

**PERMESSO DI COSTRUIRE
IN VARIANTE ALLA STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE**

ai sensi dell'Art 48 della L.R. n. 6 del 06 luglio 2009 in modifica all'Art. A-14-bis della L.R. 20 del 24 marzo 2000
AMPLIAMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVA



Committente:
FLORIM CERAMICHE SOCIETA' PER AZIONI Fiorano Modenese P.IVA 01265320364

Coordinamento di progetto:

 **ingegneri riuniti**
Ingegneria Architettura Ambiente
Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21
e-mail: info@ingegneririuniti.it
http://www.ingegneririuniti.it
Dott. Ing. Giuseppe Iadarola

Coordinatore di Progetto:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Progetto Architettonico:

Arch. Lorenzo Lipparini Ingegneri Riuniti S.p.a.

Prof. Giorgio Ascari - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Coordinamento Progetto Strutturale e Direzione Lavori Strutture:

Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Progetto Strutturale:

Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Aspetti Idraulici:

Dott. Ing. Federico Salardi - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Relazione Geologica e Geotecnica:

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari - Geo Group S.r.l.

Aspetti Ambientali:

Dott. Raffaele Paolini - Studio Paolini

Progetto Impianti Meccanici:

Per.Ind. Nicola Zecchini - Zecchini & Associati S.r.l.

Progetto Prevenzione Incendi:

Luppi Gian Piero - Studio Luppi Gian Piero

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:

Alex Fantini - PROTEO Engineering S.r.l.

Coordinatore Sicurezza in Progettazione:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Coordinatore Sicurezza in Esecuzione:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Direzione Lavori:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Relazione tecnica illustrativa delle strutture

Codice Progetto

1485 MM PR

Scala

/

Codice Elaborato

D-00-S-R-02

a	Novembre 2016	emissione	fl	ct
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	FIGURE PROFESSIONALI COINVOLTE E COMMITTENTE.....	2
3	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO.....	3
3.1	INDIVIDUAZIONE DEL SITO.....	3
3.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
3.3	CRITERI DI MODELLAZIONE	5
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
5	ASPETTI GEOTECNICI.....	8
6	MATERIALI ADOTTATI.....	12
6.1.1	<i>Strutture in C.A.</i>	<i>12</i>
6.1.2	<i>Strutture in Carpenteria Metallica.....</i>	<i>12</i>
7	ANALISI DEI CARICHI.....	13
8	PRIMI DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA	14

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione illustrativa di sintesi sono le opere strutturali relative all'ampliamento dello Stabilimento Industriale delle ceramiche Florim s.p.a. che verrà realizzato a Fiorano Modenese (MO) accanto allo stabilimento esistente. Nelle pagine seguenti si descriveranno le principali scelte strutturali che costituiscono il nucleo della progettazione.

2 FIGURE PROFESSIONALI COINVOLTE E COMMITTENTE

COMMITTENTE:

FLORIM CERAMICHE SOCIETA' PER AZIONI - Via Canaletto 24, 41042, Fiorano Modenese –
P.IVA 01265320364

COORDINATORE DI PROGETTO E DIRETTORE LAVORI:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

PROGETTO ARCHITETTONICO:

Arch. Lorenzo Lipparini Ingegneri Riuniti S.p.a.
Prof. Giorgio Ascari - Ingegneri Riuniti S.p.a.
Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

PROGETTO STRUTTURALE, COORDINAMENTO E DIREZIONE LAVORI STRUTTURE:

Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA:

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari - Geo Group S.r.l.

3 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO

3.1 INDIVIDUAZIONE DEL SITO

Di seguito vengono riportate alcune planimetrie di inquadramento in cui si mostra l'area oggetto di intervento rispetto al centro di Fiorano Modenese, di Spezzano e di Maranello, e rispetto alle strutture Florim esistenti. L'area su cui sorgeranno le nuove strutture è attualmente un'area agricola priva di fabbricati ed è compresa tra il complesso industriale Florim esistente a sud, la strada provinciale 467 a Nord e Via Canaletto a Ovest.



Figura 3.1 – Planimetria d'inquadramento



Figura 3.2 – Planimetria d'inquadramento

3.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un unico capannone posizionato nell'area a nord adiacente allo stabilimento esistente della Florim ceramiche.

Il capannone sarà destinato principalmente alla rettifica e finitura delle piastrelle, e parzialmente al loro stoccaggio. L'accesso all'area è prevista sul lato sud con una strada di comunicazione interna al complesso Florim posizionata a metà del lato sud.

La struttura in progetto è un fabbricato monopiano, con pianta pseudo-rettangolare pari a circa 190,1m x 256m e maglia strutturale principale dei pilastri pari a 22x32m. Dovendo seguire la conformazione del lotto, in corrispondenza dell'angolo sud-ovest, la pianta dell'edificio presenta una risega con una rientranza verso nord di circa 21,7m e verso Est di circa 96m. L'altezza massima del fronte esterno è pari a 11m, mentre l'altezza sotto trave interno è pari a 8m. Le strutture in elevazione sono tutte realizzate con elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., mentre le strutture di fondazione sono costituite da plinti con bicchiere in c.a. gettati in opera.

I pilastri prefabbricati sono realizzati in c.a. normale e hanno sezione rettangolare di 80x80cm. Le travi prefabbricate principali porta-tegoli, posizionate sulla sommità dei pilastri, sono realizzate in c.a.p. e hanno sezione a "T rovescia". I tegoli prefabbricati in c.a.p. sono realizzati con sezione aperta di tipo alare e sono intervallati tra loro da pannelli sandwich in lamiera grecata con isolante interno e fasce finestate, entrambi posizionati "a shed" tra un tegolo e l'altro.

Il tamponamento esterno è realizzato con pannelli prefabbricati verticali in c.a. di 32 cm di spessore con taglio termico (alleggerimento interno con materiale isolante), vincolati alla base su cordoli di appoggio in c.a., e in sommità alle strutture principali per mezzo dei classici dispositivi di connessione che consentono scorrimenti reciproci pannello-struttura (es. tipo Halfen).

Tutti i vincoli di estremità tra gli elementi strutturali in elevazione sono di tipo cerniera. Solamente il collegamento dei pilastri con le strutture di fondazione è realizzato con vincoli tipo Incastro.

3.3 CRITERI DI MODELLAZIONE

L'analisi e verifica delle strutture in elevazione sono state condotte realizzando un modello agli elementi finiti tridimensionale. Complessivamente il modello di calcolo ricalca il progetto strutturale: un unico volume a pianta pseudo-rettagonale con risega, costituito da elementi tipo pilastro (elemento beam) in calcestruzzo incastrati alla base, a partire dal livello di fondazione, e portanti elementi tipo trave (elemento beam) in copertura. Tutti gli elementi strutturali sono modellati con la sezione di base reale o con una sezione inerzialmente equivalente. I pilastri rompitratta porta-pannelli non sono stati inseriti nel modello di calcolo principale ma sono stati valutati separatamente. I pannelli di tamponamento sono stati considerati come carico equivalente, distinguendo la quota parte gravitazionale che grava sempre sulla struttura e la quota parte sismica che agisce solo nelle combinazioni sismiche. Come anticipato al paragrafo precedente, tutti gli elementi in elevazione hanno vincoli di estremità tipo cerniera, tranne i pilastri che sono stati incastrati alla base.

I calcoli sono stati sviluppati con il metodo semi-probabilistico agli stati limite. Le verifiche sono state condotte per tutti gli stati limite previsti dalla normativa.

Le azioni sismiche applicate alla struttura sono state valutate con analisi dinamica lineare con spettro di risposta e fattore di struttura valutato in Classe di Duttilità bassa (CDB). Gli spettri di risposta impiegati sono ricavati in funzione del reticolo di riferimento definito nella "Tabella 1" (parametri spettrali) in allegato alle Norme Tecniche 14 gennaio 2008. Tale tabella fornisce, in funzione delle coordinate geografiche (latitudine, longitudine), alcuni dei parametri necessari a tracciare lo spettro. I parametri forniti dal reticolo di riferimento sono:

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

F0: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*C: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La trilogia di valori qui descritta, è definita per un periodo di ritorno assegnato (TR), definito in base alla probabilità di superamento di ciascuno degli stati limite. Tali valori, saranno pertanto definiti per ciascuno degli stati limite esaminati.

La struttura è stata analizzata secondo la norma D.M. 14-01-08, considerandola come costruzione di tipo 2. In particolare è stata prevista, una vita nominale dell'opera di $V_n=50$ anni per una classe d'uso II ($c_u=1$), e quindi una vita di riferimento di 50 anni (punto 2.4.3). L'opera è edificata in località Fiorano Modenese - Latitudine (deg) 44.5407°; Longitudine (deg) 10.8548° (N 44° 32' 27"; E 10° 51' 17"), punto che risulta corrispondere come zonazione sismica ad una Zona 2.

In accordo con la relazione geologica, è stata utilizzata una caratterizzazione sismica del terreno di tipo B e, data la modesta pendenza del terreno, una categoria topografica tipo T1. Di seguito si riportano i parametri sismici di riferimento per ogni Stato limite:

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(sec)
SLO	Default (81)	30	0.0523	2.484	0.25
SLD	Default (63)	50	0.065	2.494	0.27
SLV	Default (10)	475	0.1631	2.385	0.29
SLC	Default (5)	975	0.2054	2.394	0.306

Per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, per ogni livello sono state inserite delle eccentricità accidentali che vengono moltiplicate per le azioni sismiche di piano provocando delle sollecitazioni torcenti sugli elementi strutturali: tali eccentricità sono state valutate in ogni direzione principale (X e Y) considerando il 5% della dimensione dei piani dell'edificio.

La configurazione strutturale definisce un complesso:

- Non regolare in pianta, data la mancanza di un piano rigido di copertura;
 - Regolare in altezza, data la continuità dei pilastri dalla fondazione alla copertura, senza cambi di sezione.
- Tuttavia, pur rispettando le condizioni di regolarità in altezza definite al §7.2.2 del DM2008 – punti e-h – si

Rev. A	Novembre 2016	Relazione Illustrativa	CT
Progetto	1485MMPR	Ingegneri Riuniti S.p.A. – Via Pepe 15 – 41126 Modena	Pag. 5 di 14



ritiene corretto applicare ugualmente il coefficiente riduttivo K_r per tener conto della mancanza di un piano continuo di copertura.

Le strutture sismo-resistenti del fabbricato, secondo le tipologie individuate nel cap. 7.4.3 del DM2008, si possono definire di tipo a "Telaio". Pertanto, per entrambe le direzioni del moto sismico, si ritiene corretto adottare un fattore di struttura:

$$q = q_0 \cdot \alpha_1 / \alpha_u \cdot K_R = 3.0 \cdot 1 \cdot 0.8 = \mathbf{2.40}$$

dove si è valutato $\alpha_1 / \alpha_u = 1.00$ non essendoci regolarità in pianta e $K_r = 0.8$

Il software di calcolo inserisce in automatico i carichi permanenti degli elementi strutturali in c.a. (travi, pilastri ecc.), valutando per ciascuno le dimensioni geometriche inserite e il relativo peso specifico. Sono stati valutati i carichi degli elementi portati e i carichi variabili agenti sulla struttura.

In particolare sono stati considerati i carichi del vento e della neve, agenti rispettivamente orizzontalmente sulle pareti di tamponamento e verticalmente sulla copertura.

