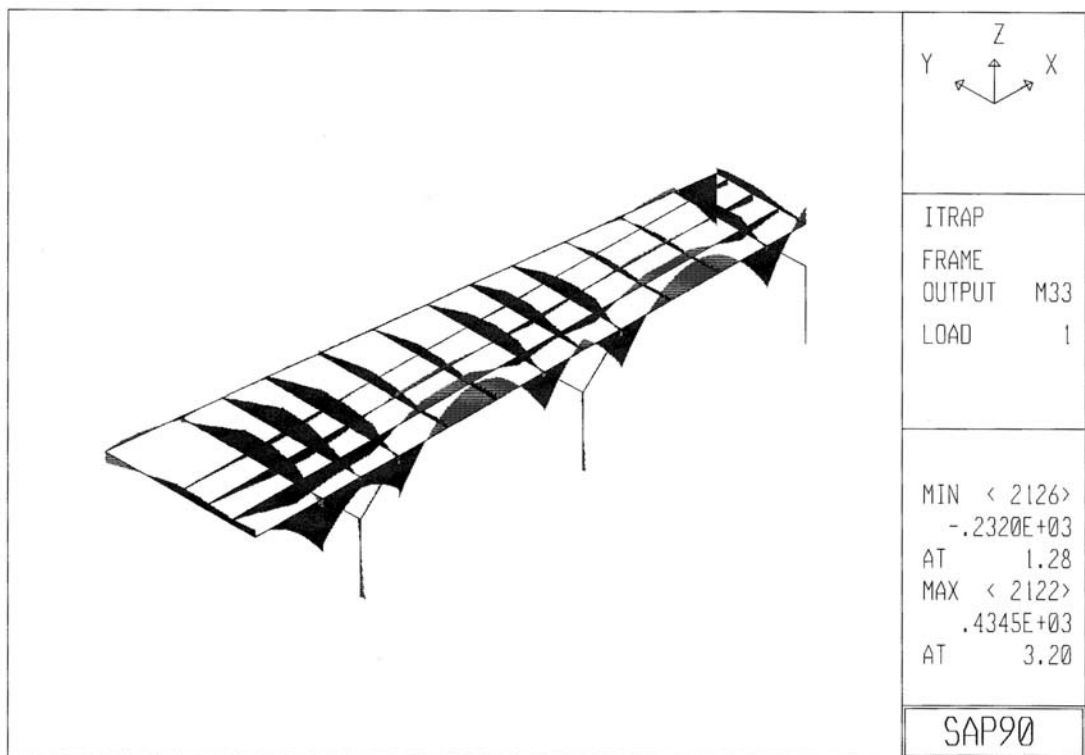


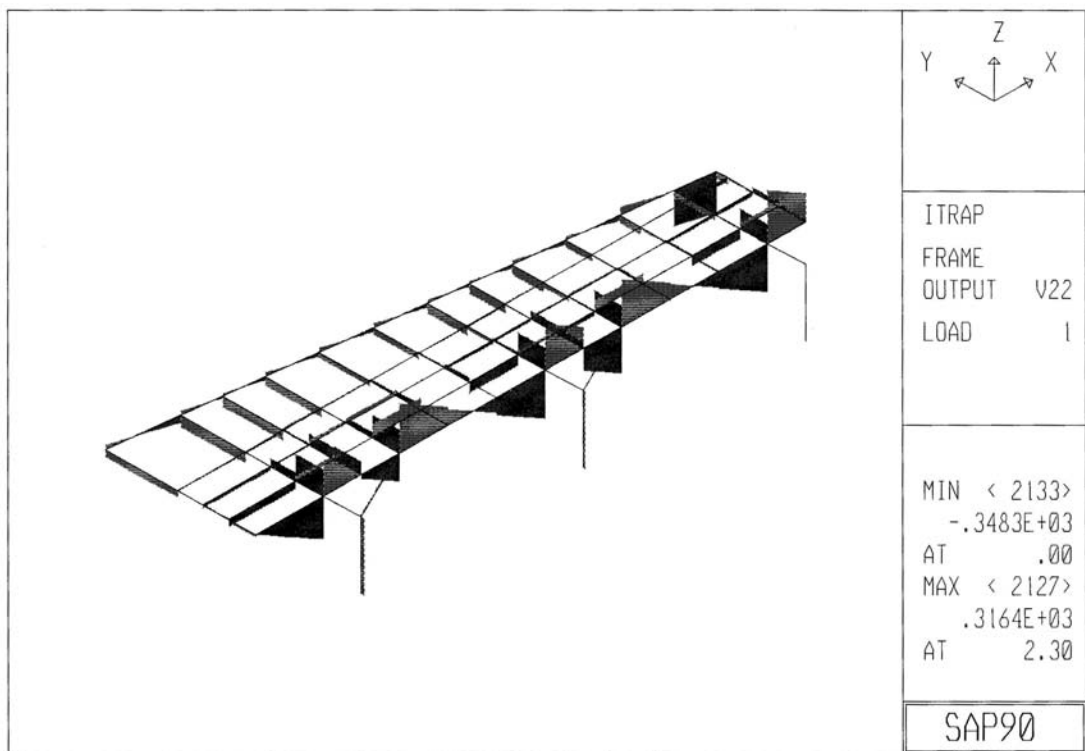
Figura 14: Deformata sotto la combinazione SLE-rara

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550



**Figura 15: diagramma del momento**



**Figura 16: Diagramma del taglio**

Si riportano, di seguito, le verifiche per la trave principale (sopra i pilastri ad Y) e le travi secondarie dell'impalcato.



Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

Travi secondarie	h (m)= 0.5	barre d 2.60	el.N.2343	<b>Mg+q = 206.76</b>					
	c+d/2= 0.045	N° barre 4	<b>σ<sub>s</sub> = 22.00</b>	As= 22.95					
	Z=0.9*(h-c-d/2) 0.410	A barre(d= ) 5.31		As tot= 21.24					
	b (m)= 0.20	A(tau)=b*z 0.0819	el.N.2242	<b>Vg+q=</b> 179.51	<b>τ<sub>c</sub> =</b> 2192				
Trave principale lato stazione	h (m)= 0.50		elem. N°						
	b (m)= 0.54		2122	2123	2125	2126	2127	2131	2132
			1° app.	l1	2° app.	l2	3° app.	l3	4° app.
	<b>Mg+q (max,min)</b>		<b>-434.45</b>	<b>-86.13</b>	<b>-340.80</b>	<b>232.02</b>	<b>309.86</b>	<b>212.68</b>	<b>-335.07</b>
	<b>σ<sub>s</sub> = 22.00</b>	As=	-48.22	-9.56	-37.83	25.75	34.39	23.61	-37.19
	c+d/2= 0.045	N° barre	9	3	7	5	7	5	7
	Z=0.9*(h-c-d/2) 0.410	barre d	2.60	2.00	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
		As tot=	47.78	9.42	37.17	26.55	37.17	26.55	37.17
		elem. N°	2122		2125		2127		2133
			1° app.		2° app.		3° app.		4° app.
		<b>Vg+q (max)</b>	280.82		325.99		316.40		348.29
	A(tau)=b*z 0.27	<b>τ<sub>c</sub> =</b>	1040		1207		1172		1290

PROGRAMMA: VERIFICA TAGLIO SECONDO EC2

REDESCO - Via Gioberti, 5

20123 Milano (ITALY)

FILE: travsta.TGO

12-27-2004 09:18:13

Movicentro Verifica a taglio trave principale solaio trapezio lato stazione

D A T I  
=====

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE: ALTEZZA SEZIONE = 500 mm  
COPRIFERRO = 30 mm  
LARGHEZZA MIN. = 540 mm  
AREA ACC. INF. = 1257 mm^2

CARATTERISTICHE MATERIALI: CLS RBK(cub) = 35.0 N/mm^2  
GAMMA CLS. = 1.50  
FYK = 430.0 N/mm^2  
GAMMA ACC. = 1.15

AZIONI DI CALCOLO TAGLIO = 0.3260E+06 N

COEFF. MOLT. AZIONI SFAVOREVOLI = 1.50

R I S U L T A T I  
=====

TAUrd = 0.33 N/mm^2 Rif. 4.3.2.3.  
Vrd1 = 0.1326E+06 N Rif. 4.3.2.3. - 4.18  
Vrd2 = 0.1227E+07 N Rif. 4.3.2.3. - 4.19  
Vsdu = 0.4890E+06 N < Vrd2 = 0.1227E+07 N --> bielle compresse verificate  
Vsdu = 0.4890E+06 N > Vrd1 = 0.1326E+06 N --> necessaria armatura a taglio  
Vcd = 0.1326E+06 N Rif. 4.3.2.4.3. - 4.22

Armatura a taglio di calcolo Af = 563 mm^2 / 250 mm  
Armatura a taglio minima Af = 176 mm^2 / 250 mm Rif. 5.4.2.2. (5)  
Passo longitudinale staffe massimo = 282 mm Rif. 5.4.2.2. (7)  
Passo trasversale staffe massimo = 282 mm Rif. 5.4.2.2. (9)  
Vsdu max in assenza di armatura = 0.1326E+06 N

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550

Vsdu max con minima armatura = 0.2437E+06 N

### A02 - 3. COLONNE

Le colonne sono state dimensionate utilizzando una sezione omogeneizzata in cls e verificando che la tensione nel conglomerato sia  $\leq 0.6 \cdot f_{ck} = 17.4 \text{ MPa}$ . Per la colonna maggiormente sollecitata è stata eseguita la verifica allo SLU.  
Di seguito si riporta la pianta di riferimento delle colonne.

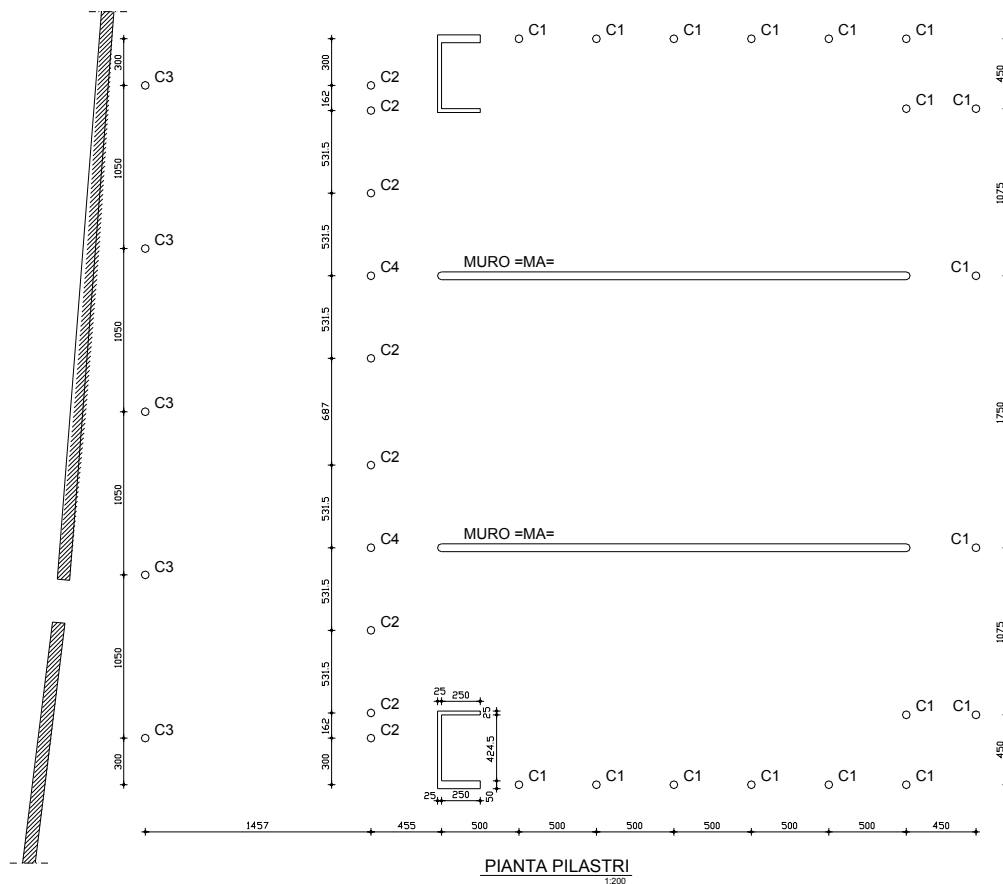


Figura 17: pianta di riferimento colonne

#### 3.1. Colonne C1

Movicentro Verbania

Azioni sulle colonne e fondazioni

colonne2.xls foglio verifiche

dcolonna= 0.50

Acol.cls 0.1964

m=Es/Ec= 10

hcolonna= 2.50

Gcol 12.27

colonna	piano	file	R(q) trave	R(g+q)trave	Rmax progr.	N° barre	d.barre	As	Ac+mAs	sigma c
C1	4a rampa	solaio2prech50_foglio travi	147.66	478.87	478.87	8	20	0.0025	0.2215	2162
	G colonna		0.00	12.27	491.14	8	20	0.0025	0.2215	2218
	2a rampa		112.91	424.12	915.26	8	20	0.0025	0.2215	4132
	G colonna		0.00	12.27	<b>927.53</b>	8	20	0.0025	0.2215	4188

#### 3.2. Colonne C2/C4

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

## Movicentro Verbania

colonne2.xls foglio verifiche

## Azioni sulle colonne e fondazioni

dcolonna= 0.50

Acol.cls 0.1964

m=Es/Ec= 10

hcolonna= 2.50

Gcol 12.27

			R(q) trave	R(g+q)trave	Rmax progr.	N° barre	d.barre	As	Ac+mAs	sigma c
<b>C2</b>	4a rampa	solaio3prech50_foglio travi	228.53	692.80	692.8	8	20	0.0025	0.2215	3128
	cop.bus	sap90 itrap2		1226.00	1918.80					
	st. acciaio	sap90 faviag4		190.80	2109.60					
	G colonna		0.00	24.54	<b>2134.14</b>	8	20	0.0025	0.2215	9636

Si riporta, per questo caso, la verifica allo SLU:

REDESCO srl - via Gioberti 3/5 - MILANO

FILE:colmax.SCO

PROGRAMMA SEZCA

PAG. 1

28/12/2004

MOVICENTRO VERBANIA colonna d50 azioni massime colmax

U.M.:kN, m

## DATI GENERALI

numero di elementi di calcestruzzo = 8  
 numero di livelli di armatura passiva = 7  
 numero di livelli di armatura attiva = 0

quota del punto di rif. dalla fibra superiore Y0 = .25000E+00  
 (NB: a tale quota sono applicate le azioni esterne)

## PROPRIETA' DEGLI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO

elemento	base sup.	base inf.	altezza
1	.00000E+00	.25000E+00	.30000E-01
2	.25000E+00	.39000E+00	.60000E-01
3	.39000E+00	.46000E+00	.60000E-01
4	.46000E+00	.50000E+00	.10000E+00
5	.50000E+00	.46000E+00	.10000E+00
6	.46000E+00	.39000E+00	.60000E-01
7	.39000E+00	.25000E+00	.60000E-01
8	.25000E+00	.00000E+00	.30000E-01

## PROPRIETA' DEI LIVELLI DI ARMATURA PASSIVA

livello	area	quota
1	.53100E-03	.40000E-01
2	.10620E-02	.10800E+00
3	.10620E-02	.14500E+00
4	.10620E-02	.25000E+00
5	.10620E-02	.39500E+00
6	.10620E-02	.43200E+00
7	.53100E-03	.46000E+00

## PROPRIETA' DEI MATERIALI

calcestruzzo Ec = .30000E+08  
 acciaio normale Es = .20600E+09  
 acciaio da prec. Ep = .00000E+00

## PROPRIETA' DELLA SEZIONE INTERA

area A = .23665E+00  
 quota baricentro Yg = .25247E+00  
 momento d'inerzia Ig = .38851E-02  
 raggio d'inerzia ro = .12813E+00  
 punto di nocciolo sup. Ys = .18614E+00  
 punto di nocciolo inf. Yi = .31749E+00  
 altezza totale H = .50000E+00

## CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

	riferite a Y0	riferite a Yg
Azioni esterne:		
azione assiale	Nq = -.21350E+04	-.21350E+04

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

momento flettente Mq = .61000E+02 .66263E+02

quota applic. N Yp = .22143E+00

S E Z I O N E N O N P A R Z I A L I Z Z A T A

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NEL CALCESTRUZZO

quota	epsilon	sigma
.00000E+00	-.44425E-03	-.13328E+05
.30000E-01	-.42720E-03	-.12816E+05
.90000E-01	-.39309E-03	-.11793E+05
.15000E+00	-.35897E-03	-.10769E+05
.25000E+00	-.30212E-03	-.90636E+04
.35000E+00	-.24527E-03	-.73580E+04
.41000E+00	-.21116E-03	-.63347E+04
.47000E+00	-.17704E-03	-.53113E+04
.50000E+00	-.15999E-03	-.47997E+04

## TENSIONI E DEFORMAZIONI NELL'ARMATURA PASSIVA

livello	quota	epsilon (tot)	sigma
1	.40000E-01	-.42151E-03	-.86832E+05
2	.10800E+00	-.38285E-03	-.78868E+05
3	.14500E+00	-.36182E-03	-.74534E+05
4	.25000E+00	-.30212E-03	-.62237E+05
5	.39500E+00	-.21968E-03	-.45255E+05
6	.43200E+00	-.19865E-03	-.40922E+05
7	.46000E+00	-.18273E-03	-.37642E+05

## PROPRIETA' DEI MATERIALI

## Calcestruzzo

- resistenza cubica caratteristica	RCK = .40000E+05
- coeff. trasf. per resistenza cilindrica	CCL = .83
- coeff. divisore resistenza	CCC = 1.50
- coeff. riduttivo per carico di durata	CCT = 1.00

## Acciaio normale

- tensione caratteristica di snervamento	FSN = .43000E+06
- coeff. divisore resistenza	CCL = 1.15

D O M I N I O D I R O T T U R A  
(parte superiore)

U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	.25894E+02	.23826E+04	-3.50	4.00	.48535E+03	-.10306E+04
.00	10.00	.47869E+02	.22791E+04	-3.50	3.50	.50024E+03	-.12709E+04
-.25	10.00	.53403E+02	.22532E+04	-3.50	3.00	.51210E+03	-.15161E+04
-.50	10.00	.60144E+02	.22223E+04	-3.50	2.75	.51758E+03	-.16488E+04
-.75	10.00	.70154E+02	.21738E+04	-3.50	2.50	.51749E+03	-.18251E+04
-1.00	10.00	.87119E+02	.20822E+04	-3.50	2.25	.51513E+03	-.20212E+04
-1.25	10.00	.10592E+03	.19816E+04	-3.50	2.00	.50601E+03	-.22589E+04
-1.50	10.00	.12616E+03	.18734E+04	-3.50	1.75	.49017E+03	-.25266E+04
-1.75	10.00	.14742E+03	.17590E+04	-3.50	1.50	.46746E+03	-.28154E+04
-2.00	10.00	.17006E+03	.16329E+04	-3.50	1.25	.44268E+03	-.31177E+04
-2.25	10.00	.19627E+03	.14729E+04	-3.50	1.00	.41525E+03	-.34347E+04
-2.50	10.00	.22241E+03	.13111E+04	-3.50	.75	.38436E+03	-.37683E+04
-2.75	10.00	.24834E+03	.11482E+04	-3.50	.50	.34912E+03	-.41195E+04
-3.00	10.00	.27260E+03	.99106E+03	-3.50	.25	.30844E+03	-.44888E+04
-3.25	10.00	.29242E+03	.85286E+03	-3.50	.00	.26159E+03	-.48736E+04
-3.50	10.00	.31181E+03	.71486E+03	-3.50	.00	.20278E+03	-.53102E+04
-3.50	9.50	.32417E+03	.62187E+03	-3.35	-.20	.17052E+03	-.55153E+04
-3.50	9.00	.33686E+03	.52565E+03	-3.20	-.40	.14019E+03	-.57078E+04
-3.50	8.50	.34988E+03	.42607E+03	-3.05	-.60	.11181E+03	-.58855E+04
-3.50	8.00	.36328E+03	.32239E+03	-2.90	-.80	.85357E+02	-.60473E+04
-3.50	7.50	.37709E+03	.21392E+03	-2.75	-1.00	.60846E+02	-.61965E+04
-3.50	7.00	.39128E+03	.10035E+03	-2.60	-1.20	.38276E+02	-.63330E+04
-3.50	6.50	.40595E+03	-.20012E+02	-2.45	-1.40	.17647E+02	-.64570E+04
-3.50	6.00	.42112E+03	-.18080E+03	-2.30	-1.60	-.10411E+01	-.65683E+04
-3.50	5.50	.43674E+03	-.37607E+03	-2.15	-1.80	-.14399E+02	-.66458E+04
-3.50	5.00	.45273E+03	-.58154E+03	-2.00	-2.00	-.15369E+02	-.66521E+04

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

-3.50 4.50 .46898E+03 -.79873E+03 -3.50 -2.00 -.15369E+02 -.66521E+04

momento di rottura per pura flessione

U	V	M	N
-3.50	6.58	.40353E+03	-.27453E-08

DOMINIO DI ROTTURA  
(parte inferiore)

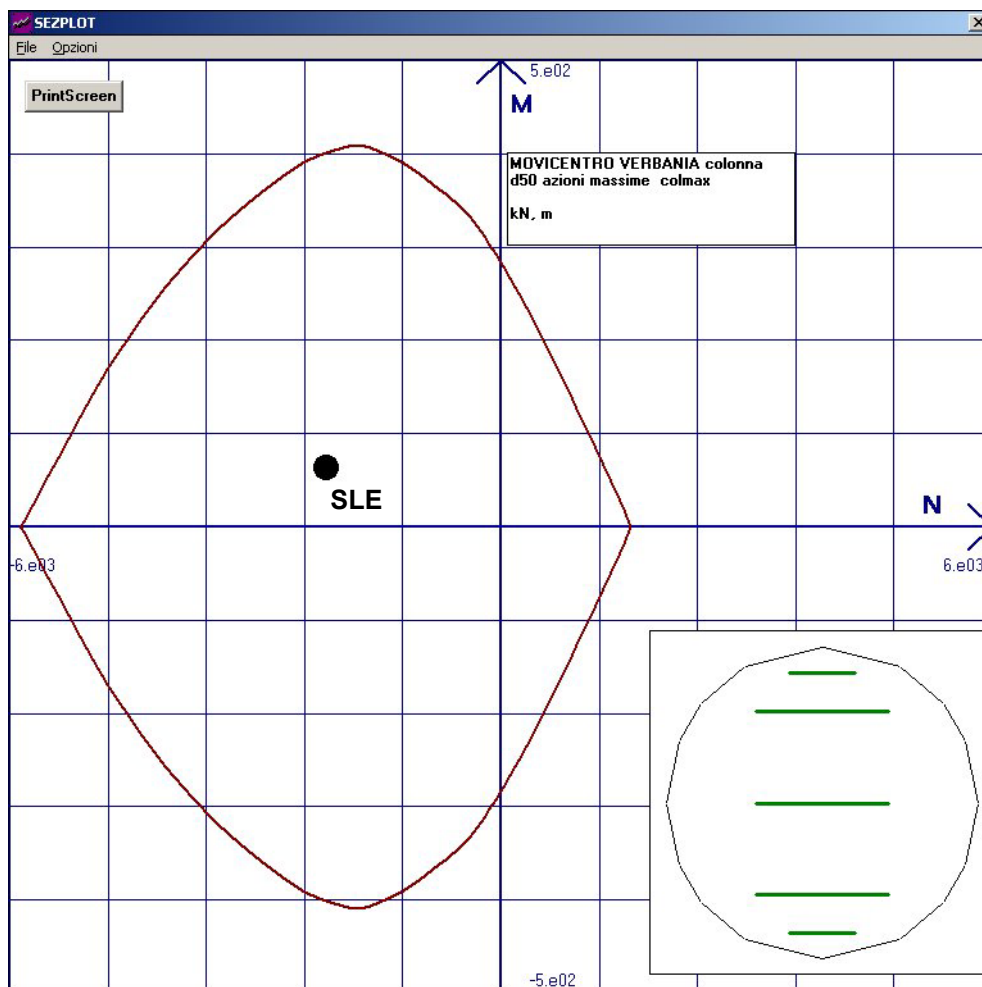
U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	.25894E+02	.23826E+04	4.00	-3.50	-.49698E+03	-.11899E+04
10.00	.00	-.88016E+01	.22055E+04	3.50	-3.50	-.50568E+03	-.13850E+04
10.00	-.25	-.22575E+02	.21329E+04	3.00	-3.50	-.50577E+03	-.16611E+04
10.00	-.50	-.37532E+02	.20554E+04	2.75	-3.50	-.50429E+03	-.18188E+04
10.00	-.75	-.57883E+02	.19449E+04	2.50	-3.50	-.49590E+03	-.20287E+04
10.00	-1.00	-.82941E+02	.18064E+04	2.25	-3.50	-.48646E+03	-.22493E+04
10.00	-1.25	-.10979E+03	.16589E+04	2.00	-3.50	-.47610E+03	-.24788E+04
10.00	-1.50	-.13804E+03	.15037E+04	1.75	-3.50	-.46298E+03	-.27264E+04
10.00	-1.75	-.16728E+03	.13423E+04	1.50	-3.50	-.44397E+03	-.30057E+04
10.00	-2.00	-.19711E+03	.11763E+04	1.25	-3.50	-.42284E+03	-.32984E+04
10.00	-2.25	-.22724E+03	.10068E+04	1.00	-3.50	-.39897E+03	-.36059E+04
10.00	-2.50	-.25728E+03	.83556E+03	.75	-3.50	-.37157E+03	-.39300E+04
10.00	-2.75	-.28711E+03	.66307E+03	.50	-3.50	-.33973E+03	-.42717E+04
10.00	-3.00	-.31530E+03	.49645E+03	.25	-3.50	-.30236E+03	-.46315E+04
10.00	-3.25	-.33915E+03	.34873E+03	.00	-3.50	-.25875E+03	-.50067E+04
10.00	-3.50	-.36256E+03	.20123E+03	.00	-3.50	-.20353E+03	-.54327E+04
9.50	-3.50	-.37380E+03	.12725E+03	-.20	-3.35	-.17424E+03	-.56256E+04
9.00	-3.50	-.38536E+03	.50062E+02	-.40	-3.20	-.14695E+03	-.58058E+04
8.50	-3.50	-.39724E+03	-.30494E+02	-.60	-3.05	-.12168E+03	-.59712E+04
8.00	-3.50	-.40947E+03	-.11515E+03	-.80	-2.90	-.98410E+02	-.61208E+04
7.50	-3.50	-.41977E+03	-.19174E+03	-1.00	-2.75	-.77147E+02	-.62577E+04
7.00	-3.50	-.42984E+03	-.27012E+03	-1.20	-2.60	-.57888E+02	-.63820E+04
6.50	-3.50	-.44036E+03	-.35528E+03	-1.40	-2.45	-.40631E+02	-.64937E+04
6.00	-3.50	-.45118E+03	-.48087E+03	-1.60	-2.30	-.25378E+02	-.65928E+04
5.50	-3.50	-.46228E+03	-.64095E+03	-1.80	-2.15	-.16371E+02	-.66458E+04
5.00	-3.50	-.47370E+03	-.81123E+03	-2.00	-2.00	-.15369E+02	-.66521E+04
4.50	-3.50	-.48532E+03	-.99323E+03	-3.50	-2.00	-.15369E+02	-.66521E+04

momento di rottura per pura flessione

U	V	M	N
8.69	-3.50	-.39277E+03	-.86422E-08

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550



### 3.3. Colonne C3

Movicentro Verbania

Azioni sulle colonne e fondazioni

colonne2.xls foglio verifiche

dcolonna= 0.50

hcolonna= 2.50

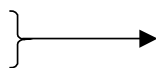
Acol.cls 0.1964

Gcol 12.27

m=Es/Ec= 10

C3

cop.bus sap90 itrap  
st. acciaio sap90 faviag4  
G colonna



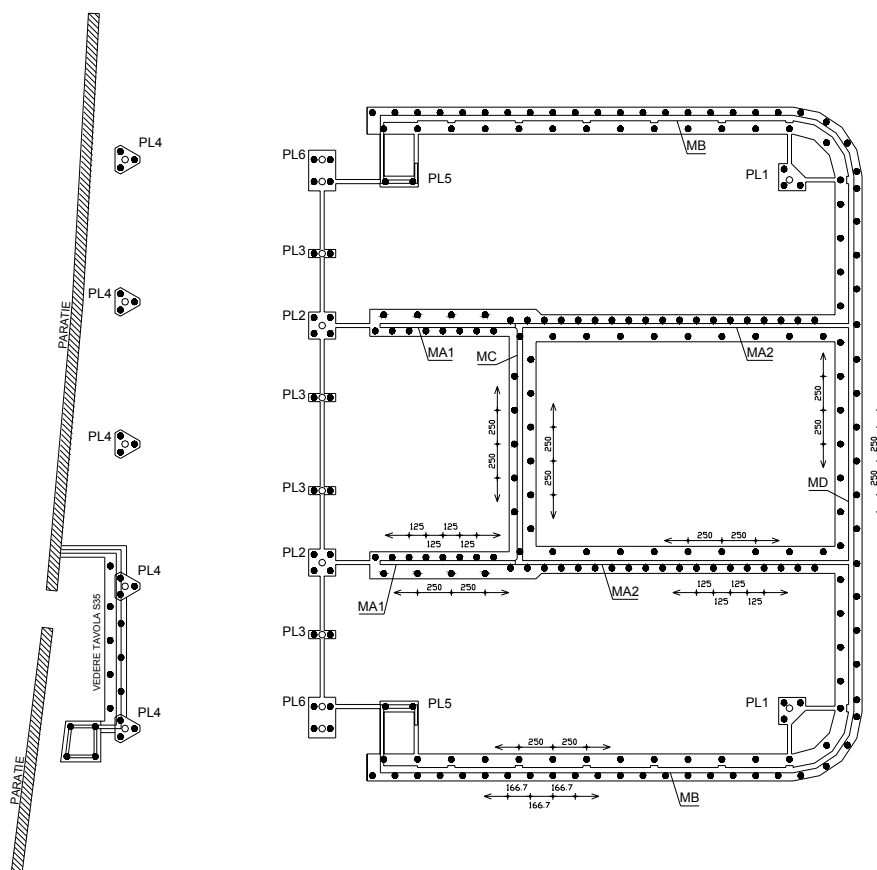
R(g+q)trave	Rmax progr.	N° barre	d.barre	As	Ac+mAs	sigma c
1720.35	1720.35	8	20	0.0025	0.2215	0
24.54	<b>1744.89</b>	8	20	0.0025	0.2215	7767
		8	20	0.0025	0.2215	7878

### A02 - 4. SETTI

Si riporta di seguito la pianta di riferimento dei muri.

Ogg.  
Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.  
All. 03 di R7479/CAR/00550



**Figura 18: pianta di riferimento muri e fondazioni**

$\xrightarrow{ht}$



Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

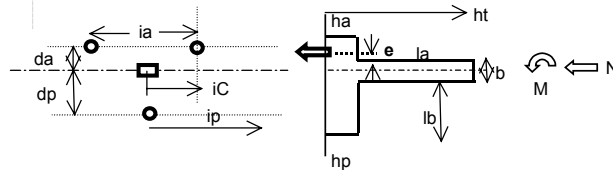
## 4.2. Muro MB

Movicentro Verbania		muroparkpaliB.xls				U.M		kN, m											
muro B						(carichi max)													
geometria muro	h tot.	b inf.	b. sup	arretr		G1	G2	G3	G tot	xG		H res.	M stab.						
	3.05	0.40	0.40	0.00		0.00	20.50	0.00	20.5	0.80			-16.40						
geometria base	h ant.	l ant	h max	l post	h post														
	0.40	0.60	1.00	1.40	0.40	10.50	10.00	24.50	45.0	1.13			-50.80						
reinterri h, g	0.90	18.00		2.35	18.00	9.72		59.22	68.9				-103.59						
attrito fondazione	0.5							totali	134.4			-67.22	-170.79						
carichi in sommità										V=C/iC	d(V)	H	M	qa	qp	resultant	185.5	-92.75	-120.58
C=		927.53	185.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0											
iC=		5.0	dcol=	0.5															
caratter. terreno		coef.	spinta	peso spec.	press.ver.			falda	spinta			H sl.	M rib.	Arm.	Parete (*)				
altezza	prof. zt	Ka	Kp	ga	gp	va	vp	g0a	g0p	Hrett	h 0 r	Htriang	h 0 t	Htot	M tot.	cm²			
0.53	0.53	0.30	0.00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.265	0.76	0.18	0.76	0.13	0.02			
0.53	1.06	0.30	0.00	18.00	0.00	9.54	0.00	0.00	0.00	1.52	0.265	0.76	0.18	3.03	1.07	0.15			
0.53	1.59	0.30	0.00	18.00	0.00	19.08	0.00	0.00	0.00	3.03	0.265	0.76	0.18	6.83	3.62	0.50			
0.53	2.12	0.30	0.00	18.00	0.00	28.62	0.00	0.00	0.00	4.55	0.265	0.76	0.18	12.13	8.58	1.19			
0.53	2.65	0.30	0.00	18.00	0.00	38.16	0.00	0.00	0.00	6.07	0.265	0.76	0.18	18.96	16.75	2.32			
zmax =		2.65																	

risultanti totali (riferite a lunghezza unitaria) V= 319.9 e=M/V= -0.86 H, M= -141.01 -274.62  
(riferite a tratto iC) N=V\*iC 1599.73 (H,M)\*iC= -705.06 -1373.10

pali  
interasse iant.= 2.5 ipost.= 1.667 i tras.= 1.6 d palo+2hmin Aimp.terr.tot ded.c.terr. Npalo  
N°pali 2 dmin= 0.2 da= 0.4 Na=N\*(e+dp)/(it) 341.61 1.2 2.26 -52.90 170.80 tau punz= 1068  
N°pali 3 dmin= 0.2 dp= 1.2 Np=N\*(-e+da)/(it) 1258.1 1.2 3.39 -167.86 419.37 tau punz= 2621  
d palo = 0.40  
u=pi\*(d+2h)= 3.55

Armatura (\*) M=(N-Nt)\*(d-b/2) As(cm<sup>2</sup>)per iC d(mm) int.(m) As(ris)  
anteriore 58 3.02 5 16 1.000 10  
posteriore 1090 57.06 18 20 0.278 56.55  
arm.rip. p=lb\*(ht-hb)\*gp= 59.22 M=p\*ip<sup>2</sup>/12= 13.708 As= 1.8968  
(\*) determinata con c= 0.035 sig.s= 22



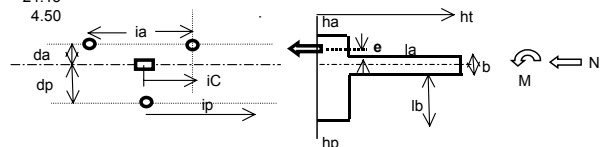
## 4.3. Muro MC

Movicentro Verbania		muroparkpaliC.xls					U.M		kN, m											
							(carichi max)													
geometria muro	h tot.	b inf.	b. sup	arretr			G1	G2	G3	G tot	xG			H res.	M stab.					
	3.87	0.40	0.40	0.00			0.0	34.7	0.0	34.7	0.40				-13.88					
geometria base	h ant.	l ant	h max	l post	h post															
	0.40	0.20	0.40	1.00	0.40		2.0	4.0	10.0	16.0	0.80				-12.80					
reinterri h, g	0.90	18.00		3.47	18.00		3.2		62.5	65.7					-69.03					
attrito fondazione	0.5									totali	116.4			-58.20	-95.71					
carichi in sommità																				
V=C/iC	0	0.0	d(V)	0.00	H	0.0	M qa	0.0	qp	0.0	risultanti	0.0		0.00	0.00					
iC=	5.0	dcol=	0.00																	
caratter. terreno		coef.	spinta	peso spec.		press.ver.		falda		spinta				H sl.	M rib.	Arm.parete (*)				
altezza hi	prof. zt	Ka	Kp	ga	gp	va	vp	g0a	g0p	Hrett	h 0 r	Htriang	h 0 t	Htot	M tot.	cm²				
0.694	0.694	0.30	0.00	18	0	0.0	0	0	0	0.00	0.347	1.30	0.23	1.30	0.30	0.04				
0.694	1.388	0.30	0.00	18	0	12.492	0	0	0	2.60	0.347	1.30	0.23	5.20	2.41	0.33				
0.694	2.082	0.30	0.00	18	0	24.984	0	0	0	5.20	0.347	1.30	0.23	11.70	8.12	1.12				
0.694	2.776	0.30	0.00	18	0	37.476	0	0	0	7.80	0.347	1.30	0.23	20.81	19.25	2.66				
0.694	3.47	0.30	0.00	18	0	49.968	0	0	0	10.40	0.347	1.30	0.23	32.51	37.60	5.20				
zmax =		3.47																		

risultanti totali (riferite a lunghezza unitaria) V= 116.4 e=M/V= -0.50 H, M= -25.69 -58.11  
(riferite a tratto iC) N=V\*iC 582.00 (H,M)\*iC= -128.45 -290.53

pali  
interasse iant.= 2.50 ipost.= 2.50 i tras.= 0.80 d palo+2hmin Aimp.terr.tot ded.c.terr. Nt Npalo  
N°pali 2 dmin= 0.2 da= 0.00 Na=N\*(e+dp)/(it)= 219 1.2 2.26 -52.90 109.42 tau punz= 77  
N°pali 2 dmin= 0.2 dp= 0.80 Np=N\*(-e+da)/(it)= 363 1.2 2.26 -157.49 181.58 tau punz= 128  
d palo = 0.40  
u=pi\*(d+2h)= 3.55

Armatura (\*) M=(N-Nt)\*(d-b/2) As(cm<sup>2</sup>)per iC N°barre d(mm) int.(m) As(ris)  
anteriore -33 -4.59 5 12 5.65  
posteriore 123 17.08 12 16 0.42 24.13  
arm.rip. p=lb\*(ht-hb)\*gp= 62.46 M=p\*ip<sup>2</sup>/12= 32.53 As= 4.50  
(\*) determinata con c= 0.035 sig.s= 22.00



Di seguito si riportano le verifiche effettuate per i corpi scale.