AZIONE DEL VENTO

La pressione del vento è data dalla seguente espressione

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Tabella 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_a

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

Per la struttura in oggetto si considera:

Zona 2 (Emilia Romagna):

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$a_0 = 750 \text{ m}$$

$$k_a = 0,015 \text{ 1/s}$$

Altezza del sito sul livello del mare a_s :

$$a_s = 40 \text{ m} < a_0$$

Velocità di riferimento

$$v_b = v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

Pressione cinetica di riferimento:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 39,0625 \text{ daN/m}^2$$

$$[\text{densità dell'aria } \rho = 1,25 \text{ kg/m}^3]$$

Coefficiente di esposizione c_e :

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$$

$$\text{per } z \geq z_{\min}$$

Classe di rugosità del terreno:

D

Distanza dal mare

> 30 Km

Categoria di esposizione del sito

II

$$k_r = 0,19$$

$$z_0 = 0,05 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 4 \text{ m}$$

$$z_{\text{Considerato}} = 11 \text{ m} > z_{\text{min}}$$

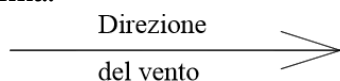
Tabella 3.3.II – Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	k_t	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

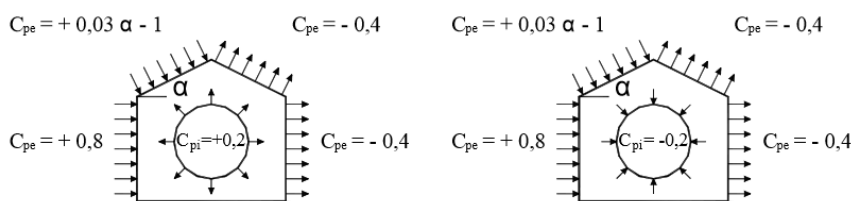
$$c_t = 1$$

$$c_e(z) = 2.413$$

Coefficiente di Forma:



Costruzioni aventi una parete con aperture
di superficie < 33 % di quella totale



La struttura in oggetto rientra nella categoria di edifici aventi pareti con aperture di superficie < 33% del totale, pertanto i coefficienti di forma di compressione e depressione risultano

$$C_{pe} \text{ Sopravento} = 0,8 + 0,2 = 1$$

$$C_{pe} \text{ Sottovento} = 0,4 + 0,2 = 0,6$$

Pressione del vento:

Il carico del vento di compressione risulta:

$$P_e \text{ comp.} = 39 * 2,413 * 1 * 1 = 94,3 \text{ daN/m}^2$$

Il carico del vento di depressione risulta:

$$P_e \text{ depr.} = 39 * 2,413 * 0,6 * 1 = 56,6 \text{ daN/m}^2$$

Il carico del vento tangente, considerando un coefficiente d'attrito per superfici scabre, risulta:

$$P_e \text{ tang.} = 39 * 2,413 * 0,04 * 1 = 3,8 \text{ daN/m}^2$$

AZIONE DELLA NEVE

Il carico della neve sulla copertura è valutato con la seguente formula:

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



dove:

q_s è il carico neve sulla copertura;

μ_1 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 [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.

Zona I – (Modena)

Altezza slm as ≤ 200 m;

$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente di esposizione C_E :

$C_E = 1,0$

Coefficiente termico

$C_t = 1,0$

Tabella C3.4.I Coefficienti di forma per il carico neve

Angolo di inclinazione della falda α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(60 - \alpha)/30$	0,0
μ_2	$0,8 + 0,8 \alpha/30$	1,6	--

Essendo in presenza di una copertura piana ($\leq 30^\circ$)

$$\mu_1 = 0,80 \quad (0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ)$$

Si ottiene il seguente carico:

$$q_{s1} = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **Legge 5 Novembre 1971 n°1086** – Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- **Norme Tecniche per le Costruzioni** - D.M. 14-01-08
- **Circolare Min. Inf. e Trasp. 2 Febbraio 2009 n°617** – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

5 ASPETTI GEOTECNICI

Relativamente agli aspetti geotecnici si è fatto riferimento alle relazioni geologiche, geotecniche e di analisi della risposta sismica locale redatte dalla GEOGROUP s.r.l. in data Luglio 2016 (documento 1: “RELAZIONE GEOLOGICA inerente le indagini eseguite, la caratterizzazione e modellazione geologica del sito”; documento 2: “RELAZIONE GEOTECNICA basata sulle indagini geognostiche effettuate, al fine della caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno del sito”; documento 3: Relazione concernente la RISPOSTA SISMICA DEL SITO”).

In particolare per l'edificio in esame si è fatto riferimento alle 3 Caratterizzazioni Geotecniche del Cap.3.2 della relazione geotecnica.

Sono state individuate le seguenti unità litotecniche:



MODELLO GEOTECNICO SCHEMATICO – S1

Strato	Profondità	Falda	Litotipo	Parametri geotecnici	
1	Dalla quota di inizio sondaggio S1 (+119.5 m) a -2.10 m da p.c.		RIPORTO ANTROPICO	γ	1800 kg/cm ³ $\approx$ 18.00 kN/m ³
				γ'	2100 kg/cm ³ $\approx$ 21.00 kN/m ³
				Dr%	50%
				ϕ_k	30°
				v	0.35
				Es	70.0 kg/cm ² $\approx$ 7000 kN/m ²
2	2.10 – 4.40 m da p.c.		ARGILLA LIMOSA CONSISTENTE	γ	1850 kg/cm ³ $\approx$ 18.50 kN/m ³
				γ'	2150 kg/cm ³ $\approx$ 21.50 kN/m ³
				C _{uk}	1.60 kg/cm ² $\approx$ 160 kN/m ²
				C' _k	0.07 kg/cm ² $\approx$ 7.0 kN/m ²
				M ₀	60.0 kg/cm ² $\approx$ 6000 kN/m ²
				ϕ_k	25°
				v	0.40
				Es	220.0 kg/cm ² $\approx$ 22000 kN/m ²
3	4.40 – 9.40 m da p.c.	-9.80 m da p.c.	GHIAIA IN MATRICE LIMOSA SABBIOSA ADDENSATA	γ	2100 kg/cm ³ $\approx$ 21.00 kN/m ³
				γ'	2300 kg/cm ³ $\approx$ 23.00 kN/m ³
				Dr%	50%
				ϕ_k	35°
				v	0.26
				Es	250.0 kg/cm ²
4	9.40 – 16.00 m da p.c.		LIMI ARGILLOSI MEDIAMENTE CONSISTENTI	γ	1900 kg/cm ³ $\approx$ 19.00 kN/m ³
				γ'	2200 kg/cm ³ $\approx$ 22.00 kN/m ³
				C _{uk}	0.50 kg/cm ² $\approx$ 50.0 kN/m ²
				C' _k	0.15 kg/cm ² $\approx$ 15.0 kN/m ²
				M ₀	30.0 kg/cm ² $\approx$ 3000 kN/m ²
				ϕ_k	28°
				v	0.40
				Es	75.0 kg/cm ² $\approx$ 7500 kN/m ²
5	16.00 – 30.00 m da p.c.		ALTERNANZA GHIAIE SABBIOSE IN MATRICE ARGILLOSO LIMOSA A TRATTI PREVALENTE	γ	2000 kg/cm ³ $\approx$ 20.00 kN/m ³
				γ'	2200 kg/cm ³ $\approx$ 22.00 kN/m ³
				Dr%	25-33%
				ϕ_k	32°-36°
				v	0.29-0.32
				Es	75.0 kg/cm ² $\approx$ 7500 kN/m ²



MODELLO GEOTECNICO SCHEMATICO – S2

Strato	Profondità	Falda	Litotipo	Parametri geotecnici	
1	Dalla quota di inizio sondaggio S2 (+116.7 m) a -1.50 m da p.c.		ARGILLA LIMOSA CONSISTENTE 1	γ	1800 kg/cm ³ $\approx$ 18.00 kN/m ³
				γ'	2100 kg/cm ³ $\approx$ 21.00 kN/m ³
				C_{uk}	0.80 kg/cm ² $\approx$ 80 kN/m ²
				C'_k	0.08 kg/cm ² $\approx$ 8.0 kN/m ²
				M_0	50.0 kg/cm ² $\approx$ 5000 kN/m ²
				ϕ_k	25°
				v	0.40
				E_s	112.0 kg/cm ² $\approx$ 11200 kN/m ²
2	1.50 – 4.00 m da p.c.		ARGILLA LIMOSA CONSISTENTE 2	γ	1850 kg/cm ³ $\approx$ 18.50 kN/m ³
				γ'	2150 kg/cm ³ $\approx$ 21.50 kN/m ³
				C_{uk}	1.60 kg/cm ² $\approx$ 160 kN/m ²
				C'_k	0.10 kg/cm ² $\approx$ 10.0 kN/m ²
				M_0	50.0 kg/cm ² $\approx$ 5000 kN/m ²
				ϕ_k	28°
				v	0.40
				E_s	220.0 kg/cm ² $\approx$ 22000 kN/m ²
3	4.00 – 5.70 m da p.c.	-9.50 m da p.c.	GHIAIA IN MATRICE LIMOSO SABBIOSA ADDENSATA	γ	2100 kg/cm ³ $\approx$ 21.00 kN/m ³
				γ'	2300 kg/cm ³ $\approx$ 23.00 kN/m ³
				$Dr\%$	30%
				ϕ_k	30°
				v	0.33
				E_s	135.0 kg/cm ²
4	5.70 – 20.00 m da p.c.		ALTERNANZA GHIAIE SABBIOSE IN MATRICE ARGILLOSO LIMOSA A TRATTI PREVALENTE	γ	2000 kg/cm ³ $\approx$ 20.00 kN/m ³
				γ'	2200 kg/cm ³ $\approx$ 22.00 kN/m ³
				$Dr\%$	25-33%
				ϕ_k	32°-36°
				v	0.29-0.32
				E_s	75.0 kg/cm ² $\approx$ 7500 kN/m ²



MODELLO GEOTECNICO SCHEMATICO – S3

Strato	Profondità	Falda	Litotipo	Parametri geotecnici	
1	Dalla quota di inizio sondaggio S3 (+114.0 m) a -2.10 m da p.c.		ARGILLA LIMOSA CONSISTENTE 1	γ	1800 kg/cm ³ $\approx$ 18.00 kN/m ³
				γ'	2100 kg/cm ³ $\approx$ 21.00 kN/m ³
				C_{uk}	0.80 kg/cm ² $\approx$ 80 kN/m ²
				C'_k	0.08 kg/cm ² $\approx$ 8.0 kN/m ²
				M_0	50.0 kg/cm ² $\approx$ 5000 kN/m ²
				ϕ_k	25°
				v	0.40
				E_s	112.0 kg/cm ² $\approx$ 11200 kN/m ²
2	2.10 – 8.10 m da p.c.	-9.50 m da p.c.	GHIAIA IN MATRICE LIMOSO SABBIOSA ADDENSATA	γ	2100 kg/cm ³ $\approx$ 21.00 kN/m ³
				γ'	2300 kg/cm ³ $\approx$ 23.00 kN/m ³
				$Dr\%$	40%
				ϕ_k	32°
				v	0.30
				E_s	170.0 kg/cm ²
3	8.10 – 13.10 m da p.c.		ALTERNANZA GHIAIE SABBIOSE IN MATRICE ARGILLOSO LIMOSA A TRATTI PREVALENTE	γ	2000 kg/cm ³ $\approx$ 20.00 kN/m ³
				γ'	2200 kg/cm ³ $\approx$ 22.00 kN/m ³
				$Dr\%$	25-33%
				ϕ_k	32°-36°
				v	0.29-0.32
				E_s	75.0 kg/cm ² $\approx$ 7500 kN/m ²
4	13.10 – 20.60 m da p.c.		ARGILLA CONSISTENTE 1	γ	1850 kg/cm ³ $\approx$ 18.50 kN/m ³
				γ'	2150 kg/cm ³ $\approx$ 21.50 kN/m ³
				C_{uk}	0.90 kg/cm ² $\approx$ 90 kN/m ²
				C'_k	0.03 kg/cm ² $\approx$ 3.0 kN/m ²
				M_0	70.0 kg/cm ² $\approx$ 7000 kN/m ²
				ϕ_k	23°
				v	0.40
				E_s	126.0 kg/cm ² $\approx$ 12600 kN/m ²
5	20.60 – 30.00 m da p.c.		ARGILLA CONSISTENTE 2	γ	1900 kg/cm ³ $\approx$ 19.00 kN/m ³
				γ'	2200 kg/cm ³ $\approx$ 22.00 kN/m ³
				C_{uk}	1.10 kg/cm ² $\approx$ 110 kN/m ²
				C'_k	0.16 kg/cm ² $\approx$ 16.0 kN/m ²
				M_0	100.0 kg/cm ² $\approx$ 10000 kN/m ²
				ϕ_k	27°
				v	0.40
				E_s	150.0 kg/cm ² $\approx$ 15000 kN/m ²

γ = peso dell'unità di volume (efficace) del terreno [Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982]

C_{uk} = coesione non drenata (terreni coesivi) [Formula di Lunne & Eide]

Dr = densità relativa (terreni granulari) [Schmertmann 1976]

M_0 = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973]

E = modulo elastico (terreni coesivi) [Trofimemkov 1974]

ϕ_k = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari) [Meyerhof 1956/1976, sabbie limose]

ϕ_k = angolo di attrito interno efficace (terreni coesivi) [prove di laboratorio CID da Noi eseguite su analoghi litotipi presso Nostro laboratorio certificato dal "Ministero delle infrastrutture e dei trasporti n.1845" per l'esecuzione e certificazione di prove su terre e rocce, categoria A]

Le fondazioni individuate sono del tipo a plinto con bicchiere in c.a. gettati in opera.



Nelle verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si possono adottare, in alternativa, due diversi approcci progettuali:

- Approccio 1:
 - Combinazione 1: (A1+M1+R1)
 - Combinazione 2: (A2+M2+R2)
- Approccio 2:
 - Combinazione 1: (A1+M1+R3)

Le verifiche delle fondazioni sono state condotte secondo l'approccio 2.

6 MATERIALI ADOTTATI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali considerati nel calcolo e le preferenze di verifica:

PREFERENZA DI VERIFICA

Norma di verifica
 Cemento armato
 Acciaio

D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
 Preferenze analisi di verifica in stato limite
 Preferenze di verifica acciaio EC3

6.1.1 Strutture in C.A.

NORMATIVA DI VERIFICA C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
Gamma s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
Gamma c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ_{mac}/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ_{mac}/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ_{maf}/f_{yk} in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della tau per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4.1	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4.1	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4.1	0.04	[cm]

6.1.1.1 CALCESTRUZZO

MANUFATTO	CLASSE CLS
Tegoli e Travi c.a.p.	C 60/75
Lastrine di copertura	C 45/55
Manufatti in c.a. ordinario	C 55/67
Opere di fondazione in opera (Plinti e cordoli)	C 28/35

6.1.1.2 ARMATURE PER CALCESTRUZZO ORDINARIO

Tipo B450C

6.1.1.3 ARMATURE PER CALCESTRUZZO PRECOMPRESSO

Trefoli A21, A52, A93, A139 di tipo stabilizzato, aventi $f_{ptk}=1900$ N/mm² e $f_{pyk} = 1700$ N/mm²

6.1.1.4 RETI ELETTROSALDATE

Tipo B450C

6.1.2 Strutture in Carpenteria Metallica

NORMATIVA DI VERIFICA ACCIAIO

Rev. A
 Progetto

Novembre 2016
 1485MMPR

Relazione Illustrativa

Ingegneri Riuniti S.p.A. - Via Pepe 15 - 41126 Modena

CT

Pag. 12 di 14



γ_{m0}	1.05
γ_{m1}	1.05
γ_{m2}	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per M _{cr}	automatico
Coefficienti alfa, beta per flessione deviata	unitari
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Riduzione f _y per sezioni di classe 4	sì

6.1.2.1 ACCIAIO PER ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA

Tipo S235JR, S275JR e S355JR

6.1.2.2 ACCIAIO PER CONNESSIONI

Acciaio tipo 8.8

7 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito si riepilogano i carichi caratteristici considerati nel calcolo.

Carichi Permanenti	= 50 daN/ m ²
Peso proprio tegolo alare	= 761 daN/m
Peso proprio trave di banchina	= 2544 daN/m
Pilastri e altri manufatti in c.a.	= 2500 daN/ m ³
Tamponamenti	= 400 daN/ m ²
Variabili in copertura	= 120 daN/ m ²
Vento Laterale in compressione	= 94,3 daN/m ²
Vento Laterale in depressione	= 56,6 daN/m ²
Vento Tangenziale	= 3,8 daN/m ²



8 PRIMI DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA

Come esempio della metodologia adottata per la fattibilità dell'opera, in calce alla presente relazione si allegano ("ALLEGATO A - FLORIM- Fiorano - DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA") le verifiche di massima di alcuni elementi strutturali di Elevazione e di Fondazione che sono stati realizzati dal Dott. Ing. Pierluigi Molinari per conto della società Area Prefabbricati.

Nello specifico il suddetto allegato è così suddiviso:

Verifiche Tegolo di copertura:	Pag. 2-33
Verifiche Trave di banchina:	Pag. 34-57
Verifiche complementari elementi di copertura	Pag. 58-72
Verifiche Pilastro Tipo Centrale:	Pag. 73-101
Verifiche Plinto di Fondazione	Pag. 102-107

ALLEGATO

DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA

ELEMENTI ORIZZONTALI DI COPERTURA

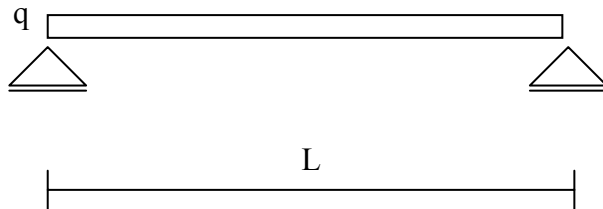
Alle pagine che seguono si riportano le verifiche dei due elementi principali costituenti la copertura :

1 – Tegolo alare 'Argo' , costituente l'orditura secondaria

2 – Trave a 'T' rovescia 'TR-190' costituente l'orditura primaria

TEGOLO DI COPERTURA 'ARGO' IN C.A.P.

1 – SCHEMA STATICO



$$L = 31.20 \text{ m}$$

2 – ANALISI DEI CARICHI

Carichi caratteristici:

Carichi permanenti

$$\begin{aligned} \text{Manto di copertura + impianti} &= 50 \times 5.50 &= 275 \text{ daN/ml} \\ \hline q_{\text{perm}} &= 275 \text{ daN/ml} \end{aligned}$$

Sovraccarico variabile

$$\text{Neve : } q_{\text{var}} = 120 \times 5.50 = 660 \text{ daN/ml}$$

Il peso proprio è valutato automaticamente.

3 – VERIFICHE

Alle pagine che seguono si riporta il tabulato di verifica del manufatto in esame.

PROGETTISTA: DOTT. ING. MOLINARI

PROGRAMMA : CAPLIMr-PR - release 60z74b05 - Gennaio 2010

Autore CAD DATACONSULT s.r.l. - Milano

Distributore : I&S srl Informatica e Servizi

via 4 Novembre 100 - 38014 Gardolo (TN)

INPUT FILE : C:\PRE_NTC2008\ARGO-3120.dat

OUTPUT FILE : C:\PRE_NTC2008\ARGO-3120.csl

++++++
STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
++++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

... NORMATIVA DI CALCOLO : NTC 2008

... CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIO

.....

..ARMATURE PRE-TESE.. Fptk= 19000. Fp(1,0)k= 17000. EA= 2000000. GAMMA=1.15 C.OMOG= 6.00

..ARMATURE LENTE.. RM= 15. Fyk= 4500. EAL= 2050000. GAMMA=1.15

COPRIF. ARM. LENTE LONG.= 5.00

..SIGMA LIMITE PER LE STAFFE E PIOLI.. SAST= 3600.

... CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO

.....

..CLS TRAVE.. Fck= 623. Fckj= 374. Rck= 750. Rckj= 450. DaN / cm2

Ec(FINALE)= 380000. Ec(INIZIALE)= 320000. PESO SPECIFICO= 2500. DaN / mc

... DESCRIZIONE GEOMETRICA DELLA TRAVE ...

.....

LUNGHEZZA TOTALE TRAVE = 3150.0 cm -- LUCE DI CALCOLO (iniziale) = 3148.0 cm

Volume 9.67 mc | Peso 24175. DaN | Baricentro : quota 46.0 cm | ascissa 1575.

..ASCISSE DELLE REAZIONI DI APPOGGIO

XR1 = 1.0 XR2 = 3149.0

..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI SINGOLARI..

-SEZ.N. 1 -ASC.= 0.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

TRAPEZI	1	2	3	4	5	6	7
BASE INF.	60.0	22.5	18.8	20.0	15.0	20.0	41.0
BASE SUP.	81.2	18.8	20.0	15.0	20.0	41.0	25.0
ALTEZZA	14.0	23.0	5.0	26.0	8.0	17.0	12.0

-SEZ.N. 2 -ASC.= 3150.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

TRAPEZI	1	2	3	4	5	6	7
BASE INF.	60.0	22.5	18.8	20.0	15.0	20.0	41.0
BASE SUP.	81.2	18.8	20.0	15.0	20.0	41.0	25.0
ALTEZZA	14.0	23.0	5.0	26.0	8.0	17.0	12.0

..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI DI CALCOLO..

-SEZ.N. 1 -ASC.= 88.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

TRAPEZI	1	2	3	4	5	6	7
BASE INF.	60.0	22.5	18.8	20.0	15.0	20.0	41.0

BASE SUP.	81.2	18.8	20.0	15.0	20.0	41.0	25.0
ALTEZZA	14.0	23.0	5.0	26.0	8.0	17.0	12.0

-SEZ.N. 2 -ASC.= 186.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 3 -ASC.= 188.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 4 -ASC.= 386.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 5 -ASC.= 388.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 6 -ASC.= 903.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 7 -ASC.= 907.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 8 -ASC.= 1575.0 -ALTEZZA TRAVE= 105.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3070.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE LENTE ...
.....