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

**Movicentro Verbania**

calcestruzzo  $R_{ck} = 30.00$

$E_c = 25\,000\,000$

scale1.xls

**Analisi dei carichi ed azioni su scale**

elemento carico	b	h	gamma	passo	g (kN/m <sup>2</sup> ) risultante	q (kN/m <sup>2</sup> )
gradini riportati	0.30	0.18	25.00	0.30	2.25	
rivestimento gradini	0.30	0.03	30.00		0.27	
soletta rampa	1.00	0.16	25.00		4.00	
sovraccarico folla						5.00
<b>totale su soletta rampa</b>					<b>6.52</b>	<b>5.00</b>

**Scale parcheggio**

vincolo appoggio

verifiche per unità di larghezza

luce l max	4.60	Mg (max,min)	17.25	N° barre d	sez. arm.	sigma s
copriferro cf=	0.025	Mq (max,min)	13.23	4	(cm <sup>2</sup> )	(kN/cm <sup>2</sup> )
altezza utile h-cf=h <sub>u</sub> =	0.135	<b>M(g+q)</b>	30.47	16	8.04	31.18
						tau s
cassetta Halfen d/p	12	15.00	<b>V(g+q)</b>	26.50	7.54	3.51
freccia massima f (mm)=	7.87	l/f= 584				

**Scale stazione**

sbalzo rampa

luce max	1.80	Mg (max,min)	-10.56	N° barre d	sez. arm.	sigma s
copriferro cf=	0.025	Mq (max,min)	-8.10	3.33	(cm <sup>2</sup> )	(kN/cm <sup>2</sup> )
altezza utile h-cf=h <sub>u</sub> =	0.135	<b>M(g+q)</b>	-18.66	16	6.70	22.92
cassetta Halfen d/p	12	15.00	<b>V(g+q)</b>	20.74	7.54	2.75
freccia massima f (mm)=	1.77	l/f= 1016				

**ripiano**

elemento carico	b	h	gamma	g (kN/m <sup>2</sup> ) risultante	q (kN/m <sup>2</sup> )
rivestimento ripiano	1.80	0.03	30.00	1.62	
soletta ripiano	1.00	0.24	25.00	6.00	
sovraccarico folla					5.00
				<b>7.62</b>	<b>5.00</b>

luce (fra mensole da muro)	2.80	Mg (max,min)	7.47	N° barre d	sez. arm.	sigma s
copriferro cf=	0.025	Mq (max,min)	4.90	4	(cm <sup>2</sup> )	(kN/cm <sup>2</sup> )
altezza utile h-cf=h <sub>u</sub> =	0.215	<b>M(g+q)</b>	12.37	16	8.04	7.95
lunghezza per mensole	3.15	<b>R(g+q)</b>	39.75			

<b>mensole da muro l<sub>1</sub>=</b>	1.80			5	(cm <sup>2</sup> )	(kN/cm <sup>2</sup> )
altezza utile h-cf=h <sub>u</sub> =	0.215	<b>M<sub>1</sub>=R(g+q)*l<sub>1</sub><sup>2</sup></b>	-64.40	20	15.71	21.19
		<b>V<sub>1</sub>(g+q)=R(g+q)*l<sub>1</sub></b>	71.56			

<b>mensole da muro l<sub>2</sub>=</b>	0.90	carico da rampa per b=	1.80	g (kN/m)	q (kN/m)
altezza=	0.40	peso proprio b=	0.20	11.74	9.00
copriferro cf=	0.075			2.00	
altezza utile h-cf=h <sub>u</sub> =	0.325			13.74	9.00

<b>M<sub>12</sub>=M<sub>1</sub>+V<sub>1</sub>*l<sub>2</sub></b>	-128.7997	N° barre d	sez. arm.	sigma s
<b>M<sub>22</sub>=(g+q)*l<sub>2</sub><sup>2</sup>/2</b>	-9.21	4	(cm <sup>2</sup> )	(kN/cm <sup>2</sup> )
<b>M<sub>12</sub>+M<sub>22</sub>=</b>	-138.01	26	21.24	22.22
<b>V<sub>12</sub>+V<sub>22</sub>=</b>	92.02		tau c=	0.14

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

## A02 - 6. PLINTI DI FONDAZIONE

La pianta di riferimento dei plinti è quella riportata nel cap. A02 - 4, qui di seguito si riportano le verifiche effettuate:

### Movicentro Verbania

### - plinti park

peso di volume cls.	25.00	altezza hp=	0.80	d .palo
peso di volume reint.	19.00	altezza hr=	0.50	0.40

### Analisi delle azioni

tipo plinti	colonna	carico	p. plinto	p. reinterro	forma	lato a	alt.fig. b	volume	c. totale	N° pali	N (palo)
PL1	C1	<b>927.53</b>	40.00	19.00	T	2.00	2.00	1.60	<b>987</b>	3	328.84
PL2	C2	<b>2134.14</b>	125.00	59.38	Q	2.50	2.50	5.00	<b>2319</b>	5	463.70
PL3	C2*	<b>1441.34</b>	32.00	15.20	R	2.00	0.80	1.28	<b>1489</b>	4	372.14
PL4	C3	<b>1744.89</b>	80.00	38.00	Q	2.00	2.00	3.20	<b>1863</b>	4	465.72

### Verifiche

tipo plinti	N (palo)	b. leva	Mf	As (*)	N° barre	d (mm)	AS	tau punz.
PL1	328.84	0.90	295.96	19.54	7	20	21.99	327.11
PL2	463.70	0.95	440.52	29.08	10	20	31.42	461.25
PL3	372.14	0.55	204.67	13.51	5	20	15.71	370.17
PL4	465.72	0.65	302.72	19.99	7	20	21.99	463.26

(\*) determinata con c= 0.035 sig.s= 22.00

(\*\*) perim.punzon. u= 2.51

## A02 - 7. APPENDICE A: files di testo trave T3

### 7.1. Input

```
MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO
c file itrap
c weight h.c.precast+superimp.dead+live load 4.20+3.30+4.00=11.5 kN/mq
c span lenght " =14.00/2 m
SYSTEM
L=1
```

```
JOINTS
1 X=0.0 Y=0.0 Z=0.0
2 X=2.27
3 X=5.0
4 X=6.62
7 X=22.58 G=4,7,1
8 X=26.0
```

```
RESTRAINTS
8 R=1,1,0,0,1,1 : symmetry
3,7,1 R=1,1,1,1,0,1 :support
```

```
FRAME
NM=1 NL=1 NSEC=10 Z=-1.0
C materials
1 E=30E6 G=13E6 SH=L T=0.5,0.75,0.22,0.54 W=7.90 :main beam
C span loading
1 WG=0,0,-84.4 : h.c.11*5*7.0+7.3*0.54 on main beam
C incidences
12 1 2 M=1 LP=2,0 NSL=1 G=6,11,1,1 :main beam
```

### 7.2. Spostamenti nodali trave T3

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 1

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap2.SOL

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

JOINT DISPLACEMENTS

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

JOINT	U (X)	U (Y)	U (Z)	R (X)	R (Y)	R (Z)
1	.000000	.000000	-.053421	.000000	-.013052	.000000
2	.000000	.000000	-.024242	.000000	-.012141	.000000
3	.000000	.000000	.000000	.000000	-.003318	.000000
4	.000000	.000000	.000000	.000000	.001398	.000000
5	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.3181E-03	.0000E+00
6	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.1021E-03	.0000E+00
7	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.7339E-03	.0000E+00
8	.000000	.000000	-.004072	.000000	.000000	.000000

## R E A C T I O N S   A N D   A P P L I E D   F O R C E S

LOAD CONDITION   1 -   FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F (Z)	M (Y)
1	.1314E-11	.0000E+00
2	.0000	.0000
3	1225.8993	.0000
4	-413.5080	.0000
5	552.3759	.0000
6	448.0078	.0000
7	587.0250	.0000
8	.0000	-222.3184

TOTAL   .2400E+04   -.2223E+03

## T O T A L   W E I G H T S   A N D   M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	205.4000	.0000
TOTAL	205.4000	.0000

**7.3. Sollecitazioni trave T3**

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE   1

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap2.F3F

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

## F R A M E   E L E M E N T   F O R C E S

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
12	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.000			.000			
		.000	.000	.000				
		.252	23.280	2.936				
		.504	46.560	11.744				
		.757	69.840	26.423				
		1.009	93.120	46.974				
		1.261	116.401	73.397				
		1.513	139.681	105.692				
		1.766	162.961	143.858				
		2.018	186.241	187.896				
		2.270	209.521	237.806				
		2.270			.000			
23	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.000			.000			
		.000	209.521	237.806				
		.303	237.519	305.607				
		.607	265.516	381.901				
		.910	293.514	466.687				
		1.213	321.512	559.966				
		1.517	349.509	661.738				
		1.820	377.507	772.002				
		2.123	405.505	890.759				
		2.427	433.502	1018.008				
		2.730	461.500	1153.750				
		2.730			.000			
34	----	----	----	----	----	----	----	----
1		.000			.000			

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.000	-764.399	1153.750				
		.180	-747.785	1017.653				
		.360	-731.171	884.547				
		.540	-714.557	754.432				
		.720	-697.943	627.307				
		.900	-681.329	503.172				
		1.080	-664.715	382.028				
		1.260	-648.101	263.875				
		1.440	-631.487	148.712				
		1.620	-614.873	36.539				
		1.620						.000
45	----							
	1	.000						.000
		.000	-201.365	36.539				
		.591	-146.806	-66.365				
		1.182	-92.246	-137.018				
		1.773	-37.687	-175.420				
		2.364	16.873	-181.572				
		2.956	71.433	-155.473				
ELT LOAD	DIST		1-2 PLANE	AXIAL		1-3 PLANE	AXIAL	
ID COND	ENDI		SHEAR	FORCE		SHEAR	MOMENT	TORQ
		3.547	125.992	-97.123				
		4.138	180.552	-6.522				
		4.729	235.111	116.330				
		5.320	289.671	271.432				
		5.320						.000
56	----							
	1	.000						.000
		.000	-262.705	271.432				
		.591	-208.146	132.269				
		1.182	-153.586	25.357				
		1.773	-99.026	-49.304				
		2.364	-44.467	-91.714				
		2.956	10.093	-101.873				
		3.547	64.652	-79.782				
		4.138	119.212	-25.440				
		4.729	173.771	61.153				
		5.320	228.331	179.996				
		5.320						.000
67	----							
	1	.000						.000
		.000	-219.677	179.996				
		.591	-165.117	66.268				
		1.182	-110.558	-15.209				
		1.773	-55.998	-64.436				
		2.364	-1.439	-81.412				
		2.956	53.121	-66.137				
		3.547	107.680	-18.611				
		4.138	162.240	61.165				
		4.729	216.799	173.193				
		5.320	271.359	317.470				
		5.320						.000
78	----							
	1	.000						.000
		.000	-315.666	317.470				
		.380	-280.592	204.181				
		.760	-245.518	104.221				
		1.140	-210.444	17.588				
		1.520	-175.370	-55.717				
		1.900	-140.296	-115.693				
		2.280	-105.222	-162.342				
		2.660	-70.148	-195.662				
		3.040	-35.074	-215.654				
		3.420	.000	-222.318				
		3.420						.000

## A02 - 8. APPENDICE B: files di testo trave T4

### 8.1. Input

MOVICENTRO VERBANIA TRAVE BORDO 1ø IMPALCATO

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

```
c file tbor1
c weight superimp.dead+live load +3.30+4.00=7.30 kN/mq
c span lenght " =1.00 m
SYSTEM
L=1
```

```
JOINTS
1 X=4.95 Y=0.0 Z=0.0
2 X=4.97
3 X=5.0
4 X=6.62
7 X=22.58 G=4,7,1
8 X=26.0
```

```
RESTRAINTS
8 R=1,1,0,0,1,1 : symmetry
3,7,1 R=1,1,1,1,0,1 :support
```

```
FRAME
NM=1 NL=1 NSEC=10 Z=-1.0
C materials
1 E=30E6 G=13E6 SH=R T=0.5,0.27 W=3.37
C span loading
1 WG=0,0,-7.3
C incidences
12 1 2 M=1 LP=2,0 NSL=1 G=6,11,1,1 :main beam
□
```

## A02 - 9. APPENDICE C: files di testo trave T5 e impalcato

### 9.1. Input

```
MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO
c file itrap
c weight h.c. slab+superimp.dead+live load 5.70+3.30+4.00=13.0 kN/mq
c " h.c.precast+ " + " 4.20+3.30+4.00=11.5 kN7mq
c span lenght " =14.00/2 m
c c.load from steel column maxN=327.4
SYSTEM
L=1
```

```
JOINTS
21 X=0.0 Y=0.0 Z=0.0
22 X=3.2
24 X=6.8 G=22,24,1
27 X=13.7 G=24,27,1
29 X=17.3 G=27,29,1
32 X=24.2 G=29,32,1
33 X=26.0
41 X=0.0 Y=1.29 Z=0.0
61 X=0.0 Y=2.49 Z=0.0
81 X=0.0 Y=3.69 Z=0.0 F=21,12,3,1,20
101 X=0.0 Y=7.10 Z=0
102 X=3.2 Y=-0.1112*3.2+7.10
104 X=6.8 Y=-0.1112*6.8+7.10 G=102,104,1
107 X=13.7 Y=-0.1112*13.7+7.10 G=104,107,1
109 X=17.3 Y=-0.1112*17.3+7.10 G=107,109,1
112 X=24.2 Y=-0.1112*24.2+7.10 G=109,112,1
113 X=26.00 Y=4.21
123 X=5.0 Y=0.0 Z=-1.75
128 X=15.50
133 X=26.00
223 X=5.0 Y=0.0 Z=-4.95
228 X=15.50
233 X=26.00
```

```
RESTRAINTS
33,113,20 R=1,1,0,0,1,1 : symmetry
133 R=1,1,0,0,1,1 : symmetry
223,228,5 R=1,1,1,1,1,1 :support
233 R=1,1,1,1,1,1
101,113,1 R=1,1,1,0,0,1 :support
```

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

## POTENTIAL

21 33 1 P=13.0,13.0  
41 53 1 P=13.0,13.0  
61 73 1 P=13.0,13.0  
81 93 1 P=13.0,13.0  
101 113 1 P=13.0,13.0

## FRAME

NM=5 NL=1 NSEC=10 Z=-1.0

## C materials

1 E=30E6 G=13E6 SH=L T=0.5,0.75,0.22,0.54 W=7.90 :main beam  
2 E=30E6 G=13E6 SH=R T=1.0,1.0 W=25.0 :edge beam  
3 E=30E6 G=13E6 SH=I T=0.5,1.0,0.08,0.20,0.8,0.06 W=1.80 :secondary beam  
4 E=30E6 G=13E6 SH=P T=0.4,0.2 W=3.2 :Y arm  
5 E=30E6 G=13E6 SH=P T=0.5,0.25 W=5.0 : column

## C span loading

1 WG=0,0,-80.5 : h.c.on main beam

## C incidences

2323 123 223 M=5 LP=3,0 G=1,1,5,5 :column  
3333 133 233 M=5 LP=3,0 : column  
123 123 22 M=4 LP=3,0 G=1,5,5,5 :Y arm  
133 133 32 M=4 LP=3,0  
124 123 24 M=4 LP=3,0 G=1,5,5,5  
2122 21 22 M=1 LP=2,0 NSL=1 G=11,1,1,1 :main beam  
12 101 102 M=2 LP=2,0 G=11,1,1,1 :edge beam  
2141 21 41 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20 :secondary beam  
2242 22 42 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2343 23 43 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2444 24 44 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2545 25 45 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2646 26 46 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2747 27 47 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2848 28 48 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
2949 29 49 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
3030 30 50 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
3151 31 51 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
3252 32 52 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
3353 33 53 M=3 LP=3,0 G=3,1,20,20  
4142 41 42 M=3 LP=2,0 G=11,1,1,1 :long.beam  
6162 61 62 M=3 LP=2,0 G=11,1,1,1  
8182 81 82 M=3 LP=2,0 G=11,1,1,1  
1112 101 102 M=3 LP=2,0 G=11,1,1,1

## SHELL

NM=1 P=-1.0

1 E=30E6 U=0.15

21 JQ=21,22,41,42 ETYPE=2 M=1 TH=0.08 LP=0 G=12,1  
41 JQ=41,42,61,62 ETYPE=2 M=1 TH=0.08 LP=0 G=12,1  
61 JQ=61,62,81,82 ETYPE=2 M=1 TH=0.08 LP=0 G=12,1  
81 JQ=81,82,101,102 ETYPE=2 M=1 TH=0.08 LP=0 G=12,1

## LOADS

22 L=1 F=0,0,-143.3  
24 L=1 F=0,0,-128.2  
28 L=1 F=0,0,-231.3  
33 L=1 F=0,0,-163.7

□

## 9.2. Spostamenti nodali

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 1

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap.SOL

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
21	-.000424	.000049	-.016613	.001466	-.004608	-.000073
22	-.000440	.000015	-.003338	-.001521	-.002405	-.000049
23	-.000289	-.000014	-.001176	-.001734	-.000526	-.000021
24	-.000144	-.000008	-.001204	-.001521	.000901	.000009



Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

25	-.000171	.000005	-.005163	-.000046	.001412	.000000
26	-.000200	.000008	-.005590	.000178	-.001064	-.000013
27	-.000235	.000001	-.002220	-.000870	-.000785	-.000026
28	-.000117	-.000013	-.002093	-.000646	-.000089	-.000005
29	.000000	-.000003	-.001916	-.000706	.000634	.000020
30	-.000039	.000007	-.005108	.000610	.001082	.000004
31	-.000077	.000007	-.004979	.000731	-.001180	-.000008
32	-.000118	.000004	-.001694	-.000300	-.000599	-.000020
33	.000000	.000000	-.001955	.000036	.000000	.000000
41	-.000251	.000045	-.014483	.001792	-.003214	-.000083
42	-.000235	.000014	-.005493	-.001293	-.001872	-.000069
43	-.000207	-.000013	-.003396	-.001451	-.000576	-.000033
44	-.000178	-.000008	-.003303	-.001280	.000453	.000001
45	-.000157	.000004	-.005079	.000168	.000587	-.000010
46	-.000142	.000006	-.005216	.000395	-.000490	-.000021
47	-.000123	.000001	-.003447	-.000598	-.000616	-.000035
48	-.000096	-.000011	-.002847	-.000404	-.000148	-.000010
49	-.000070	-.000003	-.002924	-.000441	.000348	.000016
50	-.000053	.000005	-.004191	.000786	.000346	.000001
51	-.000042	.000006	-.003911	.000892	-.000578	-.000011
52	-.000026	.000002	-.002181	-.000074	-.000512	-.000025
53	.000000	.000000	-.001841	.000192	.000000	.000000
61	-.000150	.000038	-.012141	.002129	-.001961	-.000050
62	-.000144	.000011	-.006493	-.000225	-.001340	-.000035
63	-.000139	-.000009	-.004733	-.000567	-.000581	-.000027
64	-.000130	-.000007	-.004337	-.000342	.000032	-.000018
65	-.000115	.000003	-.004723	.000519	.000123	-.000016
66	-.000099	.000004	-.004588	.000731	-.000262	-.000017
67	-.000083	.000000	-.003675	.000260	-.000417	-.000017
68	-.000070	-.000007	-.003062	.000199	-.000194	-.000012
69	-.000058	-.000003	-.002986	.000365	.000051	-.000006
70	-.000042	.000003	-.003140	.001015	-.000016	-.000006
71	-.000026	.000004	-.002750	.001079	-.000316	-.000007
72	-.000011	.000001	-.001863	.000579	-.000351	-.000005
73	.000000	.000000	-.001459	.000533	.000000	.000000
81	-.000094	.000029	-.009340	.002538	-.001119	-.000031
82	-.000093	.000009	-.006026	.000995	-.000880	-.000023
83	-.000090	-.000006	-.004718	.000623	-.000526	-.000021
84	-.000085	-.000005	-.004113	.000703	-.000212	-.000017
85	-.000075	.000002	-.003792	.001084	-.000123	-.000016
86	-.000063	.000003	-.003426	.001234	-.000211	-.000016
87	-.000051	.000000	-.002834	.001075	-.000284	-.000015
88	-.000041	-.000004	-.002347	.000975	-.000214	-.000013
89	-.000033	-.000002	-.002067	.001085	-.000133	-.000011
90	-.000022	.000002	-.001739	.001301	-.000160	-.000009
91	-.000012	.000001	-.001312	.001283	-.000205	-.000006

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 2

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap.SOL

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

JOINT DISPLACEMENTS

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
92	-.000005	.000000	-.000825	.001041	-.000208	-.000003
93	.0000E+00	.0000E+00	-.5511E-03	.9539E-03	.0000E+00	.0000E+00
101	.000000	.000000	.000000	.002397	-.000254	.000000
102	.000000	.000000	.000000	.002235	-.000253	.000000
103	.000000	.000000	.000000	.002108	-.000234	.000000
104	.000000	.000000	.000000	.001984	-.000220	.000000
105	.000000	.000000	.000000	.001852	-.000206	.000000
106	.000000	.000000	.000000	.001744	-.000194	.000000
107	.000000	.000000	.000000	.001639	-.000183	.000000
108	.000000	.000000	.000000	.001555	-.000173	.000000
109	.000000	.000000	.000000	.001483	-.000164	.000000
110	.000000	.000000	.000000	.001397	-.000156	.000000
111	.000000	.000000	.000000	.001295	-.000141	.000000
112	.000000	.000000	.000000	.001161	-.000146	.000000
113	.000000	.000000	.000000	.001088	.000000	.000000
123	.7184E-03	-.8559E-03	-.9302E-03	.1292E-03	-.9735E-04	-.2581E-05
128	.2719E-04	-.4500E-03	-.8665E-03	.6965E-04	-.3843E-04	.3326E-04
133	.0000E+00	.0000E+00	-.4527E-03	.1509E-04	.0000E+00	.0000E+00

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

223	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
228	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
233	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 3

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap.SOL

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
21	.0000E+00	.0000E+00	-.2107E-11	-.1820E-11	.0000E+00	.0000E+00
22	.0000	.0000	-143.3000	.0000	.0000	.0000
23	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
24	.0000	.0000	-128.2000	.0000	.0000	.0000
25	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
26	.0000E+00	.0000E+00	-.1005E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
27	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
28	.0000	.0000	-231.3000	.0000	.0000	.0000
29	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
30	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
31	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
32	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
33	624.3311	6.6546	-163.7000	.0000	-152.9302	-1.8865
41	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	-.3024E-11	.0000E+00	.0000E+00
42	.0000E+00	.0000E+00	.1434E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
43	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
44	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
45	.0000E+00	.0000E+00	.3540E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
46	.0000E+00	.0000E+00	.3586E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
47	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
48	.0000E+00	.0000E+00	.1263E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
49	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
50	.0000E+00	.0000E+00	.4290E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
51	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
52	.0000E+00	.0000E+00	.1052E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
53	85.0771	6.5393	.0000	.0000	27.7060	-2.0175
61	.0000E+00	.0000E+00	.3407E-11	.1653E-11	.0000E+00	.0000E+00
62	.0000E+00	.0000E+00	.1848E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
63	.0000E+00	.0000E+00	-.1610E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
64	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
65	.0000E+00	.0000E+00	.2123E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
66	.0000E+00	.0000E+00	.2352E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
67	.0000E+00	.0000E+00	.1161E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
68	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
69	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
70	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
71	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
72	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
73	36.2772	.9801	.0000	.0000	59.7387	-1.1394
81	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.2045E-11	.0000E+00	.0000E+00
82	.0000E+00	.0000E+00	-.4178E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
83	.0000E+00	.0000E+00	.1105E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
84	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
85	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
86	.0000E+00	.0000E+00	.1100E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
87	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
88	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
89	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
90	.0000E+00	.0000E+00	.1652E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
91	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 4

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap.SOL

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
92	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
93	15.4144	.6255	.0000	.0000	43.7259	-1.1624

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

101	2.8708	-50.7943	118.9339	.0000	.0000	7.5131
102	5.4342	-16.8805	218.4697	.0000	.0000	10.4570
103	6.8443	12.4359	140.9394	.0000	.0000	11.8155
104	8.4214	12.0091	150.0500	.0000	.0000	13.0161
105	9.6124	-3.9146	136.5167	.0000	.0000	13.4774
106	10.3421	-7.6093	138.1201	.0000	.0000	13.2447
107	10.9378	-.9993	148.5249	.0000	.0000	12.6095
108	11.6250	15.1528	131.3703	.0000	.0000	11.9980
109	12.1512	7.8638	141.1188	.0000	.0000	11.0673
110	11.5266	-7.3662	124.1358	.0000	.0000	9.0726
111	9.5546	-8.9609	161.3066	.0000	.0000	6.4227
112	5.9148	-3.3595	-188.0795	.0000	.0000	3.1291
113	.0000	.0000	350.9717	.0000	469.1951	.0000
123	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
128	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
133	-836.4116	7.6771	.0000	.0000	17.5003	-5.6371
223	-27.1672	20.1762	1720.3575	-35.9980	-40.6676	.0643
228	-2.7559	10.5207	1603.0860	-18.8363	-3.3043	-.8292
233	.0000	-.7506	841.3127	.7668	.0000	.0000

TOTAL	.1528E-12	-.2220E-14	.5271E+04	-.5407E+02	.4210E+03	.1132E+03
-------	-----------	------------	-----------	------------	-----------	-----------

T O T A L   W E I G H T S   A N D   M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	205.4000	.0000
2	654.0031	.0000
3	318.8626	.0000
4	40.1676	.0000
5	48.0000	.0000

TOTAL	1266.4334	.0000
-------	-----------	-------

**9.3. Sollecitazioni negli elementi**

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 1

PROGRAM:SAP90/FILE:itrap.F3F

MOVICENTRO VERBANIA IMPALCATO TRAPEZIO

F R A M E   E L E M E N T   F O R C E S

ELT	LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID	COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
-----								
12								
	1	.000			.000			-91.305
		.000	-30.714	-6.778				
		.358	-21.770	-16.166				
		.715	-12.826	-22.355				
		1.073	-3.883	-25.344				
		1.431	5.061	-25.133				
		1.789	14.005	-21.722				
		2.146	22.948	-15.113				
		2.504	31.892	-5.303				
		2.862	40.836	7.706				
		3.220	49.779	23.915				
		3.220			.000			-91.305
13								
	1	.000			.000			-129.493
		.000	-32.357	21.863				
		.201	-27.326	15.858				
		.402	-22.295	10.865				
		.604	-17.265	6.885				
		.805	-12.234	3.917				
		1.006	-7.203	1.961				
		1.207	-2.172	1.018				
		1.409	2.859	1.087				
		1.610	7.889	2.168				
		1.811	12.920	4.262				
		1.811			.000			-129.493
14								
	1	.000			.000			-126.086
		.000	-21.037	5.456				
		.201	-16.006	1.729				

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.402	-10.975	-.986		
		.604	-5.944	-2.689		
		.805	-.913	-3.379		
		1.006	4.117	-3.056		
		1.207	9.148	-1.721		
		1.409	14.179	.626		
		1.610	19.210	3.985		
		1.811	24.241	8.357		
		1.811			.000	-126.086
15	-----					
	1	.000			.000	-105.450
		.000	-28.869	10.369		
		.257	-22.441	3.772		
		.514	-16.013	-1.171		
		.771	-9.584	-4.462		
		1.029	-3.156	-6.100		
		1.286	3.272	-6.085		
		1.543	9.701	-4.417		
		1.800	16.129	-1.097		
		2.057	22.557	3.877		
		2.314	28.985	10.504		
		2.314			.000	-105.450
16	-----					
	1	.000			.000	-85.899
		.000	-29.286	12.049		
		.257	-22.858	5.345		
		.514	-16.430	.294		
		.771	-10.001	-3.104		
		1.029	-3.573	-4.849		
		1.286	2.855	-4.941		
		1.543	9.283	-3.381		
		1.800	15.712	-.167		
		2.057	22.140	4.699		
		2.314	28.568	11.219		
		2.314			.000	-85.899
17	-----					
	1	.000			.000	-83.464
		.000	-29.900	11.447		
		.257	-23.472	4.585		
		.514	-17.044	-.624		
		.771	-10.616	-4.180		
		1.029	-4.187	-6.083		
		1.286	2.241	-6.333		
		1.543	8.669	-4.931		
		1.800	15.098	-1.875		
		2.057	21.526	2.833		
		2.314	27.954	9.195		
		2.314			.000	-83.464
18	-----					
	1	.000			.000	-85.810
		.000	-24.763	9.371		
		.201	-19.732	4.894		
		.402	-14.701	1.429		
		.604	-9.670	-1.023		
		.805	-4.639	-2.463		
		1.006	.392	-2.890		
		1.207	5.422	-2.305		
		1.409	10.453	-.708		
		1.610	15.484	1.902		
		1.811	20.515	5.524		
		1.811			.000	-85.810
19	-----					
	1	.000			.000	-73.278
		.000	-21.465	6.993		
		.201	-16.435	3.179		
		.402	-11.404	.378		
		.604	-6.373	-1.410		
		.805	-1.342	-2.187		
		1.006	3.689	-1.950		
		1.207	8.720	-.702		
		1.409	13.750	1.559		

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		1.610	18.781	4.832		
		1.811	23.812	9.118		
		1.811			.000	-73.278
20	-----					
	1	.000			.000	-68.209
		.000	-28.424	9.402		
		.257	-21.996	2.920		
		.514	-15.568	-1.910		
		.771	-9.140	-5.086		
		1.029	-2.711	-6.610		
		1.286	3.717	-6.480		
		1.543	10.145	-4.698		
		1.800	16.573	-1.263		
		2.057	23.002	3.825		
		2.314	29.430	10.566		
		2.314			.000	-68.209
21	-----					
	1	.000			.000	-81.847
		.000	-23.982	9.208		
		.257	-17.554	3.868		
		.514	-11.126	.180		
		.771	-4.697	-1.854		
		1.029	1.731	-2.235		
		1.286	8.159	-.964		
		1.543	14.587	1.961		
		1.800	21.016	6.538		
		2.057	27.444	12.768		
		2.314	33.872	20.651		
		2.314			.000	-81.847
22	-----					
	1	.000			.000	-104.365
		.000	-53.853	18.748		
		.257	-47.424	5.727		
		.514	-40.996	-5.641		
		.771	-34.568	-15.356		
		1.029	-28.140	-23.418		
		1.286	-21.711	-29.827		
		1.543	-15.283	-34.583		
		1.800	-8.855	-37.687		
		2.057	-2.427	-39.137		
		2.314	4.002	-38.935		
		2.314			.000	-104.365
23	-----					
	1	.000			.000	-89.695
		.000	230.780	-33.637		
		.201	235.810	13.306		
		.402	240.841	61.261		
		.604	245.871	110.229		
		.805	250.902	160.209		
		1.006	255.932	211.201		
		1.207	260.962	263.205		
		1.409	265.993	316.221		
		1.610	271.023	370.250		
		1.811	276.054	425.291		
		1.811			.000	-89.695
123	-----					
	1	.000		-1276.107		14.978
		.000	-10.328	-4.810	-13.079	-15.825
		.279	-10.328	-7.691	-13.719	-19.563
		.558	-10.328	-10.572	-14.359	-23.479
		.837	-10.328	-13.453	-14.999	-27.573
		1.116	-10.328	-16.334	-15.639	-31.846
		1.395	-10.328	-19.215	-16.279	-36.298
		1.674	-10.328	-22.096	-16.919	-40.928
		1.953	-10.328	-24.977	-17.559	-45.736
		2.232	-10.328	-27.858	-18.199	-50.723
		2.510	-10.328	-30.740	-18.839	-55.889
		2.510				14.978
				-1270.507		
124	-----					
	1	.000		-1217.605		-15.296
		.000	-9.848	-5.030	34.279	-30.442
		.279	-9.848	-7.777	34.919	-20.791
		.558	-9.848	-10.524	35.559	-10.961

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.837	-9.848	-13.271	36.199	-.953	
		1.116	-9.848	-16.018	36.839	9.234	
		1.395	-9.848	-18.765	37.479	19.599	
		1.674	-9.848	-21.512	38.119	30.142	
		1.953	-9.848	-24.259	38.759	40.865	
		2.232	-9.848	-27.006	39.399	51.766	
		2.510	-9.848	-29.753	40.039	62.845	
		2.510		-1212.005			-15.296
128	-----						
	1	.000		-1137.633			8.227
		.000	-6.384	-2.466	6.008	-16.349	
		.279	-6.384	-4.246	5.368	-14.762	
		.558	-6.384	-6.027	4.728	-13.354	
		.837	-6.384	-7.808	4.088	-12.124	
		1.116	-6.384	-9.589	3.448	-11.073	
		1.395	-6.384	-11.369	2.808	-10.201	
		1.674	-6.384	-13.150	2.168	-9.507	
		1.953	-6.384	-14.931	1.528	-8.992	
		2.232	-6.384	-16.711	.888	-8.655	
		2.510	-6.384	-18.492	.248	-8.496	
		2.510		-1132.033			8.227
129	-----						
	1	.000		-1130.382			-7.359
		.000	-4.137	-2.778	-2.503	10.834	
		.279	-4.137	-3.932	-1.863	10.225	
		.558	-4.137	-5.086	-1.223	9.795	
		.837	-4.137	-6.240	-.583	9.543	
		1.116	-4.137	-7.394	.057	9.470	
		1.395	-4.137	-8.548	.697	9.575	
		1.674	-4.137	-9.702	1.337	9.859	
		1.953	-4.137	-10.856	1.977	10.321	
		2.232	-4.137	-12.009	2.617	10.962	
		2.510	-4.137	-13.163	3.257	11.781	
		2.510		-1124.782			-7.359
133	-----						
	1	.000		-1175.010			2.757
		.000	-6.927	5.182	8.700	-17.500	
		.279	-6.927	3.249	8.060	-15.163	
		.558	-6.927	1.317	7.420	-13.003	
		.837	-6.927	-.615	6.780	-11.023	
		1.116	-6.927	-2.547	6.140	-9.221	
		1.395	-6.927	-4.479	5.500	-7.597	
		1.674	-6.927	-6.411	4.860	-6.152	
		1.953	-6.927	-8.343	4.220	-4.886	
		2.232	-6.927	-10.275	3.580	-3.798	
		2.510	-6.927	-12.207	2.940	-2.888	
		2.510		-1169.411			2.757
1112	-----						
	1	.000		.000			-.545
		.000	-2.091	-.767			
		.358	-1.447	-1.400			
		.715	-.803	-1.802			
		1.073	-.159	-1.974			
		1.431	.485	-1.916			
		1.789	1.129	-1.627			
		2.146	1.773	-1.108			
		2.504	2.417	-.358			
		2.862	3.061	.621			
		3.220	3.705	1.832			
		3.220		.000			-.545
1113	-----						
	1	.000		.000			-.773
		.000	-2.536	1.802			
		.201	-2.174	1.328			
		.402	-1.812	.927			
		.604	-1.450	.598			
		.805	-1.087	.343			
		1.006	-.725	.161			
		1.207	-.363	.051			
		1.409	-.001	.015			
		1.610	.361	.051			
		1.811	.724	.160			
		1.811		.000			-.773

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

1114	-----					
1	.000			.000		-.753
	.000	-1.481	.362			
	.201	-1.118	.101			
	.402	-.756	-.088			
	.604	-.394	-.203			
	.805	-.032	-.246			
	1.006	.330	-.216			
	1.207	.693	-.113			
	1.409	1.055	.063			
	1.610	1.417	.311			
	1.811	1.779	.633			
	1.811			.000		-.753
1115	-----					
1	.000			.000		-.630
	.000	-2.078	.741			
	.257	-1.615	.266			
	.514	-1.152	-.090			
	.771	-.689	-.326			
	1.029	-.226	-.444			
	1.286	.237	-.443			
	1.543	.699	-.322			
	1.800	1.162	-.083			
	2.057	1.625	.275			
	2.314	2.088	.753			
	2.314			.000		-.630
1116	-----					
1	.000			.000		-.513
	.000	-2.115	.878			
	.257	-1.652	.393			
	.514	-1.189	.028			
	.771	-.726	-.218			
	1.029	-.263	-.345			
	1.286	.199	-.353			
	1.543	.662	-.243			
	1.800	1.125	-.013			
	2.057	1.588	.336			
	2.314	2.051	.804			
	2.314			.000		-.513
1117	-----					
1	.000			.000		-.498
	.000	-2.169	.838			
	.257	-1.707	.340			
	.514	-1.244	-.040			
	.771	-.781	-.300			
	1.029	-.318	-.441			
	1.286	.145	-.464			
	1.543	.608	-.367			
	1.800	1.070	-.151			
	2.057	1.533	.184			
	2.314	1.996	.637			
	2.314			.000		-.498
1118	-----					
1	.000			.000		-.512
	.000	-1.828	.720			
	.201	-1.466	.388			
	.402	-1.104	.130			
	.604	-.741	-.056			
	.805	-.379	-.169			
	1.006	-.017	-.209			
	1.207	.345	-.176			
	1.409	.707	-.070			
	1.610	1.070	.109			
	1.811	1.432	.361			
	1.811			.000		-.512
1119	-----					
1	.000			.000		-.438
	.000	-1.521	.489			
	.201	-1.158	.219			
	.402	-.796	.023			
	.604	-.434	-.101			
	.805	-.072	-.152			
	1.006	.291	-.130			