ARMATURA LONGITUDINALE. Quote dal basso:			Nella Trave		Nel Getto	
SEZ.N.	ASC. X =	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
1		1	6.28	100.0		
2		1	6.28	100.0		
3		1	6.28	100.0		
4		1	6.28	100.0		
5		1	6.28	100.0		
6		1	6.28	100.0		
7		1	6.28	100.0		
8		1	15.71	5.0		
		2	6.28	100.0		
		1	15.71	5.0		
		2	6.28	100.0		

... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE PRE-TESE ...

lunghezza dei tratti di diffusione della precompressione = 87. cm

..ARMATURE A TRACCIATO ORIZZONTALE..

N.	AREA TOTALE	SIGMA AL TIRO INIZIALE	RILAS.	QUOTA - TRATTI INATTIVI DEI TREFOLI -	ANC.SIN	ANC.DES	LQUAINA SINISTRA	LQUAINA DESTRA
				DA A DA A		(cm)		
1	10.23	14000.	280.	5.0 0.0	87.0	3063.0	3150.0	87. 87. 0. 0.
2	6.51	14000.	280.	10.0 0.0	187.0	2963.0	3150.0	87. 87. 100. 100.
3	5.58	14000.	280.	10.0 0.0	387.0	2763.0	3150.0	87. 87. 300. 300.
4	1.86	14000.	280.	95.0 0.0	87.0	3063.0	3150.0	87. 87. 0. 0.

TIRO TOTALE	BARIC.TIRO	TIRO RIALZATI	FORZA DEV.MAX	FORZA DEV.SIN	FORZA DEV.DES
338520.	14.42	0.	0.	0.	0.

+++++
 STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
 SOVRACCARICHI :
 COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
 +++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

... NORMATIVA DI CALCOLO : NTC 2008

-- FASE 1 -- TAGLIO TREFOLI

CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI

N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM.INERZIA
1	88.0	47.0	58.0		0.32366E+04	0.41967E+07
2	186.0	47.0	58.0		0.32366E+04	0.41967E+07
3	188.0	46.5	58.5		0.32757E+04	0.42494E+07
4	386.0	46.5	58.5		0.32757E+04	0.42494E+07
5	388.0	46.2	58.8		0.33092E+04	0.42936E+07
6	903.0	46.2	58.8		0.33092E+04	0.42936E+07
7	907.0	43.4	61.6		0.35448E+04	0.46662E+07
8	1575.0	43.4	61.6		0.35448E+04	0.46662E+07

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.16587E+06	-0.46648E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.16587E+06	-0.46648E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.25519E+06	-0.78542E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.25519E+06	-0.78542E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.33175E+06	-0.10528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.33175E+06	-0.10528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.33175E+06	-0.96205E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.33175E+06	-0.96205E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3149.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
 0. 0. 0. 0.

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze= DaN - Momenti = DaNcm - Sigma = DaN/cm2

Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione

Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione

Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro

Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore

Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE

SOLO per sezioni NON precomprese

Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE
 SOLO per sezioni NON precomprese
 Nodo = numero del vertice della sezione più sollecitato
 Convenzione di segno della Sigma Calcestruzzo ed Acciai : >0 compressione , <0 trazione

-- Simboli previsti a lato dei valori delle sigma --
 Simbolo per Sigma : * = valore fuori limite
 Simbolo per Sigma : F = Sezione fessurata - le compressioni sono quelle esatte , le trazioni sono quelle teoriche a sezione tutta reagente
 Simbolo per Sigma : T = Valore teorico a sezione tutta reagente : es. dovuto alla pretensione senza peso proprio
 Zn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse zz orizzontale
 Yn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse yy verticale
 Zn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse zz orizzontale
 Yn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse yy verticale
 Sigma Trefoli Totale = sigma totale del trefolo più sollecitato dovuta alla precompressione, alle perdite e agli sforzi esterni
 Sigma Trefoli incr. = variazione sigma del trefolo più sollecitato dovuta alla fase corrente

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 88.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.16587E+06	-0.46648E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 186.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.16587E+06	-0.46648E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 188.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.25519E+06	-0.78542E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 386.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.25519E+06	-0.78542E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 388.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.33175E+06	-0.10528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 903.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.33175E+06	-0.10528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 907.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.33175E+06	-0.96205E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
81575.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.33175E+06	-0.96205E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
 STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
 SOVRACCARICHI :
 COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
 +++++
 ... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 2 -- PESO PROPRIO

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.10219E+07	0.11412E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.21034E+07	0.10660E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.21247E+07	0.10645E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.40820E+07	0.91251E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.41002E+07	0.91098E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.77740E+07	0.51573E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.77945E+07	0.51266E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.95068E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.10219E+07	0.11412E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.21034E+07	0.10660E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.21247E+07	0.10645E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.40820E+07	0.91251E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.41002E+07	0.91098E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.77740E+07	0.51573E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.77945E+07	0.51266E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.95068E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3149.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-12088.	-12088.	-12088.	-12088.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 320000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1575.0 VALORE = -3.9317

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 88.0	0.00000E+00	0.10219E+07	0.16587E+06	-0.46648E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2 186.0	0.00000E+00	0.21034E+07	0.16587E+06	-0.46648E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
3 188.0	0.00000E+00	0.21247E+07	0.25519E+06	-0.78542E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
4 386.0	0.00000E+00	0.40820E+07	0.25519E+06	-0.78542E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
5 388.0	0.00000E+00	0.41002E+07	0.33175E+06	-0.10528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
6 903.0	0.00000E+00	0.77740E+07	0.33175E+06	-0.10528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
7 907.0	0.00000E+00	0.77945E+07	0.33175E+06	-0.96205E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
81575.0	0.00000E+00	0.95068E+07	0.33175E+06	-0.96205E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	

TENSIONI			sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N.	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.	
1	88.0	0.9	92.0	14.1	-11.4	0	78	-13660	-57	0.0	0.0	0	0	
2	186.0	15.8	79.9	29.1	-23.5	0	283	-13582	-131	0.0	0.0	0	0	
3	188.0	-0.9	140.6	29.2	-23.3	0	87	-13641	-75	0.0	0.0	0	0	
4	386.0	26.0	119.2	56.2	-44.7	0	456	-13502	-209	0.0	0.0	0	0	
5	388.0	12.2	169.4	56.2	-44.1	0	294	-13550	-162	0.0	0.0	0	0	
6	903.0	62.5	129.9	106.5	-83.6	0	985	-13289	-413	0.0	0.0	0	0	
7	907.0	69.5	110.6	102.9	-72.5	0	1629	-13261	-440	0.0	0.0	0	0	
8	1575.0	92.1	94.6	125.5	-88.5	0	1417	-13142	-553	0.0	0.0	0	0	

+++++
STRUTTURA : ARG0 Luce di calcolo 31.20 m. ARG0-3120.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 3 -- PRIMA FASE PERDITE (50 %)

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

COEFF. C = 9.0 CADUTA A 1000 ORE = 308.0 CADUTA A T > DI 2000 ORE = 350.0

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE
PRETESE

0.50 0.50 0.50

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	-0.11115E+05	0.37733E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	-0.10603E+05	0.34369E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	-0.21860E+05	0.77599E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	-0.20318E+05	0.69327E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	-0.32431E+05	0.11450E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	-0.28589E+05	0.95690E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	-0.26372E+05	0.79504E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	-0.24867E+05	0.72300E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.10219E+07	0.11412E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.21034E+07	0.10660E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.21247E+07	0.10645E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.40820E+07	0.91251E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.41002E+07	0.91098E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.77740E+07	0.51573E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.77945E+07	0.51266E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.95068E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3149.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
0. -12088. 0. -12088.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1575.0 VALORE = -2.4817

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	88.0	0.00000E+00	0.10219E+07	0.15476E+06	-0.42875E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.21034E+07	0.15527E+06	-0.43211E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.21247E+07	0.23333E+06	-0.70782E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.40820E+07	0.23487E+06	-0.71610E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.41002E+07	0.29932E+06	-0.93831E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.77740E+07	0.30316E+06	-0.95712E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.77945E+07	0.30538E+06	-0.88255E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.95068E+07	0.30688E+06	-0.88975E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO TEGOLO

ASCISSE CENTRI DI APPOGGIO/SOLLEVAMENTO -
XR1 = 200.0 XR2 =2950.0

DESCRIZIONE CARICHI VERTICALI EQUIVALENTI

ASCISSA VALORE

200.00 -13900.67
2950.00 -13900.67

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	-0.10561E+07	-0.12189E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	-0.22561E+07	-0.12302E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	-0.22807E+07	-0.12304E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	-0.21539E+07	0.13688E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	-0.21512E+07	0.13665E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	-0.16001E+07	0.77360E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

7	907.0	0.00000E+00	-0.15971E+07	0.76900E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	-0.13402E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	-0.34174E+05	-0.77667E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	-0.15267E+06	-0.16416E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	-0.15597E+06	-0.16593E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.19280E+07	0.10494E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.19490E+07	0.10476E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.61738E+07	0.59310E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.61975E+07	0.58956E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.81666E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3149.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
13901.	0.	13901.	0.

COEFFICIENTE DINAMICO = 1.150

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 88.0	0.00000E+00	-0.34174E+05	0.15476E+06	-0.42875E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2 186.0	0.00000E+00	-0.15267E+06	0.15527E+06	-0.43211E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
3 188.0	0.00000E+00	-0.15597E+06	0.23333E+06	-0.70782E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
4 386.0	0.00000E+00	0.19280E+07	0.23487E+06	-0.71610E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
5 388.0	0.00000E+00	0.19490E+07	0.29932E+06	-0.93831E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
6 903.0	0.00000E+00	0.61738E+07	0.30316E+06	-0.95712E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
7 907.0	0.00000E+00	0.61975E+07	0.30538E+06	-0.88255E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
81575.0	0.00000E+00	0.81666E+07	0.30688E+06	-0.88975E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma	Trefoli	sigmac getto	Barre getto
N. ASC.	SUP. INF.	SUP. INF.	traz. compr.	totale	incr.	SUP. INF.	traz. compr.
1 88.0	-11.9 96.2	-14.6 11.8	-101 0	-13186	9	0.0 0.0	0 0
2 186.0	-13.9 98.0	-31.2 25.2	-128 0	-13110	19	0.0 0.0	0 0
3 188.0	-28.3 150.4	-31.4 25.0	-296 0	-13216	67	0.0 0.0	0 0
4 386.0	-0.3 129.0	-29.6 23.6	0 87	-12941	-72	0.0 0.0	0 0
5 388.0	-11.4 170.4	-29.5 23.1	-41 0	-13026	-35	0.0 0.0	0 0
6 903.0	45.1 128.1	-21.9 17.2	0 735	-12493	-317	0.0 0.0	0 0
7 907.0	51.5 110.6	-21.1 14.9	0 1616	-12440	-342	0.0 0.0	0 0
8 1575.0	76.9 93.4	-17.7 12.5	0 1388	-12198	-470	0.0 0.0	0 0

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 88.0	0.00000E+00	-0.34174E+05	0.15476E+06	-0.42875E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2 186.0	0.00000E+00	-0.15267E+06	0.15527E+06	-0.43211E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
3 188.0	0.00000E+00	-0.15597E+06	0.23333E+06	-0.70782E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
4 386.0	0.00000E+00	0.19280E+07	0.23487E+06	-0.71610E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
5 388.0	0.00000E+00	0.19490E+07	0.29932E+06	-0.93831E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
6 903.0	0.00000E+00	0.61738E+07	0.30316E+06	-0.95712E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
7 907.0	0.00000E+00	0.61975E+07	0.30538E+06	-0.88255E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
81575.0	0.00000E+00	0.81666E+07	0.30688E+06	-0.88975E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	

+++++
STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 5 -- APPOGGIO SULLE TRAVI

ASCISSE NUOVI PUNTI DI APPOGGIO -
XR1 = 15.0 XR2 =3135.0

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	-0.16923E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.85267E+06	0.11412E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.19342E+07	0.10660E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.19555E+07	0.10645E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.39127E+07	0.91251E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.39310E+07	0.91098E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.76048E+07	0.51573E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.76253E+07	0.51266E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.93376E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 15.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3135.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-12088.	-12088.	-12088.	-12088.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1575.0 VALORE = -2.7070

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 88.0	0.00000E+00	0.85267E+06	0.15476E+06	-0.42875E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 186.0	0.00000E+00	0.19342E+07	0.15527E+06	-0.43211E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 188.0	0.00000E+00	0.19555E+07	0.23333E+06	-0.70782E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 386.0	0.00000E+00	0.39127E+07	0.23487E+06	-0.71610E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 388.0	0.00000E+00	0.39310E+07	0.29932E+06	-0.93831E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 903.0	0.00000E+00	0.76048E+07	0.30316E+06	-0.95712E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 907.0	0.00000E+00	0.76253E+07	0.30538E+06	-0.88255E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 1575.0	0.00000E+00	0.93376E+07	0.30688E+06	-0.88975E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARG0-3120.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 6 -- CARICO PERMANENTE 275 daN/ml

N.	TIPO	X INIZIO	X FINE	VALORE(inizio)	VALORE(fine)
1	FORZA DISTRIBUITA	0.0	3150.0	2.75	2.75

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.30553E+06	0.40892E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.69307E+06	0.38198E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.70071E+06	0.38142E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.14020E+07	0.32698E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.14086E+07	0.32642E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.27250E+07	0.18480E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.27323E+07	0.18370E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.33459E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.11582E+07	0.15501E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.26273E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.26562E+07	0.14459E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.53148E+07	0.12395E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.53395E+07	0.12374E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.10330E+08	0.70053E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.10358E+08	0.69636E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.12684E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 15.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3135.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-4331.	-16419.	-4331.	-16419.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
 COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1575.0 VALORE = 2.1713

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	88.0	0.00000E+00	0.11582E+07	0.15476E+06	-0.42875E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.26273E+07	0.15527E+06	-0.43211E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.26562E+07	0.23333E+06	-0.70782E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.53148E+07	0.23487E+06	-0.71610E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.53395E+07	0.29932E+06	-0.93831E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.10330E+08	0.30316E+06	-0.95712E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.10358E+08	0.30538E+06	-0.88255E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.12684E+08	0.30688E+06	-0.88975E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma	Trefoli	sigmac getto		Barre getto	
N.	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	88.0	4.5	82.8	4.2	-3.4	0	124	-13114	-72	0.0	0.0	0	0
2	186.0	24.6	66.9	9.6	-7.8	0	398	-12942	-171	0.0	0.0	0	0
3	188.0	10.4	119.6	9.6	-7.7	0	233	-13048	-124	0.0	0.0	0	0
4	386.0	46.3	91.9	19.3	-15.4	0	727	-12738	-303	0.0	0.0	0	0
5	388.0	35.0	133.9	19.3	-15.1	0	596	-12823	-266	0.0	0.0	0	0
6	903.0	102.0	83.5	37.3	-29.3	0	1516	-12244	-601	0.0	0.0	0	0
7	907.0	106.4	71.9	36.1	-25.4	0	1570	-12198	-618	0.0	0.0	0	0
8	1575.0	136.5	51.3	44.2	-31.1	0	1987	-12305	-332	0.0	0.0	0	0

+++++
 STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
 SOVRACCARICHI :
 COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
 +++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 7 -- SECONDA FRAZIONE PERDITE (50 %)

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

COEFF. C = 9.0 CADUTA A 1000 ORE = 308.0 CADUTA A T > DI 2000 ORE = 350.0

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE

PRETESE 0.50 0.50 0.50

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	-0.10629E+05	0.35452E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	-0.99596E+04	0.31019E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	-0.20104E+05	0.69838E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	-0.18125E+05	0.59108E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	-0.28551E+05	0.97892E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	-0.23694E+05	0.73826E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	-0.22367E+05	0.62323E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	-0.20445E+05	0.53014E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.11582E+07	0.15501E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.26273E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.26562E+07	0.14459E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.53148E+07	0.12395E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.53395E+07	0.12374E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.10330E+08	0.70053E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.10358E+08	0.69636E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.12684E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 15.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3135.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
0. -16419. 0. -16419.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1575.0 VALORE = 3.2923

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 88.0	0.00000E+00	0.11582E+07	0.14413E+06	-0.39329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 186.0	0.00000E+00	0.26273E+07	0.14531E+06	-0.40109E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 188.0	0.00000E+00	0.26562E+07	0.21323E+06	-0.63798E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 386.0	0.00000E+00	0.53148E+07	0.21675E+06	-0.65699E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 388.0	0.00000E+00	0.53395E+07	0.27077E+06	-0.84042E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 903.0	0.00000E+00	0.10330E+08	0.27947E+06	-0.88329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 907.0	0.00000E+00	0.10358E+08	0.28301E+06	-0.82022E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 1575.0	0.00000E+00	0.12684E+08	0.28644E+06	-0.83674E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : ARGO Luce di calcolo 31.20 m. ARGO-3120.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Tegolo Argo in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 8 -- SOVRACCARICO VARIABILE 660 daN/ml

N.	TIPO	X INIZIO	X FINE	VALORE(inizio)	VALORE(fine)
1	FORZA DISTRIBUITA	0.0	3150.0	6.60	6.60

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico quasi permanente

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.00

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.11582E+07	0.15501E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.26273E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.26562E+07	0.14459E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.53148E+07	0.12395E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.53395E+07	0.12374E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.10330E+08	0.70053E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.10358E+08	0.69636E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.12684E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 15.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3135.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
0.	-16419.	0.	-16419.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.10

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1575.0 VALORE = 3.2923

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 88.0	0.00000E+00	0.11582E+07	0.14413E+06	-0.39329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 186.0	0.00000E+00	0.26273E+07	0.14531E+06	-0.40109E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 188.0	0.00000E+00	0.26562E+07	0.21323E+06	-0.63798E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 386.0	0.00000E+00	0.53148E+07	0.21675E+06	-0.65699E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 388.0	0.00000E+00	0.53395E+07	0.27077E+06	-0.84042E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 903.0	0.00000E+00	0.10330E+08	0.27947E+06	-0.88329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 907.0	0.00000E+00	0.10358E+08	0.28301E+06	-0.82022E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 1575.0	0.00000E+00	0.12684E+08	0.28644E+06	-0.83674E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma Trefoli	sigmac getto	Barre getto
N. ASC.	SUP. INF.	SUP. INF.	traz. compr.	totale incr.	SUP. INF.	traz. compr.
1 88.0	6.2 75.6	0.0 0.0	0 142	-12563 -76	0.0 0.0	0 0
2 186.0	25.8 60.4	0.0 0.0	0 411	-12296 -174	0.0 0.0	0 0
3 188.0	13.9 105.9	0.0 0.0	0 273	-12440 -135	0.0 0.0	0 0

4	386.0	48.9	79.9	0.0	0.0	0	755	-11958	-311	0.0	0.0	0	0
5	388.0	39.8	114.8	0.0	0.0	0	650	-12073	-281	0.0	0.0	0	0
6	903.0	105.0	68.4	0.0	0.0	0	1548	-11174	-608	0.0	0.0	0	0
7	907.0	108.3	59.8	0.0	0.0	0	1589	-11266	-372	0.0	0.0	0	0
8	1575.0	137.8	40.6	0.0	0.0	0	1997	-11557	-271	0.0	0.0	0	0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cm²) : cls trave = -37.2

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	88.0	0.11239E+08	0.11582E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	186.0	0.11350E+08	0.26273E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	188.0	0.15726E+08	0.26562E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	386.0	0.16014E+08	0.53148E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	388.0	0.19479E+08	0.53395E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	903.0	0.20152E+08	0.10330E+08	1.95	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	907.0	0.20783E+08	0.10358E+08	2.01	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	1575.0	0.21052E+08	0.12684E+08	1.66	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

		/-----LIVELLI ARMATURE-----/			
SEZ	ASC	1	2	3	4
1	88.0				
-----		11324.	0.	0.	12564.
2	186.0				
-----		11552.	0.	0.	12296.
3	188.0				
-----		10647.	10747.	0.	12440.
4	386.0				
-----		11044.	11095.	0.	11959.
5	388.0				
-----		10319.	10416.	10416.	12074.
6	903.0				
-----		11038.	11046.	11046.	11175.
7	907.0				
-----		11267.	11258.	11258.	11116.
8	1575.0				
-----		11558.	11511.	11511.	10708.

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico frequente

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.20

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.14666E+06	0.19628E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.33268E+06	0.18335E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.33634E+06	0.18308E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.67297E+06	0.15695E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.67611E+06	0.15668E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.13080E+07	0.88704E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.13115E+07	0.88176E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.16060E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.13049E+07	0.17464E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.29600E+07	0.16313E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.29926E+07	0.16290E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.59877E+07	0.13964E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.60156E+07	0.13941E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.11638E+08	0.78924E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.11669E+08	0.78454E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.14290E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 15.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3135.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
-2079. -18498. -2079. -18498.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.50

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1575.0 VALORE = 4.6973

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	88.0	0.00000E+00	0.13049E+07	0.14413E+06	-0.39329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.29600E+07	0.14531E+06	-0.40109E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.29926E+07	0.21323E+06	-0.63798E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.59877E+07	0.21675E+06	-0.65699E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.60156E+07	0.27077E+06	-0.84042E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.11638E+08	0.27947E+06	-0.88329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.11669E+08	0.28301E+06	-0.82022E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.14290E+08	0.28644E+06	-0.83674E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac getto	Barre	getto
N. ASC.	SUP. INF.	SUP. INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP. INF.	traz.	compr.
1	88.0	8.2 73.9	2.0	-1.6	0	169	-12555	-86	0.0 0.0
2	186.0	30.4 56.7	4.6	-3.7	0	474	-12276	-197	0.0 0.0
3	188.0	18.5 102.2	4.6	-3.7	0	337	-12419	-158	0.0 0.0
4	386.0	58.2 72.5	9.3	-7.4	0	882	-11918	-357	0.0 0.0
5	388.0	49.1 107.5	9.3	-7.3	0	778	-12033	-327	0.0 0.0
6	903.0	122.9 54.3	17.9	-14.1	0	1794	-11104	-345	0.0 0.0
7	907.0	125.6 47.6	17.3	-12.2	0	1828	-11323	-307	0.0 0.0
8	1575.0	159.0 25.7	21.2	-14.9	0	2289	-11627	-192	0.0 0.0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cm²) : cls trave = -37.2

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	88.0	0.11239E+08	0.13049E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	186.0	0.11350E+08	0.29600E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	188.0	0.15726E+08	0.29926E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	386.0	0.16014E+08	0.59877E+07	2.67	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	388.0	0.19479E+08	0.60156E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	903.0	0.20152E+08	0.11638E+08	1.73	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	907.0	0.20783E+08	0.11669E+08	1.78	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	1575.0	0.21052E+08	0.14290E+08	1.47	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

/-----LIVELLI ARMATURE-----/

SEZ	ASC	1	2	3	4
1	88.0				
-----		11332.	0.	0.	12555.
2	186.0				
-----		11570.	0.	0.	12276.