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		1.207	.653	-.035		
		1.409	1.015	.133		
		1.610	1.377	.373		
		1.811	1.739	.687		
		1.811			.000	-.438
1120	-----					
1		.000			.000	-.407
		.000	-2.038	.659		
		.257	-1.575	.195		
		.514	-1.112	-.151		
		.771	-.650	-.377		
		1.029	-.187	-.485		
		1.286	.276	-.473		
		1.543	.739	-.343		
		1.800	1.202	-.093		
		2.057	1.665	.275		
		2.314	2.127	.763		
		2.314			.000	-.407
1121	-----					
1		.000			.000	-.489
		.000	-1.643	.590		
		.257	-1.180	.227		
		.514	-.717	-.017		
		.771	-.254	-.141		
		1.029	.209	-.147		
		1.286	.671	-.034		
		1.543	1.134	.198		
		1.800	1.597	.549		
		2.057	2.060	1.019		
		2.314	2.523	1.609		
		2.314			.000	-.489
1122	-----					
1		.000			.000	-.623
		.000	-4.301	1.702		
		.257	-3.838	.655		
		.514	-3.375	-.272		
		.771	-2.912	-1.080		
		1.029	-2.449	-1.770		
		1.286	-1.986	-2.340		
		1.543	-1.524	-2.791		
		1.800	-1.061	-3.123		
		2.057	-.598	-3.337		
		2.314	-.135	-3.431		
		2.314			.000	-.623
1123	-----					
1		.000			.000	-.536
		.000	22.003	-6.074		
		.201	22.365	-1.610		
		.402	22.728	2.927		
		.604	23.090	7.537		
		.805	23.452	12.219		
		1.006	23.814	16.975		
		1.207	24.176	21.803		
		1.409	24.539	26.704		
		1.610	24.901	31.678		
		1.811	25.263	36.725		
		1.811			.000	-.536
2122	-----					
1		.000			-46.396	-58.628
		.000	-2.061	-11.562	-18.225	31.965
		.356	29.371	-6.707	-18.225	25.485
		.711	60.802	9.324	-18.225	19.005
		1.067	92.233	36.530	-18.225	12.525
		1.422	123.664	74.911	-18.225	6.045
		1.778	155.095	124.468	-18.225	-.436
		2.133	186.526	185.201	-18.225	-6.916
		2.489	217.957	257.109	-18.225	-13.396
		2.844	249.388	340.193	-18.225	-19.876
		3.200	280.819	434.452	-18.225	-26.356
		3.200			-46.396	-58.628
2123	-----					
1		.000			795.277	-7.426
		.000	-239.537	374.092	-15.565	19.694



Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

	.200	-221.857	327.953	-15.565	16.581	
	.400	-204.177	285.349	-15.565	13.468	
	.600	-186.497	246.282	-15.565	10.355	
	.800	-168.817	210.750	-15.565	7.242	
	1.000	-151.137	178.755	-15.565	4.129	
	1.200	-133.457	150.295	-15.565	1.016	
	1.400	-115.777	125.372	-15.565	-2.097	
	1.600	-98.097	103.984	-15.565	-5.210	
	1.800	-80.417	86.133	-15.565	-8.323	
	1.800		795.277			-7.426
2124	-----					
1	.000		765.337			7.435
	.000	24.820	86.515	-8.373	13.623	
	.200	42.500	93.247	-8.373	11.948	
	.400	60.180	103.515	-8.373	10.274	
	.600	77.860	117.319	-8.373	8.599	
	.800	95.540	134.659	-8.373	6.925	
	1.000	113.220	155.535	-8.373	5.250	
	1.200	130.900	179.947	-8.373	3.576	
	1.400	148.580	207.895	-8.373	1.901	
	1.600	166.260	239.379	-8.373	.226	
	1.800	183.940	274.399	-8.373	-1.448	
	1.800		765.337			7.435
2125	-----					
1	.000		-113.974			40.276
	.000	-325.994	340.803	-.718	-.548	
	.256	-303.403	260.380	-.718	-.731	
	.511	-280.812	185.731	-.718	-.915	
	.767	-258.221	116.854	-.718	-1.098	
	1.022	-235.629	53.751	-.718	-1.282	
	1.533	-190.447	-55.135	-.718	-1.649	
	1.789	-167.856	-100.918	-.718	-1.832	
	2.044	-145.265	-140.928	-.718	-2.016	
	2.300	-122.674	-175.165	-.718	-2.199	
	2.300		-113.974			40.276
2126	-----					
1	.000		-118.927			6.112
	.000	-106.434	-168.191	-4.621	3.255	
	.256	-83.843	-192.504	-4.621	2.074	
	.511	-61.252	-211.044	-4.621	.893	
	.767	-38.661	-223.811	-4.621	-.288	
	1.022	-16.070	-230.804	-4.621	-1.469	
	1.278	6.521	-232.024	-4.621	-2.650	
	1.533	29.113	-227.471	-4.621	-3.831	
	1.789	51.704	-217.145	-4.621	-5.012	
	2.044	74.295	-201.045	-4.621	-6.193	
	2.300	96.886	-179.172	-4.621	-7.374	
	2.300		-118.927			6.112
2127	-----					
1	.000		-142.475			-28.618
	.000	113.083	-184.047	-10.210	9.580	
	.256	135.674	-152.262	-10.210	6.971	
	.511	158.266	-114.703	-10.210	4.362	
	.767	180.857	-71.370	-10.210	1.753	
	1.022	203.448	-22.265	-10.210	-.857	
	1.278	226.039	32.614	-10.210	-3.466	
	1.533	248.630	93.266	-10.210	-6.075	
	1.789	271.221	159.692	-10.210	-8.684	
	2.044	293.812	231.890	-10.210	-11.294	
	2.300	316.403	309.862	-10.210	-13.903	
	2.300		-142.475			-28.618
2128	-----					
1	.000		622.694			7.811
	.000	-301.372	299.932	-6.751	10.396	
	.200	-283.692	241.425	-6.751	9.046	
	.400	-266.012	186.455	-6.751	7.695	
	.600	-248.332	135.020	-6.751	6.345	
	.800	-230.652	87.122	-6.751	4.995	
	1.000	-212.972	42.759	-6.751	3.645	
	1.200	-195.292	1.933	-6.751	2.295	
	1.400	-177.612	-35.358	-6.751	.945	
	1.600	-159.932	-69.112	-6.751	-.405	
	1.800	-142.252	-99.331	-6.751	-1.756	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

	1.800		622.694		7.811
2129	-----				
	1 .000		615.771		-2.080
	.000	144.957	-98.824	1.550	3.726
	.200	162.637	-68.064	1.550	4.036
	.400	180.317	-33.769	1.550	4.346
	.600	197.997	4.063	1.550	4.656
	.800	215.677	45.430	1.550	4.966
	1.000	233.357	90.334	1.550	5.276
	1.200	251.037	138.773	1.550	5.586
	1.400	268.717	190.749	1.550	5.896
	1.600	286.397	246.260	1.550	6.206
	1.800	304.077	305.308	1.550	6.516
	1.800		615.771		-2.080
2130	-----				
	1 .000		-162.626		35.916
	.000	-312.195	319.512	4.721	-7.869
	.256	-289.603	242.616	4.721	-6.663
	.511	-267.012	171.493	4.721	-5.456
	.767	-244.421	106.143	4.721	-4.250
	1.022	-221.830	46.566	4.721	-3.044
	1.278	-199.239	-7.237	4.721	-1.837
	1.533	-176.648	-55.267	4.721	-.631
	1.789	-154.057	-97.524	4.721	.576
	2.044	-131.466	-134.007	4.721	1.782
	2.300	-108.875	-164.717	4.721	2.988
	2.300		-162.626		35.916
2131	-----				
	1 .000		-155.948		3.325
	.000	-98.897	-158.474	-1.235	-.595
	.256	-76.306	-180.861	-1.235	-.911
	.511	-53.714	-197.475	-1.235	-1.226
	.767	-31.123	-208.315	-1.235	-1.542
	1.022	-8.532	-213.382	-1.235	-1.857
	1.278	14.059	-212.676	-1.235	-2.173
	1.533	36.650	-206.197	-1.235	-2.489
	1.789	59.241	-193.944	-1.235	-2.804
	2.044	81.832	-175.918	-1.235	-3.120
	2.300	104.423	-152.119	-1.235	-3.435
	2.300		-155.948		3.325
2132	-----				
	1 .000		-170.930		-28.159
	.000	112.386	-157.236	-7.559	6.782
	.256	134.977	-125.629	-7.559	4.850
	.511	157.569	-88.248	-7.559	2.919
	.767	180.160	-45.094	-7.559	.987
	1.022	202.751	3.834	-7.559	-.945
	1.278	225.342	58.534	-7.559	-2.876
	1.533	247.933	119.009	-7.559	-4.808
	1.789	270.524	185.256	-7.559	-6.740
	2.044	293.115	257.276	-7.559	-8.672
	2.300	315.706	335.070	-7.559	-10.603
	2.300		-170.930		-28.159
2133	-----				
	1 .000		624.331		11.724
	.000	-348.290	331.418	-6.655	10.092
	.200	-330.610	263.528	-6.655	8.761
	.400	-312.930	199.174	-6.655	7.430
	.600	-295.250	138.356	-6.655	6.099
	.800	-277.570	81.074	-6.655	4.768
	1.000	-259.890	27.328	-6.655	3.437
	1.200	-242.210	-22.882	-6.655	2.106
	1.400	-224.530	-69.556	-6.655	.775
	1.600	-206.850	-112.694	-6.655	-.556
	1.800	-189.170	-152.296	-6.655	-1.887
	1.800		624.331		11.724
2141	-----				
	1 .000		-18.225		11.812
	.000	-13.746	58.952	-46.396	31.965
	.143	-14.004	56.963	-46.396	25.315
	.287	-14.262	54.938	-46.396	18.665
	.430	-14.520	52.875	-46.396	12.015

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.573	-14.778	50.775	-46.396	5.365	
		.717	-15.036	48.638	-46.396	-1.286	
		.860	-15.294	46.465	-46.396	-7.936	
		1.003	-15.552	44.254	-46.396	-14.586	
		1.147	-15.810	42.006	-46.396	-21.236	
		1.290	-16.068	39.721	-46.396	-27.886	
		1.290		-18.225			11.812
2142	-----						
	1	.000		-36.013			11.418
		.000	7.831	50.778	-15.828	1.745	
		.133	7.591	51.806	-15.828	-.365	
		.267	7.351	52.802	-15.828	-2.475	
		.400	7.111	53.766	-15.828	-4.586	
		.533	6.871	54.698	-15.828	-6.696	
		.667	6.631	55.599	-15.828	-8.807	
		.800	6.391	56.467	-15.828	-10.917	
		.933	6.151	57.303	-15.828	-13.027	
		1.067	5.911	58.107	-15.828	-15.138	
		1.200	5.671	58.879	-15.828	-17.248	
		1.200		-36.013			11.418
2143	-----						
	1	.000		-45.161			7.671
		.000	.348	67.053	-5.163	-1.272	
		.133	.108	67.083	-5.163	-1.960	
		.267	-.132	67.082	-5.163	-2.648	
		.400	-.372	67.048	-5.163	-3.337	
		.533	-.612	66.983	-5.163	-4.025	
		.667	-.852	66.885	-5.163	-4.714	
		.800	-1.092	66.755	-5.163	-5.402	
		.933	-1.332	66.594	-5.163	-6.091	
		1.067	-1.572	66.400	-5.163	-6.779	
		1.200	-1.812	66.175	-5.163	-7.468	
		1.200		-45.161			7.671
2144	-----						
	1	.000		-50.794			2.774
		.000	-44.534	71.299	-2.871	2.276	
		.379	-45.216	54.296	-2.871	1.189	
		.758	-45.898	37.036	-2.871	.101	
		1.137	-46.580	19.516	-2.871	-.987	
		1.516	-47.262	1.739	-2.871	-2.075	
		1.894	-47.944	-16.297	-2.871	-3.162	
		2.273	-48.626	-34.592	-2.871	-4.250	
		2.652	-49.308	-53.145	-2.871	-5.338	
		3.031	-49.990	-71.956	-2.871	-6.425	
		3.410	-50.672	-91.026	-2.871	-7.513	
		3.410		-50.794			2.774
2242	-----						
	1	.000		-7.668			4.514
		.000	179.512	-80.599	-82.405	57.649	
		.143	179.254	-54.888	-82.405	45.838	
		.287	178.996	-29.213	-82.405	34.026	
		.430	178.738	-3.576	-82.405	22.215	
		.573	178.480	22.025	-82.405	10.403	
		.717	178.222	47.589	-82.405	-1.408	
		.860	177.964	73.115	-82.405	-13.220	
		1.003	177.706	98.605	-82.405	-25.031	
		1.147	177.448	124.058	-82.405	-36.842	
		1.290	177.190	149.473	-82.405	-48.654	
		1.290		-7.668			4.514
2243	-----						
	1	.000		-11.795			4.848
		.000	55.063	141.979	-20.464	4.077	
		.133	54.823	149.305	-20.464	1.348	
		.267	54.583	156.599	-20.464	-1.380	
		.400	54.343	163.861	-20.464	-4.109	
		.533	54.103	171.090	-20.464	-6.838	
		.667	53.863	178.288	-20.464	-9.566	
		.800	53.623	185.454	-20.464	-12.295	
		.933	53.383	192.587	-20.464	-15.023	
		1.067	53.143	199.689	-20.464	-17.752	
		1.200	52.903	206.759	-20.464	-20.481	
		1.200		-11.795			4.848
2244	-----						

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

1	.000			-14.236		4.188
	.000	-2.424	201.400	-12.108	4.522	
	.133	-2.664	201.061	-12.108	2.908	
	.267	-2.904	200.690	-12.108	1.293	
	.400	-3.144	200.287	-12.108	-.321	
	.533	-3.384	199.851	-12.108	-1.936	
	.667	-3.624	199.384	-12.108	-3.550	
	.800	-3.864	198.885	-12.108	-5.165	
	.933	-4.104	198.354	-12.108	-6.779	
	1.067	-4.344	197.791	-12.108	-8.394	
	1.200	-4.584	197.196	-12.108	-10.008	
	1.200			-14.236		4.188
2245	-----					
1	.000			-16.880		2.247
	.000	-72.919	193.844	-5.434	6.140	
	.339	-73.529	168.995	-5.434	4.296	
	.679	-74.140	143.939	-5.434	2.452	
	1.018	-74.751	118.676	-5.434	.608	
	1.357	-75.362	93.206	-5.434	-1.236	
	1.697	-75.973	67.528	-5.434	-3.081	
	2.036	-76.584	41.643	-5.434	-4.925	
	2.375	-77.194	15.551	-5.434	-6.769	
	2.715	-77.805	-10.749	-5.434	-8.613	
	3.054	-78.416	-37.256	-5.434	-10.457	
	3.054			-16.880		2.247
2323	-----					
1	.000			-1704.358		-.064
	.000	-20.176	28.566	27.167	-46.268	
	.356	-20.176	21.392	27.167	-36.608	
	.711	-20.176	14.218	27.167	-26.949	
	1.067	-20.176	7.045	27.167	-17.289	
	1.422	-20.176	-.129	27.167	-7.630	
	1.778	-20.176	-7.303	27.167	2.030	
	2.133	-20.176	-14.477	27.167	11.689	
	2.489	-20.176	-21.650	27.167	21.349	
	2.844	-20.176	-28.824	27.167	31.008	
	3.200	-20.176	-35.998	27.167	40.668	
	3.200			-1720.358		-.064
2324	-----					
1	.000			-1587.086		.829
	.000	-10.521	14.830	2.756	-5.515	
	.356	-10.521	11.089	2.756	-4.535	
	.711	-10.521	7.348	2.756	-3.555	
	1.067	-10.521	3.608	2.756	-2.575	
	1.422	-10.521	-.133	2.756	-1.595	
	1.778	-10.521	-3.874	2.756	-.615	
	2.133	-10.521	-7.614	2.756	.365	
	2.489	-10.521	-11.355	2.756	1.345	
	2.844	-10.521	-15.096	2.756	2.324	
	3.200	-10.521	-18.836	2.756	3.304	
	3.200			-1603.086		.829
2343	-----					
1	.000			7.192		-.423
	.000	88.102	-13.280	-29.940	21.946	
	.143	87.844	-.671	-29.940	17.654	
	.287	87.586	11.902	-29.940	13.363	
	.430	87.328	24.437	-29.940	9.071	
	.573	87.070	36.936	-29.940	4.780	
	.717	86.812	49.397	-29.940	.489	
	.860	86.554	61.822	-29.940	-3.803	
	1.003	86.296	74.209	-29.940	-8.094	
	1.147	86.038	86.560	-29.940	-12.386	
	1.290	85.780	98.874	-29.940	-16.677	
	1.290			7.192		-.423
2344	-----					
1	.000			18.043		-.047
	.000	77.606	98.469	-23.784	12.732	
	.133	77.366	108.800	-23.784	9.560	
	.267	77.126	119.100	-23.784	6.389	
	.400	76.886	129.367	-23.784	3.218	
	.533	76.646	139.603	-23.784	.047	
	.667	76.406	149.806	-23.784	-3.124	
	.800	76.166	159.978	-23.784	-6.295	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.933	75.926	170.117	-23.784	-9.466	
		1.067	75.686	180.225	-23.784	-12.638	
		1.200	75.446	190.300	-23.784	-15.809	
		1.200		18.043			-.047
2345	-----						
1		.000		15.662			.502
		.000	12.260	187.544	-14.595	7.308	
		.133	12.020	189.163	-14.595	5.362	
		.267	11.780	190.750	-14.595	3.416	
		.400	11.540	192.304	-14.595	1.470	
		.533	11.300	193.827	-14.595	-.476	
		.667	11.060	195.317	-14.595	-2.422	
		.800	10.820	196.776	-14.595	-4.368	
		.933	10.580	198.203	-14.595	-6.314	
		1.067	10.340	199.597	-14.595	-8.260	
		1.200	10.100	200.960	-14.595	-10.206	
		1.200		15.662			.502
2346	-----						
1		.000		12.436			1.116
		.000	-65.462	198.006	-6.844	7.718	
		.317	-66.033	177.157	-6.844	5.548	
		.634	-66.603	156.127	-6.844	3.377	
		.951	-67.174	134.915	-6.844	1.207	
		1.268	-67.745	113.523	-6.844	-.964	
		1.586	-68.316	91.950	-6.844	-3.134	
		1.903	-68.887	70.196	-6.844	-5.304	
		2.220	-69.457	48.261	-6.844	-7.475	
		2.537	-70.028	26.144	-6.844	-9.645	
		2.854	-70.599	3.847	-6.844	-11.816	
		2.854		12.436			1.116
2444	-----						
1		.000		-2.193			-3.799
		.000	154.639	-62.605	17.600	-9.769	
		.143	154.381	-40.459	17.600	-7.247	
		.287	154.123	-18.349	17.600	-4.724	
		.430	153.865	3.723	17.600	-2.201	
		.573	153.607	25.759	17.600	.321	
		.717	153.349	47.758	17.600	2.844	
		.860	153.091	69.719	17.600	5.367	
		1.003	152.833	91.644	17.600	7.889	
		1.147	152.575	113.531	17.600	10.412	
		1.290	152.317	135.382	17.600	12.935	
		1.290		-2.193			-3.799
2445	-----						
1		.000		4.577			-3.832
		.000	37.929	131.082	-27.328	20.943	
		.133	37.689	136.124	-27.328	17.300	
		.267	37.449	141.133	-27.328	13.656	
		.400	37.209	146.110	-27.328	10.012	
		.533	36.969	151.055	-27.328	6.368	
		.667	36.729	155.969	-27.328	2.725	
		.800	36.489	160.850	-27.328	-.919	
		.933	36.249	165.699	-27.328	-4.563	
		1.067	36.009	170.516	-27.328	-8.207	
		1.200	35.769	175.301	-27.328	-11.850	
		1.200		4.577			-3.832
2446	-----						
1		.000		9.229			-2.222
		.000	-3.049	173.059	-17.413	10.284	
		.133	-3.289	172.637	-17.413	7.963	
		.267	-3.529	172.182	-17.413	5.641	
		.400	-3.769	171.696	-17.413	3.319	
		.533	-4.009	171.177	-17.413	.997	
		.667	-4.249	170.627	-17.413	-1.324	
		.800	-4.489	170.044	-17.413	-3.646	
		.933	-4.729	169.430	-17.413	-5.968	
		1.067	-4.969	168.783	-17.413	-8.289	
		1.200	-5.209	168.105	-17.413	-10.611	
		1.200		9.229			-2.222
2447	-----						
1		.000		12.009			-.036
		.000	-52.500	166.542	-8.421	9.333	
		.295	-53.031	150.983	-8.421	6.850	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.590	-53.562	135.268	-8.421	4.366	
		.885	-54.092	119.396	-8.421	1.883	
		1.179	-54.623	103.367	-8.421	-.600	
		1.474	-55.154	87.182	-8.421	-3.083	
		1.769	-55.685	70.841	-8.421	-5.566	
		2.064	-56.215	54.343	-8.421	-8.050	
		2.359	-56.746	37.688	-8.421	-10.533	
		2.654	-57.277	20.877	-8.421	-13.016	
		2.654		12.009			
2545	-----						-.036
	1	.000		-3.903			-6.988
		.000	-1.375	33.839	-4.953	5.454	
		.143	-1.633	33.623	-4.953	4.744	
		.287	-1.891	33.370	-4.953	4.034	
		.430	-2.149	33.081	-4.953	3.324	
		.573	-2.407	32.754	-4.953	2.614	
		.717	-2.665	32.391	-4.953	1.905	
		.860	-2.923	31.990	-4.953	1.195	
		1.003	-3.181	31.553	-4.953	.485	
		1.147	-3.439	31.078	-4.953	-.225	
		1.290	-3.697	30.567	-4.953	-.935	
		1.290		-3.903			-6.988
2546	-----						
	1	.000		-6.943			-4.228
		.000	34.903	36.952	-18.714	12.562	
		.133	34.663	41.590	-18.714	10.067	
		.267	34.423	46.196	-18.714	7.572	
		.400	34.183	50.770	-18.714	5.077	
		.533	33.943	55.311	-18.714	2.581	
		.667	33.703	59.821	-18.714	.086	
		.800	33.463	64.299	-18.714	-2.409	
		.933	33.223	68.745	-18.714	-4.904	
		1.067	32.983	73.158	-18.714	-7.400	
		1.200	32.743	77.540	-18.714	-9.895	
		1.200		-6.943			-4.228
2547	-----						
	1	.000		-5.199			-2.238
		.000	19.500	81.121	-15.104	9.182	
		.133	19.260	83.705	-15.104	7.168	
		.267	19.020	86.257	-15.104	5.154	
		.400	18.780	88.777	-15.104	3.140	
		.533	18.540	91.265	-15.104	1.127	
		.667	18.300	93.721	-15.104	-.887	
		.800	18.060	96.145	-15.104	-2.901	
		.933	17.820	98.537	-15.104	-4.915	
		1.067	17.580	100.897	-15.104	-6.929	
		1.200	17.340	103.225	-15.104	-8.943	
		1.200		-5.199			-2.238
2548	-----						
	1	.000		-3.915			-.382
		.000	-33.084	104.220	-9.612	9.574	
		.266	-33.564	95.341	-9.612	7.013	
		.533	-34.043	86.334	-9.612	4.451	
		.799	-34.523	77.199	-9.612	1.890	
		1.066	-35.003	67.936	-9.612	-.671	
		1.332	-35.482	58.546	-9.612	-3.232	
		1.599	-35.962	49.027	-9.612	-5.794	
		1.865	-36.441	39.381	-9.612	-8.355	
		2.132	-36.921	29.608	-9.612	-10.916	
		2.398	-37.401	19.706	-9.612	-13.477	
		2.398		-3.915			-.382
2646	-----						
	1	.000		-5.589			4.863
		.000	-1.392	34.343	-23.548	16.955	
		.143	-1.650	34.125	-23.548	13.580	
		.287	-1.908	33.870	-23.548	10.204	
		.430	-2.166	33.578	-23.548	6.829	
		.573	-2.424	33.249	-23.548	3.454	
		.717	-2.682	32.883	-23.548	.079	
		.860	-2.940	32.480	-23.548	-3.297	
		1.003	-3.198	32.040	-23.548	-6.672	
		1.147	-3.456	31.563	-23.548	-10.047	
		1.290	-3.714	31.049	-23.548	-13.422	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		1.290		-5.589		4.863
2647	-----					
1	.000			-9.543		2.082
	.000	30.225	37.353	-14.170	7.535	
	.133	29.985	41.366	-14.170	5.645	
	.267	29.745	45.348	-14.170	3.756	
	.400	29.505	49.298	-14.170	1.867	
	.533	29.265	53.216	-14.170	-.023	
	.667	29.025	57.102	-14.170	-1.912	
	.800	28.785	60.956	-14.170	-3.801	
	.933	28.545	64.778	-14.170	-5.691	
	1.067	28.305	68.568	-14.170	-7.580	
	1.200	28.065	72.326	-14.170	-9.469	
	1.200			-9.543		2.082
2648	-----					
1	.000			-8.565		.466
	.000	11.215	75.919	-11.828	6.972	
	.133	10.975	77.399	-11.828	5.394	
	.267	10.735	78.846	-11.828	3.817	
	.400	10.495	80.261	-11.828	2.240	
	.533	10.255	81.644	-11.828	.663	
	.667	10.015	82.996	-11.828	-.914	
	.800	9.775	84.315	-11.828	-2.491	
	.933	9.535	85.602	-11.828	-4.068	
	1.067	9.295	86.858	-11.828	-5.645	
	1.200	9.055	88.081	-11.828	-7.222	
	1.200			-8.565		.466
2649	-----					
1	.000			-7.609		.086
	.000	-38.508	89.318	-10.342	8.911	
	.238	-38.937	80.101	-10.342	6.450	
	.476	-39.365	70.782	-10.342	3.988	
	.714	-39.793	61.360	-10.342	1.526	
	.952	-40.222	51.837	-10.342	-.936	
	1.190	-40.650	42.212	-10.342	-3.398	
	1.428	-41.079	32.485	-10.342	-5.859	
	1.666	-41.507	22.655	-10.342	-8.321	
	1.904	-41.936	12.724	-10.342	-10.783	
	2.142	-42.364	2.691	-10.342	-13.245	
	2.142			-7.609		.086
2747	-----					
1	.000			-2.925		1.434
	.000	147.903	-53.579	-46.320	31.823	
	.143	147.645	-32.398	-46.320	25.183	
	.287	147.387	-11.254	-46.320	18.544	
	.430	147.129	9.853	-46.320	11.905	
	.573	146.871	30.923	-46.320	5.266	
	.717	146.613	51.956	-46.320	-1.373	
	.860	146.355	72.953	-46.320	-8.013	
	1.003	146.097	93.912	-46.320	-14.652	
	1.147	145.839	114.834	-46.320	-21.291	
	1.290	145.581	135.719	-46.320	-27.930	
	1.290			-2.925		1.434
2748	-----					
1	.000			-1.307		1.812
	.000	16.175	131.058	-6.558	-.484	
	.133	15.935	133.199	-6.558	-1.359	
	.267	15.695	135.307	-6.558	-2.233	
	.400	15.455	137.384	-6.558	-3.107	
	.533	15.215	139.429	-6.558	-3.982	
	.667	14.975	141.441	-6.558	-4.856	
	.800	14.735	143.422	-6.558	-5.731	
	.933	14.495	145.371	-6.558	-6.605	
	1.067	14.255	147.287	-6.558	-7.479	
	1.200	14.015	149.172	-6.558	-8.354	
	1.200			-1.307		1.812
2749	-----					
1	.000			-.550		1.214
	.000	-22.747	147.412	-9.255	5.227	
	.133	-22.987	144.363	-9.255	3.993	
	.267	-23.227	141.282	-9.255	2.759	
	.400	-23.467	138.169	-9.255	1.525	
	.533	-23.707	135.024	-9.255	.291	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.667	-23.947	131.847	-9.255	- .943	
		.800	-24.187	128.639	-9.255	-2.176	
		.933	-24.427	125.398	-9.255	-3.410	
		1.067	-24.667	122.125	-9.255	-4.644	
		1.200	-24.907	118.820	-9.255	-5.878	
		1.200					
2750					- .550		1.214
	1	.000			- .999		.586
		.000	-61.944	118.143	-10.938	8.025	
		.210	-62.321	105.119	-10.938	5.733	
		.419	-62.699	92.016	-10.938	3.440	
		.629	-63.076	78.834	-10.938	1.147	
		.838	-63.453	65.572	-10.938	-1.146	
		1.048	-63.830	52.232	-10.938	-3.438	
		1.258	-64.208	38.812	-10.938	-5.731	
		1.467	-64.585	25.314	-10.938	-8.024	
		1.677	-64.962	11.736	-10.938	-10.317	
		1.887	-65.340	-1.921	-10.938	-12.609	
		1.887					
					- .999		.586
2848							
	1	.000			8.301		- .504
		.000	41.378	10.638	-6.923	5.482	
		.143	41.120	16.550	-6.923	4.489	
		.287	40.862	22.426	-6.923	3.497	
		.430	40.604	28.264	-6.923	2.505	
		.573	40.346	34.066	-6.923	1.513	
		.717	40.088	39.830	-6.923	.520	
		.860	39.830	45.558	-6.923	- .472	
		1.003	39.572	51.248	-6.923	-1.464	
		1.147	39.314	56.902	-6.923	-2.456	
		1.290	39.056	62.518	-6.923	-3.449	
		1.290					
					8.301		- .504
2849							
	1	.000			17.178		- .411
		.000	56.773	64.943	-9.341	6.021	
		.133	56.533	72.496	-9.341	4.776	
		.267	56.293	80.018	-9.341	3.530	
		.400	56.053	87.508	-9.341	2.285	
		.533	55.813	94.966	-9.341	1.039	
		.667	55.573	102.392	-9.341	- .206	
		.800	55.333	109.785	-9.341	-1.452	
		.933	55.093	117.147	-9.341	-2.697	
		1.067	54.853	124.477	-9.341	-3.943	
		1.200	54.613	131.775	-9.341	-5.188	
		1.200					
					17.178		- .411
2850							
	1	.000			16.076		- .183
		.000	-5.457	130.653	-10.085	6.368	
		.133	-5.697	129.909	-10.085	5.023	
		.267	-5.937	129.134	-10.085	3.679	
		.400	-6.177	128.326	-10.085	2.334	
		.533	-6.417	127.487	-10.085	.989	
		.667	-6.657	126.615	-10.085	- .356	
		.800	-6.897	125.712	-10.085	-1.700	
		.933	-7.137	124.776	-10.085	-3.045	
		1.067	-7.377	123.809	-10.085	-4.390	
		1.200	-7.617	122.809	-10.085	-5.734	
		1.200					
					16.076		- .183
2851							
	1	.000			15.153		.263
		.000	-62.518	121.007	-11.625	7.606	
		.187	-62.855	109.261	-11.625	5.428	
		.375	-63.192	97.451	-11.625	3.250	
		.562	-63.530	85.579	-11.625	1.072	
		.750	-63.867	73.643	-11.625	-1.107	
		.937	-64.204	61.644	-11.625	-3.285	
		1.124	-64.542	49.582	-11.625	-5.463	
		1.312	-64.879	37.457	-11.625	-7.642	
		1.499	-65.216	25.268	-11.625	-9.820	
		1.686	-65.553	13.017	-11.625	-11.998	
		1.686					
					15.153		.263
2949							
	1	.000			- .966		-2.431



Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.000	141.955	-50.860	30.336	-18.694	
		.143	141.697	-30.531	30.336	-14.346	
		.287	141.439	-10.240	30.336	-9.998	
		.430	141.181	10.014	30.336	-5.650	
		.573	140.923	30.232	30.336	-1.302	
		.717	140.665	50.412	30.336	3.046	
		.860	140.407	70.556	30.336	7.395	
		1.003	140.149	90.662	30.336	11.743	
		1.147	139.891	110.732	30.336	16.091	
		1.290	139.633	130.764	30.336	20.439	
		1.290					
				- .966			-2.431
2950							
	1	.000			1.890		-2.700
		.000	10.667	125.837	-12.791	12.929	
		.133	10.427	127.244	-12.791	11.223	
		.267	10.187	128.618	-12.791	9.518	
		.400	9.947	129.960	-12.791	7.812	
		.533	9.707	131.270	-12.791	6.107	
		.667	9.467	132.549	-12.791	4.401	
		.800	9.227	133.795	-12.791	2.696	
		.933	8.987	135.009	-12.791	.990	
		1.067	8.747	136.191	-12.791	-.715	
		1.200	8.507	137.342	-12.791	-2.421	
		1.200					
				1.890			-2.700
2951							
	1	.000			4.902		-1.681
		.000	-28.359	135.243	-10.973	7.579	
		.133	-28.599	131.446	-10.973	6.115	
		.267	-28.839	127.617	-10.973	4.652	
		.400	-29.079	123.756	-10.973	3.189	
		.533	-29.319	119.863	-10.973	1.726	
		.667	-29.559	115.937	-10.973	.263	
		.800	-29.799	111.980	-10.973	-1.200	
		.933	-30.039	107.991	-10.973	-2.663	
		1.067	-30.279	103.970	-10.973	-4.126	
		1.200	-30.519	99.917	-10.973	-5.589	
		1.200					
				4.902			-1.681
2952							
	1	.000			7.864		-.227
		.000	-61.419	98.827	-12.151	6.992	
		.165	-61.716	88.660	-12.151	4.986	
		.330	-62.013	78.443	-12.151	2.979	
		.495	-62.311	68.178	-12.151	.972	
		.661	-62.608	57.864	-12.151	-1.034	
		.826	-62.905	47.500	-12.151	-3.041	
		.991	-63.202	37.088	-12.151	-5.047	
		1.156	-63.500	26.626	-12.151	-7.054	
		1.321	-63.797	16.115	-12.151	-9.061	
		1.486	-64.094	5.555	-12.151	-11.067	
		1.486					
				7.864			-.227
3030							
	1	.000			-5.956		-6.233
		.000	-7.533	32.198	6.678	-3.583	
		.143	-7.791	31.099	6.678	-2.626	
		.287	-8.049	29.964	6.678	-1.669	
		.430	-8.307	28.792	6.678	-.712	
		.573	-8.565	27.583	6.678	.245	
		.717	-8.823	26.337	6.678	1.202	
		.860	-9.081	25.054	6.678	2.160	
		1.003	-9.339	23.734	6.678	3.117	
		1.147	-9.597	22.376	6.678	4.074	
		1.290	-9.855	20.982	6.678	5.031	
		1.290					
				-5.956			-6.233
3031							
	1	.000			-10.185		-3.305
		.000	18.668	26.617	-6.326	5.487	
		.133	18.428	29.090	-6.326	4.644	
		.267	18.188	31.531	-6.326	3.801	
		.400	17.948	33.940	-6.326	2.957	
		.533	17.708	36.317	-6.326	2.114	
		.667	17.468	38.662	-6.326	1.270	
		.800	17.228	40.975	-6.326	.427	
		.933	16.988	43.256	-6.326	-.417	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		1.067	16.748	45.506	-6.326	-1.260	
		1.200	16.508	47.723	-6.326	-2.103	
		1.200		-10.185			-3.305
3032	-----						
1	.000			-9.050			-1.306
	.000	-5.403	50.522	-8.137	5.500		
	.133	-5.643	49.786	-8.137	4.415		
	.267	-5.883	49.018	-8.137	3.330		
	.400	-6.123	48.217	-8.137	2.245		
	.533	-6.363	47.385	-8.137	1.160		
	.667	-6.603	46.520	-8.137	.075		
	.800	-6.843	45.624	-8.137	-1.010		
	.933	-7.083	44.695	-8.137	-2.095		
	1.067	-7.323	43.735	-8.137	-3.180		
	1.200	-7.563	42.743	-8.137	-4.264		
	1.200			-9.050			-1.306
3033	-----						
1	.000			-7.366			.036
	.000	-44.570	43.144	-11.527	5.111		
	.137	-44.816	37.033	-11.527	3.535		
	.273	-45.063	30.889	-11.527	1.959		
	.410	-45.309	24.711	-11.527	.383		
	.547	-45.555	18.500	-11.527	-1.193		
	.684	-45.801	12.255	-11.527	-2.769		
	.820	-46.047	5.976	-11.527	-4.345		
	.957	-46.293	-.336	-11.527	-5.921		
	1.094	-46.539	-6.682	-11.527	-7.497		
	1.230	-46.785	-13.062	-11.527	-9.073		
	1.230			-7.366			.036
3151	-----						
1	.000			-6.324			5.105
	.000	-9.522	31.076	-14.981	10.218		
	.143	-9.780	29.693	-14.981	8.070		
	.287	-10.038	28.273	-14.981	5.923		
	.430	-10.296	26.815	-14.981	3.776		
	.573	-10.554	25.321	-14.981	1.628		
	.717	-10.812	23.790	-14.981	-.519		
	.860	-11.070	22.222	-14.981	-2.666		
	1.003	-11.328	20.617	-14.981	-4.814		
	1.147	-11.586	18.975	-14.981	-6.961		
	1.290	-11.844	17.295	-14.981	-9.108		
	1.290			-6.324			5.105
3152	-----						
1	.000			-11.237			2.383
	.000	13.949	22.601	-3.730	1.267		
	.133	13.709	24.445	-3.730	.769		
	.267	13.469	26.257	-3.730	.272		
	.400	13.229	28.037	-3.730	-.225		
	.533	12.989	29.785	-3.730	-.722		
	.667	12.749	31.501	-3.730	-1.220		
	.800	12.509	33.184	-3.730	-1.717		
	.933	12.269	34.836	-3.730	-2.214		
	1.067	12.029	36.456	-3.730	-2.712		
	1.200	11.789	38.044	-3.730	-3.209		
	1.200			-11.237			2.383
3153	-----						
1	.000			-10.481			1.014
	.000	-11.268	40.625	-4.595	2.645		
	.133	-11.508	39.106	-4.595	2.033		
	.267	-11.748	37.556	-4.595	1.420		
	.400	-11.988	35.973	-4.595	.807		
	.533	-12.228	34.359	-4.595	.195		
	.667	-12.468	32.713	-4.595	-.418		
	.800	-12.708	31.034	-4.595	-1.031		
	.933	-12.948	29.324	-4.595	-1.644		
	1.067	-13.188	27.581	-4.595	-2.256		
	1.200	-13.428	25.807	-4.595	-2.869		
	1.200			-10.481			1.014
3154	-----						
1	.000			-8.961			.718
	.000	-48.100	25.994	-9.555	2.890		
	.108	-48.295	20.774	-9.555	1.856		
	.217	-48.490	15.533	-9.555	.821		