3 188.0
----- 10665. 10762. 0. 12420.

4 386.0
----- 11079. 11125. 0. 11919.

5 388.0
----- 10353. 10446. 10446. 12033.

6 903.0
----- 11104. 11104. 11104. 11096.

7 907.0
----- 11324. 11308. 11308. 11040.

8 1575.0
----- 11628. 11571. 11571. 10614.

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico rara

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 1.00

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.73328E+06	0.98142E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.16634E+07	0.91674E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.16817E+07	0.91542E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.33649E+07	0.78474E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.33805E+07	0.78342E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.65399E+07	0.44352E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.65576E+07	0.44088E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.80301E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	88.0	0.00000E+00	0.18915E+07	0.25316E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.42907E+07	0.23647E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.43379E+07	0.23613E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.86796E+07	0.20242E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.87201E+07	0.20208E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.16870E+08	0.11441E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.16915E+08	0.11372E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.20714E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 15.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 3135.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-10395.	-26814.	-10395.	-26814.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.00

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1575.0 VALORE = 8.4438

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	88.0	0.00000E+00	0.18915E+07	0.14413E+06	-0.39329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	186.0	0.00000E+00	0.42907E+07	0.14531E+06	-0.40109E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	188.0	0.00000E+00	0.43379E+07	0.21323E+06	-0.63798E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	386.0	0.00000E+00	0.86796E+07	0.21675E+06	-0.65699E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	388.0	0.00000E+00	0.87201E+07	0.27077E+06	-0.84042E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	903.0	0.00000E+00	0.16870E+08	0.27947E+06	-0.88329E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	907.0	0.00000E+00	0.16915E+08	0.28301E+06	-0.82022E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1575.0	0.00000E+00	0.20714E+08	0.28644E+06	-0.83674E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI	sigma c trave			variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N. ASC.	SUP.	INF.		SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	88.0	16.3	67.4	8.1	-6.6	0	281	-12519	-126	0.0	0.0	0	0
2	186.0	48.8	41.8	18.4	-14.9	0	726	-12196	-288	0.0	0.0	0	0
3	188.0	37.0	87.5	18.5	-14.7	0	590	-12339	-250	0.0	0.0	0	0
4	386.0	95.2	43.1	37.0	-29.5	0	1390	-11756	-541	0.0	0.0	0	0
5	388.0	86.2	78.4	37.1	-29.1	0	1286	-11871	-512	0.0	0.0	0	0
6	903.0	194.6	-1.9	71.7	-56.2	0	2778	-11368	-44	0.0	0.0	0	0
7	907.0	194.8	-1.2	69.2	-48.8	0	2782	-11551	-48	0.0	0.0	0	0
8	1575.0	243.7	-34.1	84.8	-59.8	-312	3457	-11905	125	0.0	0.0	0	0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cm²) : cls trave = -37.2

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	88.0	0.11239E+08	0.18915E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	186.0	0.11350E+08	0.42907E+07	2.65	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	188.0	0.15726E+08	0.43379E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	386.0	0.16014E+08	0.86796E+07	1.85	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	388.0	0.19479E+08	0.87201E+07	2.23	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	903.0	0.20152E+08	0.16870E+08	1.19	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	907.0	0.20783E+08	0.16915E+08	1.23	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	1575.0	0.21052E+08	0.20714E+08	1.02	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

		/-----LIVELLI ARMATURE-----/			
SEZ	ASC	1	2	3	4
1	88.0				
-----		11362.	0.	0.	12520.
2	186.0				
-----		11640.	0.	0.	12196.
3	188.0				
-----		10734.	10823.	0.	12339.
4	386.0				
-----		11217.	11247.	0.	11757.
5	388.0				
-----		10489.	10566.	10566.	11871.
6	903.0				
-----		11368.	11336.	11336.	10783.
7	907.0				
-----		11551.	11506.	11506.	10734.
8	1575.0				
-----		11906.	11813.	11813.	10240.

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA

LEGENDA

Sez. = n° della sezione
 Asc. = ascissa della sezione
 Comb. = n° della combinazione delle azioni
 Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo NB. valori massimi fra tutte le fasi fino alla corrente
 Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo
 Kr+ = Mrd+/Msd+
 Kr- = Mrd-/Msd-
 x = distanza asse neutro dal lembo compresso
 gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza
 gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza
 psi = coefficienti di combinazione delle azioni
 gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione
 PF = precompressione favorevole
 PS = precompressione sfavorevole
 Msdfase= momento di calcolo alla fase corrente

COMBINAZIONE DI AZIONI

n. combinazioni = 1

1					
fase	tipo fase	gammas	gammaf	psi	n.fase
0	p.proprio	1.30	1.00	1.00	2
2	permanenti	1.50	1.00	1.00	5
3	permanenti	1.50	1.00	1.00	6
1	variabili	1.50	0.00	1.00	8

Precompressione Sfavorevole (PS):gammap trefoli = 1.00 gammap cavi = 1.00

Precompressione Favorevole (PF) :gammap trefoli = 1.00 gammap cavi = 1.00

Valori gamma : Calcestruzzo | Arm.lente | Arm.Pretese | Arm.Postese
 1.50 1.15 1.15 1.15

MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO POSITIVI E NEGATIVI

Sez.	Asc.	PS/PF	Mrd+/-	x	tipo di crisi
1	88.0	PS	0.1566E+08	18.27	armat. prec. -tref
		PS	-.5287E+07	9.45	armat. lente date
2	186.0	PS	0.1566E+08	18.25	armat. prec. -tref
		PS	-.5283E+07	9.53	armat. lente date
3	188.0	PS	0.2397E+08	29.11	cls trave
		PS	-.5421E+07	12.39	armat. lente date
4	386.0	PS	0.2398E+08	29.04	cls trave
		PS	-.5406E+07	12.57	armat. lente date
5	388.0	PS	0.2985E+08	43.86	cls trave
		PS	-.5413E+07	14.47	armat. lente date
6	903.0	PS	0.3002E+08	44.07	cls trave
		PS	-.5400E+07	14.87	armat. lente date
7	907.0	PS	0.3267E+08	54.07	cls trave
		PS	-.5551E+07	13.77	armat. lente date
8	1575.0	PS	0.3277E+08	54.30	cls trave
		PS	-.5558E+07	13.91	armat. lente date

MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO

Sez.	Asc.	Comb.	Msd+	Mrd+	kr+	Msd-	Mrd-	kr-	Msdfase
1	88.0	1	0.5013E+07	0.1566E+08	3.12 PF	0.2347E+07	-.5287E+07	99.00 PF	0.2633E+07
2	186.0	1	0.1022E+08	0.1566E+08	1.53 PF	0.4168E+07	-.5283E+07	99.00 PF	0.6015E+07
3	188.0	1	0.1028E+08	0.2397E+08	2.33 PF	0.4162E+07	-.5421E+07	99.00 PF	0.6082E+07
4	386.0	1	0.1580E+08	0.2398E+08	1.52 PF	0.3568E+07	-.5406E+07	99.00 PF	0.1220E+08
5	388.0	1	0.1586E+08	0.2985E+08	1.88 PF	0.3562E+07	-.5413E+07	99.00 PF	0.1226E+08
6	903.0	1	0.2580E+08	0.3002E+08	1.16 PF	0.2016E+07	-.5400E+07	99.00 PF	0.2375E+08
7	907.0	1	0.2585E+08	0.3267E+08	1.26 PF	0.2004E+07	-.5551E+07	99.00 PF	0.2381E+08
8	1575.0	1	0.2920E+08	0.3277E+08	1.12 PF	0.0000E+00	-.5558E+07	99.00 PF	0.2917E+08

Tagli massimi , Reazioni e Area di ferro necessaria agli appoggi

App.Sinistro : x= 15.0
SLU : Taglio.max= 39804. Af inferiore=12.0 sigma Af= 3913.
SLU : Reazione Massima = -40221.
SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 46769.

App.Destro : x= 3135.0
SLU : Taglio.max= 39804. Af inferiore=12.0 sigma Af= 3913.
SLU : Reazione Massima = -40221.
SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 46769.

4 – STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

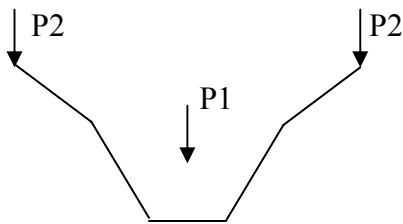
In esercizio le tensioni nel conglomerato risultano sempre di compressione. Il manufatto prefabbricato, inoltre, non è esposto agli agenti atmosferici (Classe di esposizione '2a' secondo la Tabella 4.1 EC2) e la distanza minima dell'armatura pretesa è di 44 mm. dalla superficie a contatto con l'aria.

L'ambiente interno del fabbricato non è aggressivo.

La verifica allo stato limite di fessurazione è pertanto superfluo.

5 – VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE

A – SCHEMA CARICHI



B – CARICHI

- Carichi caratteristici

Permanenti:

Carico P1

Peso proprio tegolo		=	761 daN/ml
Manto + impianti	= 50 x 2.50	=	125 daN/ml
g1 =		886 daN/ml	

Carico P2

Manto + impianti	= 50 x 1.50	=	75 daN/ml
g2 =		75 daN/ml	

Sovraccarico variabile:

Carico P1

Neve $q1 = 120 \times 2.50 = 300 \text{ daN/ml}$

Carico P2

$$\text{Neve} \quad q_2 = 120 \times 1.50 = 180 \text{ daN/ml}$$

- Valori di calcolo:

$$g_{1d} = 1.3 \times 886 = 1152 \text{ daN/ml}$$

$$q_{1d} = 1.5 \times 300 = 450 \text{ daN/ml}$$

$$g_{2d} = 1.5 \times 75 = 113 \text{ daN/ml}$$

$$q_{2d} = 1.5 \times 180 = 270 \text{ daN/ml}$$

C – TAGLIO SOLLECITANTE

La verifica più gravosa è quella che considera la presenza di neve solo da una parte (taglio + torsione):

- Sezione d'appoggio:

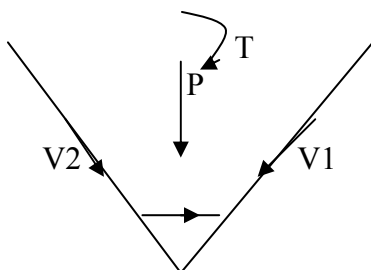
$$V_{Ed} = (1152 + 450 + 113 + 113 + 270) \times 31.20 / 2 = 32729 \text{ daN}$$

$$V^*_{Ed} = 32729 - 270 \times 31.20 / 2 = 28517 \text{ daN}$$

Torsione:

Consideriamo il tegolo costituito da tre lastre, nelle quali la torsione è equilibrata dai tagli nelle lastre stesse.

- Schema azioni



$$P = 450 \times 31.20 / 2 = 7020 \text{ daN}$$

$$T = 7020 \times 1.15 = 8073 \text{ daNm}$$

Componente di V1 dovuta al taglio:

$$V1' = 7020 / 2 \times \sqrt{2} = 4964 \text{ daN}$$

Componente di V1 dovuta alla torsione:

$$V1'' = 8073 / (0.30 \times \sqrt{2}) = 19028 \text{ daN}$$

Tagli nelle ali dovuti alla neve solo da una parte:

$$V1 = 19028 + 4964 = 23990 \text{ daN}$$

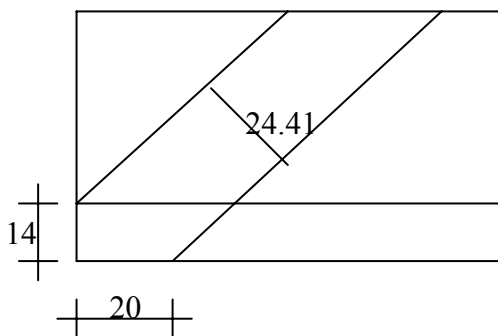
$$V2 = 19028 - 4964 = 14064 \text{ daN}$$

Si esamina nel seguito l'ala più sollecitata

Taglio di calcolo nell'ala:

$$V_{Ed} = 28517 / 2 \times \sqrt{2} + 23990 = 44155 \text{ daN}$$

D – VERIFICA PUNTONE ALL'APPOGGIO



Sforzo nel puntone:

$$S_S = 44155 \times \sqrt{2} = 62444 \text{ daN}$$

$$S_R = 750 \times 0.83 / 1.5 \times 0.85 \times 24.41 \times 7.7 = 66302 \text{ daN}$$

$S_R > S_S$ verificato (non è necessario il timpano)

E – VERIFICA A TAGLIO

E.1 – Resistenza a taglio

- Sezione d'appoggio:

E.1.1. – Calcestruzzo

$$V_{Rd2} = b_w \times z \times v \times f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$$

si assume : $\cot\theta = 1.5$ ($\tan\theta = 0.6667$)

$$b_w = 5 \text{ cm}$$

$$z = 0.9 \times d = 0.9 \times 130 = 117 \text{ cm}$$

$$v = 0.7 - f_{ck} / 200 = 0.7 - 62.25/200 = 0.4 \text{ (si assume } v = 0.5 \text{)}$$

$$f_{cd} = 352.7 \text{ daN/cm}^2$$

Sostituendo i valori numerici si ha:

$$V_{Rd2} = 47614 \text{ daN}$$

Risulta : $V_{Rd2} > V_{Ed}$ ($47614 > 44155$: il calcestruzzo è verificato)

E.1.2. – Acciaio

$$V_{Rd3} = A_{sw} / s \times (z \times f_{yd} \times \cot\theta)$$

Posto : $V_{Rd3} = V_{Ed}$:

$$A_{sw} = V_{Ed} \times s / (z \times f_{yd} \times \cot\theta)$$

in cui: $V_{Ed} = 44155 \text{ daN}$

$$s = 100 \text{ cm}$$

$$z = 0.9 \times d = 0.9 \times 130 = 117 \text{ daN}$$

$$f_{yd} = 4500/1.15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\cot\theta = 1.5$$

Sostituendo i valori numerici si ha:

$$A_{sw} = 6.46 \text{ cm}^2/\text{m}$$

E.2. – Calcolo armature a taglio

N.B. – Dalla verifica a pressoflessione dell'ala si trova che è necessaria una armatura all'estradosso pari a 2.54 cmq/m, che dovrà essere sommata all'armatura a taglio.

E.2.1. – Tronco da 0 a 100 cm. dall'appoggio

$$V_0 = 44155 \text{ daN}$$

$$V_{100} = 44155 / 15.60 \times 14.60 = 41325 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (44155 + 41325) / 2 = 42740 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente 1 Φ 12 / 8 cm (pari a 14.69 cmq)

L'area totale di acciaio nell'anima disponibile per il taglio vale:

$$A_{sw} = 14.69 - 2.54 - 4.14 = 8.01 \text{ cmq}$$

(nel tronco iniziale di 100 cm. va considerata l'armatura di frettagge, pari a 4.14 cmq: vedi p.to 6)

E.2.2. – Tronco da 100 a 200 cm. dall'appoggio

$$V_{100} = 41325 \text{ daN}$$

$$V_{200} = 44155 / 15.60 \times 13.60 = 38494 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (41325 + 38494) / 2 = 39910 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente 1 Φ 10 / 8 cm (pari a 9.81 cmq)

L'area totale di acciaio nell'anima disponibile per il taglio vale:

$$A_{sw} = 9.81 - 2.54 = 7.27 \text{ cmq}$$

E.2.3. – Tronco da 200 a 400 cm. dall'appoggio

$$V_{200} = 38494 \text{ daN}$$

$$V_{400} = 44155 / 15.60 \times 11.60 = 32833 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (38494 + 32833) / 2 = 35664 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente 1 Φ 10 / 8 cm (pari a 9.81 cmq)

L'area totale di acciaio nell'anima disponibile per il taglio vale:

$$A_{sw} = 9.81 - 2.54 = 7.27 \text{ cmq}$$

E.2.4. – Tronco da 400 a 500 cm. dall'appoggio

$$V_{400} = 32833 \text{ daN}$$

$$V_{500} = 44155 / 15.60 \times 10.60 = 30003 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (32833 + 30003) / 2 = 31418 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente 1 Φ 10 / 10 cm (pari a 7.85 cmq)

L'area totale di acciaio nell'anima disponibile per il taglio vale:

$$A_{sw} = 7.85 - 2.54 = 5.31 \text{ cmq}$$

E.2.5. – Tronco da 500 cm. dall'appoggio alla mezzeria

Stessa armatura del tronco precedente. Verifica superflua.

6 – ARMATURA DI FRETTAGE

In testa sono presenti ed efficaci n° 13 trefoli A93.

Lo sforzo di precompressione, all'atto del rilascio dei trefoli, è pari a:

$$N = 13 \times (14000 - 280) \times 0.93 = 165875 \text{ daN}$$

Sforzo da equilibrare in ogni ala (si assume $Z = 0.15 \times N$):

$$Z = 0.15 \times 165875 / 2 = 12441 \text{ daN}$$

$$Z_{Ed} = 1.3 \times 12441 = 16173 \text{ daN}$$

$$A_s = 16173 / 3913 = 4.14 \text{ cmq}$$

7 – ARMATURA LENTA ALL'APPOGGIO

$$R = V_{Ed} / \sqrt{2} = 44155 / \sqrt{2} = 31222 \text{ daN}$$

$$A_s = 31222 / 3913 = 7.98 \text{ cmq}$$

- Alle pagine che seguono si riportano le verifiche a taglio dell'ala.

VERIFICA A TAGLIO

La verifica è effettuata in ottemperanza alle NTC 2008 (par. 4.1.2.1.3.2)

La verifica è soddisfatta se:

$$V_{Rd} > V_{Ed}$$

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 d (A_{sw}/s) f_{yd} \cotg \theta$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

$$V_{Rcd} = 0.9 d b_w \alpha_c f'_{cd} \cotg \theta / (1 + \cotg^2 \theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

Il valore di $\cotg \theta$ deve rispettare i seguenti limiti:

$$1 < \cotg \theta < 2.5$$

Il valore del tirante al lembo inferiore della trave è:

$$F_{tir} = V_{Ed} \cotg \theta / 2$$

Per ogni sezione, assegnati il valore del taglio sollecitante V_{Ed} , le caratteristiche della trave ed il valore di $\cotg \theta$ che si vuole impiegare nel calcolo, vengono determinati i valori V_{Rsd} , V_{Rcd} , V_{Rd} , l'area delle staffe necessaria per la verifica ed il tirante all'intradosso.

Il calcolo delle staffe viene effettuato imponendo l'uguaglianza tra V_{Ed} e V_{Rsd} .

$$V_{Ed} = V_{Rsd} = 0.9 d (A_{sw}/s) f_{yd} \cotg \theta$$

Da cui:

$$A_{sw}/s = V_{Ed} / (0.9 d f_{yd} \cotg \theta)$$

In ogni caso l'area complessiva di staffe non deve essere inferiore a:

$$A_{st,min} = 0.15 b \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

MATERIALI:

$R_{ck} =$	75	N/mm^2	Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo
$f_{ck} =$	62,25	N/mm^2	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
$\gamma_c =$	1,5		Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
$\alpha_{cc} =$	0,85		Coeff. Riduttivo per carichi di lunga durata
$f_{cd} =$	35,28	N/mm^2	Resistenza a compressione cilindrica di calcolo del calcestruzzo
$f'_{cd} =$	17,638	N/mm^2	Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima = $0.5 f_{cd}$
$f_y =$	450	N/mm^2	Tensione di snervamento dell'acciaio
$\gamma_s =$	1,15		Coeff. parziale di sicurezza dell'acciaio
$f_{yd} =$	391,3043	N/mm^2	Resistenza di calcolo dell'acciaio

LEGENDA:

$d =$	Altezza utile della sezione
$A_{sw} =$	Area staffe (cm^2/m)
$b_w =$	larghezza minima della sezione
$N_{ed} =$	Azione assiale
$A_c =$	Area della sezione di calcestruzzo (solo se presente azione assiale)
$\sigma_{cp} =$	Tensione media di compressione nella sezione = N_{ed}/A_c
$\alpha_c =$	Coefficiente pari a:
	1 per membrature non compresse
	$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$ per $0 < \sigma_{cp} < 0.25 f_{cd}$
	1,25 per $0.25 f_{cd} < \sigma_{cp} < 0.5 f_{cd}$
	$2.5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0.5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

A favore di sicurezza si può assumere, per la verifica del puntone in calcestruzzo, $\alpha_c = 1$

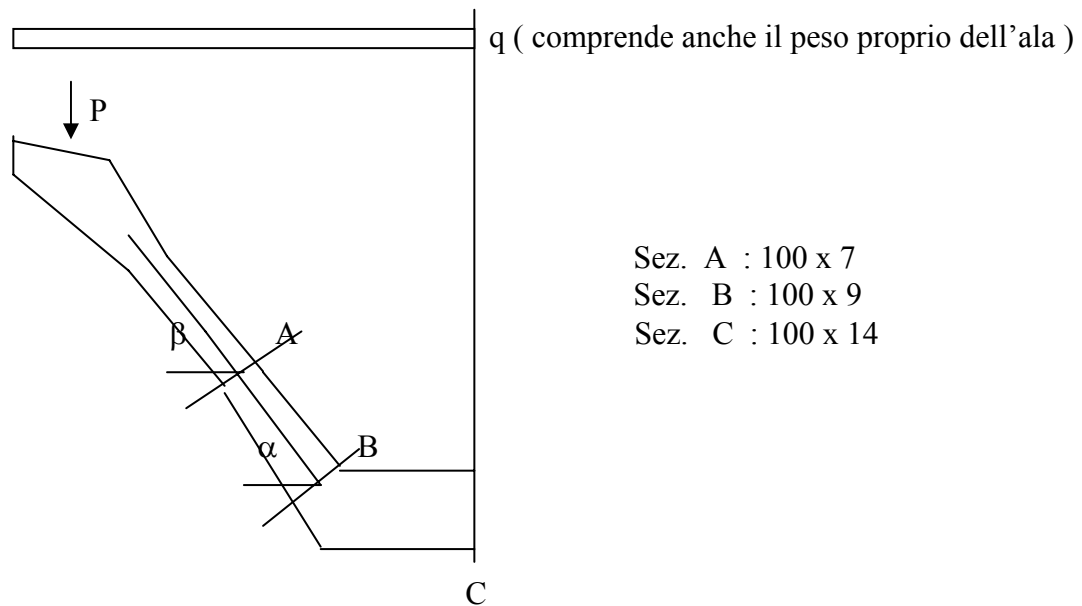
VERIFICA:

Sez. n°	x (cm)	V_{Ed} (daN)	d (cm)	b_w (cm)	α_c	$\cotg \vartheta$	A_{sw}/s (cm^2/m)	V_{Rsd} (daN)	V_{Rcd} (daN)	V_{Rd} (daN)	F_{tir} (daN)
1	0/100	44155	117	7	1	2,00	5,36	44155	52002	44155	44155
2	100/200	39910	117	7	1	2	4,84293553	39910	52002,405	39910	39910
3	200/400	35664	117	7	1	2	4,32769864	35664	52002,405	35664	35664
4	400/500	31418	117	7	1	2	3,81246175	31418	52002,405	31418	31418

8 – STATICA TRASVERSALE

Si considera il tegolo nella sua sezione trasversale, prendendo in esame una porzione di lunghezza unitaria (1 metro).