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.325	-48.685	10.271	-9.555	-.214	
		.433	-48.880	4.988	-9.555	-1.249	
		.542	-49.075	-.317	-9.555	-2.284	
		.650	-49.270	-5.642	-9.555	-3.318	
		.758	-49.465	-10.989	-9.555	-4.353	
		.866	-49.660	-16.356	-9.555	-5.388	
		.975	-49.855	-21.745	-9.555	-6.423	
		.975					
3252				-8.961			.718
	1	.000		-6.022			.731
		.000	129.885	-48.895	-41.151	27.526	
		.143	129.627	-30.297	-41.151	21.627	
		.287	129.369	-11.736	-41.151	15.729	
		.430	129.111	6.789	-41.151	9.831	
		.573	128.853	25.276	-41.151	3.932	
		.717	128.595	43.727	-41.151	-1.966	
		.860	128.337	62.140	-41.151	-7.864	
		1.003	128.079	80.517	-41.151	-13.762	
		1.147	127.821	98.856	-41.151	-19.661	
		1.290	127.563	117.159	-41.151	-25.559	
		1.290					
3253				-6.022			.731
	1	.000		-5.483			1.472
		.000	-7.671	111.812	2.108	-5.953	
		.133	-7.911	110.773	2.108	-5.671	
		.267	-8.151	109.702	2.108	-5.390	
		.400	-8.391	108.599	2.108	-5.109	
		.533	-8.631	107.465	2.108	-4.828	
		.667	-8.871	106.298	2.108	-4.547	
		.800	-9.111	105.099	2.108	-4.266	
		.933	-9.351	103.868	2.108	-3.985	
		1.067	-9.591	102.606	2.108	-3.704	
		1.200	-9.831	101.311	2.108	-3.423	
		1.200					
3254				-5.483			1.472
	1	.000		-4.424			1.299
		.000	-38.375	98.948	-1.392	.322	
		.133	-38.615	93.815	-1.392	.136	
		.267	-38.855	88.650	-1.392	-.049	
		.400	-39.095	83.453	-1.392	-.235	
		.533	-39.335	78.225	-1.392	-.421	
		.667	-39.575	72.964	-1.392	-.606	
		.800	-39.815	67.671	-1.392	-.792	
		.933	-40.055	62.347	-1.392	-.977	
		1.067	-40.295	56.990	-1.392	-1.163	
		1.200	-40.535	51.601	-1.392	-1.349	
		1.200					
3255				-4.424			1.299
	1	.000		-3.360			.948
		.000	-46.949	49.909	-5.915	1.123	
		.080	-47.092	46.153	-5.915	.651	
		.160	-47.236	42.386	-5.915	.178	
		.240	-47.380	38.606	-5.915	-.294	
		.320	-47.524	34.816	-5.915	-.767	
		.399	-47.668	31.014	-5.915	-1.239	
		.479	-47.811	27.200	-5.915	-1.712	
		.559	-47.955	23.375	-5.915	-2.184	
		.639	-48.099	19.538	-5.915	-2.657	
		.719	-48.243	15.690	-5.915	-3.129	
		.719					
3333				-3.360			.948
	1	.000		-825.313			
		.000	.751	-1.635			
		.356	.751	-1.368			
		.711	.751	-1.101			
		1.067	.751	-.834			
		1.422	.751	-.568			
		1.778	.751	-.301			
		2.133	.751	-.034			
		2.489	.751	.233			
		2.844	.751	.500			
		3.200	.751	.767			
		3.200					
				-841.313			

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

3353	-----					
1	.000					.000
	.000	18.873	11.977			
	.143	18.615	14.664			
	.287	18.357	17.313			
	.430	18.099	19.926			
	.573	17.841	22.502			
	.717	17.583	25.041			
	.860	17.325	27.542			
	1.003	17.067	30.007			
	1.147	16.809	32.435			
	1.290	16.551	34.826			
	1.290					.000
3354	-----					
1	.000					.000
	.000	32.482	36.761			
	.133	32.242	41.076			
	.267	32.002	45.359			
	.400	31.762	49.610			
	.533	31.522	53.829			
	.667	31.282	58.016			
	.800	31.042	62.171			
	.933	30.802	66.294			
	1.067	30.562	70.384			
	1.200	30.322	74.443			
	1.200					.000
3355	-----					
1	.000					.000
	.000	-8.174	74.155			
	.133	-8.414	73.049			
	.267	-8.654	71.911			
	.400	-8.894	70.741			
	.533	-9.134	69.540			
	.667	-9.374	68.306			
	.800	-9.614	67.040			
	.933	-9.854	65.742			
	1.067	-10.094	64.412			
	1.200	-10.334	63.050			
	1.200					.000
3356	-----					
1	.000					.000
	.000	-43.435	62.037			
	.058	-43.539	59.525			
	.116	-43.643	57.006			
	.173	-43.747	54.482			
	.231	-43.851	51.951			
	.289	-43.955	49.414			
	.347	-44.059	46.872			
	.404	-44.163	44.323			
	.462	-44.267	41.768			
	.520	-44.371	39.208			
	.520					.000
4142	-----					
1	.000		30.568			-10.541
	.000	49.081	.699	-17.788	29.631	
	.356	49.721	18.264	-17.788	23.307	
	.711	50.361	36.056	-17.788	16.982	
	1.067	51.001	54.076	-17.788	10.658	
	1.422	51.641	72.323	-17.788	4.334	
	1.778	52.281	90.798	-17.788	-1.991	
	2.133	52.921	109.501	-17.788	-8.315	
	2.489	53.561	128.431	-17.788	-14.640	
	2.844	54.201	147.588	-17.788	-20.964	
	3.200	54.841	166.973	-17.788	-27.289	
	3.200					-10.541
4143	-----					
1	.000		92.509			-.959
	.000	-29.156	166.632	-21.914	25.442	
	.200	-28.796	160.837	-21.914	21.059	
	.400	-28.436	155.114	-21.914	16.676	
	.600	-28.076	149.463	-21.914	12.293	
	.800	-27.716	143.884	-21.914	7.910	
	1.000	-27.356	138.377	-21.914	3.527	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		1.200	-26.996	132.941	-21.914	- .856	
		1.400	-26.636	127.578	-21.914	-5.238	
		1.600	-26.276	122.287	-21.914	-9.621	
		1.800	-25.916	117.068	-21.914	-14.004	
		1.800		92.509		- .959	
4144	-----						
	1	.000		98.666		1.038	
		.000	-6.023	116.576	-11.064	15.404	
		.200	-5.663	115.407	-11.064	13.192	
		.400	-5.303	114.310	-11.064	10.979	
		.600	-4.943	113.286	-11.064	8.766	
		.800	-4.583	112.333	-11.064	6.553	
		1.000	-4.223	111.452	-11.064	4.341	
		1.200	-3.863	110.644	-11.064	2.128	
		1.400	-3.503	109.907	-11.064	- .085	
		1.600	-3.143	109.242	-11.064	-2.297	
		1.800	-2.783	108.650	-11.064	-4.510	
		1.800		98.666		1.038	
4145	-----						
	1	.000		53.737		6.881	
		.000	-85.679	108.400	-4.293	3.499	
		.256	-85.219	86.563	-4.293	2.401	
		.511	-84.759	64.844	-4.293	1.304	
		.767	-84.299	43.242	-4.293	.207	
		1.022	-83.839	21.758	-4.293	- .890	
		1.278	-83.379	.391	-4.293	-1.987	
		1.533	-82.919	-20.858	-4.293	-3.084	
		1.789	-82.459	-41.989	-4.293	-4.182	
		2.044	-81.999	-63.003	-4.293	-5.279	
		2.300	-81.539	-83.900	-4.293	-6.376	
		2.300		53.737		6.881	
4146	-----						
	1	.000		39.976		1.079	
		.000	-5.689	-86.986	-7.333	7.121	
		.256	-5.229	-88.381	-7.333	5.247	
		.511	-4.769	-89.659	-7.333	3.373	
		.767	-4.309	-90.819	-7.333	1.499	
		1.022	-3.849	-91.861	-7.333	- .375	
		1.278	-3.389	-92.786	-7.333	-2.248	
		1.533	-2.929	-93.593	-7.333	-4.122	
		1.789	-2.469	-94.283	-7.333	-5.996	
		2.044	-2.009	-94.855	-7.333	-7.870	
		2.300	-1.549	-95.310	-7.333	-9.744	
		2.300		39.976		1.079	
4147	-----						
	1	.000		49.354		-4.720	
		.000	69.503	-92.256	-11.287	11.213	
		.256	69.963	-74.435	-11.287	8.328	
		.511	70.423	-56.497	-11.287	5.444	
		.767	70.883	-38.441	-11.287	2.559	
		1.022	71.343	-20.268	-11.287	- .325	
		1.278	71.803	-1.977	-11.287	-3.209	
		1.533	72.263	16.432	-11.287	-6.094	
		1.789	72.723	34.958	-11.287	-8.978	
		2.044	73.183	53.602	-11.287	-11.863	
		2.300	73.643	72.363	-11.287	-14.747	
		2.300		49.354		-4.720	
4148	-----						
	1	.000		89.116		1.180	
		.000	-24.464	72.041	-9.669	12.699	
		.200	-24.104	67.184	-9.669	10.765	
		.400	-23.744	62.400	-9.669	8.831	
		.600	-23.384	57.687	-9.669	6.898	
		.800	-23.024	53.046	-9.669	4.964	
		1.000	-22.664	48.477	-9.669	3.030	
		1.200	-22.304	43.980	-9.669	1.096	
		1.400	-21.944	39.555	-9.669	- .838	
		1.600	-21.584	35.202	-9.669	-2.771	
		1.800	-21.224	30.922	-9.669	-4.705	
		1.800		89.116		1.180	
4149	-----						
	1	.000		86.697		- .227	
		.000	24.728	30.840	- .792	4.765	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

	.200	25.088	35.822	-.792	4.606	
	.400	25.448	40.876	-.792	4.448	
	.600	25.808	46.001	-.792	4.289	
	.800	26.168	51.199	-.792	4.131	
	1.000	26.528	56.469	-.792	3.973	
	1.200	26.888	61.810	-.792	3.814	
	1.400	27.248	67.224	-.792	3.656	
	1.600	27.608	72.709	-.792	3.497	
	1.800	27.968	78.267	-.792	3.339	
	1.800		86.697			-.227
4150						
1	.000		43.570			5.835
	.000	-69.729	78.498	2.064	-4.171	
	.256	-69.269	60.737	2.064	-3.644	
	.511	-68.809	43.094	2.064	-3.117	
	.767	-68.349	25.568	2.064	-2.589	
	1.022	-67.889	8.160	2.064	-2.062	
	1.278	-67.429	-9.131	2.064	-1.535	
	1.533	-66.969	-26.304	2.064	-1.007	
	1.789	-66.509	-43.359	2.064	-.480	
	2.044	-66.049	-60.297	2.064	.048	
	2.300	-65.589	-77.118	2.064	.575	
	2.300		43.570			5.835
4151						
1	.000		30.567			.504
	.000	-.092	-80.315	-2.165	1.031	
	.256	.368	-80.279	-2.165	.478	
	.511	.828	-80.126	-2.165	-.075	
	.767	1.288	-79.856	-2.165	-.629	
	1.022	1.748	-79.468	-2.165	-1.182	
	1.278	2.208	-78.962	-2.165	-1.735	
	1.533	2.668	-78.339	-2.165	-2.289	
	1.789	3.128	-77.598	-2.165	-2.842	
	2.044	3.588	-76.740	-2.165	-3.396	
	2.300	4.048	-75.764	-2.165	-3.949	
	2.300		30.567			.504
4152						
1	.000		41.818			-4.591
	.000	66.736	-72.755	-7.078	6.426	
	.256	67.196	-55.641	-7.078	4.617	
	.511	67.656	-38.410	-7.078	2.809	
	.767	68.116	-21.062	-7.078	1.000	
	1.022	68.576	-3.595	-7.078	-.809	
	1.278	69.036	13.988	-7.078	-2.618	
	1.533	69.496	31.690	-7.078	-4.427	
	1.789	69.956	49.509	-7.078	-6.236	
	2.044	70.416	67.445	-7.078	-8.044	
	2.300	70.876	85.499	-7.078	-9.853	
	2.300		41.818			-4.591
4153						
1	.000		85.077			1.613
	.000	-33.205	84.763	-6.539	9.753	
	.200	-32.845	78.158	-6.539	8.445	
	.400	-32.485	71.625	-6.539	7.137	
	.600	-32.125	65.164	-6.539	5.830	
	.800	-31.765	58.775	-6.539	4.522	
	1.000	-31.405	52.459	-6.539	3.214	
	1.200	-31.045	46.214	-6.539	1.906	
	1.400	-30.685	40.041	-6.539	.598	
	1.600	-30.325	33.940	-6.539	-.710	
	1.800	-29.965	27.911	-6.539	-2.018	
	1.800		85.077			1.613
6162						
1	.000		10.665			-8.043
	.000	19.442	3.904	-9.148	15.977	
	.356	20.082	10.930	-9.148	12.724	
	.711	20.722	18.184	-9.148	9.472	
	1.067	21.362	25.666	-9.148	6.219	
	1.422	22.002	33.375	-9.148	2.966	
	1.778	22.642	41.312	-9.148	-.286	
	2.133	23.282	49.476	-9.148	-3.539	
	2.489	23.922	57.868	-9.148	-6.791	
	2.844	24.562	66.487	-9.148	-10.044	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		3.200	25.202	75.334	-9.148	-13.296	
		3.200		10.665		-8.043	
6163	-----						
1	.000			19.021		-2.073	
	.000	6.449	76.014	-11.589	11.706		
	.200	6.809	77.340	-11.589	9.389		
	.400	7.169	78.737	-11.589	7.071		
	.600	7.529	80.207	-11.589	4.753		
	.800	7.889	81.749	-11.589	2.435		
	1.000	8.249	83.363	-11.589	.118		
	1.200	8.609	85.048	-11.589	-2.200		
	1.400	8.969	86.806	-11.589	-4.518		
	1.600	9.329	88.636	-11.589	-6.836		
	1.800	9.689	90.538	-11.589	-9.153		
	1.800			19.021		-2.073	
6164	-----						
1	.000			28.209		1.366	
	.000	-26.737	89.922	-13.970	13.963		
	.200	-26.377	84.611	-13.970	11.169		
	.400	-26.017	79.371	-13.970	8.375		
	.600	-25.657	74.204	-13.970	5.581		
	.800	-25.297	69.108	-13.970	2.787		
	1.000	-24.937	64.085	-13.970	-.007		
	1.200	-24.577	59.134	-13.970	-2.801		
	1.400	-24.217	54.254	-13.970	-5.594		
	1.600	-23.857	49.447	-13.970	-8.388		
	1.800	-23.497	44.711	-13.970	-11.182		
	1.800			28.209		1.366	
6165	-----						
1	.000			38.125		4.092	
	.000	-31.965	42.920	-9.317	10.952		
	.256	-31.505	34.810	-9.317	8.571		
	.511	-31.045	26.818	-9.317	6.190		
	.767	-30.585	18.943	-9.317	3.809		
	1.022	-30.125	11.186	-9.317	1.428		
	1.278	-29.665	3.546	-9.317	-.953		
	1.533	-29.205	-3.977	-9.317	-3.334		
	1.789	-28.745	-11.381	-9.317	-5.715		
	2.044	-28.285	-18.668	-9.317	-8.096		
	2.300	-27.825	-25.838	-9.317	-10.477		
	2.300			38.125		4.092	
6166	-----						
1	.000			41.735		1.009	
	.000	-5.625	-27.971	-7.574	8.599		
	.256	-5.165	-29.350	-7.574	6.664		
	.511	-4.705	-30.611	-7.574	4.728		
	.767	-4.245	-31.754	-7.574	2.792		
	1.022	-3.785	-32.780	-7.574	.857		
	1.278	-3.325	-33.689	-7.574	-1.079		
	1.533	-2.865	-34.479	-7.574	-3.014		
	1.789	-2.405	-35.153	-7.574	-4.950		
	2.044	-1.945	-35.709	-7.574	-6.885		
	2.300	-1.485	-36.147	-7.574	-8.821		
	2.300			41.735		1.009	
6167	-----						
1	.000			44.077		-2.242	
	.000	17.029	-34.431	-6.596	7.620		
	.256	17.489	-30.020	-6.596	5.934		
	.511	17.949	-25.492	-6.596	4.248		
	.767	18.409	-20.846	-6.596	2.562		
	1.022	18.869	-16.083	-6.596	.877		
	1.278	19.329	-11.202	-6.596	-.809		
	1.533	19.789	-6.203	-6.596	-2.495		
	1.789	20.249	-1.087	-6.596	-4.181		
	2.044	20.709	4.147	-6.596	-5.866		
	2.300	21.169	9.498	-6.596	-7.552		
	2.300			44.077		-2.242	
6168	-----						
1	.000			41.380		-.371	
	.000	14.683	10.201	-5.840	6.029		
	.200	15.043	13.174	-5.840	4.861		
	.400	15.403	16.218	-5.840	3.693		
	.600	15.763	19.335	-5.840	2.525		

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		.800	16.123	22.523	-5.840	1.357	
		1.000	16.483	25.784	-5.840	.189	
		1.200	16.843	29.116	-5.840	-.979	
		1.400	17.203	32.521	-5.840	-2.146	
		1.600	17.563	35.997	-5.840	-3.314	
		1.800	17.923	39.546	-5.840	-4.482	
		1.800		41.380			-.371
6169	-----						
	1	.000		40.637			1.007
		.000	-15.132	39.330	-6.942	7.074	
		.200	-14.772	36.340	-6.942	5.686	
		.400	-14.412	33.422	-6.942	4.298	
		.600	-14.052	30.575	-6.942	2.909	
		.800	-13.692	27.801	-6.942	1.521	
		1.000	-13.332	25.099	-6.942	.133	
		1.200	-12.972	22.468	-6.942	-1.256	
		1.400	-12.612	19.910	-6.942	-2.644	
		1.600	-12.252	17.423	-6.942	-4.032	
		1.800	-11.892	15.009	-6.942	-5.421	
		1.800		40.637			1.007
6170	-----						
	1	.000		42.455			3.090
		.000	-18.495	13.909	-3.929	4.579	
		.256	-18.035	9.241	-3.929	3.575	
		.511	-17.575	4.691	-3.929	2.571	
		.767	-17.115	.258	-3.929	1.566	
		1.022	-16.655	-4.057	-3.929	.562	
		1.278	-16.195	-8.254	-3.929	-.442	
		1.533	-15.735	-12.334	-3.929	-1.446	
		1.789	-15.275	-16.297	-3.929	-2.450	
		2.044	-14.815	-20.142	-3.929	-3.455	
		2.300	-14.355	-23.869	-3.929	-4.459	
		2.300		42.455			3.090
6171	-----						
	1	.000		40.643			.305
		.000	-1.037	-25.961	-2.795	3.145	
		.256	-.577	-26.167	-2.795	2.431	
		.511	-.117	-26.256	-2.795	1.716	
		.767	.343	-26.227	-2.795	1.002	
		1.022	.803	-26.081	-2.795	.288	
		1.278	1.263	-25.817	-2.795	-.426	
		1.533	1.723	-25.435	-2.795	-1.141	
		1.789	2.183	-24.936	-2.795	-1.855	
		2.044	2.643	-24.320	-2.795	-2.569	
		2.300	3.103	-23.586	-2.795	-3.284	
		2.300		40.643			.305
6172	-----						
	1	.000		39.778			-2.375
		.000	15.278	-22.107	-2.039	2.571	
		.256	15.738	-18.144	-2.039	2.050	
		.511	16.198	-14.063	-2.039	1.529	
		.767	16.658	-9.865	-2.039	1.007	
		1.022	17.118	-5.549	-2.039	.486	
		1.278	17.578	-1.116	-2.039	-.035	
		1.533	18.038	3.435	-2.039	-.556	
		1.789	18.498	8.104	-2.039	-1.077	
		2.044	18.958	12.890	-2.039	-1.599	
		2.300	19.418	17.793	-2.039	-2.120	
		2.300		39.778			-2.375
6173	-----						
	1	.000		36.277			-.280
		.000	21.314	18.082	-.980	1.625	
		.200	21.674	22.380	-.980	1.429	
		.400	22.034	26.751	-.980	1.233	
		.600	22.394	31.194	-.980	1.037	
		.800	22.754	35.709	-.980	.841	
		1.000	23.114	40.295	-.980	.645	
		1.200	23.474	44.954	-.980	.449	
		1.400	23.834	49.685	-.980	.253	
		1.600	24.194	54.487	-.980	.057	
		1.800	24.554	59.362	-.980	-.139	
		1.800		36.277			-.280
8182	-----						



Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

1	.000			2.293		-5.271
	.000	4.115	4.984	-5.634	9.744	
	.356	4.755	6.561	-5.634	7.741	
	.711	5.395	8.365	-5.634	5.738	
	1.067	6.035	10.397	-5.634	3.735	
	1.422	6.675	12.657	-5.634	1.732	
	1.778	7.315	15.144	-5.634	-.271	
	2.133	7.955	17.859	-5.634	-2.274	
	2.489	8.595	20.801	-5.634	-4.277	
	2.844	9.235	23.971	-5.634	-6.280	
	3.200	9.875	27.369	-5.634	-8.283	
	3.200			2.293		-5.271
8183	-----					
1	.000			8.967		-2.260
	.000	9.304	29.342	-8.278	7.865	
	.200	9.664	31.239	-8.278	6.209	
	.400	10.024	33.208	-8.278	4.553	
	.600	10.384	35.248	-8.278	2.897	
	.800	10.744	37.361	-8.278	1.242	
	1.000	11.104	39.546	-8.278	-.414	
	1.200	11.464	41.802	-8.278	-2.070	
	1.400	11.824	44.131	-8.278	-3.725	
	1.600	12.184	46.532	-8.278	-5.381	
	1.800	12.544	49.005	-8.278	-7.037	
	1.800			8.967		-2.260
8184	-----					
1	.000			16.717		.486
	.000	-16.789	48.364	-11.505	10.887	
	.200	-16.429	45.042	-11.505	8.586	
	.400	-16.069	41.792	-11.505	6.286	
	.600	-15.709	38.614	-11.505	3.985	
	.800	-15.349	35.508	-11.505	1.684	
	1.000	-14.989	32.474	-11.505	-.617	
	1.200	-14.629	29.513	-11.505	-2.918	
	1.400	-14.269	26.623	-11.505	-5.219	
	1.600	-13.909	23.805	-11.505	-7.520	
	1.800	-13.549	21.059	-11.505	-9.821	
	1.800			16.717		.486
8185	-----					
1	.000			25.709		1.813
	.000	-11.083	18.756	-8.725	10.123	
	.256	-10.623	15.982	-8.725	7.894	
	.511	-10.163	13.326	-8.725	5.664	
	.767	-9.703	10.788	-8.725	3.434	
	1.022	-9.243	8.367	-8.725	1.205	
	1.278	-8.783	6.063	-8.725	-1.025	
	1.533	-8.323	3.877	-8.725	-3.255	
	1.789	-7.863	1.809	-8.725	-5.484	
	2.044	-7.403	-.142	-8.725	-7.714	
	2.300	-6.943	-1.975	-8.725	-9.944	
	2.300			25.709		1.813
8186	-----					
1	.000			31.200		.714
	.000	-4.546	-3.888	-7.440	8.573	
	.256	-4.086	-4.990	-7.440	6.671	
	.511	-3.626	-5.976	-7.440	4.770	
	.767	-3.166	-6.844	-7.440	2.869	
	1.022	-2.706	-7.594	-7.440	.968	
	1.278	-2.246	-8.227	-7.440	-.934	
	1.533	-1.786	-8.742	-7.440	-2.835	
	1.789	-1.326	-9.139	-7.440	-4.736	
	2.044	-.866	-9.419	-7.440	-6.638	
	2.300	-.406	-9.582	-7.440	-8.539	
	2.300			31.200		.714
8187	-----					
1	.000			32.686		-.756
	.000	1.165	-9.180	-6.484	7.595	
	.256	1.625	-8.824	-6.484	5.938	
	.511	2.085	-8.350	-6.484	4.281	
	.767	2.545	-7.759	-6.484	2.624	
	1.022	3.005	-7.050	-6.484	.967	
	1.278	3.465	-6.223	-6.484	-.690	
	1.533	3.925	-5.279	-6.484	-2.347	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

		1.789	4.385	-4.217	-6.484	-4.004	
		2.044	4.845	-3.038	-6.484	-5.661	
		2.300	5.305	-1.741	-6.484	-7.318	
		2.300					
				32.686			- .756
8188	-----						
	1	.000		31.003			- .608
		.000	8.611	-1.048	-6.933	6.585	
		.200	8.971	.710	-6.933	5.199	
		.400	9.331	2.540	-6.933	3.812	
		.600	9.691	4.442	-6.933	2.425	
		.800	10.051	6.416	-6.933	1.038	
		1.000	10.411	8.463	-6.933	- .348	
		1.200	10.771	10.581	-6.933	-1.735	
		1.400	11.131	12.771	-6.933	-3.122	
		1.600	11.491	15.033	-6.933	-4.508	
		1.800	11.851	17.367	-6.933	-5.895	
		1.800		31.003			- .608
8189	-----						
	1	.000		29.464			.667
		.000	-10.168	16.935	-7.856	7.446	
		.200	-9.808	14.938	-7.856	5.874	
		.400	-9.448	13.012	-7.856	4.303	
		.600	-9.088	11.158	-7.856	2.732	
		.800	-8.728	9.377	-7.856	1.161	
		1.000	-8.368	7.667	-7.856	- .411	
		1.200	-8.008	6.029	-7.856	-1.982	
		1.400	-7.648	4.464	-7.856	-3.553	
		1.600	-7.288	2.970	-7.856	-5.125	
		1.800	-6.928	1.548	-7.856	-6.696	
		1.800		29.464			.667
8190	-----						
	1	.000		28.285			1.028
		.000	-3.388	.052	-4.894	5.885	
		.256	-2.928	- .755	-4.894	4.635	
		.511	-2.468	-1.444	-4.894	3.384	
		.767	-2.008	-2.016	-4.894	2.133	
		1.022	-1.548	-2.471	-4.894	.882	
		1.278	-1.088	-2.807	-4.894	- .369	
		1.533	- .628	-3.026	-4.894	-1.619	
		1.789	- .168	-3.128	-4.894	-2.870	
		2.044	.292	-3.112	-4.894	-4.121	
		2.300	.752	-2.979	-4.894	-5.372	
		2.300		28.285			1.028
8191	-----						
	1	.000		24.896			- .085
		.000	- .956	-4.334	-3.210	4.003	
		.256	- .496	-4.520	-3.210	3.183	
		.511	- .036	-4.588	-3.210	2.362	
		.767	.424	-4.538	-3.210	1.542	
		1.022	.884	-4.371	-3.210	.722	
		1.278	1.344	-4.087	-3.210	- .099	
		1.533	1.804	-3.685	-3.210	- .919	
		1.789	2.264	-3.165	-3.210	-1.740	
		2.044	2.724	-2.528	-3.210	-2.560	
		2.300	3.184	-1.773	-3.210	-3.381	
		2.300		24.896			- .085
8192	-----						
	1	.000		19.937			-1.153
		.000	- .361	-1.453	-1.690	2.379	
		.256	.099	-1.486	-1.690	1.947	
		.511	.559	-1.402	-1.690	1.515	
		.767	1.019	-1.201	-1.690	1.083	
		1.022	1.479	- .881	-1.690	.651	
		1.278	1.939	- .445	-1.690	.219	
		1.533	2.399	.110	-1.690	- .213	
		1.789	2.859	.781	-1.690	- .645	
		2.044	3.319	1.571	-1.690	-1.077	
		2.300	3.779	2.478	-1.690	-1.509	
		2.300		19.937			-1.153
8193	-----						
	1	.000		15.414			- .528
		.000	20.904	2.909	- .625	.963	
		.200	21.264	7.126	- .625	.838	

Ogg.

Strutture in cls ordinario

Comm. - Prot.

All. 03 di R7479/CAR/00550

.400	21.624	11.415	-.625	.713	
.600	21.984	15.775	-.625	.588	
.800	22.344	20.208	-.625	.463	
1.000	22.704	24.713	-.625	.338	
1.200	23.064	29.290	-.625	.213	
1.400	23.424	33.938	-.625	.088	
1.600	23.784	38.659	-.625	-.037	
1.800	24.144	43.452	-.625	-.162	
1.800		15.414			-.528

MOVlcentro VERBANIA

**ALLEGATO A04****STRUTTURE IN ACCIAIO**

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

## A02 - 0. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

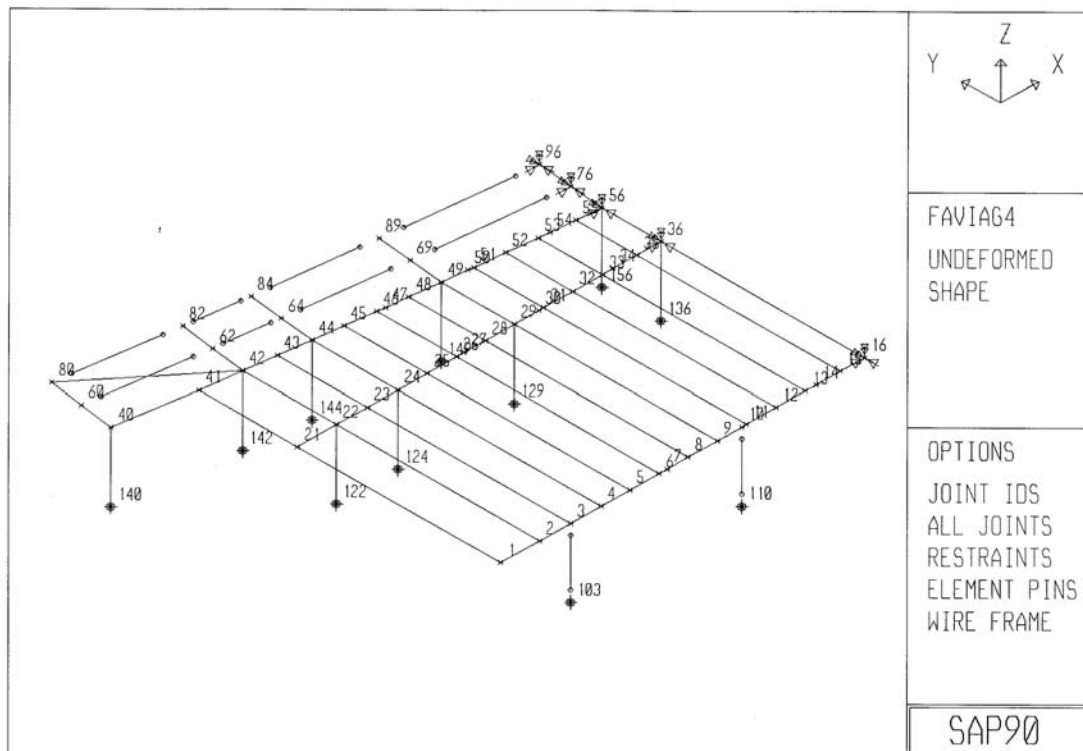
La pensilina sovrastante la banchina è costituita da una trave a sbalzo su cui appoggiano (senza continuità) travi secondarie che portano i pannelli di copertura. La pensilina è incastrata nel montante di un telaio che costituisce l'edificio viaggiatori. Allo stesso telaio sono poi incernierate le due pensiline che costituiscono le coperture del parcheggio.

## A02 - 1. MODELLO AGLI ELEMENTI FINITI

Si crea un modello agli Elementi Finiti (FEM) tridimensionale della struttura, impiegando elementi di tipo:

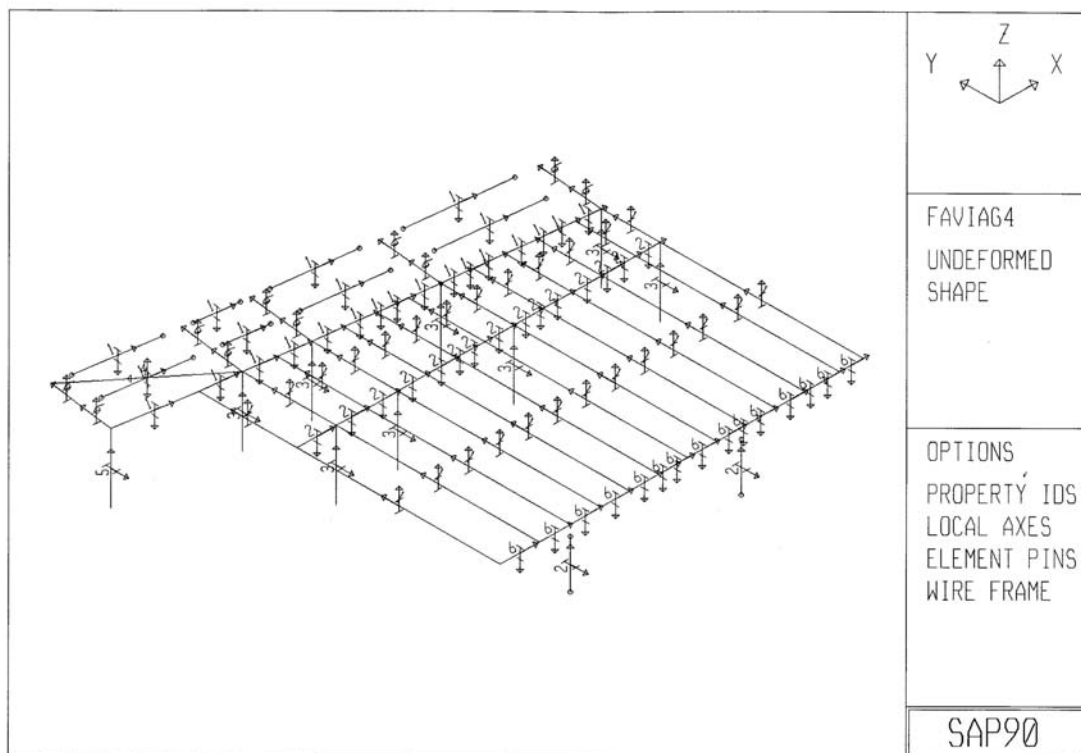
- FRAME: elemento di trave di Bernoulli tridimensionale a due nodi (6 g.d.l. per nodo), utilizzato per la modellazione dei seguenti elementi strutturali: travi, pilastri e controventi;

Nelle figure seguenti sono riportati alcuni schemi unifilari del modello, che rappresentano i dati in ingresso: vincoli, carichi, n° nodi, n° elementi e proprietà elementi. Nell'A02 - 4APPENDICE A: dati di input viene riportato il file txt dei dati in ingresso.

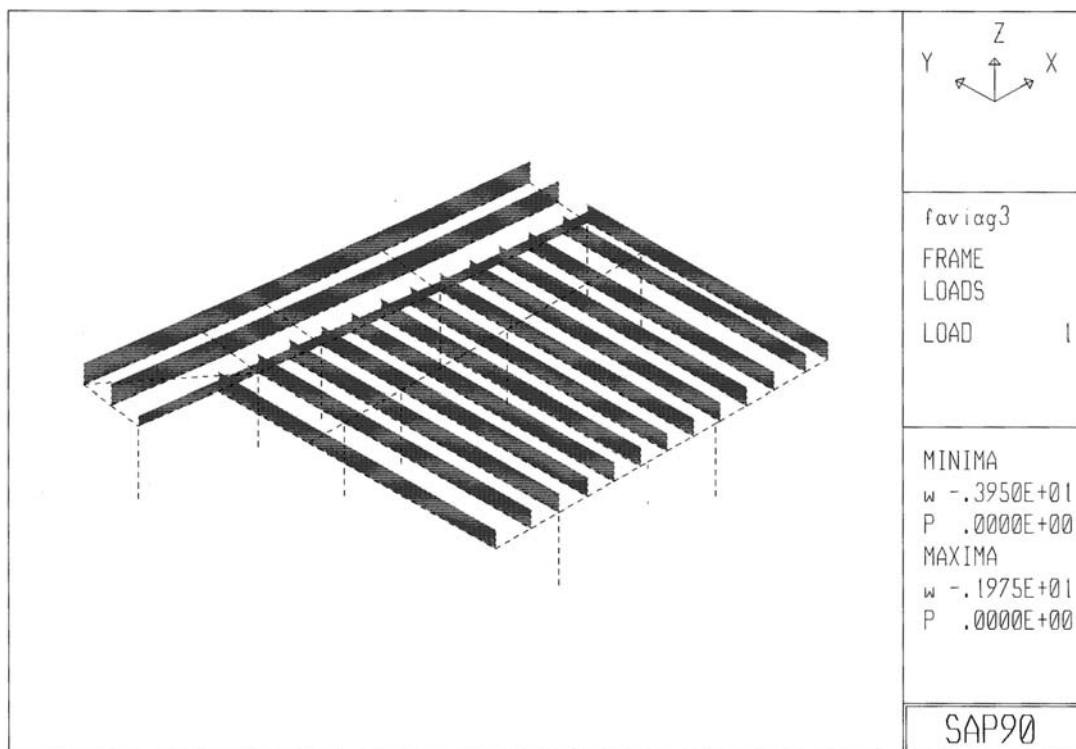


Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550



**Figura 2: Schema unifilare – proprietà elementi**



**Figura 3: Schema unifilare – carichi distribuiti**

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

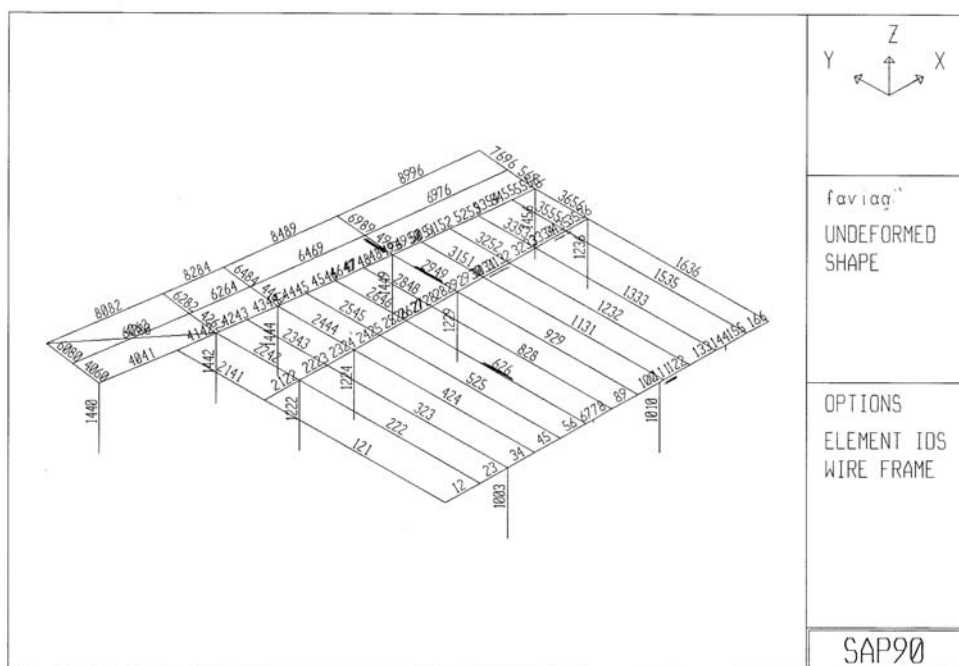


Figura 4: Schema unifilare – n° elementi

## A02 - 2. VERIFICA DELLE MEMBRATURE

### 2.1. Verifica di resistenza

Nelle seguenti figure sono riportate le sollecitazioni negli elementi per la combinazione di carico SLE rara. Nell'APPENDICE B: output degli elementi frame viene riportato il file txt delle sollecitazioni nelle travi.

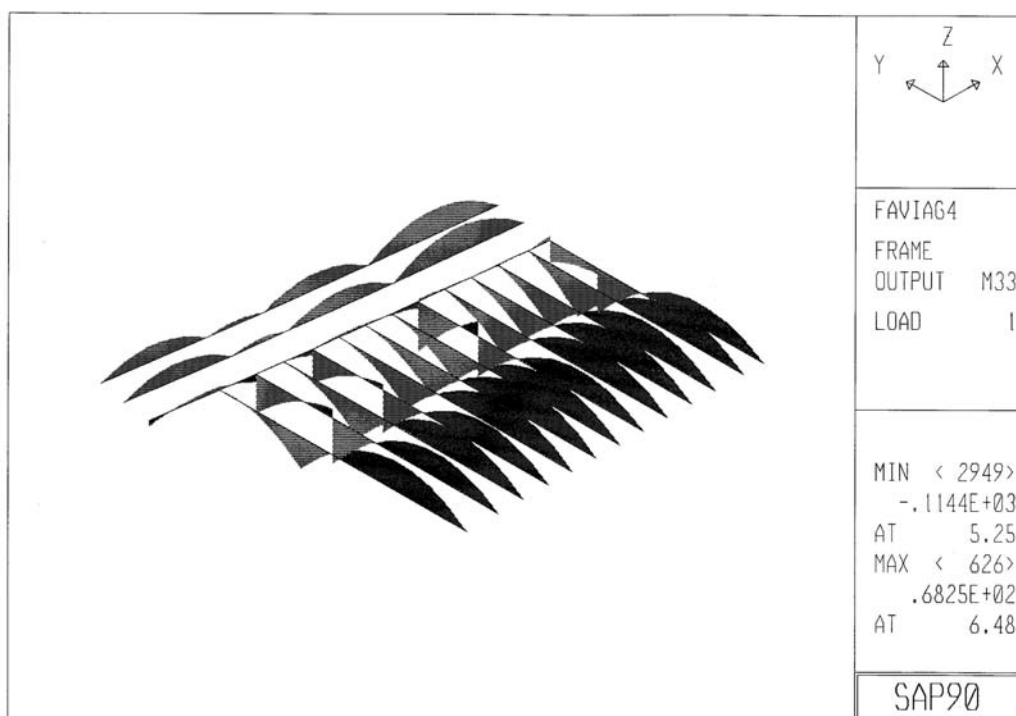


Figura 5: Diagramma del momento nelle travi secondarie

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

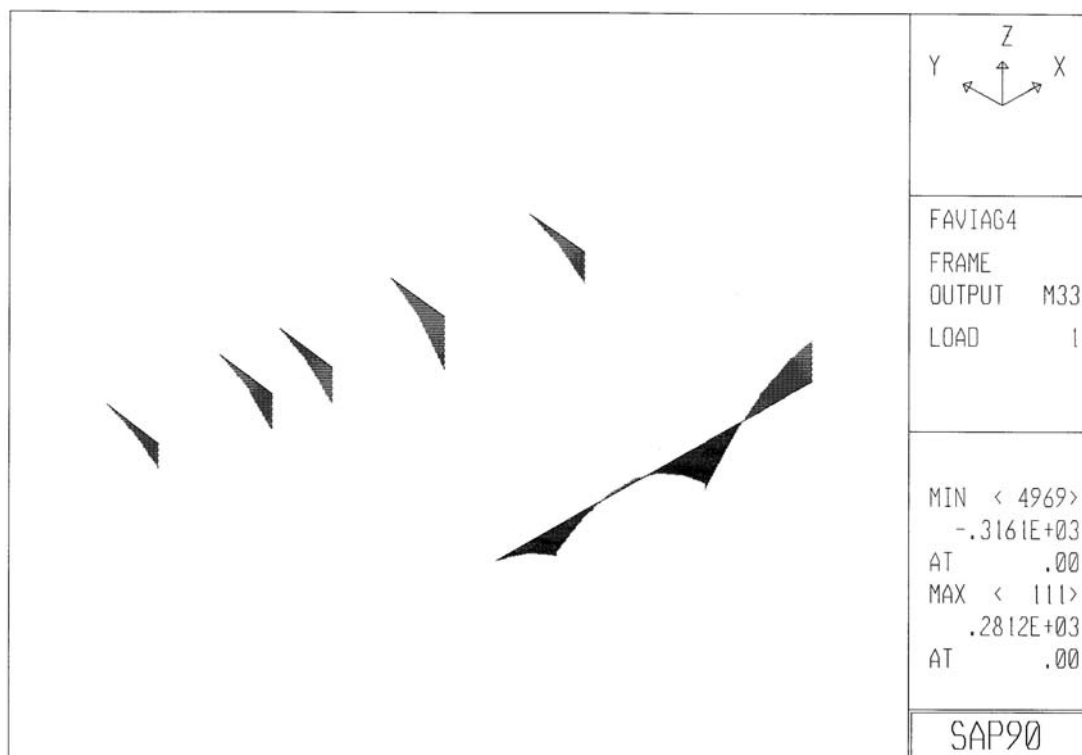


Figura 6: Diagramma del momento nelle travi principali

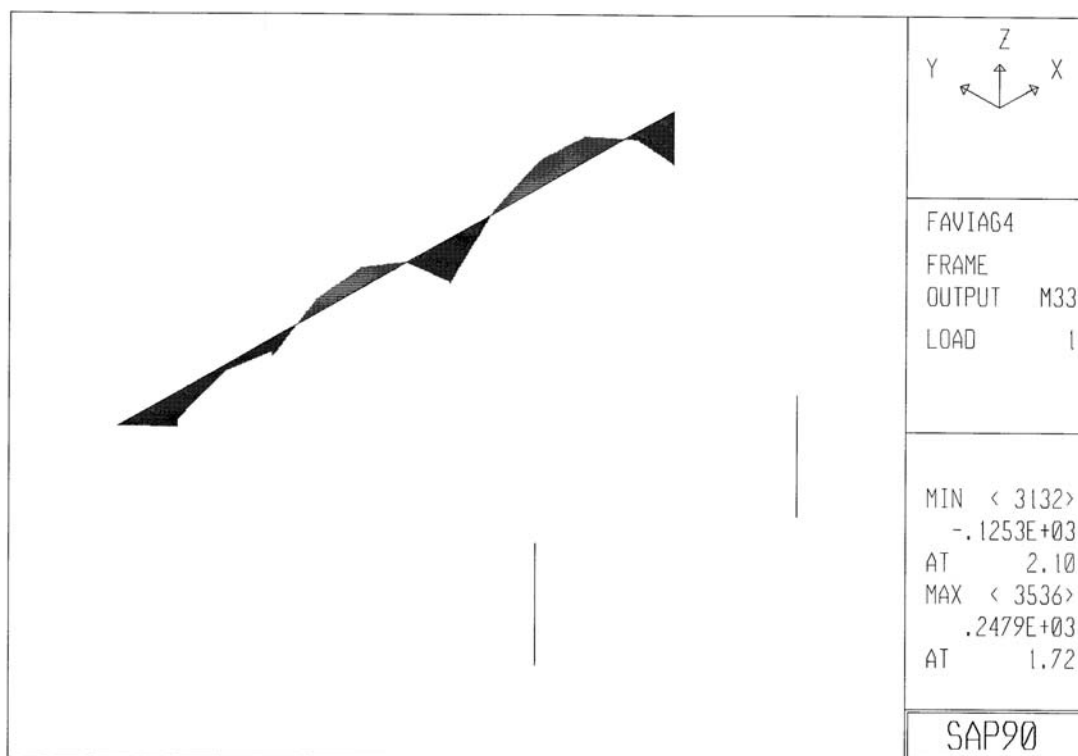


Figura 7: Diagramma del momento nelle travi principali



Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

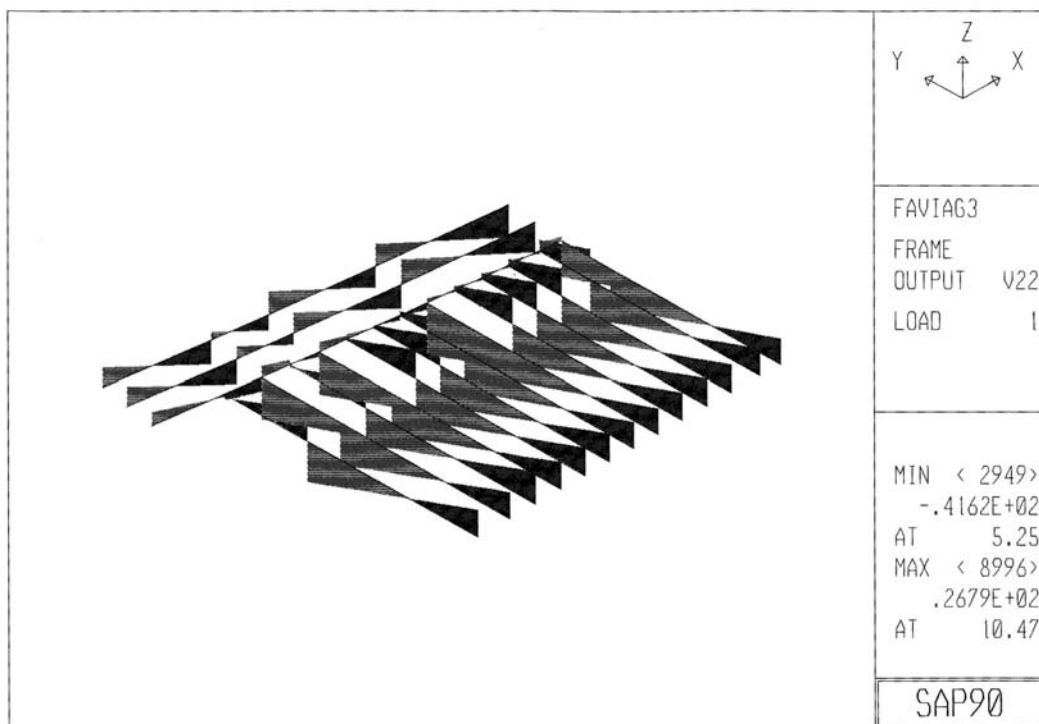


Figura 8: Diagramma qualitativo del taglio nelle travi secondarie

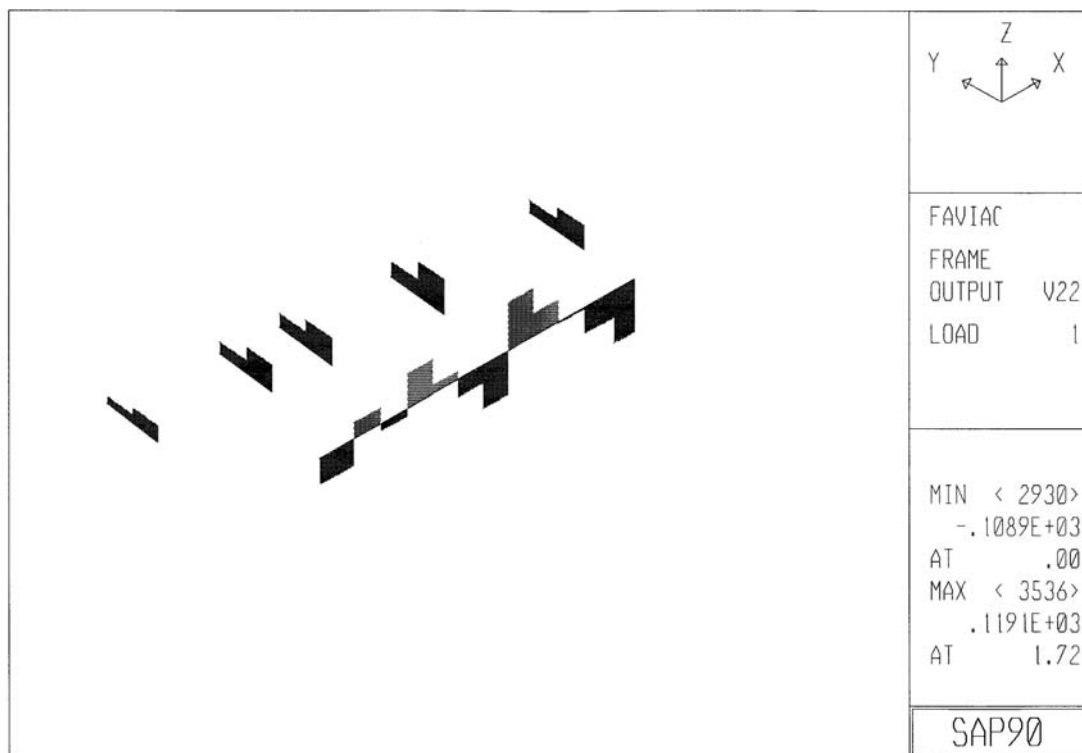


Figura 9: Diagramma qualitativo del taglio nelle travi principali

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

Le verifiche sono state condotte nei confronti dello SLE (combinazione rara), controllando che la  $\sigma_{id}$  nell'acciaio sia minori di  $\frac{f_{yk}}{1.5} = 355 / 1.5 = 237$  MPa, essendo tutto in regime elastico (allo SLU le sollecitazioni sono minori di 1.5 volte le sollecitazioni allo SLE).

**Movicentro Verbania**

fviaggiatori.xls foglio analisi p1

**Neve secondo Eurocodice 1**

ZONA nazionale	1
valore caratt.sk (kN/m <sup>2</sup> )=	1.60
coefficiente esposizione	1
coefficiente termico	1
pendenza tetto	0
coefficiente di forma	0.8
carico totale (kN/m <sup>2</sup> )	<b>qo= 1.28</b>

$\alpha \rightarrow \mu$

**Carico permanente**

lamiera coibentata (kN/m <sup>2</sup> )	<b>g1= 0.20</b>
controsoffitto Al microforato	<b>g2= 0.10</b>
	<b>go= 0.30</b>
in alternativa	
lamelle legno 0,20x0,03 i=0,40	<b>g3= 0.14</b>
si adotta	<b>go= 0.30</b>

**Verifiche profili** acciaio Fe510 sigma ad (kN/cm<sup>2</sup>)= 24 Es kN/cm<sup>2</sup> 20600

**travi secondarie** profilo **IPE A 330**

elemento	2949	azioni da sap	tensioni	kN/cm <sup>2</sup>	
W (cm <sup>3</sup> )	626.00	momento max (kNm)	<b>114.40</b>		
A (cm <sup>2</sup> )	54.70	az. assiale max (kN)	<b>49.90</b>	<b>σ</b>	<b>19.19</b>
Aw (cm <sup>2</sup> )	18.12	taglio max (kN)	<b>41.62</b>	<b>τ</b>	<b>2.30</b>
				<b>σ<sub>id</sub>=</b>	<b>19.60</b>

**travi principali** profilo **HE400AA**

elemento	3536	azioni da sap	tensioni	kN/cm <sup>2</sup>	
W (cm <sup>3</sup> )	1654.00	momento max (kNm)	<b>247.90</b>	<b>σ</b>	<b>14.99</b>
Aw (cm <sup>2</sup> )	35.91	taglio max (kN)	<b>119.10</b>	<b>τ</b>	<b>3.32</b>
				<b>σ<sub>id</sub>=</b>	<b>16.05</b>

**travi principali** profilo **HE500AA**

elemento	111	azioni da sap	tensioni	kN/cm <sup>2</sup>	
W (cm <sup>3</sup> )	1654.00	momento max (kNm)	<b>281.21</b>	<b>σ</b>	<b>17.00</b>
Aw (cm <sup>2</sup> )	35.91	taglio max (kN)	<b>119.10</b>	<b>τ</b>	<b>3.32</b>
				<b>σ<sub>id</sub>=</b>	<b>17.95</b>

**colonna** profilo **HE300B**

elemento	1229	h, i =	5.00	10.50	effetto del vento secondo Eurocodice			
(due profili resistenti azioni orizzontali)					parametri risultanti			
peso (kN/m)	0.88	somma azioni			z	cr	ce	we(kN/m <sup>2</sup> )
momento max SAP (kNm)	125.51				6.00	1.09	2.48	0.97
momento vento=i*ph*ha (kNm)/2	71.30				10.50	1.18	2.81	1.10
momento tot max (kNm)	<b>196.81</b>				cpe tot	1.3		
taglio max=i*ph (kN)/2	<b>31.69</b>				result. per ml facciata	ph=	<b>6.04</b>	ha applicaz.
az.assiale max SAP (kN)	<b>-231.28</b>							<b>2.25</b>
A (cm <sup>2</sup> )	149.00	W (cm <sup>3</sup> )	1678.00	I min (cm <sup>4</sup> )	8563.00	Aw (cm <sup>2</sup> )	33.00	
i min (cm)	7.58	lo=2h	10.00	λ	131.93	ω	2.86	
tensioni		kN/cm <sup>2</sup>	<b>σ</b>	<b>-16.17</b>				
			<b>τ</b>	<b>0.96</b>	<b>σ<sub>id</sub>=</b>	<b>16.25</b>		

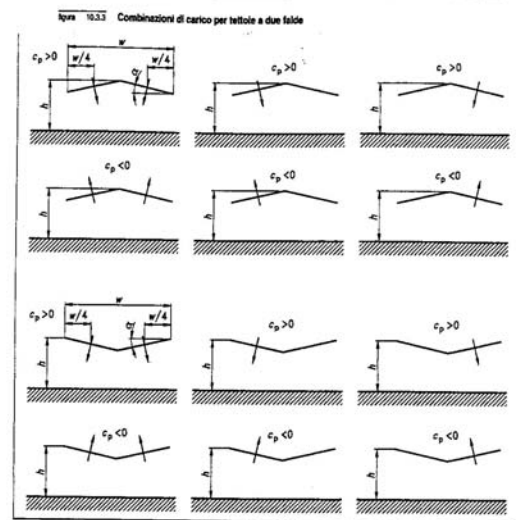
**base colonna**

dimensioni	0.6	0.5	0.03	flessione piastra	int. tiraf.(m)= 0.17	Ntiraf.= 61.03
tirafondi d	1.9	N°	4		Wp(1tiraf) (cm <sup>3</sup> )= 25.00	e tiraf (m)= 0.06
As (cm <sup>2</sup> )=	11.34	hu(m)=	0.46		momento piastra (kNm) 3.66	
		azioni da sap	125.51		kN/cm <sup>2</sup>	<b>σ</b> 14.65
momento vento=i*ph*ha (kNm)/2	71.30					
momento tot max (kNm)	<b>196.81</b>					
az.assiale max (kN)	<b>-231.28</b>					
		kN/cm <sup>2</sup>				
tensi. tirafondi NELSON	<b>σ</b>	<b>21.52</b>	(classe 8.8 - fa=37 kN/cm <sup>2</sup> )			
tensione calcestruzzo	<b>σ</b>	<b>0.41</b>				

prospetto 10.3.2 Valori di  $c_{p,vel}$  per tettoie a due falde

Angolo del lato $\alpha$ °	Chiusura $\varphi$	Coefficienti globali	Coefficienti locali			
-20	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	-0.7 -0.7 -1.3	+0.8 -0.9 -1.5	+1.8 -1.3 -2.4	+0.8 -1.8 -2.6	+1.7 -0.6 -0.8
-15	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.5 -0.8 -1.4	+0.8 -0.8 -1.6	+1.5 -1.3 -2.7	+0.7 -1.8 -2.5	+1.4 -0.6 -0.8
-10	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.4 -0.6 -1.4	+0.8 -0.8 -1.6	+1.4 -1.3 -2.7	+0.8 -1.5 -2.6	+1.1 -0.6 -0.8
-5	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.3 -0.5 -1.3	+0.5 -0.7 -1.5	+1.5 -1.3 -2.4	+0.8 -1.8 -2.5	+0.8 -0.6 -0.8
+5	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.3 -0.6 -1.4	+0.8 -0.8 -1.3	+1.8 -1.4 -2.0	+1.2 -1.4 -1.8	+0.4 -1.1 -1.5
+10	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.4 -0.7 -1.3	+0.7 -0.7 -1.2	+1.8 -1.5 -2.0	+1.4 -1.4 -1.8	+0.4 -1.4 -1.8
+15	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.4 -0.8 -1.3	+0.9 -0.8 -1.3	+1.9 -1.7 -2.2	+1.4 -1.6 -1.8	+0.4 -1.6 -2.1
+20	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.6 -0.9 -1.3	+1.1 -1.2 -1.4	+1.9 -1.8 -2.2	+1.5 -1.4 -1.8	+0.4 -2.0 -2.1
+25	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.7 -1.0 -1.3	+1.2 -1.4 -1.4	+1.9 -1.9 -2.0	+1.6 -1.4 -1.5	+0.5 -2.0 -2.0
+30	minimo tutto $\varphi$ minimo $\varphi=0$ minimo $\varphi=1$	+0.9 -1.0 -1.3	+1.3 -1.4 -1.4	+1.9 -1.8 -1.8	+1.6 -1.4 -1.4	+0.7 -2.0 -2.0

Note  
(1)  $\varphi$  sotto  
- sopra  
(2)  $z_{ref} = h$



(8) I carichi su ciascuna falda di tettoie multimodulari mostrati nella figura 10.3.4 sono determinate applicando i fattori dati nel prospetto 10.3.3 ai coefficienti globali per tettoie bifalde isolate.

prospetto 10.3.3 Valori di  $c_{p,vel}$  per tettoie multimodulari

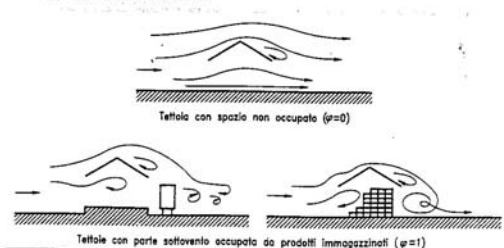
Modulo	Posizione	Fattori per tutti i $\varphi$	
		Sul massimo (sovravento) coefficiente globale	Sul minimo (sopravento) coefficiente globale
1	modulo finale	1.00	0.81
2	secondo modulo	0.87	0.84
3	terzo modulo e seguenti	0.88	0.83

### 10.3

#### Tettoie

- La tettoie sono tetti di edifici che non hanno muri permanenti, quali tettoie di stazioni di servizio, grandi cilindri, ecc.
- Il grado di chiusura sotto la tettoie è mostrato nella figura 10.3.1, e dipende dal rapporto di solidità  $\varphi$ , che è il rapporto tra l'area delle possibili ostruzioni sotto la tettoie e l'area trasversale sotto la tettoie, essendo entrambe le aree ortogonali alla direzione del vento.  $\varphi=0$  rappresenta una tettoie vuota,  $\varphi=1$  rappresenta una tettoie completamente chiusa con volumi solamente dalla parte del cornicione sotto vento (questo non è un edificio chiuso).
- I coefficienti di pressione netta  $c_{p,net}$  sono dati nei prospetti da 10.3.1 a 10.3.3 per  $\varphi=0$  e  $\varphi=1$ . I valori intermedi possono essere interpolati linearmente.
- I valori di  $c_{p,vel}$  per  $\varphi=0$  devono usarsi sotto vento rispetto alla posizione di massimo bloccaggio.
- Il coefficiente globale rappresenta la forza risultante. Il coefficiente locale rappresenta la forza locale massima per differenti direzioni del vento.
- Ciascuna tettoie deve essere capace di sopportare i carichi massimi (ascensionali) come definiti nel seguito:
  - per tettoie monofalde (prospetto 10.3.1) il centro di pressione deve essere preso a  $w/4$  dal contorno sopra vento ( $w$  = dimensione lungo la direzione del vento figura 10.3.2);
  - per tettoie bifalde (prospetto 10.3.2) il centro di pressione deve essere preso al centro di ciascuna falda (figura 10.3.3); inoltre una tettoie a due falde deve essere capace di sopportare una falda con il massimo o minimo carico, essendo l'altra falda piana;
  - per tettoie multimodulari con modulo bifalde, ogni modulo deve essere calcolato applicando i fattori di riduzione dati nel prospetto 10.3.4 ai valori di  $c_{p,vel}$  dati nel prospetto 10.3.2.
- Nel caso di doppio strato, la parte impermeabile e i suoi componenti di fissaggio devono essere calcolati con  $c_{p,vel}$  e la parte permeabile con i suoi componenti di fissaggio con  $1/3$  di  $c_{p,vel}$ .
- Devono essere considerate anche le forze d'attrito (vedere 6.2).

figura 10.3.1 Flusso d'aria sulle tettoie



#### Forze di attrito

P(1) Per strutture con grandi aree investite dal vento (per esempio grandi coperture), forze di attrito,  $F_R$ , possono essere significative. Esse saranno ottenute da:

$$F_R = q_{ref} \cdot c_{pe} \cdot c_{pe} \cdot A_{ref} \quad [6.4]$$

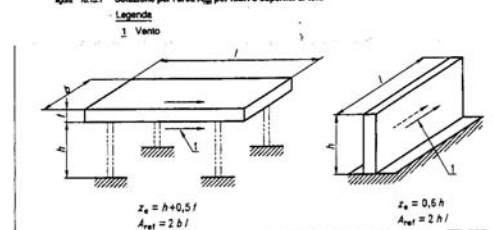
dove:  
 $c_{pe}$  è il coefficiente di attrito derivato da 10.13;  
 $A_{ref}$  è l'area investita dal vento.

### 10.13

#### Coefficienti d'attrito

- I coefficienti d'attrito  $c_{pe}$  per muri lunghi e superfici di tetti sono indicati nel prospetto 10.13.1.
- Le aree di riferimento spazzate dal vento,  $A_{ref}$  sono date nella figura 10.13.1.
- L'altezza di riferimento,  $z_{ref}$ , deve essere considerata in accordo alla figura 10.13.1.

figura 10.13.1 Soluzione per l'area  $A_{ref}$  per muri e superfici di tetti



prospetto 10.13.1 Coefficienti d'attrito  $c_{pe}$  per muri e superfici di tetti

Superficie	Coefficiente d'attrito $c_{pe}$
liscia (esempio: acciaio, calcestruzzo liscio)	0.01
rugosa (esempio: calcestruzzo grezzo, pannelli cementati)	0.02
molto rugosa (esempio: antracite, nervatura, tegole)	0.04

Figura 10: parametri per la determinazione dell'effetto vento sulla pensilina

Ogg.  
Strutture in acciaioComm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

## Movicentro Verbania : Verifica della pensilina

## Vento secondo Eurocodice 1

ZONA	1	vedi appendice A per paesi europei
CATEGORIA	V	vedi appendice A per paesi europei
RUGOSITA'	C	classe di rugosità
ALTEZZA SM as	100	altezza sul livello del mare in m
Ka=	0.012	funzione della zona
ao=	1000	funzione della zona
K <sub>r</sub> =	0.17	funzione della cat. di esposizione
zo=	0.01	funzione della cat. di esposizione
zmin=	2	funzione della cat. di esposizione
ct=	1	coefficiente di topografia (parag. 8.4)
Vref,0	25	funzione della zona
Vref (as)	25	velocità di rif. alla quota as
CDIR	1	fattore di direzione (=1 se non specif.)
CTEM	1	fattore stagionale (=1 se non specif.)
CALT	1	fattore di altitudine (=1 se non specif.)
ro	1.25	densità dell'aria in kg/m <sup>3</sup>
φ	0	coefficiente di pressione (prospetto 10.3.2)
α	0	
cp	-0.55	
cp2	-1.5	
cp3	-0.85	
cp4	-0.65	superficie intermedia
larghezza b	9.60	
cd	1	coefficiente dinamico (parag. 9 e appendice B)
qref =	390.625 N/m <sup>2</sup>	pressione di riferimento del vento
we = qref*ce*cp		pressione del vento
vm = cr*ct*vref		velocità media del vento

## parametri risultanti

z	cr (8.2)	ce (8.5)	vm(m/s)	we1(kN/m <sup>2</sup> )	we2(kN/m <sup>2</sup> )	we3(kN/m <sup>2</sup> )	we4(kN/m <sup>2</sup> )
10.00	1.1743	2.7765	29.4	-0.60	-1.63	-0.92	-0.70
			sup.riferimento per unità lunghezza	4.80	0.96	0.96	2.88
			risultanti per unità lunghezza	-2.86	-1.56	-0.88	-2.03
			distanza asse colonna	2.40	4.32	4.32	2.40
			momento(1)	-6.87	-6.75	-3.82	-4.87
			momento(2+3+4)	-15.44			
			taglio(2+3+4)	-4.48			
azione radente ftr=qref*ce*Nsup*ctr							
z	cr (8.2)	ce (8.5)	ctr	N°sup.inv.	ftr	Ftr=b*ftr	
10.00	1.1743	2.7765	0.04	2	0.09	0.83	

## Neve secondo Eurocodice 1

ZONA nazionale	1
valore caratt.sk (kN/m <sup>2</sup> )=	1.60
coefficiente esposizione	1
coefficiente termico	1
pendenza tetto	0
coefficiente di forma	0.8
carico totale (kN/m <sup>2</sup> )	1.28
luce traversa (m)	4.80
taglio traversa (kN/m)	6.14
momento traversa (kNm/m)	14.75

## Carico permanente

lamelle	h	sp	int	
	0.20	0.03		0.40
carico lamelle legno (kN/m <sup>2</sup> )				0.135
luce traversa (m)				4.80
taglio traversa (kN/m)				0.65
momento traversa (kNm/m)				1.56

## verifiche profili

traversa	interasse	5.00	
profilo	IPE A 360	I=	4.8
peso (kN/m)	0.50	somma azioni	
momento max (kNm)			164.48
taglio max (kN)			58.75
az.assiale max (kN)			4.16
			kN/cm <sup>2</sup>
W (cm <sup>3</sup> )	812.00	σ	20.26
Aw (cm <sup>2</sup> )	23.60	τ	2.49

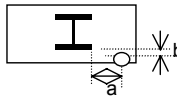
## colonna

profilo	HE240AA+piatti (*)	h=	3.5
(*) s, a =	12	206	
peso (kN/m)	0.47	somma azioni	
momento max (kNm)			-91.79
taglio max (kN)			4.16
az.assiale max (kN)			13.95
A (cm <sup>2</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )	I min (cm <sup>4</sup> )	Aw (cm <sup>2</sup> )
109.84	690.84	7737.39	8.55
i min (cm)	lo=2h	λ	ω
8.39	7.00	83	2.04
tensioni	kN/cm <sup>2</sup>	σ	-13.55
		τ	0.49

## base colonna

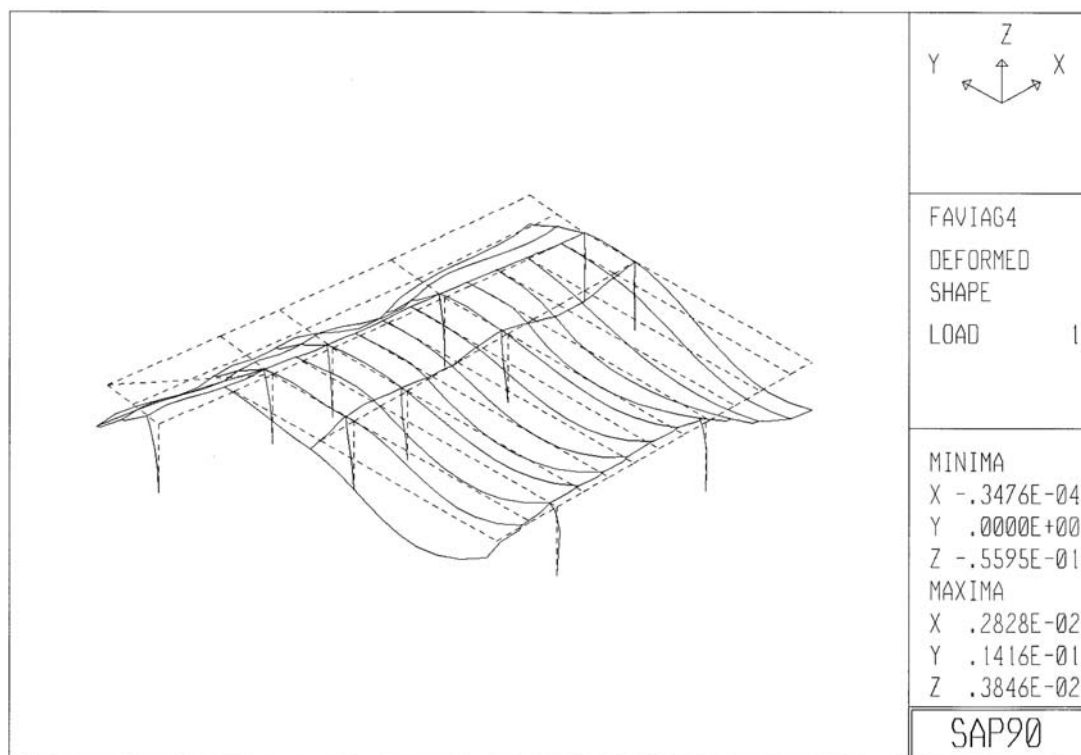
dimensioni	0.3	0.4	0.04
barre(cm) d=	2.6	N°	3
As (cm <sup>2</sup> )=	15.93	hu(m)=	0.26
		somma azioni	
momento max (kNm)			91.79
az.assiale max (kN)			44.13
			kN/cm <sup>2</sup>

tensione tirafondi	σ	21.86
tensione calcestruzzo	σ	1.45
flessione piastra	dist.tiraf dt=	0.05
a	0.048 Wp(cm <sup>3</sup> )=	26.15
b	-0.01 M (kNm)=	5.69
	sigma s(kN/cm <sup>2</sup> )	21.76



## 2.2. Verifica di deformabilità

Nella seguente figura è riportata la deformata della struttura sotto la combinazione SLE rara. Nell'APPENDICE C: output dei nodi – spostamenti viene riportato il file txt dei spostamenti nodali.



**Figura 11: Deformata della struttura**

La deformazione massima, come evidenziato nella Figura 11, è di 5.6 cm. La trave con luce maggiore è la IPE 330 A che ha una luce di 14.57m. Per cui la freccia totale è pari a  $\frac{1}{260}$  della luce della trave: valore minore di quello riportato nell'EC3 par. 4.2.

Ogg.  
Strutture in acciaio

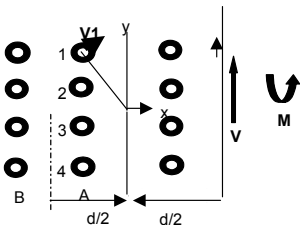
Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

## A02 - 3. VERIFICA DELLE UNIONI

### 3.1. Unioni bullonate

Movicentro Verbania fviag\_giunzbul.xls

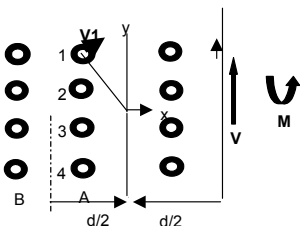
Verifica giunzione bullonata travi secondarie copertura						unità KN, cm	verifica stato limite							
profilo		IPE 330 A		Fe 510		acciaio/sd	35.5							
alt.piattab hf= gh.piattab.bf=		spess. anima		2imbottit.s										
1.15		16.00		0.75		0.00								
lw		I		h		bw								
2185.36		10230.00		32.70		0.75								
Azioni progetto														
Mtot,d	232.95	V		d/2		Mris		viti		8.8	coppia Nm	787		
Mwd	49.76	62.40		7.00		486.56		Num.tot.bull.		N.sez.res.	diametro	Nb (kN)		
								2		2	1.60	164		
Verifica giunto anima						som Sr*2 → 250.00		V1		V(y)		V(x)	Vs	
esiste pos. N						r		r^2		Mrs*r/Sr^2		V/N+V1*sina	V1*cosa	(V(x)^2+V(y)^2)^1/2
1 1A 5 10 11.18034						125.00		21.76		40.93		19.46	45.32	
0 2A 5 0 0						0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	
1 3A 5 -10 11.18034						125.00		21.76		40.93		-19.46	45.32	
0 4A 5 15 0						0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	
0 1B 15 5 0						0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	
0 2B 15 -5 0						0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	
0 3B 15 15 0						0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	
0 4B 15 -15 0						0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	
										Vs,max=		45.32		
								tau,adm viti		39.60		tau,max=	11.28	
								sigma,adm rifoll.		59.17		sig.rifoll =	37.77	
								max c. slittam (*)		0.91		c.slittam(*)	0.32	
												(*) c.slittam.=V/Nbull*Nsez*0.3Nb		



#### Verifica giunto piattabande

M=Mtot-Mw	coprigiunto braccio h1		Nf=M/h1	N. tot. Bullor	N.sez.res.	viti	classe	acciaio/sd
183.19	N° piastre	2.00	31.55	580.62	6	1	2.00	510
	larghezza	16.00						
	spessore	1.20	sigma coprigiunto=	34.56	tau,adm viti	39.60	V un=	96.77
					sigma,adm rifoll.	59.17	tau,max=	30.82
					sig.rif= 42.07			

Verifica giunzione bullonata travi principali copertura						unità	KN, cm	verifica stato limite		
profilo		HE400AA		Fe 510		acciaio/sd		35.5		
alt.piattab hf= gh.piattab.bf=		spess. anima		2imbottit.s						
1.30		30.00		0.95		0.00				
lw		I		h		bw		viti		
4275.80		31250.00		37.80		0.95		classe		8.8
Azioni progetto						Num.tot.bull.		N.sez.res.	coppia Nm	787
Mtot,d		0.00		V		d/2		Mris		Nb (kN)
Mwd		0.00		178.50		7.00		1249.50		2
Verifica giunto anima				som Sr*2		275.00		V1		V(y)
esiste		pos. N		x		y		r		r^2
1		1A		5		10		11.18034		125.00
1		2A		5		0		5		25.00
1		3A		5		-10		11.18034		125.00
0		4A		5		15		0		0.00
0		1B		15		5		0		0.00
0		2B		15		-5		0		0.00
0		3B		15		15		0		0.00
0		4B		15		-15		0		0.00



#### Verifica giunto piattabande

M=Mtot-Mw	coprigiunto braccio h1		Nf=M/h1	N. tot. Bullor	N.sez.res.	viti	classe	acciaio/sd
0.00	N° piastre	2.00	36.50	0.00	4	1	2.40	510
	larghezza	30.00						
	spessore	1.50	sigma coprigiunto=	0.00	tau,adm viti	39.60	V un=	0.00
					sigma,adm rifoll.	59.17	tau,max=	0.00
					sig.rif= 0.00			

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

### 3.2. Cerniere a perno

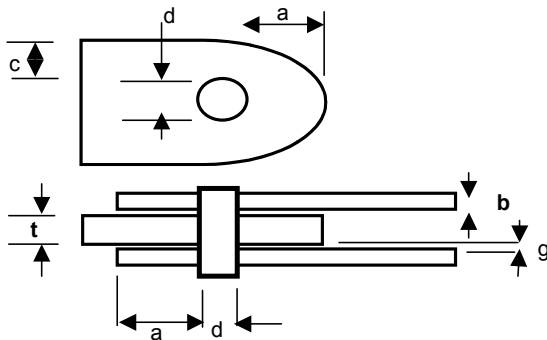
Movicentro Verbania

fviag\_perni.xls

#### Verifica collegamento a perno colonna/piastra

nodo 110

profilo	HE 300B	Fe 510	f <sub>y</sub> (kN/cm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (kN/cm <sup>2</sup> )	perno	classe	8.8
alt. piattab hf= gh. piattab. bf=	spess. anima	2imbottit. s	35.5	51.0			
1.90	30.00	1.10	0.00				
lw	l	h	bw				
3205.20	25170.00	32.70	1.10				
Azioni progetto esercizio	N <sub>tot,e</sub>	190.80					
Eurocode 3 p. 6.5.13.	γ <sub>N</sub> = 1.5	N <sub>u</sub> (kN)=	286.2				
	γ <sub>Mp</sub> = 1.25						
piatti	la verifica è assicurata dai parametri geometrici di seguito calcolati						
(cm)	a (1)	b	c (2)	t	g		
	8.0	1.9	5.7	1.5	2.7		
	note (1),(2) a=N <sub>u</sub> *γ <sub>Mp</sub> /2*t*f <sub>y</sub> +2*d/3			c=N <sub>u</sub> *γ <sub>Mp</sub> /2*t*f <sub>y</sub> +d/3			
perno	d (cm)=	7.0	A (cm <sup>2</sup> )=	38.5	W (cm <sup>3</sup> ) =	33.7	N(sez..resist.)
azione tagliante			F <sub>vR</sub> =0.6*A*f <sub>u</sub> /γ <sub>Mp</sub> =	942.1	2	F <sub>vS</sub> =N <sub>u</sub> /N=	143.1
						F <sub>vS</sub> /F <sub>vR</sub> =	0.1519
azione flettente			MR=0.8*W*f <sub>y</sub> /γ <sub>Mp</sub> =	765.1	Ms=N <sub>u</sub> *(t+4g+2b)/8=	575.9775	MS/MR=
							0.7528
	azione combinata (MS/MR) <sup>2</sup> +(FS/FR) <sup>2</sup> =			0.5898	< 1.00		
					N(sez..resist.)		
pressione contatto	piatto b	F <sub>bR</sub> =1.5*b*d*f <sub>y</sub> /γ <sub>Mp</sub> =	566.58	2	F <sub>bS</sub> =N <sub>u</sub> /N=	143.1	
					F <sub>bS</sub> /F <sub>bR</sub> =	0.252568	
	piatto t	F <sub>bR</sub> =1.5*t*d*f <sub>y</sub> /γ <sub>Mp</sub> =	447.3	2	F <sub>bS</sub> =N <sub>u</sub> =	143.1	
					F <sub>bS</sub> /F <sub>bR</sub> =	0.31992	



Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

Movicentro Verbania

fviag\_erni2.xls

### Verifica collegamento a perno colonna/pensilina

unità KN, cm verifica stato limite

piatto **120x10** Fe 510  $f_y$  (kN/cm<sup>2</sup>)  $f_u$  (kN/cm<sup>2</sup>) perno classe **8.8**  
alt.piattab hf= gh.piattab.bf= spess. anima 2imbottit.s **35.5** **51.0**  
**1.00** **12.00** **1.10** **0.00**

Azioni progetto esercizio Ntot,e **58.75**  
Eurocode 3 p. 6.5.13.  $\gamma_N = 1.5$   $N_u$  (kN)= **88.125**  
 $\gamma_{Mp} = 1.25$

piatti la verifica è assicurata dai parametri geometrici di seguito calcolati

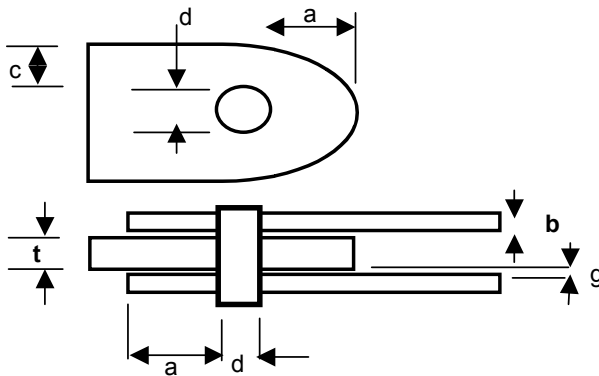
(cm)	a (1)	b	c (2)	t	g
	<b>3.6</b>	<b>1.0</b>	<b>2.6</b>	<b>1.0</b>	<b>0.4</b>

note (1),(2)  $a = N_u \cdot \gamma_{Mp} / (2 \cdot t \cdot f_y + 2 \cdot d / 3)$   $c = N_u \cdot \gamma_{Mp} / (2 \cdot t \cdot f_y + d / 3)$

perno d (cm)= **3.0** A (cm<sup>2</sup>)= 7.1 W (cm<sup>3</sup>)= 2.7  $N_{(sez..resist.)}$   
azione tagliante  $F_{vR} = 0.6 \cdot A \cdot f_u / \gamma_{Mp} = 173.0$  2  $F_{vS} = N_u / N = 44.0625$   
 $F_{vS} / F_{vR} = 0.2546$   
azione flettente  $M_R = 0.8 \cdot W \cdot f_y / \gamma_{Mp} = 60.2$   $M_S = N_u \cdot (t + 4g + 2b) / 8 = 50.67188$   
 $M_S / M_R = 0.8414$

azione combinata  $(M_S / M_R)^2 + (F_{vS} / F_{vR})^2 = 0.7728 < 1.00$

pressione contatto piatto b  $F_{bR} = 1.5 \cdot b \cdot d \cdot f_y / \gamma_{Mp} = 127.8$  2  $F_{bS} = N_u / N = 44.0625$   
 $F_{bS} / F_{bR} = 0.344777$   
piatto t  $F_{bR} = 1.5 \cdot t \cdot d \cdot f_y / \gamma_{Mp} = 127.8$  2  $F_{bS} = N_u = 44.1$   
 $F_{bS} / F_{bR} = 0.344777$



## A02 - 4. APPENDICE A: dati di input

MOVICENTRO VERBANIA  
c file faviag4 - 3D frame  
c dead and live load 0.30+1.28 kN/mq L=12  
c self weight included

SYSTEM  
L=1

JOINTS  
1 X=0.0 Y=0.0 Z=0.0 :free edge  
2 X=2.8  
4 X=7.2 G=2,4,1  
6 X=11.35 G=4,6,1  
7 X=11.93



Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

```
8 X=13.42
9 X=15.50
10 X=17.25
11 X=17.60
13 X=21.80 G=11,13,1
14 X=22.56
16 X=26.00 G=14,16,1 :simmetry
21 X=0.0 Y=14.57 :2nd column row
22 X=2.8
24 X=7.2 G=22,24,1
26 X=11.35 G=24,26,1
27 X=11.93
28 X=13.42
29 X=15.50
30 X=17.25
31 X=17.60
33 X=21.80 G=31,33,1
34 X=22.56
36 X=26.00 G=34,36,1
40 X=-5.5 Y=22.43
41 X=0.0 Y=14.57+7.10
42 X=2.8 Y=14.57+6.74
44 X=7.2 Y=14.57+6.19 G=42,44,1
46 X=11.35 Y=14.57+5.71 G=44,46,1
47 X=11.93 Y=14.57+5.64
48 X=13.42 Y=14.57+5.47
49 X=15.50 Y=14.57+5.25
50 X=17.25 Y=14.57+5.07
51 X=17.60 Y=14.57+5.03
53 X=21.80 Y=14.57+4.60 G=51,53,1
54 X=22.56 Y=14.57+4.53
56 X=26.00 Y=14.57+4.21 G=54,56,1
80 X=-4.80 Y=27.37 G=40,80,20
82 X=3.43 Y=26.26 G=42,82,20
84 X=7.80 Y=25.72 G=44,84,20
89 X=16.03 Y=24.78 G=49,89,20
96 X=26.45 Y=23.75 G=56,96,20
103 X=5.00 Y=0.00 Z=-5.00 :column base
110 X=17.25
122 X=2.8 Y=14.57 Z=-5.00
124 X=7.2
129 X=15.50
136 X=26.00
140 X=-5.50 Y=22.43 Z=-5.00
142 X=2.8 Y=14.57+6.74 Z=-5.00
144 X=7.2 Y=14.57+6.19
149 X=15.50 Y=14.57+5.25
156 X=26.00 Y=14.57+4.21
```

## RESTRAINTS

```
1 96 1 R=0,0,0,0,0,0 :XYZ frame
103 R=1,1,1,1,1,1 :bearing
110 R=1,1,1,1,1,1
16,96,20 R=1,1,0,0,1,1 : symmetry
122,142,20 R=1,1,1,1,1,1 :support
124,144,20 R=1,1,1,1,1,1
129,149,20 R=1,1,1,1,1,1
136,156,20 R=1,1,1,1,1,1
140 R=1,1,1,1,1,1
```

## FRAME

NM=7 NL=6 NSEC=10 Z=-1.0

## C materials

```
1 E=206E6 G=79.2E6 J=19.6E-8 A=54.7E-4 I=10230E-8,685.0E-8 W=0.36 :IPE A 330
2 E=206E6 G=79.2E6 J=84.7E-8 A=118.0E-4 I=31250E-8,5861E-8 W=0.92 :HE400 AA
3 E=206E6 G=79.2E6 J=185E-8 A=149E-4 I=25170E-8,8563E-8 W=1.27 :HE300B
4 E=206E6 A=34.0E-4 :HE120B tie
5 E=206E6 G=79.2E6 J=1000E-8 A=149E-4 I=25170E-8,25170E-8 W=1.17 :HE300B+p
6 E=206E6 G=79.2E6 J=108E-8 A=137E-4 I=54640E-8,6314E-8 W=1.07 :HE500 AA
7 E=206E6 G=79.2E6 J=150E-8 A=164E-4 I=91870E-8,6993E-8 W=1.29 :HE600 AA
C span loading
1 WG=0,0,-1.25*1.58 : outer canopy edge beam
2 WG=0,0,-2.50*1.58 : center c.e.b.
```

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

3 WG=0,0,-2.20\*1.58  
4 WG=0,0,-2.075\*1.58  
5 WG=0,0,-2.10\*1.58  
6 WG=0,0,-1.05\*1.58  
C incidences  
1003 103 3 M=2 LP=3,0 LR=1,1,0,0,0,0 :column  
1010 110 10 M=2 LP=3,0 LR=1,1,0,0,0,0  
1222 122 22 M=3 LP=3,0 G=1,2,2,2  
1229 129 29 M=3 LP=3,0 G=1,7,7,7  
1440 140 40 M=5 LP=3,0 :end column  
1442 142 42 M=3 LP=3,0 G=1,2,2,2  
1449 149 49 M=3 LP=3,0 G=1,7,7,7  
12 1 2 M=6 LP=2,0 G=14,11,1,1 :main beam  
2122 21 22 M=2 LP=2,0 G=14,101,1,1  
4041 40 41 M=1 LP=2,0 NSL=1 G=15,101,1,1  
121 1 21 M=1 LP=3,0 NSL=3 G=5,101,1,1 : first bay sec.b.  
828 8 28 M=1 LP=3,0 NSL=4 G=1,101,1,1  
1131 11 31 M=1 LP=3,0 NSL=5 G=2,101,1,1  
1535 15 35 M=1 LP=3,0 NSL=5 G=1,101,1,1  
2141 21 41 M=1 LP=3,0 NSL=3 G=5,101,1,1 : second bay sec. b.  
2848 28 48 M=1 LP=3,0 NSL=4 G=1,101,1,1  
3151 31 51 M=1 LP=3,0 NSL=5 G=2,101,1,1  
3555 35 55 M=1 LP=3,0 NSL=5 G=1,101,1,1  
4060 40 60 M=6 LP=40,42 G=1,2020,20,20,20,20 :canopy  
4262 42 62 M=6 LP=42,44 G=1,2020,20,20,20,20  
4464 44 64 M=6 LP=44,49 G=1,2020,20,20,20,20  
4969 49 69 M=6 LP=49,56 G=1,2020,20,20,20,20  
5676 56 76 M=6 LP=49,56 G=1,2020,20,20,20,20  
6062 60 62 M=1 LP=40,60 LR=1,1,0,0,0,0 NSL=2 G=1,2020,20,20,20,20  
6264 62 64 M=1 LP=42,62 LR=1,1,0,0,0,0 NSL=2 G=1,2020,20,20,20,20  
6469 64 69 M=1 LP=49,69 LR=1,1,0,0,0,0 NSL=2 G=1,2020,20,20,20,20  
6976 69 76 M=1 LP=49,69 LR=1,1,0,0,0,0 NSL=2 G=1,2020,20,20,20,20  
4280 42 80 M=4  
□

## A02 - 5. APPENDICE B: output degli elementi frame

REDESCO srl - Milano - Via Gioberti 3/5

PAGE 1

PROGRAM:SAP90/FILE:faviag4.F3F

MOVICENTRO VERBANIA

### FRAME ELEMENT FORCES

ELT LOAD		DIST ENDI	1-2 PLANE		AXIAL FORCE	1-3 PLANE		AXIAL TORQ
ID	COND		SHEAR	MOMENT		SHEAR	MOMENT	
12								
	1	.000			.046			.103
		.000	22.932	.001		-.255	-.337	
		.311	23.265	7.187		-.255	-.416	
		.622	23.597	14.476		-.255	-.496	
		.933	23.930	21.870		-.255	-.575	
		1.244	24.263	29.366		-.255	-.655	
		1.556	24.596	36.967		-.255	-.734	
		1.867	24.929	44.671		-.255	-.814	
		2.178	25.262	52.478		-.255	-.893	
		2.489	25.595	60.389		-.255	-.973	
		2.800	25.928	68.404		-.255	-1.052	
		2.800			.046			.103
23								
	1	.000			.105			-.126
		.000	46.759	68.401		1.190	-1.481	
		.244	47.020	79.863		1.190	-1.190	
		.489	47.282	91.389		1.190	-.899	
		.733	47.543	102.979		1.190	-.609	
		.978	47.805	114.632		1.190	-.318	
		1.222	48.066	126.350		1.190	-.027	
		1.467	48.328	138.131		1.190	.264	
		1.711	48.589	149.977		1.190	.555	
		1.956	48.851	161.886		1.190	.846	
		2.200	49.113	173.860		1.190	1.137	
		2.200			.105			-.126
34								

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

	1	.000			6.487		.074
		.000	-52.122	152.773	1.633	.679	
		.244	-51.861	140.064	1.633	1.078	
		.489	-51.599	127.419	1.633	1.477	
		.733	-51.338	114.838	1.633	1.876	
		.978	-51.076	102.321	1.633	2.275	
		1.222	-50.814	89.867	1.633	2.674	
		1.467	-50.553	77.478	1.633	3.074	
		1.711	-50.291	65.153	1.633	3.473	
		1.956	-50.030	52.891	1.633	3.872	
		2.200	-49.768	40.694	1.633	4.271	
		2.200			6.487		.074
45	-----						
	1	.000			6.515		-.125
		.000	-28.546	40.691	-1.084	4.068	
		.231	-28.299	34.138	-1.084	3.818	
		.461	-28.053	27.642	-1.084	3.568	
		.692	-27.806	21.203	-1.084	3.318	
		.922	-27.559	14.821	-1.084	3.068	
		1.153	-27.312	8.495	-1.084	2.818	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	1.383	-27.066	2.227		-1.084	2.568	
	1.614	-26.819	-3.985		-1.084	2.318	
	1.844	-26.572	-10.140		-1.084	2.068	
	2.075	-26.326	-16.238		-1.084	1.819	
	2.075			6.515			-.125
56	-----						
	1	.000			6.505		-.012
		.000	-3.432	-16.240	-.927	1.889	
		.231	-3.185	-17.003	-.927	1.675	
		.461	-2.938	-17.709	-.927	1.462	
		.692	-2.691	-18.358	-.927	1.248	
		.922	-2.445	-18.950	-.927	1.034	
		1.153	-2.198	-19.485	-.927	.821	
		1.383	-1.951	-19.963	-.927	.607	
		1.614	-1.705	-20.385	-.927	.393	
		1.844	-1.458	-20.749	-.927	.180	
		2.075	-1.211	-21.057	-.927	-.034	
		2.075		6.505			-.012
67	-----						
	1	.000			6.484		.049
		.000	21.758	-21.057	-.925	.118	
		.064	21.827	-19.652	-.925	.058	
		.129	21.896	-18.244	-.925	-.001	
		.193	21.965	-16.830	-.925	-.061	
		.258	22.034	-15.413	-.925	-.120	
		.322	22.103	-13.990	-.925	-.180	
		.387	22.172	-12.564	-.925	-.240	
		.451	22.241	-11.133	-.925	-.299	
		.516	22.310	-9.697	-.925	-.359	
		.580	22.379	-8.257	-.925	-.419	
		.580		6.484			.049
78	-----						
	1	.000			6.484		.049
		.000	22.379	-8.257	-.925	-.419	
		.166	22.556	-4.538	-.925	-.572	
		.331	22.733	-.789	-.925	-.725	
		.497	22.910	2.989	-.925	-.878	
		.662	23.087	6.797	-.925	-1.031	
		.828	23.264	10.634	-.925	-1.184	
		.993	23.441	14.500	-.925	-1.337	
		1.159	23.619	18.395	-.925	-1.491	
		1.324	23.796	22.320	-.925	-1.644	
		1.490	23.973	26.274	-.925	-1.797	
		1.490		6.484			.049
89	-----						
	1	.000			6.474		.103
		.000	45.618	26.276	-.741	-1.720	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

		.231	45.865	36.848	-.741	-1.891	
		.462	46.113	47.476	-.741	-2.062	
		.693	46.360	58.162	-.741	-2.234	
		.924	46.607	68.905	-.741	-2.405	
		1.156	46.854	79.705	-.741	-2.577	
		1.387	47.102	90.562	-.741	-2.748	
		1.618	47.349	101.476	-.741	-2.919	
		1.849	47.596	112.448	-.741	-3.091	
		2.080	47.844	123.476	-.741	-3.262	
		2.080		6.474			.103
100							
	1	.000		6.495			-.108
		.000	68.060	123.477	.777	-3.416	
		.194	68.268	136.731	.777	-3.265	
		.389	68.476	150.025	.777	-3.114	
		.583	68.684	163.360	.777	-2.963	
		.778	68.892	176.736	.777	-2.812	
		.972	69.100	190.151	.777	-2.661	
		1.167	69.308	203.608	.777	-2.510	
		1.361	69.516	217.105	.777	-2.359	
		1.556	69.724	230.642	.777	-2.208	
		1.750	69.932	244.220	.777	-2.057	
		1.750		6.495			-.108
111							
	1	.000		-4.599			-.108
		.000	-116.272	281.214	.777	-2.065	
		.039	-116.231	276.693	.777	-2.035	
		.078	-116.189	272.173	.777	-2.005	
		.117	-116.148	267.656	.777	-1.975	
		.156	-116.106	263.140	.777	-1.944	
		.194	-116.064	258.625	.777	-1.914	
		.233	-116.023	254.112	.777	-1.884	
		.272	-115.981	249.601	.777	-1.854	
		.311	-115.940	245.092	.777	-1.824	
		.350	-115.898	240.584	.777	-1.793	
		.350		-4.599			-.108
121							
	1	.000		-.255			-.001
		.000	22.932	-.103	.046	-.337	
		1.619	16.722	31.994	.046	-.263	
		3.238	10.512	54.038	.046	-.189	
		4.857	4.301	66.028	.046	-.115	
		6.476	-1.909	67.965	.046	-.041	
		8.094	-8.119	59.849	.046	.033	
		9.713	-14.329	41.679	.046	.107	
		11.332	-20.539	13.456	.046	.181	
		12.951	-26.749	-24.821	.046	.256	
		14.570	-32.959	-73.151	.046	.330	
ELT LOAD	DIST		1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL	
ID COND	ENDI		SHEAR	FORCE	SHEAR	TORQ	
	14.570			-.255			-.001
122							
	1	.000		-4.545			.003
		.000	-93.933	240.584	.939	-2.191	
		.233	-93.683	218.696	.939	-1.972	
		.467	-93.434	196.865	.939	-1.753	
		.700	-93.184	175.093	.939	-1.534	
		.933	-92.934	153.380	.939	-1.315	
		1.167	-92.685	131.724	.939	-1.096	
		1.400	-92.435	110.127	.939	-.877	
		1.633	-92.185	88.588	.939	-.658	
		1.867	-91.936	67.107	.939	-.439	
		2.100	-91.686	45.684	.939	-.220	
		2.100		-4.545			.003
133							
	1	.000		-4.475			.062
		.000	-69.518	45.690	.770	-.728	
		.233	-69.268	29.499	.770	-.548	
		.467	-69.018	13.365	.770	-.368	
		.700	-68.769	-2.710	.770	-.189	
		.933	-68.519	-18.727	.770	-.009	
		1.167	-68.269	-34.685	.770	.170	

Ogg.

**Strutture in acciaio**

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		1.400	-68.020	-50.586	.770	.350	
		1.633	-67.770	-66.428	.770	.530	
		1.867	-67.520	-82.212	.770	.709	
		2.100	-67.271	-97.937	.770	.889	
		2.100		-4.475			.062
144	-----						
	1	.000		-4.407			.098
		.000	-45.362	-97.928	1.131	.390	
		.084	-45.272	-101.755	1.131	.485	
		.169	-45.182	-105.574	1.131	.581	
		.253	-45.091	-109.385	1.131	.676	
		.338	-45.001	-113.189	1.131	.772	
		.422	-44.911	-116.985	1.131	.867	
		.507	-44.820	-120.774	1.131	.963	
		.591	-44.730	-124.555	1.131	1.058	
		.676	-44.640	-128.328	1.131	1.154	
		.760	-44.549	-132.094	1.131	1.250	
		.760		-4.407			.098
155	-----						
	1	.000		-4.407			.098
		.000	-44.549	-132.094	1.131	1.250	
		.191	-44.345	-140.589	1.131	1.466	
		.382	-44.140	-149.044	1.131	1.682	
		.573	-43.936	-157.460	1.131	1.898	
		.764	-43.731	-165.837	1.131	2.114	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		.956	-43.527	-174.175	1.131	2.331	
		1.147	-43.322	-182.474	1.131	2.547	
		1.338	-43.118	-190.734	1.131	2.763	
		1.529	-42.913	-198.954	1.131	2.979	
		1.720	-42.709	-207.136	1.131	3.196	
		1.720		-4.407			.098
166	-----						
	1	.000		-4.366			.133
		.000	-21.604	-207.128	1.258	2.893	
		.191	-21.400	-211.238	1.258	3.133	
		.382	-21.195	-215.308	1.258	3.373	
		.573	-20.991	-219.339	1.258	3.614	
		.764	-20.786	-223.331	1.258	3.854	
		.956	-20.582	-227.284	1.258	4.094	
		1.147	-20.377	-231.198	1.258	4.335	
		1.338	-20.173	-235.073	1.258	4.575	
		1.529	-19.968	-238.908	1.258	4.815	
		1.720	-19.764	-242.705	1.258	5.056	
		1.720		-4.366			.133
222	-----						
	1	.000		1.445			.002
		.000	20.831	.229	.059	-.429	
		1.619	14.621	28.925	.059	-.334	
		3.238	8.411	47.568	.059	-.239	
		4.857	2.201	56.157	.059	-.144	
		6.476	-4.009	54.693	.059	-.049	
		8.094	-10.219	43.176	.059	.047	
		9.713	-16.429	21.605	.059	.142	
		11.332	-22.640	-10.019	.059	.237	
		12.951	-28.850	-51.697	.059	.332	
		14.570	-35.060	-103.428	.059	.427	
		14.570		1.445			.002
323	-----						
	1	.000		.443			.003
		.000	22.613	-.200	.061	-.448	
		1.619	16.403	31.381	.061	-.348	
		3.238	10.193	52.910	.061	-.249	
		4.857	3.983	64.385	.061	-.149	
		6.476	-2.227	65.806	.061	-.050	
		8.094	-8.437	57.175	.061	.050	
		9.713	-14.647	38.489	.061	.149	
		11.332	-20.857	9.751	.061	.249	
		12.951	-27.067	-29.041	.061	.348	
		14.570	-33.277	-77.886	.061	.448	
		14.570		.443			.003

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

424	-----							
1	.000			-2.717				.002
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL			
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ	
	.000	21.222	.199		.028	-.203		
	1.619	15.012	29.529		.028	-.158		
	3.238	8.802	48.805		.028	-.113		
	4.857	2.592	58.028		.028	-.068		
	6.476	-3.618	57.198		.028	-.023		
	8.094	-9.828	46.314		.028	.022		
	9.713	-16.038	25.377		.028	.067		
	11.332	-22.248	-5.614		.028	.112		
	12.951	-28.458	-46.658		.028	.157		
	14.570	-34.668	-97.755		.028	.202		
	14.570			-2.717				.002
525	-----							
1	.000			.157				.002
	.000	22.894	-.113		-.010	.070		
	1.619	16.684	31.923		-.010	.055		
	3.238	10.474	53.906		-.010	.039		
	4.857	4.264	65.836		-.010	.023		
	6.476	-1.946	67.712		-.010	.007		
	8.094	-8.156	59.535		-.010	-.009		
	9.713	-14.366	41.305		-.010	-.025		
	11.332	-20.576	13.021		-.010	-.041		
	12.951	-26.786	-25.317		-.010	-.057		
	14.570	-32.996	-73.707		-.010	-.072		
	14.570			.157				.002
626	-----							
1	.000			.002				-.000
	.000	22.969	-.061		-.021	.152		
	1.619	16.759	32.097		-.021	.118		
	3.238	10.549	54.201		-.021	.085		
	4.857	4.339	66.252		-.021	.051		
	6.476	-1.871	68.250		-.021	.018		
	8.094	-8.081	60.194		-.021	-.016		
	9.713	-14.291	42.085		-.021	-.049		
	11.332	-20.501	13.923		-.021	-.082		
	12.951	-26.711	-24.293		-.021	-.116		
	14.570	-32.921	-72.562		-.021	-.149		
	14.570			.002				-.000
828	-----							
1	.000			.184				-.002
	.000	21.645	-.054		-.011	.077		
	1.619	15.755	30.219		-.011	.060		
	3.238	9.865	50.956		-.011	.043		
	4.857	3.974	62.158		-.011	.026		
	6.476	-1.916	63.824		-.011	.008		
	8.094	-7.806	55.954		-.011	-.009		
	9.713	-13.697	38.548		-.011	-.026		
	11.332	-19.587	11.607		-.011	-.043		
	12.951	-25.477	-24.870		-.011	-.060		
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL			
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ	
	14.570	-31.368	-70.883		-.011	-.078		
	14.570			.184				-.002
929	-----							
1	.000			1.518				-.000
	.000	20.216	.211		.021	-.154		
	1.619	14.326	28.171		.021	-.120		
	3.238	8.435	46.595		.021	-.086		
	4.857	2.545	55.483		.021	-.052		
	6.476	-3.345	54.836		.021	-.017		
	8.094	-9.235	44.652		.021	.017		
	9.713	-15.126	24.933		.021	.051		
	11.332	-21.016	-4.322		.021	.085		
	12.951	-26.906	-43.112		.021	.120		
	14.570	-32.797	-91.439		.021	.154		
	14.570			1.518				-.000
1003	-----							
1	.000			-128.448				-.010

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		.000	.000	.000	-6.321	10.521	
		.556	.000	.000	-6.321	7.009	
		1.111	.000	.000	-6.321	3.498	
		1.667	.000	.000	-6.321	-.014	
		2.222	.000	.000	-6.321	-3.526	
		2.778	.000	.000	-6.321	-7.037	
		3.333	.000	.000	-6.321	-10.549	
		3.889	.000	.000	-6.321	-14.061	
		4.444	.000	.000	-6.321	-17.572	
		5.000	.000	.000	-6.321	-21.084	
		5.000		-123.848			-.010
1010	-----						
	1	.000		-190.805			-.009
		.000	.000	.000	11.094	-18.477	
		.556	.000	.000	11.094	-12.314	
		1.111	.000	.000	11.094	-6.150	
		1.667	.000	.000	11.094	.013	
		2.222	.000	.000	11.094	6.177	
		2.778	.000	.000	11.094	12.340	
		3.333	.000	.000	11.094	18.504	
		3.889	.000	.000	11.094	24.667	
		4.444	.000	.000	11.094	30.831	
		5.000	.000	.000	11.094	36.994	
		5.000		-186.205			-.009
1131	-----						
	1	.000		.162			-.001
		.000	21.965	-.112	.054	-.397	
		1.619	16.011	30.628	.054	-.309	
		3.238	10.056	51.727	.054	-.221	
		4.857	4.102	63.188	.054	-.133	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL		
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	6.476	-1.852	65.009		.054	-.045	
	8.094	-7.806	57.191		.054	.043	
	9.713	-13.761	39.734		.054	.131	
	11.332	-19.715	12.637		.054	.220	
	12.951	-25.669	-24.099		.054	.308	
	14.570	-31.624	-70.475		.054	.396	
	14.570			.162			-.001
1222	-----						
	1	.000		-143.317			-.021
		.000	49.196	-121.065	-10.465	17.392	
		.556	49.196	-93.734	-10.465	11.578	
		1.111	49.196	-66.403	-10.465	5.765	
		1.667	49.196	-39.072	-10.465	-.049	
		2.222	49.196	-11.742	-10.465	-5.863	
		2.778	49.196	15.589	-10.465	-11.676	
		3.333	49.196	42.920	-10.465	-17.490	
		3.889	49.196	70.251	-10.465	-23.303	
		4.444	49.196	97.582	-10.465	-29.117	
		5.000	49.196	124.913	-10.465	-34.931	
		5.000		-136.967			-.021
1224	-----						
	1	.000		-128.169			-.010
		.000	41.160	-94.644	7.306	-12.197	
		.556	41.160	-71.777	7.306	-8.139	
		1.111	41.160	-48.910	7.306	-4.080	
		1.667	41.160	-26.044	7.306	-.021	
		2.222	41.160	-3.177	7.306	4.037	
		2.778	41.160	19.690	7.306	8.096	
		3.333	41.160	42.557	7.306	12.155	
		3.889	41.160	65.424	7.306	16.214	
		4.444	41.160	88.290	7.306	20.272	
		5.000	41.160	111.157	7.306	24.331	
		5.000		-121.819			-.010
1229	-----						
	1	.000		-231.280			-.008
		.000	46.334	-106.160	3.574	-5.962	
		.556	46.334	-80.419	3.574	-3.976	
		1.111	46.334	-54.677	3.574	-1.990	
		1.667	46.334	-28.936	3.574	-.004	
		2.222	46.334	-3.195	3.574	1.982	

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		2.778	46.334	22.546	3.574	3.967		
		3.333	46.334	48.288	3.574	5.953		
		3.889	46.334	74.029	3.574	7.939		
		4.444	46.334	99.770	3.574	9.925		
		5.000	46.334	125.511	3.574	11.911		
		5.000		-224.930			-.008	
ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
1232								
	1	.000			-.169			-.006
		.000	22.168	-.058		.069	-.508	
		1.619	16.214	31.010		.069	-.395	
		3.238	10.260	52.440		.069	-.283	
		4.857	4.306	64.230		.069	-.171	
		6.476	-1.649	66.380		.069	-.058	
		8.094	-7.603	58.892		.069	.054	
		9.713	-13.557	41.764		.069	.167	
		11.332	-19.511	14.997		.069	.279	
		12.951	-25.466	-21.410		.069	.391	
		14.570	-31.420	-67.455		.069	.504	
		14.570			-.169			-.006
1236								
	1	.000			-163.700			
		.000	26.292	-43.820				
		.556	26.292	-29.213				
		1.111	26.292	-14.607				
		1.667	26.292	.000				
		2.222	26.292	14.607				
		2.778	26.292	29.213				
		3.333	26.292	43.820				
		3.889	26.292	58.427				
		4.444	26.292	73.034				
		5.000	26.292	87.640				
		5.000			-157.350			
1333								
	1	.000			.362			-.010
		.000	21.908	-.037		.068	-.499	
		1.619	15.954	30.611		.068	-.389	
		3.238	10.000	51.619		.068	-.278	
		4.857	4.045	62.987		.068	-.168	
		6.476	-1.909	64.717		.068	-.058	
		8.094	-7.863	56.807		.068	.053	
		9.713	-13.817	39.257		.068	.163	
		11.332	-19.772	12.069		.068	.273	
		12.951	-25.726	-24.759		.068	.384	
		14.570	-31.680	-71.226		.068	.494	
		14.570			.362			-.010
1440								
	1	.000			-57.576			-.034
		.000	-25.556	-16.146		9.282	-11.000	
		.556	-25.556	-30.344		9.282	-5.843	
		1.111	-25.556	-44.542		9.282	-.687	
		1.667	-25.556	-58.739		9.282	4.469	
		2.222	-25.556	-72.937		9.282	9.626	
		2.778	-25.556	-87.135		9.282	14.782	
ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	PLANE MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	PLANE MOMENT	AXIAL TORQ
		3.333	-25.556	-101.333		9.282	19.939	
		3.889	-25.556	-115.531		9.282	25.095	
		4.444	-25.556	-129.728		9.282	30.252	
		5.000	-25.556	-143.926		9.282	35.408	
		5.000			-51.726			-.034
1442								
	1	.000			-110.499			-.010
		.000	-26.875	4.429		2.498	-3.538	
		.556	-26.875	-10.501		2.498	-2.150	
		1.111	-26.875	-25.432		2.498	-.762	
		1.667	-26.875	-40.363		2.498	.626	
		2.222	-26.875	-55.294		2.498	2.014	
		2.778	-26.875	-70.224		2.498	3.402	
		3.333	-26.875	-85.155		2.498	4.790	



Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

		3.889	-26.875	-100.086	2.498	6.178	
		4.444	-26.875	-115.017	2.498	7.566	
		5.000	-26.875	-129.947	2.498	8.954	
		5.000		-104.149			-.010
1444	-----						
1		.000		-107.687			-.006
		.000	-33.711	29.345	4.528	-7.304	
		.556	-33.711	10.616	4.528	-4.789	
		1.111	-33.711	-8.112	4.528	-2.273	
		1.667	-33.711	-26.840	4.528	.243	
		2.222	-33.711	-45.568	4.528	2.759	
		2.778	-33.711	-64.296	4.528	5.274	
		3.333	-33.711	-83.024	4.528	7.790	
		3.889	-33.711	-101.753	4.528	10.306	
		4.444	-33.711	-120.481	4.528	12.822	
		5.000	-33.711	-139.209	4.528	15.337	
		5.000		-101.337			-.006
1449	-----						
1		.000		-139.678			-.004
		.000	-51.578	56.062	4.139	-6.222	
		.556	-51.578	27.408	4.139	-3.922	
		1.111	-51.578	-1.246	4.139	-1.623	
		1.667	-51.578	-29.901	4.139	.676	
		2.222	-51.578	-58.555	4.139	2.975	
		2.778	-51.578	-87.209	4.139	5.274	
		3.333	-51.578	-115.863	4.139	7.573	
		3.889	-51.578	-144.518	4.139	9.873	
		4.444	-51.578	-173.172	4.139	12.172	
		5.000	-51.578	-201.826	4.139	14.471	
		5.000		-133.328			-.004
1456	-----						
1		.000		-68.294			
		.000	-39.545	65.908			
ELT LOAD	DIST	1-2	PLANE	AXIAL	1-3	PLANE	AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
		.556	-39.545	43.938			
		1.111	-39.545	21.969			
		1.667	-39.545	.000			
		2.222	-39.545	-21.969			
		2.778	-39.545	-43.938			
		3.333	-39.545	-65.908			
		3.889	-39.545	-87.877			
		4.444	-39.545	-109.846			
		5.000	-39.545	-131.815			
		5.000		-61.944			
1535	-----						
1		.000		.126			-.008
		.000	21.105	-.035	.041	-.303	
		1.619	15.150	29.311	.041	-.236	
		3.238	9.196	49.018	.041	-.169	
		4.857	3.242	59.086	.041	-.102	
		6.476	-2.712	59.515	.041	-.035	
		8.094	-8.667	50.304	.041	.032	
		9.713	-14.621	31.454	.041	.099	
		11.332	-20.575	2.964	.041	.166	
		12.951	-26.530	-35.165	.041	.234	
		14.570	-32.484	-82.933	.041	.301	
		14.570		.126			-.008
1636	-----						
1		.000		.000			
		.000	19.764	.133			
		1.619	13.810	27.309			
		3.238	7.855	44.845			
		4.857	1.901	52.743			
		6.476	-4.053	51.000			
		8.094	-10.008	39.619			
		9.713	-15.962	18.598			
		11.332	-21.916	-12.062			
		12.951	-27.870	-52.362			
		14.570	-33.825	-102.300			
		14.570		.000			
2122	-----						

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

1	.000			.098			-.168
	.000	56.858	-.013	.061	-.851		
	.311	57.144	17.721	.061	-.832		
	.622	57.431	35.544	.061	-.813		
	.933	57.717	53.456	.061	-.794		
	1.244	58.003	71.457	.061	-.775		
	1.556	58.289	89.546	.061	-.756		
	1.867	58.575	107.725	.061	-.737		
	2.178	58.862	125.993	.061	-.718		
	2.489	59.148	144.350	.061	-.699		
	2.800	59.434	162.797	.061	-.680		
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL		
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	SHEAR	MOMENT	TORQ	
2141	2.800		.098			-.168	
1	.000		-.194			.012	
	.000	23.899	-72.984	.143	-.521		
	.789	20.873	-55.324	.143	-.408		
	1.578	17.847	-40.051	.143	-.295		
	2.367	14.821	-27.165	.143	-.182		
	3.156	11.795	-16.667	.143	-.069		
	3.944	8.768	-8.556	.143	.045		
	4.733	5.742	-2.832	.143	.158		
	5.522	2.716	.504	.143	.271		
	6.311	-.310	1.453	.143	.384		
	7.100	-3.336	.014	.143	.497		
	7.100		-.194			.012	
2223							
1	.000		10.674			.166	
	.000	-45.919	127.860	1.430	-1.788		
	.244	-45.694	116.663	1.430	-1.438		
	.489	-45.469	105.521	1.430	-1.089		
	.733	-45.244	94.434	1.430	-.739		
	.978	-45.019	83.402	1.430	-.390		
	1.222	-44.794	72.425	1.430	-.040		
	1.467	-44.570	61.502	1.430	.309		
	1.711	-44.345	50.635	1.430	.659		
	1.956	-44.120	39.823	1.430	1.008		
	2.200	-43.895	29.065	1.430	1.357		
	2.200		10.674			.166	
2242							
1	.000		52.010			.007	
	.000	-3.445	21.152	.170	-.659		
	.749	-6.318	17.496	.170	-.531		
	1.498	-9.191	11.689	.170	-.404		
	2.247	-12.064	3.730	.170	-.276		
	2.996	-14.936	-6.380	.170	-.149		
	3.744	-17.809	-18.641	.170	-.021		
	4.493	-20.682	-33.054	.170	.107		
	5.242	-23.555	-49.618	.170	.234		
	5.991	-26.427	-68.334	.170	.362		
	6.740	-29.300	-89.200	.170	.489		
	6.740		52.010			.007	
2324							
1	.000		10.910			-.147	
	.000	13.773	29.068	2.164	-.048		
	.244	13.998	32.462	2.164	.481		
	.489	14.223	35.912	2.164	1.009		
	.733	14.448	39.416	2.164	1.538		
	.978	14.673	42.975	2.164	2.067		
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL		
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	SHEAR	MOMENT	TORQ	
	1.222	14.898	46.589	2.164	2.596		
	1.467	15.123	50.259	2.164	3.125		
	1.711	15.348	53.983	2.164	3.654		
	1.956	15.573	57.762	2.164	4.183		
	2.200	15.797	61.596	2.164	4.712		
	2.200		10.910			-.147	
2343							
1	.000		1.177			.000	
	.000	24.391	-77.574	.297	-.958		

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		.718	21.636	-61.042	.297	-.744	
		1.437	18.880	-46.491	.297	-.531	
		2.155	16.125	-33.918	.297	-.317	
		2.873	13.369	-23.325	.297	-.104	
		3.592	10.613	-14.711	.297	.110	
		4.310	7.858	-8.077	.297	.324	
		5.028	5.102	-3.422	.297	.537	
		5.747	2.347	-.746	.297	.751	
		6.465	-.409	-.050	.297	.965	
		6.465		1.177			.000
2425	-----						
	1	.000		3.683			.167
		.000	-74.370	85.931	-1.330	4.135	
		.231	-74.158	68.809	-1.330	3.829	
		.461	-73.946	51.735	-1.330	3.522	
		.692	-73.734	34.711	-1.330	3.216	
		.922	-73.522	17.736	-1.330	2.909	
		1.153	-73.310	.810	-1.330	2.603	
		1.383	-73.097	-16.068	-1.330	2.296	
		1.614	-72.885	-32.896	-1.330	1.990	
		1.844	-72.673	-49.676	-1.330	1.683	
		2.075	-72.461	-66.407	-1.330	1.377	
		2.075		3.683			.167
2444	-----						
	1	.000		34.950			-.001
		.000	-3.016	13.088	.107	-.365	
		.688	-5.655	10.106	.107	-.291	
		1.376	-8.293	5.309	.107	-.217	
		2.063	-10.931	-1.302	.107	-.143	
		2.751	-13.570	-9.727	.107	-.070	
		3.439	-16.208	-19.968	.107	.004	
		4.127	-18.846	-32.022	.107	.078	
		4.814	-21.485	-45.892	.107	.151	
		5.502	-24.123	-61.576	.107	.225	
		6.190	-26.761	-79.074	.107	.299	
		6.190		34.950			-.001
2526	-----						
	1	.000		3.642			.004
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	.000	-15.697	-66.400		-.868	1.627	
	.231	-15.485	-69.995		-.868	1.427	
	.461	-15.273	-73.541		-.868	1.227	
	.692	-15.061	-77.038		-.868	1.027	
	.922	-14.849	-80.485		-.868	.826	
	1.153	-14.637	-83.884		-.868	.626	
	1.383	-14.424	-87.234		-.868	.426	
	1.614	-14.212	-90.536		-.868	.226	
	1.844	-14.000	-93.788		-.868	.026	
	2.075	-13.788	-96.991		-.868	-.175	
	2.075			3.642			.004
2545	-----						
	1	.000		.619			-.004
		.000	23.768	-73.544	-.051	.178	
		.661	21.232	-58.670	-.051	.144	
		1.322	18.696	-45.471	-.051	.111	
		1.983	16.160	-33.950	-.051	.077	
		2.644	13.624	-24.105	-.051	.044	
		3.306	11.088	-15.936	-.051	.010	
		3.967	8.552	-9.444	-.051	-.024	
		4.628	6.016	-4.629	-.051	-.057	
		5.289	3.480	-1.491	-.051	-.091	
		5.950	.943	-.029	-.051	-.124	
		5.950		.619			-.004
2627	-----						
	1	.000		3.510			-.021
		.000	42.786	-96.993	-1.070	.418	
		.064	42.846	-94.233	-1.070	.349	
		.129	42.905	-91.470	-1.070	.280	
		.193	42.964	-88.704	-1.070	.211	
		.258	43.024	-85.933	-1.070	.142	
		.322	43.083	-83.158	-1.070	.073	

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		.387	43.142	-80.380	-1.070	.004	
		.451	43.201	-77.598	-1.070	-.065	
		.516	43.261	-74.812	-1.070	-.134	
		.580	43.320	-72.022	-1.070	-.203	
		.580		3.510			-.021
2646	-----						
	1	.000		-.200			.001
		.000	23.653	-72.537	-.153	.443	
		.634	21.219	-58.303	-.153	.346	
		1.269	18.786	-45.612	-.153	.249	
		1.903	16.352	-34.466	-.153	.152	
		2.538	13.918	-24.863	-.153	.055	
		3.172	11.485	-16.805	-.153	-.042	
		3.807	9.051	-10.291	-.153	-.139	
		4.441	6.617	-5.321	-.153	-.236	
		5.076	4.183	-1.894	-.153	-.334	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	5.710	1.750	-.012		-.153	-.431	
	5.710			-.200			.001
2728	-----						
	1	.000		3.510			-.021
		.000	43.320	-72.022	-1.070	-.203	
		.166	43.472	-64.837	-1.070	-.380	
		.331	43.625	-57.628	-1.070	-.557	
		.497	43.777	-50.393	-1.070	-.734	
		.662	43.929	-43.133	-1.070	-.912	
		.828	44.082	-35.847	-1.070	-1.089	
		.993	44.234	-28.537	-1.070	-1.266	
		1.159	44.386	-21.201	-1.070	-1.443	
		1.324	44.539	-13.840	-1.070	-1.620	
		1.490	44.691	-6.454	-1.070	-1.797	
		1.490		3.510			-.021
2829	-----						
	1	.000		3.400			-.145
		.000	98.935	-6.462	-.888	-1.391	
		.231	99.148	16.428	-.888	-1.596	
		.462	99.360	39.367	-.888	-1.802	
		.693	99.573	62.354	-.888	-2.007	
		.924	99.785	85.391	-.888	-2.212	
		1.156	99.998	108.477	-.888	-2.417	
		1.387	100.211	131.613	-.888	-2.622	
		1.618	100.423	154.797	-.888	-2.827	
		1.849	100.636	178.031	-.888	-3.033	
		2.080	100.849	201.313	-.888	-3.238	
		2.080		3.400			-.145
2848	-----						
	1	.000		.366			.006
		.000	22.876	-70.759	-.120	.328	
		.608	20.665	-57.528	-.120	.255	
		1.216	18.453	-45.640	-.120	.182	
		1.823	16.242	-35.096	-.120	.109	
		2.431	14.031	-25.897	-.120	.035	
		3.039	11.819	-18.041	-.120	-.038	
		3.647	9.608	-11.530	-.120	-.111	
		4.254	7.396	-6.362	-.120	-.184	
		4.862	5.185	-2.539	-.120	-.257	
		5.470	2.974	-.060	-.120	-.331	
		5.470		.366			.006
2930	-----						
	1	.000		-.131			.159
		.000	-109.955	213.223	1.167	-3.604	
		.194	-109.776	191.860	1.167	-3.377	
		.389	-109.598	170.532	1.167	-3.150	
		.583	-109.419	149.239	1.167	-2.923	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	.778	-109.240	127.980		1.167	-2.696	
	.972	-109.061	106.756		1.167	-2.470	
	1.167	-108.882	85.567		1.167	-2.243	
	1.361	-108.703	64.413		1.167	-2.016	

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		1.556	-108.524	43.294		1.167	-1.789	
		1.750	-108.345	22.210		1.167	-1.562	
		1.750			- .131			.159
2949	-----							
1	.000			49.907				.001
	.000	-18.671	33.769		.064	- .205		
	.583	-20.793	22.258		.064	- .167		
	1.167	-22.916	9.510		.064	- .130		
	1.750	-25.038	-4.477		.064	- .092		
	2.333	-27.161	-19.701		.064	- .055		
	2.917	-29.283	-36.164		.064	- .017		
	3.500	-31.406	-53.865		.064	.020		
	4.083	-33.528	-72.804		.064	.057		
	4.667	-35.651	-92.981		.064	.095		
	5.250	-37.773	-114.396		.064	.132		
	5.250			49.907				.001
3031	-----							
1	.000			- .131				.159
	.000	-108.345	22.210		1.167	-1.562		
	.039	-108.310	17.997		1.167	-1.517		
	.078	-108.274	13.785		1.167	-1.471		
	.117	-108.238	9.575		1.167	-1.426		
	.156	-108.202	5.367		1.167	-1.380		
	.194	-108.166	1.160		1.167	-1.335		
	.233	-108.131	-3.046		1.167	-1.290		
	.272	-108.095	-7.250		1.167	-1.244		
	.311	-108.059	-11.453		1.167	-1.199		
	.350	-108.023	-15.655		1.167	-1.154		
	.350			- .131				.159
3132	-----							
1	.000			.209				.037
	.000	-53.171	-15.643		1.432	-2.547		
	.233	-52.957	-28.025		1.432	-2.213		
	.467	-52.742	-40.357		1.432	-1.879		
	.700	-52.527	-52.638		1.432	-1.545		
	.933	-52.313	-64.869		1.432	-1.211		
	1.167	-52.098	-77.051		1.432	- .876		
	1.400	-51.883	-89.182		1.432	- .542		
	1.633	-51.669	-101.263		1.432	- .208		
	1.867	-51.454	-113.294		1.432	.126		
	2.100	-51.239	-125.275		1.432	.460		
	2.100			.209				.037
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL	
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ	
3151	-----							
1	.000			.427				- .012
	.000	23.228	-70.353		.395	- .998		
	.559	21.173	-57.945		.395	- .777		
	1.118	19.117	-46.686		.395	- .556		
	1.677	17.062	-36.576		.395	- .336		
	2.236	15.006	-27.615		.395	- .115		
	2.794	12.950	-19.803		.395	.106		
	3.353	10.895	-13.139		.395	.326		
	3.912	8.839	-7.625		.395	.547		
	4.471	6.784	-3.259		.395	.768		
	5.030	4.728	- .042		.395	.988		
	5.030			.427				- .012
3233	-----							
1	.000			.671				.007
	.000	3.036	-125.274		1.401	-1.366		
	.233	3.251	-124.541		1.401	-1.040		
	.467	3.465	-123.757		1.401	- .713		
	.700	3.680	-122.924		1.401	- .386		
	.933	3.895	-122.040		1.401	- .059		
	1.167	4.109	-121.106		1.401	.268		
	1.400	4.324	-120.122		1.401	.595		
	1.633	4.539	-119.089		1.401	.921		
	1.867	4.753	-118.005		1.401	1.248		
	2.100	4.968	-116.870		1.401	1.575		
	2.100			.671				.007
3252	-----							
1	.000			- .200				- .006

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		.000	22.855	-67.426	.531	-1.323	
		.535	20.888	-55.725	.531	-1.039	
		1.070	18.920	-45.076	.531	-.755	
		1.605	16.952	-35.480	.531	-.470	
		2.140	14.984	-26.937	.531	-.186	
		2.675	13.017	-19.447	.531	.098	
		3.210	11.049	-13.010	.531	.382	
		3.745	9.081	-7.625	.531	.666	
		4.280	7.113	-3.293	.531	.950	
		4.815	5.146	-.013	.531	1.234	
		4.815					
				-.200			-.006
3334	----						
	1	.000		1.190			-.032
		.000	60.574	-116.887	1.544	-.319	
		.084	60.651	-111.769	1.544	-.189	
		.169	60.729	-106.644	1.544	-.058	
		.253	60.807	-101.512	1.544	.072	
		.338	60.884	-96.374	1.544	.203	
		.422	60.962	-91.229	1.544	.333	
ELT LOAD	DIST		1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL	
ID COND	ENDI		SHEAR MOMENT	FORCE	SHEAR MOMENT	TORQ	
		.507	61.040	-86.078	1.544	.464	
		.591	61.117	-80.921	1.544	.594	
		.676	61.195	-75.756	1.544	.724	
		.760	61.273	-70.585	1.544	.855	
		.760					
				1.190			-.032
3353	----						
	1	.000		.505			.007
		.000	23.925	-71.187	.588	-1.400	
		.511	22.046	-59.439	.588	-1.100	
		1.022	20.166	-48.651	.588	-.799	
		1.533	18.286	-38.825	.588	-.499	
		2.044	16.406	-29.959	.588	-.199	
		2.556	14.526	-22.054	.588	.102	
		3.067	12.646	-15.110	.588	.402	
		3.578	10.766	-9.127	.588	.703	
		4.089	8.887	-4.105	.588	1.003	
		4.600	7.007	-.043	.588	1.303	
		4.600					
				.505			.007
3435	----						
	1	.000		1.190			-.032
		.000	61.273	-70.585	1.544	.855	
		.191	61.449	-58.859	1.544	1.150	
		.382	61.624	-47.098	1.544	1.445	
		.573	61.800	-35.304	1.544	1.740	
		.764	61.976	-23.477	1.544	2.035	
		.956	62.152	-11.616	1.544	2.331	
		1.147	62.328	.279	1.544	2.626	
		1.338	62.504	12.207	1.544	2.921	
		1.529	62.679	24.169	1.544	3.216	
		1.720	62.855	36.165	1.544	3.511	
		1.720					
				1.190			-.032
3536	----						
	1	.000		1.557			-.154
		.000	122.325	36.143	1.527	2.286	
		.191	122.501	59.537	1.527	2.578	
		.382	122.677	82.965	1.527	2.870	
		.573	122.852	106.427	1.527	3.162	
		.764	123.028	129.922	1.527	3.453	
		.956	123.204	153.451	1.527	3.745	
		1.147	123.380	177.014	1.527	4.037	
		1.338	123.556	200.610	1.527	4.329	
		1.529	123.732	224.239	1.527	4.621	
		1.720	123.907	247.903	1.527	4.913	
		1.720					
				1.557			-.154
3555	----						
	1	.000		.109			.014
		.000	26.986	-82.811	.408	-.924	
ELT LOAD	DIST		1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL	
ID COND	ENDI		SHEAR MOMENT	FORCE	SHEAR MOMENT	TORQ	
		.486	25.200	-70.141	.408	-.726	

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

		.971	23.414	-58.339	.408	-.528	
		1.457	21.628	-47.403	.408	-.330	
		1.942	19.843	-37.335	.408	-.132	
		2.428	18.057	-28.134	.408	.067	
		2.913	16.271	-19.800	.408	.265	
		3.399	14.485	-12.333	.408	.463	
		3.884	12.699	-5.734	.408	.661	
		4.370	10.913	-.001	.408	.860	
		4.370					
3656				.109		.014	
	1	.000		.000			
		.000	-.382	-14.814			
		.468	-2.102	-15.395			
		.936	-3.823	-16.781			
		1.403	-5.543	-18.972			
		1.871	-7.264	-21.967			
		2.339	-8.984	-25.767			
		2.807	-10.705	-30.373			
		3.274	-12.425	-35.782			
		3.742	-14.146	-41.997			
		4.210	-15.866	-49.017			
		4.210		.000			
4041				-4.755		.023	
	1	.000		-4.755			
		.000	-10.518	14.865	.100	-.348	
		.617	-9.078	8.820	.100	-.286	
		1.234	-7.637	3.664	.100	-.225	
		1.851	-6.197	-.603	.100	-.163	
		2.468	-4.756	-3.982	.100	-.102	
		3.085	-3.316	-6.472	.100	-.040	
		3.702	-1.875	-8.073	.100	.021	
		4.318	-.435	-8.786	.100	.083	
		4.935	1.006	-8.610	.100	.144	
		5.552	2.446	-7.545	.100	.206	
		5.552		-4.755		.023	
4060				-26.489		.000	
	1	.000		-26.489			
		.000	41.207	-147.442	.849	-.314	
		.277	40.911	-136.061	.849	-.079	
		.554	40.614	-124.762	.849	.157	
		.832	40.317	-113.546	.849	.392	
		1.109	40.021	-102.411	.849	.628	
		1.386	39.724	-91.359	.849	.863	
		1.663	39.428	-80.389	.849	1.099	
		1.940	39.131	-69.502	.849	1.334	
		2.217	38.835	-58.696	.849	1.570	
		2.495	38.538	-47.973	.849	1.805	
ELT LOAD	DIST		1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL	
ID COND	ENDI		SHEAR	FORCE	SHEAR	TORQ	
	2.495			-26.489		.000	
4142				-4.873		-.036	
	1	.000		-4.873			
		.000	5.782	-7.531	.266	-.292	
		.314	6.515	-5.602	.266	-.208	
		.627	7.247	-3.444	.266	-.125	
		.941	7.980	-1.056	.266	-.041	
		1.255	8.712	1.562	.266	.042	
		1.568	9.445	4.410	.266	.125	
		1.882	10.177	7.487	.266	.209	
		2.196	10.909	10.794	.266	.292	
		2.509	11.642	14.331	.266	.375	
		2.823	12.374	18.097	.266	.459	
		2.823		-4.873		-.036	
4243				34.486		.027	
	1	.000		34.486			
		.000	-2.255	-.681	1.300	-1.734	
		.246	-1.680	-1.166	1.300	-1.413	
		.493	-1.105	-1.509	1.300	-1.093	
		.739	-.530	-1.710	1.300	-.773	
		.985	.045	-1.770	1.300	-.452	
		1.232	.621	-1.688	1.300	-.132	
		1.478	1.196	-1.464	1.300	.188	

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

		1.724	1.771	-1.099	1.300	.508	
		1.971	2.346	-.591	1.300	.829	
		2.217	2.922	.057	1.300	1.149	
		2.217					.027
4262	-----			34.486			
1		.000		-1.184			.000
		.000	60.219	-218.567	1.224	-1.694	
		.277	59.923	-201.914	1.224	-1.354	
		.554	59.626	-185.344	1.224	-1.015	
		.832	59.329	-168.855	1.224	-.676	
		1.109	59.033	-152.449	1.224	-.337	
		1.386	58.736	-136.126	1.224	.002	
		1.663	58.439	-119.884	1.224	.341	
		1.941	58.143	-103.725	1.224	.681	
		2.218	57.846	-87.647	1.224	1.020	
		2.495	57.550	-71.652	1.224	1.359	
		2.495		-1.184			.000
4280	-----						
1		.000		51.455			
		.000	.000	.000	.000	.000	
		1.080	.000	.000	.000	.000	
		2.160	.000	.000	.000	.000	
		3.240	.000	.000	.000	.000	
		4.320	.000	.000	.000	.000	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	5.400	.000	.000		.000	.000	
	6.480	.000	.000		.000	.000	
	7.560	.000	.000		.000	.000	
	8.640	.000	.000		.000	.000	
	9.720	.000	.000		.000	.000	
	9.720			51.455			
4344	-----						
1		.000		34.045			-.022
		.000	3.330	.051	.169	.184	
		.246	3.905	.942	.169	.226	
		.493	4.481	1.975	.169	.268	
		.739	5.056	3.150	.169	.309	
		.985	5.631	4.466	.169	.351	
		1.232	6.206	5.924	.169	.393	
		1.478	6.781	7.524	.169	.434	
		1.724	7.357	9.265	.169	.476	
		1.971	7.932	11.149	.169	.518	
		2.217	8.507	13.173	.169	.559	
		2.217		34.045			-.022
4445	-----						
1		.000		29.770			.031
		.000	-5.935	2.184	.249	-.114	
		.232	-5.393	.870	.249	-.056	
		.464	-4.851	-.319	.249	.002	
		.696	-4.309	-1.382	.249	.059	
		.928	-3.767	-2.319	.249	.117	
		1.160	-3.225	-3.130	.249	.175	
		1.393	-2.683	-3.816	.249	.233	
		1.625	-2.141	-4.376	.249	.291	
		1.857	-1.599	-4.810	.249	.349	
		2.089	-1.057	-5.118	.249	.407	
		2.089		29.770			.031
4464	-----						
1		.000		.463			.000
		.000	60.134	-218.535	.478	-.369	
		.278	59.837	-201.885	.478	-.236	
		.555	59.540	-185.317	.478	-.103	
		.833	59.243	-168.832	.478	.029	
		1.110	58.946	-152.430	.478	.162	
		1.388	58.649	-136.110	.478	.295	
		1.665	58.352	-119.872	.478	.427	
		1.943	58.055	-103.717	.478	.560	
		2.221	57.758	-87.644	.478	.693	
		2.498	57.461	-71.653	.478	.825	
		2.498		.463			.000
4546	-----						



Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

1	.000			29.750			.003
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	.000	-2.001	-5.125		-.371	.531	
	.232	-1.459	-5.527		-.371	.445	
	.464	-.917	-5.803		-.371	.359	
	.696	-.375	-5.952		-.371	.273	
	.928	.167	-5.977		-.371	.187	
	1.160	.709	-5.875		-.371	.101	
	1.393	1.251	-5.647		-.371	.015	
	1.625	1.793	-5.294		-.371	-.072	
	1.857	2.335	-4.815		-.371	-.158	
	2.089	2.877	-4.210		-.371	-.244	
	2.089			29.750			.003
4647	-----						
1	.000			29.923			.011
	.000	1.127	-4.211		-.338	.187	
	.065	1.279	-4.132		-.338	.165	
	.130	1.430	-4.045		-.338	.143	
	.195	1.582	-3.947		-.338	.121	
	.260	1.733	-3.839		-.338	.099	
	.325	1.885	-3.722		-.338	.077	
	.389	2.037	-3.594		-.338	.055	
	.454	2.188	-3.457		-.338	.033	
	.519	2.340	-3.310		-.338	.011	
	.584	2.491	-3.154		-.338	-.011	
	.584			29.923			.011
4748	-----						
1	.000			29.925			-.009
	.000	2.491	-3.154		-.143	-.011	
	.167	2.880	-2.706		-.143	-.034	
	.333	3.269	-2.194		-.143	-.058	
	.500	3.659	-1.616		-.143	-.082	
	.667	4.048	-.974		-.143	-.106	
	.833	4.437	-.268		-.143	-.130	
	1.000	4.826	.504		-.143	-.154	
	1.166	5.215	1.341		-.143	-.178	
	1.333	5.604	2.242		-.143	-.202	
	1.500	5.993	3.208		-.143	-.225	
	1.500			29.925			-.009
4849	-----						
1	.000			30.006			-.043
	.000	3.019	3.208		-.274	.105	
	.232	3.562	3.973		-.274	.042	
	.465	4.105	4.863		-.274	-.022	
	.697	4.647	5.880		-.274	-.086	
	.930	5.190	7.023		-.274	-.149	
	1.162	5.733	8.293		-.274	-.213	
	1.394	6.275	9.688		-.274	-.277	
	1.627	6.818	11.209		-.274	-.340	
	1.859	7.361	12.857		-.274	-.404	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE		AXIAL	1-3 PLANE		AXIAL
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	2.092	7.903	14.631		-.274	-.468	
	2.092			30.006			-.043
4950	-----						
1	.000			26.493			.041
	.000	-1.322	-4.578		.853	-1.247	
	.195	-.866	-4.792		.853	-1.080	
	.391	-.409	-4.917		.853	-.913	
	.586	.047	-4.952		.853	-.747	
	.782	.504	-4.898		.853	-.580	
	.977	.960	-4.755		.853	-.413	
	1.173	1.417	-4.523		.853	-.246	
	1.368	1.873	-4.201		.853	-.080	
	1.564	2.329	-3.791		.853	.087	
	1.759	2.786	-3.291		.853	.254	
	1.759			26.493			.041
4969	-----						
1	.000			-1.053			.000
	.000	86.330	-316.088		.492	-.643	

Ogg.  
**Strutture in acciaio**

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

		.277	86.034	-292.205	.492	-.507	
		.554	85.737	-268.404	.492	-.371	
		.831	85.441	-244.685	.492	-.235	
	1.108	85.144	-221.049	.492	-.098		
	1.386	84.848	-197.494	.492	.038		
	1.663	84.551	-174.022	.492	.174		
	1.940	84.255	-150.632	.492	.310		
	2.217	83.958	-127.324	.492	.446		
	2.494	83.661	-104.098	.492	.583		
	2.494		-1.053				.000
5051	-----						
	1	.000		26.501			.078
		.000	2.786	-3.290	.554	.254	
		.039	2.877	-3.179	.554	.275	
		.078	2.969	-3.065	.554	.297	
		.117	3.060	-2.947	.554	.319	
		.157	3.151	-2.825	.554	.340	
		.196	3.243	-2.700	.554	.362	
		.235	3.334	-2.571	.554	.384	
		.274	3.426	-2.439	.554	.405	
		.313	3.517	-2.303	.554	.427	
		.352	3.608	-2.164	.554	.449	
		.352		26.501			.078
5152	-----						
	1	.000		26.056			.012
		.000	-1.120	-2.181	.481	-.539	
		.235	-.572	-2.379	.481	-.427	
		.469	-.024	-2.449	.481	-.314	
		.704	.523	-2.391	.481	-.201	
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL		
ID COND	ENDI	SHEAR	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ	
		.938	1.071	-2.204	.481	-.088	
	1.173	1.619	-1.888	.481	.025		
	1.407	2.167	-1.444	.481	.137		
	1.642	2.714	-.872	.481	.250		
	1.876	3.262	-.171	.481	.363		
	2.111	3.810	.658	.481	.476		
	2.111		26.056				.012
5253	-----						
	1	.000		25.548			-.000
		.000	-1.336	.650	.734	-.758	
		.235	-.788	.401	.734	-.586	
		.469	-.241	.281	.734	-.414	
		.704	.307	.288	.734	-.242	
		.938	.855	.425	.734	-.070	
	1.173	1.402	.689	.734	.103		
	1.407	1.950	1.082	.734	.275		
	1.642	2.498	1.604	.734	.447		
	1.876	3.045	2.254	.734	.619		
	2.111	3.593	3.032	.734	.792		
	2.111		25.548				-.000
5354	-----						
	1	.000		24.908			-.013
		.000	-3.414	3.035	.545	-.512	
		.085	-3.216	2.754	.545	-.465	
		.170	-3.018	2.490	.545	-.419	
		.254	-2.820	2.242	.545	-.373	
		.339	-2.622	2.012	.545	-.327	
		.424	-2.424	1.798	.545	-.281	
		.509	-2.226	1.601	.545	-.234	
		.594	-2.028	1.420	.545	-.188	
		.678	-1.830	1.257	.545	-.142	
		.763	-1.632	1.110	.545	-.096	
		.763		24.908			-.013
5455	-----						
	1	.000		24.909			-.014
		.000	-1.632	1.110	.522	-.096	
		.192	-1.183	.840	.522	.004	
		.384	-.735	.656	.522	.105	
		.576	-.287	.558	.522	.205	
		.768	.161	.545	.522	.305	
		.960	.609	.619	.522	.405	

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

		1.152	1.057	.779		.522	.506	
		1.344	1.506	1.025		.522	.606	
		1.535	1.954	1.357		.522	.706	
		1.727	2.402	1.775		.522	.806	
		1.727			24.909			-.014
ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
5556	1	.000			24.492			-.017
		.000	-8.511	1.789		.452	-.053	
		.192	-8.063	.199		.452	.033	
		.384	-7.615	-1.306		.452	.120	
		.576	-7.167	-2.724		.452	.207	
		.768	-6.718	-4.057		.452	.294	
		.960	-6.270	-5.303		.452	.380	
		1.152	-5.822	-6.464		.452	.467	
		1.344	-5.374	-7.538		.452	.554	
		1.535	-4.926	-8.527		.452	.640	
		1.727	-4.478	-9.429		.452	.727	
		1.727			24.492			-.017
5676	1	.000			.000			-.008
		.000	50.556	-182.464				
		.277	50.259	-168.489				
		.554	49.962	-154.597				
		.832	49.666	-140.786				
		1.109	49.369	-127.058				
		1.386	49.072	-113.412				
		1.663	48.776	-99.848				
		1.941	48.479	-86.367				
		2.218	48.182	-72.968				
		2.495	47.886	-59.651				
		2.495			.000			-.008
6062	1	.000			-1.470			.001
		.000	-17.972	.000		.051	-.201	
		.927	-13.979	-14.804		.051	-.154	
		1.853	-9.985	-25.907		.051	-.107	
		2.780	-5.991	-33.308		.051	-.060	
		3.707	-1.997	-37.009		.051	-.013	
		4.633	1.997	-37.009		.051	.034	
		5.560	5.991	-33.308		.051	.081	
		6.487	9.985	-25.907		.051	.128	
		7.413	13.979	-14.804		.051	.175	
		8.340	17.972	.000		.051	.222	
		8.340			-1.470			.001
6080	1	.000			-26.429			.000
		.000	20.566	-47.974		-.621	1.604	
		.277	20.269	-42.315		-.621	1.432	
		.554	19.972	-36.738		-.621	1.260	
		.832	19.676	-31.243		-.621	1.088	
		1.109	19.379	-25.830		-.621	.916	
		1.386	19.083	-20.499		-.621	.744	
ELT ID	LOAD COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
		1.663	18.786	-15.251		-.621	.572	
		1.940	18.489	-10.085		-.621	.400	
		2.217	18.193	-5.001		-.621	.228	
		2.495	17.896	.001		-.621	.056	
		2.495			-26.429			.000
6264	1	.000			-2.469			.002
		.000	-9.522	.000		.407	-.884	
		.491	-7.406	-4.156		.407	-.684	
		.982	-5.290	-7.273		.407	-.484	
		1.473	-3.174	-9.350		.407	-.284	
		1.964	-1.058	-10.389		.407	-.084	
		2.455	1.058	-10.389		.407	.116	
		2.946	3.174	-9.350		.407	.316	
		3.437	5.290	-7.273		.407	.516	

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

		3.928	7.406	-4.156	.407	.716	
		4.419	9.522	.000	.407	.916	
		4.419					.002
6282	-----			-2.469			
1	.000			-.809			.000
	.000	30.055	-71.654	.226	.253		
	.277	29.758	-63.363	.226	.315		
	.554	29.462	-55.155	.226	.378		
	.832	29.165	-47.028	.226	.441		
	1.109	28.868	-38.985	.226	.503		
	1.386	28.572	-31.023	.226	.566		
	1.663	28.275	-23.143	.226	.629		
	1.941	27.978	-15.346	.226	.691		
	2.218	27.682	-7.631	.226	.754		
	2.495	27.385	.002	.226	.817		
	2.495			-.809			.000
6469	-----			-2.866			
1	.000			-.068	.302		-.006
	.000	-17.926	.000	-.068	.239		
	.924	-13.942	-14.727	-.068	.177		
	1.849	-9.959	-25.773	-.068	.114		
	2.773	-5.975	-33.136	-.068	.052		
	3.697	-1.992	-36.818	-.068	-.011		
	4.621	1.992	-33.136	-.068	-.073		
	5.546	5.975	-25.773	-.068	-.136		
	6.470	9.959	-14.727	-.068	-.198		
	7.394	13.942	.000	-.068	-.261		
	8.318	17.926					
	8.318			-2.866			-.006
6484	-----			.016			
1	.000			.082	.212		.000
	.000	30.013	-71.645				
ELT LOAD	DIST	1-2 PLANE	AXIAL	1-3 PLANE	AXIAL		
ID COND	ENDI	SHEAR	MOMENT	FORCE	SHEAR	MOMENT	TORQ
	.278	29.716	-63.356	.082	.234		
	.555	29.419	-55.149	.082	.257		
	.833	29.122	-47.024	.082	.280		
	1.110	28.825	-38.982	.082	.303		
	1.388	28.528	-31.023	.082	.325		
	1.665	28.231	-23.146	.082	.348		
	1.943	27.934	-15.351	.082	.371		
	2.221	27.637	-7.639	.082	.394		
	2.498	27.340	-.009	.082	.416		
	2.498			.016			.000
6976	-----			-3.442			
1	.000			.096	-.487		.009
	.000	-22.651	.000	.096	-.375		
	1.168	-17.618	-23.515	.096	-.263		
	2.336	-12.584	-41.151	.096	-.151		
	3.504	-7.550	-52.909	.096	-.039		
	4.672	-2.517	-58.788	.096	.072		
	5.839	2.517	-52.909	.096	.184		
	7.007	7.550	-41.151	.096	.296		
	8.175	12.584	-23.515	.096	.408		
	9.343	17.618	.000	.096	.520		
	10.511	22.651					
	10.511			-3.442			.009
6989	-----			-.843			
1	.000			-.084	.356		.000
	.000	43.084	-104.113	-.084	.333		
	.277	42.788	-92.214	-.084	.310		
	.554	42.491	-80.398	-.084	.287		
	.831	42.195	-68.664	-.084	.264		
	1.108	41.898	-57.012	-.084	.217		
	1.386	41.602	-45.442	-.084	.194		
	1.663	41.305	-33.954	-.084	.171		
	1.940	41.009	-22.548	-.084	.148		
	2.217	40.712	-11.225				
	2.494	40.415	.016				
	2.494			-.843			.000
7696	-----			.000			
1	.000						-.002

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

.000	25.234	-59.642
.277	24.938	-52.688
.554	24.641	-45.815
.832	24.344	-39.025
1.109	24.048	-32.316
1.386	23.751	-25.690
1.663	23.454	-19.147
1.941	23.158	-12.685
2.218	22.861	-6.306
2.495	22.565	-.009

ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
8082	2.495			.000			-.002
1	.000			-43.715			.001
	.000	-17.896	.000		.018	-.056	
	.923	-13.919	-14.678		.018	-.039	
	1.845	-9.942	-25.687		.018	-.022	
	2.768	-5.965	-33.027		.018	-.005	
	3.691	-1.988	-36.696		.018	.012	
	4.614	1.988	-36.696		.018	.029	
	5.536	5.965	-33.027		.018	.046	
	6.459	9.942	-25.687		.018	.063	
	7.382	13.919	-14.678		.018	.080	
	8.305	17.896	.000		.018	.097	
	8.305			-43.715			.001
8284							
1	.000			-43.941			.002
	.000	-9.489	.000		.340	-.720	
	.489	-7.380	-4.127		.340	-.553	
	.978	-5.272	-7.222		.340	-.387	
	1.468	-3.163	-9.285		.340	-.220	
	1.957	-1.054	-10.317		.340	-.054	
	2.446	1.054	-10.317		.340	.112	
	2.935	3.163	-9.285		.340	.279	
	3.425	5.272	-7.222		.340	.445	
	3.914	7.380	-4.127		.340	.612	
	4.403	9.489	.000		.340	.778	
	4.403			-43.941			.002
8489							
1	.000			-44.024			-.007
	.000	-17.851	.000		-.082	.362	
	.920	-13.884	-14.604		-.082	.287	
	1.841	-9.917	-25.558		-.082	.211	
	2.761	-5.950	-32.860		-.082	.136	
	3.682	-1.983	-36.511		-.082	.060	
	4.602	1.983	-36.511		-.082	-.015	
	5.522	5.950	-32.860		-.082	-.090	
	6.443	9.917	-25.558		-.082	-.166	
	7.363	13.884	-14.604		-.082	-.241	
	8.284	17.851	.000		-.082	-.317	
	8.284			-44.024			-.007
8996							
1	.000			-43.941			.010
	.000	-22.565	.000		.093	-.465	
	1.163	-17.550	-23.335		.093	-.356	
	2.327	-12.536	-40.837		.093	-.248	
	3.490	-7.522	-52.504		.093	-.139	
	4.654	-2.507	-58.338		.093	-.031	
ELT LOAD ID COND	DIST ENDI	1-2 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL FORCE	1-3 PLANE SHEAR	MOMENT	AXIAL TORQ
	5.817	2.507	-58.338		.093	.077	
	6.981	7.522	-52.504		.093	.186	
	8.144	12.536	-40.837		.093	.294	
	9.307	17.550	-23.335		.093	.402	
	10.471	22.565	.000		.093	.511	
	10.471			-43.941			.010

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

## A02 - 6. APPENDICE C: output dei nodi – spostamenti

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	-.000014	.011230	-.022338	-.014417	-.005380	-.000591
2	-.000014	.009401	-.008044	-.011057	-.004546	-.000741
3	-.000014	.007658	-.000259	-.014304	-.002187	-.000770
4	-.000009	.006314	.002080	-.012397	-.000305	-.000351
5	-.000005	.006134	.002305	-.015436	-.000087	.000118
6	.000000	.006586	.002833	-.015728	-.000437	.000266
7	.000002	.006740	.003112	-.015396	-.000513	.000260
8	.000005	.007052	.003846	-.014543	-.000396	.000133
9	.000010	.006956	.003551	-.012032	.000980	-.000266
10	.000014	.006143	-.000388	-.014243	.003834	-.000634
11	.000013	.005911	-.001875	-.014685	.004645	-.000686
12	.000010	.004211	-.015063	-.014601	.007309	-.000880
13	.000007	.002331	-.030361	-.013085	.006814	-.000867
14	.000005	.001687	-.035259	-.012211	.006037	-.000819
15	.000003	.000493	-.043574	-.010235	.003441	-.000526
16	.000000	.000000	-.046611	-.007554	.000000	.000000
21	-.000035	.011226	-.013760	.007177	-.006000	-.000553
22	-.000035	.009420	-.000228	.000186	-.002486	-.000731
23	-.000025	.007664	.001686	.005619	.000183	-.000770
24	-.000015	.006279	-.000204	.000796	.001720	-.000345
25	-.000012	.006136	-.004936	.005962	.002024	.000129
26	-.000009	.006586	-.006563	.006084	-.000620	.000254
27	-.000008	.006736	-.005971	.005902	-.001382	.000259
28	-.000006	.007054	-.003044	.005436	-.002294	.000135
29	-.000003	.006976	-.000372	.000933	.000843	-.000263
30	-.000003	.006144	-.005399	.005071	.004037	-.000638
31	-.000003	.005914	-.006821	.005899	.004055	-.000677
32	-.000003	.004209	-.013536	.007045	.001745	-.000859
33	-.000002	.002335	-.012994	.007265	-.002216	-.000841
34	-.000002	.001698	-.010855	.006899	-.003323	-.000824
35	-.000001	.000495	-.004331	.006069	-.003789	-.000513
36	.000000	.000000	-.000261	.002113	.000000	.000000
40	.001077	.014161	-.000089	-.007718	.001177	-.000213
41	.000648	.011225	-.001718	.000314	-.000555	-.000493
42	.000444	.009731	-.000175	-.006052	.000768	-.000325
43	.000255	.007671	-.000037	-.002189	.000150	-.000785
44	.000172	.006471	-.000170	-.005297	.001138	-.000201
45	.000189	.006139	-.001147	-.001229	.000437	.000016
46	.000296	.006585	-.001172	-.000921	-.000149	.000229
47	.000330	.006731	-.000989	-.000511	-.000303	.000265
48	.000407	.007056	-.000372	-.001400	-.000231	.000140
49	.000479	.007208	-.000222	-.007028	.001169	-.000129
50	.000413	.006164	-.000654	-.002415	.000314	-.000748
51	.000393	.005915	-.000659	-.000652	.000066	-.000660
52	.000267	.004208	-.000436	.000964	-.000263	-.000708
53	.000124	.002337	-.000151	.000907	-.000159	-.000683
54	.000086	.001740	-.000125	.000266	-.000029	-.000847
55	.000008	.000495	-.000171	-.001303	.000188	-.000412
56	.000000	.000000	-.000106	-.003178	.000000	.000000
60	.001693	.014050	-.022709	-.009850	.001479	-.000356
62	.001089	.009648	-.020069	-.009230	.001173	-.000293
64	.000676	.006410	-.018334	-.008482	.001522	-.000244
69	.000743	.007179	-.024728	-.011645	.001664	-.000123
76	.000000	.000000	-.011902	-.005860	.000000	.000000
80	.002828	.013866	-.048424	-.010364	.001552	-.000515
82	.001919	.009541	-.044590	-.010006	.001272	-.000396
84	.001349	.006329	-.041135	-.009259	.001614	-.000305
89	.001116	.007139	-.055951	-.012779	.001786	-.000171
96	.000000	.000000	-.027548	-.006511	.000000	.000000
103	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
110	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
122	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
124	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
129	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
136	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
140	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000

Ogg.

Strutture in acciaio

Comm. - Prot.

All. 04 di R7479/CAR/00550

142	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
144	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
149	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
156	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000

## R E A C T I O N S     A N D     A P P L I E D     F O R C E S

## LOAD CONDITION     1 -     F O R C E S     "F"     A N D     M O M E N T S     "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
1	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
2	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
3	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
4	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
5	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
6	.0000E+00	.1470E-11	.3865E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.0000E+00	-.2138E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
10	.0000E+00	.0000E+00	-.2814E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
11	.0000E+00	-.1104E-11	.9017E-11	.0000E+00	.1414E-11	.0000E+00
12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
13	.0000E+00	.0000E+00	-.5766E-11	.0000E+00	.7742E-11	.0000E+00
14	.0000E+00	.0000E+00	-.1701E-10	.0000E+00	.5201E-11	.0000E+00
15	.0000E+00	.0000E+00	.3809E-11	.0000E+00	.5248E-11	.0000E+00
16	-4.3658	-1.2578	.0000	.0000	-242.7048	5.0558
21	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
22	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
23	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
24	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
25	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
26	.0000E+00	.0000E+00	-.8047E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
27	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
28	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
29	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
30	.0000E+00	.2775E-11	.1847E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
31	.0000E+00	.1215E-11	.3185E-10	.0000E+00	.2665E-11	.0000E+00
32	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
33	.0000E+00	.0000E+00	.7347E-11	.0000E+00	-.3089E-11	.0000E+00
34	.0000E+00	.0000E+00	-.6594E-11	.0000E+00	-.2117E-11	.0000E+00
35	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
36	1.5572	24.7652	.0000	.0000	247.9027	4.9125
40	.0000E+00	-.2050E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
41	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
42	.0000E+00	.0000E+00	.1124E-11	.1127E-11	.0000E+00	.0000E+00
43	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
44	.0000E+00	.1143E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
45	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
46	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
47	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
48	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
49	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
50	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
51	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
52	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
53	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
54	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
55	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
56	24.3449	-42.2628	.0000	.0000	-25.8325	.7270
60	.0000E+00	-.1695E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
62	.0000E+00	-.1446E-11	-.1730E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
64	.0000E+00	-.3305E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
69	.0000E+00	.7514E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
76	-3.4344	.2435	.0000	.0000	-.0064	.5201
80	.0000E+00	-.1394E-11	-.1062E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
82	.0000E+00	.4269E-11	.1043E-11	-.1074E-11	.0000E+00	.0000E+00
84	.0000E+00	-.1609E-11	.2405E-11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
89	.0000E+00	-.4314E-11	-.1553E-11	.1099E-11	.0000E+00	.0000E+00
96	-43.7373	4.2297	.0000	.0000	-.0021	.5109
103	-6.3210	.0000	128.4480	.0000	-10.5212	.0103
110	11.0942	.0000	190.8047	.0000	18.4770	.0085
122	-10.4646	-49.1956	143.3172	121.0651	-17.3920	.0214
124	7.3057	-41.1602	128.1694	94.6439	12.1975	.0101

Ogg.  
Strutture in acciaio

Comm. - Prot.  
All. 04 di R7479/CAR/00550

129	3.5744	-46.3343	231.2797	106.1600	5.9616	.0077
136	.0000	-26.2921	163.7002	43.8202	.0000	.0000
140	9.2816	25.5560	57.5757	16.1461	10.9998	.0338
142	2.4984	26.8754	110.4990	-4.4294	3.5378	.0095
144	4.5283	33.7107	107.6871	-29.3446	7.3044	.0059
149	4.1385	51.5776	139.6784	-56.0620	6.2217	.0038
156	.0000	39.5445	68.2942	-65.9076	.0000	.0000

TOTAL	.6040E-13	-.1421E-13	.1469E+04	.2261E+03	.1614E+02	.1184E+02
-------	-----------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

T O T A L   W E I G H T S   A N D   M A S S E S

PROP	WEIGHT	MASS
1	128.1867	.0000
2	33.1200	.0000
3	50.8000	.0000
4	.0000	.0000
5	5.8500	.0000
6	54.5208	.0000
7	.0000	.0000
TOTAL	272.4775	.0000

CHECK of REACTIONS  
Loaded surface S=757 m<sup>2</sup>  
Unit Load g+q=1.58 kN/m<sup>2</sup>  
Total Load G+Q=1196 kN  
Struct.Weight W= 272 kN  
Resultant R=1468 kN



Ogg.

Verifica all'incendio delle strutture

Comm. - Prot.

All. 05 di R7479/CAR/00550

MOVlcentro VERBANIA

**ALLEGATO A05****VERIFICA ALL'INCENDIO DELLE STRUTTURE**

Ogg.  
Verifica all'incendio delle strutture

Comm. - Prot.  
All. 05 di R7479/CAR/00550

## **A02 - 0. PREMESSA**

Questo documento riassume le verifiche all'incendio di progetto per le strutture della stazione di interscambio situata in località Fondo Toce nel comune Verbania (MI), costituita da un parcheggio fuori terra in cls armato ordinario e precompresso ed una pensilina in acciaio.

La verifica all'incendio riguarda le strutture del parcheggio.

## **A02 - 1. NORME DI RIFERIMENTO**

- **UNI 9502 Seconda edizione MAGGIO 2001**

Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.

- **EC1**

UNI ENV 1991-2-2

Basi di calcolo ed azioni sulle strutture.

Parte 2-2: Azioni sulle strutture – Azioni sulle strutture esposte al fuoco.

- **EC2**

UNI ENV 1992-1-2 EUROCODICE 2

Progettazione delle strutture in calcestruzzo

Parte 1-2 Regole generali – Progettazione della resistenza all'incendio.

## **A02 - 2. STRUTTURE VERTICALI**

### **2.1. Pilastri in c.a. R 60**

La verifica è svolta mediante sistema tabellare.

In riferimento al paragrafo 4.2.3 dell'Eurcodice2 parte 1-2 e al prospetto 4.1 risulta che per avere caratteristiche di resistenza R60 la dimensione minima del pilastro deve essere maggiore di 200mm e la distanza "a" delle barre di armatura dalla superficie esposta al fuoco deve essere maggiore di 10mm.

Il copriferro minimo rilevato sulla staffa è di 20mm, mentre la sezione minima è quella rilevata nella parte superiore dei pilastri ad "Y" sotto la pensilina, dove il lato minore è di 31.5cm.

La verifica risulta quindi soddisfatta.

## **A02 - 3. STRUTTURE ORIZZONTALI LINEARI**

### **3.1. Travi in c.a. R 60**

Le travi in c.a. da realizzare hanno sezioni diverse (con lati  $\geq 27$ cm) e sono travi continue su più appoggi.

La verifica è svolta mediante sistema tabellare.

In riferimento al paragrafo 4.2.6 dell'Eurcodice 2 parte 1-2 sono soddisfatti i criteri generali del paragrafo 4.2.6.1, del paragrafo 4.2.6.4, essendo le travi esposte su tutte e quattro le facce, e del prospetto 4.6 (travi continue): risulta che la distanza del baricentro dei ferri dalla superficie esposta al fuoco deve essere pari almeno 12mm per travi continue per R60 e  $b_{min}=20$ cm.

Il copriferro minimo rilevato è di 20mm sulla staffa, mentre la sezione minima ha il lato minore pari a 27cm.

La verifica risulta quindi soddisfatta.

## **A02 - 4. STRUTTURE ORIZZONTALI PIANE**

### **4.1. Solaio a cassone in cls prefabbricato REI 60**

Data la particolare tipologia di sezione non è stato possibile applicare il metodo semplificato riportato nella UNI 9502; quindi è stato utilizzato un metodo analitico per il calcolo della distribuzione della temperatura all'interno della sezione al termine dei 60min.

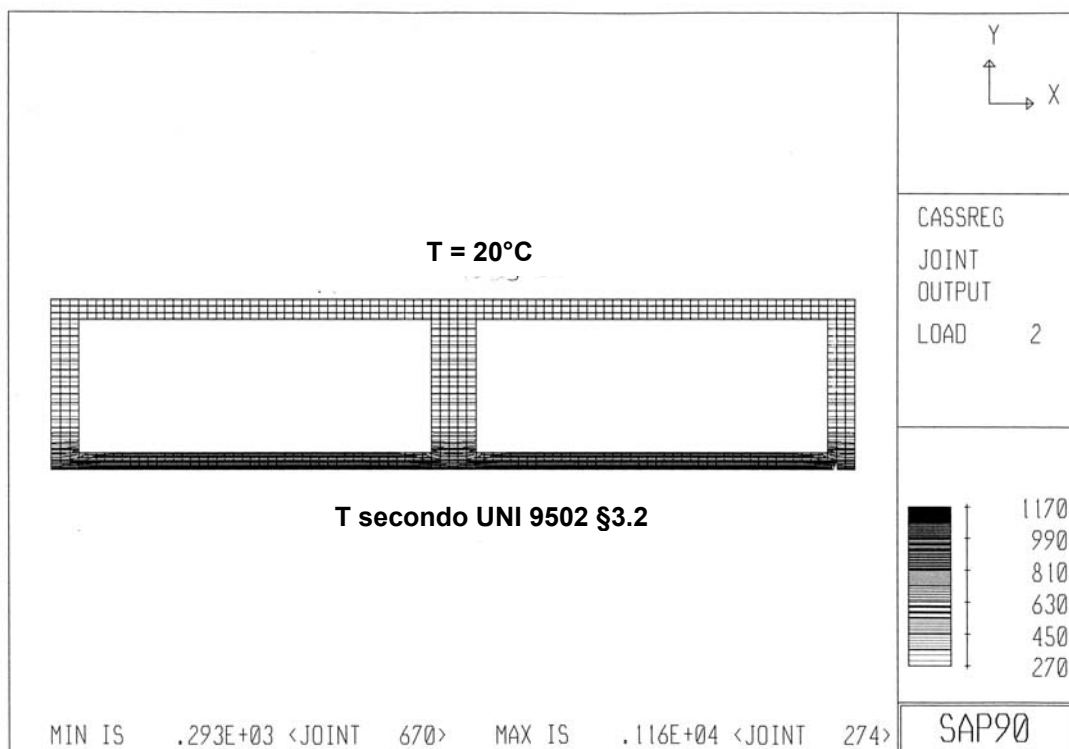
L'analisi è stata eseguita con il codice ad elementi finiti SAP90 della Computers & Structures Inc. di Berkeley (CA) – USA, mediante apposito modulo per l'analisi del transitorio termico di strutture

Si è eseguita una prima analisi utilizzando una geometria più regolare del cassone per determinare la temperatura all'interno dei vuoti al termine dei 60min. Le condizioni al contorno sono, quindi, la curva tempo/temperatura nominale normalizzata (paragrafo 3.2 UNI 9502) per la superficie inferiore ed una temperatura costante di 20°C per la superficie superiore (Figura 1 e Figura 2).

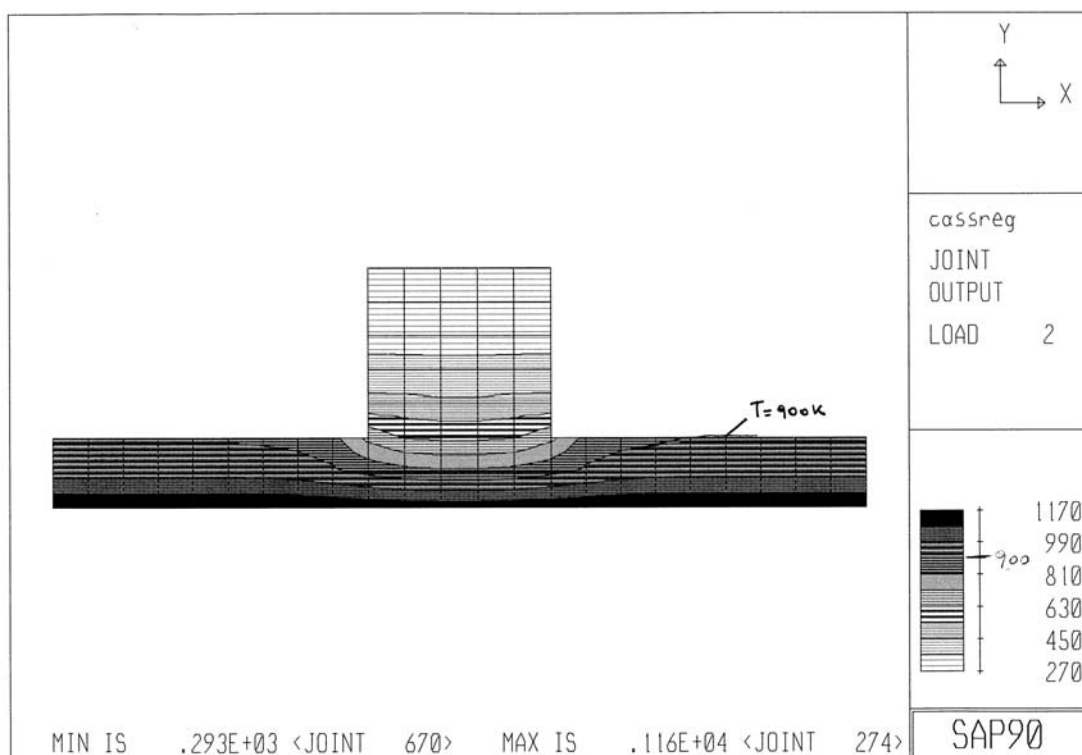
Ogg.  
Verifica all'incendio delle strutture

Comm. - Prot.  
All. 05 di R7479/CAR/00550

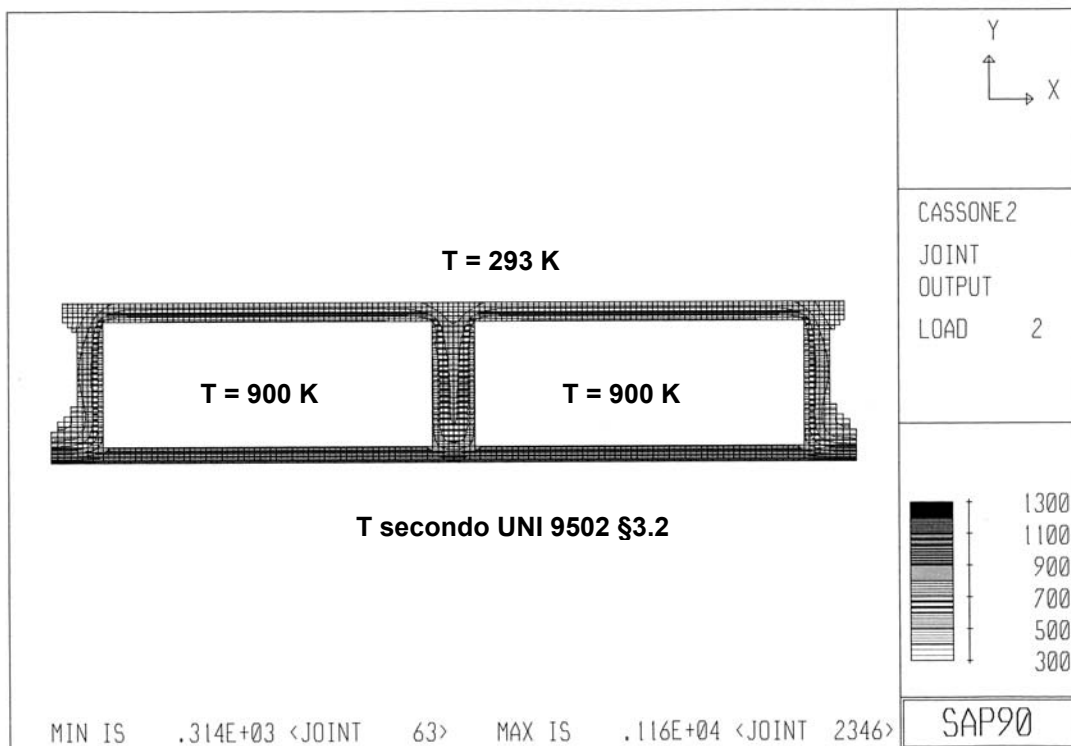
In seguito si è eseguita una seconda analisi utilizzando la sezione di progetto; assegnando, come condizioni al contorno, una temperatura costante di 20°C per la superficie superiore, una temperatura secondo UNI 9502 per la superficie inferiore ed una temperatura costante di 900K, derivante dall'analisi precedente, per le pareti superiori e laterali dei vuoti interni (Figura 3 e Figura 4).



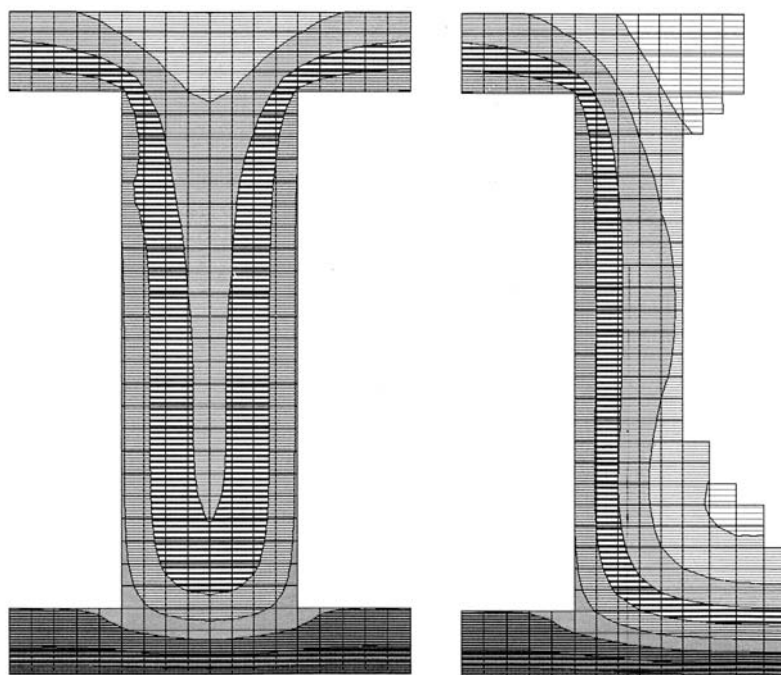
**Figura 1: Mappatura termica in gradi Kelvin al termine dei 60min.**



**Figura 2: Dettaglio mappatura termica parte inferiore cassone.**



**Figura 3: Mappa della temperatura in gradi Kelvin al termine dei 60'.**



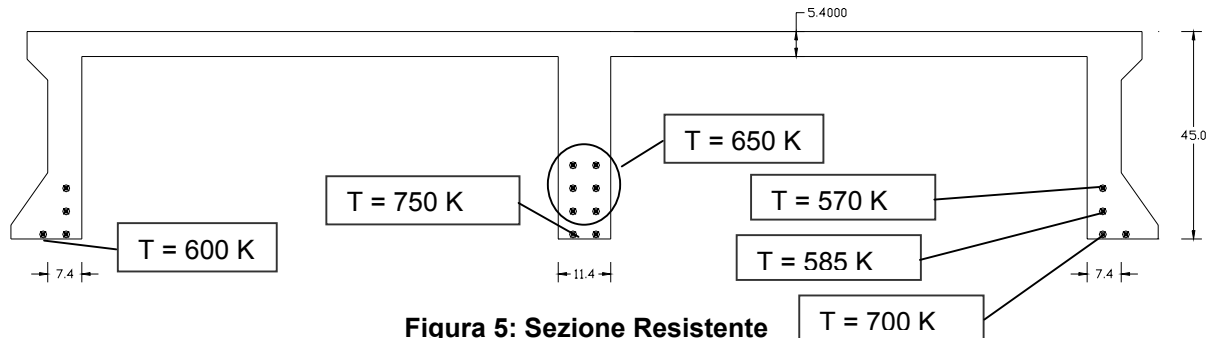
**Figura 4: Dettagli della mappa termica per la parte centrale e terminale.**

La capacità resistente della sezione è stata calcolata considerando la sola sezione di calcestruzzo interna all'isoterma 500°C e riducendo l'area di acciaio di armatura per i coefficienti di riduzione di resistenza in funzione della temperatura risultante nella posizione del baricentro del ferro (viene ridotta l'area invece di ridurre la resistenza ultima del materiale).

Ogg.  
Verifica all'incendio delle strutture

Comm. - Prot.  
All. 05 di R7479/CAR/00550

La sezione resistente dopo 60 minuti di incendio è quella di Figura 5.



**Figura 5: Sezione Resistente**

I coefficienti di riduzione in funzione della temperatura sono:

$K_{S1}$  (650) = 0.55 coefficiente di riduzione della tensione di snervamento (paragrafo 9.2 punto 1 UNI 9502)

$AS_1 = 0.55 \times 1.40 = 0.77 \text{ cm}^2$  area di ferro considerata nella verifica sezionale

$K_{S2}$  (750) = 0.33 coefficiente di riduzione della tensione di snervamento (paragrafo 9.2 punto 1 UNI 9502)

$AS_2 = 0.33 \times 1.40 = 0.462 \text{ cm}^2$  area di ferro considerata nella verifica sezionale

$K_{S4}$  (570) = 0.7 coefficiente di riduzione della tensione di snervamento (paragrafo 9.2 punto 1 UNI 9502)

$AS_4 = 0.7 \times 1.40 = 0.98 \text{ cm}^2$  area di ferro considerata nella verifica sezionale

$K_{S5}$  (585) = 0.68 coefficiente di riduzione della tensione di snervamento (paragrafo 9.2 punto 1 UNI 9502)

$AS_5 = 0.68 \times 1.40 = 0.952 \text{ cm}^2$  area di ferro considerata nella verifica sezionale

$K_{S6}$  (700) = 0.45 coefficiente di riduzione della tensione di snervamento (paragrafo 9.2 punto 1 UNI 9502)

$AS_6 = 0.45 \times 1.40 = 0.63 \text{ cm}^2$  area di ferro considerata nella verifica sezionale

$K_{S8}$  (600) = 0.65 coefficiente di riduzione della tensione di snervamento (paragrafo 9.2 punto 1 UNI 9502)

$AS_8 = 0.65 \times 1.40 = 0.91 \text{ cm}^2$  area di ferro considerata nella verifica sezionale

Si è calcolato il momento a rottura positivo della sezione sopra descritta. I coefficienti di sicurezza dei materiali secondo paragrafo 2.3 dell-EUROCODICE 2 par. 2.3 sono i seguenti:

$$\gamma_c = 1$$

$$\gamma_s = 1$$

I trefoli sono stati tirati con una forza di  $F=186\text{kN}$ , che corrisponde ad una tensione iniziale nell'acciaio di:

$$\sigma_{spi} = 0.75 \cdot f_{ptk} = 0.75 \cdot 1770 = 1328 \text{ Mpa}$$

Le cadute di tensione dovute al rilassamento dell'acciaio, al ritiro e alla viscosità del cls, risultano pari a:

$$\Delta\sigma'_{r\infty} = 150 \text{ MPa} \quad \Delta\sigma_{ssf} = 210 \text{ MPa}$$

Per cui la verifica a lungo termine, nel caso d'incendio, viene effettuata con una tensione nell'acciaio pari a:

$$\sigma_{sp} = 1328 - 150 - 210 = 968 \text{ Mpa}$$

Nella verifica sezionale anche i tiri sono stati ridotti utilizzando gli stessi coefficienti di riduzione delle aree, in modo da avere una tensione pari a  $\sigma_{sp}$  all'interno dell'acciaio.

REDESCO srl - via Gioberti 3/5 - MILANO  
FILE:sluince.SCO PROGRAMMA SEZCA  
00550: MOVICENTRO VERBANIA - verifica cassone SLU incendio (16 trefoli)  
U.M.:kN, m

PAG. 1  
22/12/2004

#### DATI GENERALI

numero di elementi di calcestruzzo = 4  
numero di livelli di armatura passiva = 0  
numero di livelli di armatura attiva = 4  
  
quota del punto di rif. dalla fibra superiore Y0 = .000000E+00  
(NB: a tale quota sono applicate le azioni esterne)

#### PROPRIETA' DEGLI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO

elemento	base sup.	base inf.	altezza
1	.24200E+01	.24200E+01	.54000E-01

Ogg.  
Verifica all'incendio delle strutture

Comm. - Prot.  
All. 05 di R7479/CAR/00550

2	.35200E+00	.26200E+00	.45000E-01
3	.26200E+00	.26200E+00	.20100E+00
4	.26200E+00	.42200E+00	.14400E+00

PROPRIETA' DEI LIVELLI DI ARMATURA ATTIVA

livello	area	quota	tiro	epsilon
1	.15400E-03	.29000E+00	.14900E+03	.48377E-02
2	.35000E-03	.34000E+00	.33900E+03	.48429E-02
3	.34400E-03	.39000E+00	.33300E+03	.48401E-02
4	.28600E-03	.44000E+00	.27700E+03	.48427E-02

PROPRIETA' DEI MATERIALI

calcestruzzo	Ec =	.38000E+08
acciaio normale	Es =	.00000E+00
acciaio da prec.	Ep =	.20000E+09

PROPRIETA' DELLA SEZIONE INTERA

area	A =	.25237E+00
quota baricentro	Yg =	.14226E+00
momento d'inerzia	Ig =	.53275E-02
raggio d'inerzia	ro =	.14529E+00
punto di nocciolo sup.	Ys =	.72301E-01
punto di nocciolo inf.	Yi =	.29065E+00
altezza totale	H =	.44400E+00

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

		riferite a Y0	riferite a Yg
Azioni esterne:			
azione assiale	Nq =	.00000E+00	.00000E+00
momento flettente	Mq =	.26000E+02	.26000E+02
Azioni di prec.:			
azione assiale	Np =	-.10980E+04	-.10980E+04
momento flettente	Mp =	-.41022E+03	-.25402E+03
Azioni risultanti:			
azione assiale	N =	-.10980E+04	-.10980E+04
momento flettente	M =	-.38422E+03	-.22802E+03
quota applic. N	Yp =	.34993E+00	

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Calcestruzzo		
- resistenza cubica caratteristica	RCK =	.45000E+05
- coeff. trasf. per resistenza cilindrica	CCL =	.83
- coeff. divisore resistenza	CCC =	1.00
- coeff. riduttivo per carico di durata	CCT =	1.00
Acciaio da precompressione		
- tensione caratteristica di rottura	SPU =	.17700E+07
- tensione caratt. al 0.1% di allungamento residuo	S01 =	.15200E+07
- tensione caratt. al 0.2% di allungamento residuo	S02 =	.15700E+07
- coeff. divisore valori caratteristici	CCP =	1.00
- coefficienti moltiplicatori effetto prec.	CP1 =	1.00
	CP2 =	1.00

D O M I N I O D I R O T T U R A  
(parte superiore)

U	V	M	N	U	V	M	N
10.00	10.00	.42487E+03	.18366E+04	-3.50	4.00	.98478E+03	-.44088E+04
.00	10.00	.42157E+03	.18196E+04	-3.50	3.50	.97059E+03	-.45754E+04
-.25	10.00	.43760E+03	.17029E+04	-3.50	3.00	.95078E+03	-.47716E+04
-.50	10.00	.47999E+03	.13850E+04	-3.50	2.75	.93834E+03	-.48832E+04
-.75	10.00	.54107E+03	.90871E+03	-3.50	2.50	.92473E+03	-.50016E+04
-1.00	10.00	.61443E+03	.31136E+03	-3.50	2.25	.90651E+03	-.51385E+04
-1.25	10.00	.69423E+03	-.36933E+03	-3.50	2.00	.88676E+03	-.52834E+04

Ogg. Verifica all'incendio delle strutture

Comm. - Prot.  
All. 05 di R7479/CAR/00550

-1.50	10.00	.77471E+03	-.10898E+04	-3.50	1.75	.86524E+03	-.54364E+04
-1.75	10.00	.84381E+03	-.17245E+04	-3.50	1.50	.84115E+03	-.56014E+04
-2.00	10.00	.89855E+03	-.22418E+04	-3.50	1.25	.81409E+03	-.57785E+04
-2.25	10.00	.93907E+03	-.26421E+04	-3.50	1.00	.78259E+03	-.59737E+04
-2.50	10.00	.96777E+03	-.29417E+04	-3.50	.75	.74522E+03	-.61909E+04
-2.75	10.00	.98732E+03	-.31604E+04	-3.50	.50	.69928E+03	-.64386E+04
-3.00	10.00	.99998E+03	-.33156E+04	-3.50	.25	.64144E+03	-.67253E+04
-3.25	10.00	.10079E+04	-.34270E+04	-3.50	.00	.56611E+03	-.70651E+04
-3.50	10.00	.10125E+04	-.35047E+04	-3.50	.00	.55479E+03	-.71132E+04
-3.50	9.50	.10132E+04	-.35505E+04	-3.35	-.20	.49473E+03	-.73584E+04
-3.50	9.00	.10136E+04	-.35936E+04	-3.20	-.40	.44015E+03	-.75812E+04
-3.50	8.50	.10139E+04	-.36443E+04	-3.05	-.60	.39104E+03	-.77816E+04
-3.50	8.00	.10140E+04	-.36932E+04	-2.90	-.80	.34741E+03	-.79597E+04
-3.50	7.50	.10141E+04	-.37516E+04	-2.75	-1.00	.30926E+03	-.81155E+04
-3.50	7.00	.10132E+04	-.38148E+04	-2.60	-1.20	.27658E+03	-.82489E+04
-3.50	6.50	.10120E+04	-.38821E+04	-2.45	-1.40	.24938E+03	-.83599E+04
-3.50	6.00	.10103E+04	-.39597E+04	-2.30	-1.60	.22766E+03	-.84486E+04
-3.50	5.50	.10070E+04	-.40488E+04	-2.15	-1.80	.21142E+03	-.85149E+04
-3.50	5.00	.10022E+04	-.41519E+04	-2.00	-2.00	.20065E+03	-.85588E+04
-3.50	4.50	.99522E+03	-.42685E+04	-3.50	-2.00	.19008E+03	-.86128E+04

momento di rottura per pura flessione

U	V	M	N
-1.12	10.00	.65144E+03	-.33759E-08

La combinazione di carico per la verifica all'incendio secondo paragrafo 8 UNI 9502 è:

$$\gamma_G \times G + \Psi_{11} \times Q = 1.0 \times G + 0.7 \times Q$$

Analisi dei carichi:

l = 16.7 m luce massima dei cassoni  
L = 2.50 m larghezza cassone  
pp = 9.79 kN/m peso proprio cassone  
perm = 1.30 kN/m<sup>2</sup> pavimentazione + impermeabilizzazione  
acc = 2.50 kN/m<sup>2</sup> sovraccarico parcheggio

G carichi permanenti pari a 1.3x2.5+9.79= 13.04 kN/m

Q carichi accidentali pari a 2.5x2.5 = 6.25 kN/m

I prefabbricati hanno lo schema statico di trave appoggiata:

$$M_{sd} = \frac{(13.04 + 0.7 \cdot 6.25) \cdot 16.7^2}{8} = 608 \text{ kNm} < 651 \text{ kNm}$$