- Schema carichi in gioco:



- Carichi caratteristici :

Carico P:

$$\begin{array}{rcl} \text{Manto + impianti} & = & 50 \times 1.50 = 75 \text{ daN} \\ \hline P_{\text{perm}} & = & 75 \text{ daN} \end{array}$$

$$\text{Neve} : P_{\text{var}} = 120 \times 1.50 = 180 \text{ daN}$$

Carico q:

$$\begin{array}{rcl} \text{Manto + impianti} & = & 50 \text{ daN/m} \\ \text{Peso proprio (medio) ala} & = & 230 \text{ daN/m} \\ \hline q_{\text{perm}} & = & 280 \text{ daN/m} \end{array}$$

$$\text{Neve} \quad q_{\text{var}} = 120 \text{ daN/m}$$

- Valori di calcolo

$$P_{perm,d} = 1.5 \times 75 = 113 \text{ daN}$$

$$P_{var,d} = 1.5 \times 120 = 270 \text{ daN}$$

$$q_{perm,d} = 1.3 \times 280 = 364 \text{ daN/m}$$

$$q_{var,d} = 1.5 \times 120 = 180 \text{ daN/m}$$

- Sollecitazioni di calcolo

- Sez. A :

$$V_{Ed} = 113 + 270 + (364 + 180) \times 0.70 = 764 \text{ daN}$$

$$N_{Ed} = V_{Sd} \times \cos\beta = 764 \times \cos 42^\circ = 567 \text{ daN}$$

$$M_{Ed} = (113 + 270) \times 0.65 + (364 + 180) \times 0.70^2 / 2 = 383 \text{ daNm}$$

- Sez. B :

$$V_{Ed} = 113 + 270 + (364 + 180) \times 0.90 = 873 \text{ daN}$$

$$N_{Ed} = V_{Sd} \times \cos\beta = 873 \times \cos 52^\circ = 537 \text{ daN}$$

$$M_{Ed} = (113 + 270) \times 0.85 + (364 + 180) \times 0.90^2 / 2 = 546 \text{ daNm}$$

- Sez. C :

$$M_{Ed} = (113 + 270) \times 1.20 + (364 + 180) \times 1.25^2 / 2 = 825 \text{ daNm}$$

- Alle pagine che seguono si riportano i tabulati di verifica delle sezioni esaminate.

Verifica ala - Sezione A

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: $R_{ck} = 75,00 \text{ N/mm}^2$

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	7,0
3	100,0	7,0
4	100,0	0,0

Acciaio: $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cm ²)
1	50,0	4,0	2,54

Caratteristiche limite della sezione:

	Nu [kN]	Mxu [kN m]	Myu [kN m]
Sezione completamente tesa	-99,6	-0,5	0,0
Sezione completamente compressa	2558,9	0,5	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	2,8	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-3,8	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	47,0
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-47,0

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura:

Sollecitazioni: M [kN m], N [kN]

Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	Nd	Mxd	Myd	Nu	Mxu	Myu	EpsC	EpsA	Gamma	
1	5,7	-3,9	0,0	5,7	-4,0	0,0	-0,18	1,00	1,02	Ok

Verifica ala - Sezione B

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: $R_{ck} = 75,00 \text{ N/mm}^2$

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	9,0
3	100,0	9,0
4	100,0	0,0

Acciaio: $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cm ²)
1	50,0	6,0	2,54

Caratteristiche limite della sezione:

	N_u [kN]	M_{xu} [kN m]	M_{yu} [kN m]
Sezione completamente tesa	-99,6	-1,5	0,0
Sezione completamente compressa	3261,6	1,5	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	2,8	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-5,7	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	47,0
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-47,0

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura:

Sollecitazioni: M [kN m], N [kN]

Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	N_d	M_{xd}	M_{yd}	N_u	M_{xu}	M_{yu}	E_{psC}	E_{psA}	Gamma	
1	5,4	-5,5	0,0	5,4	-6,0	0,0	-0,14	1,00	1,08	Ok

Verifica soletta di fondo - Sezione C

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: $R_{ck} = 75,00 \text{ N/mm}^2$

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	14,0
3	100,0	14,0
4	100,0	0,0

Acciaio: $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cm ²)
1	5,0	3,5	0,50
2	15,0	3,5	0,50
3	25,0	3,5	0,50
4	35,0	3,5	0,50
5	45,0	3,5	0,50
6	55,0	3,5	0,50
7	65,0	3,5	0,50
8	75,0	3,5	0,50
9	85,0	3,5	0,50
10	95,0	3,5	0,50
11	5,0	10,5	0,50
12	15,0	10,5	0,50
13	25,0	10,5	0,50
14	35,0	10,5	0,50
15	45,0	10,5	0,50
16	55,0	10,5	0,50
17	65,0	10,5	0,50
18	75,0	10,5	0,50
19	85,0	10,5	0,50
20	95,0	10,5	0,50

Caratteristiche limite della sezione:

	N_u [kN]	M_{xu} [kN m]	M_{yu} [kN m]
Sezione completamente tesa	-393,4	0,0	0,0
Sezione completamente compressa	5312,0	0,0	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	24,8	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-24,8	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	173,2
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-173,2

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura:

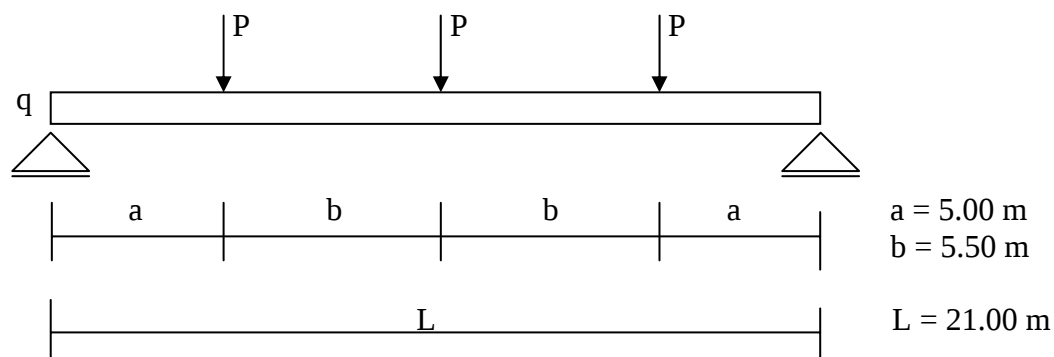
Sollecitazioni: M [kN m], N [kN]

Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	N_d	M_{xd}	M_{yd}	N_u	M_{xu}	M_{yu}	E_{psC}	E_{psA}	Gamma	
1	0,0	-8,9	0,0	0,0	-24,8	0,0	-0,22	1,00	2,78	Ok

TRAVE DI COPERTURA IN C.A.P. TIPO 'TR-190'

1 – SCHEMA STATICO



2 – ANALISI DEI CARICHI

Carichi caratteristici

Carichi permanenti:

Carico P :

$$\begin{aligned} \text{Reazione tegoli 'Argo'} &= 16419 \times 2 = 32838 \text{ daN} \\ \text{Baggioli di appoggio del tegolo} &= 114 \text{ daN} \\ \hline P_{\text{perm}} &= 32952 \text{ daN} \end{aligned}$$

Carico q :

$$\text{Manto di copertura + impianti} \quad q_{\text{perm}} = 50 \times 0.45 = 23 \text{ daN/ml}$$

Sovraccarico variabile (neve):

$$\text{Reazione tegoli 'Argo'} \quad P_{\text{var}} = 10395 \times 2 = 20790 \text{ daN}$$

$$\text{Neve sulla trave} \quad q_{\text{var}} = 120 \times 0.45 = 54 \text{ daN/ml}$$

Il peso proprio è valutato automaticamente.

3 – VERIFICHE

Alle pagine che seguono si riporta il tabulato di verifica del manufatto in esame.

PROGETTISTA: DOTT. ING. MOLINARI

PROGRAMMA : CAPLIMr-PR - release 60z74b05 - Gennaio 2010

Autore CAD DATACONSULT s.r.l. - Milano

Distributore : I&S srl Informatica e Servizi

via 4 Novembre 100 - 38014 Gardolo (TN)

INPUT FILE : C:\PRE_NTC2008\TR190-2100.dat

OUTPUT FILE : C:\PRE_NTC2008\TR190-2100.csl

++++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
++++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

... NORMATIVA DI CALCOLO : NTC 2008

... CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIO

.....

..ARMATURE PRE-TESE.. Fptk= 19000. Fp(1,0)k= 17000. EA= 2000000. GAMMA=1.15 C.OMOG= 6.00

..ARMATURE LENTE.. RM= 15. Fyk= 4500. EAL= 2050000. GAMMA=1.15

COPRIF. ARM. LENTE LONG.= 4.00

..SIGMA LIMITE PER LE STAFFE E PIOLI.. SAST= 3600.

... CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO

.....

..CLS TRAVE.. Fck= 623. Fckj= 374. Rck= 750. Rckj= 450. DaN / cm2

Ec(FINALE)= 380000. Ec(INIZIALE)= 320000. PESO SPECIFICO= 2500. DaN / mc

... DESCRIZIONE GEOMETRICA DELLA TRAVE ...

.....

LUNGHEZZA TOTALE TRAVE = 2134.0 cm -- LUCE DI CALCOLO (iniziale) = 2132.0 cm

Volume 20.68 mc | Peso 51695. DaN | Baricentro : quota 81.8 cm | ascissa 1067.

..ASCISSE DELLE REAZIONI DI APPOGGIO

XR1 = 1.0 XR2 = 2133.0

..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI SINGOLARI..

-SEZ.N. 1 -ASC.= 0.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 2 -ASC.= 446.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 3 -ASC.= 447.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 4 -ASC.= 587.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 5 -ASC.= 588.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 6 -ASC.= 996.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 7 -ASC.= 997.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 8 -ASC.= 1137.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 9 -ASC.= 1138.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.10 -ASC.= 1546.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.11 -ASC.= 1547.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.12 -ASC.= 1687.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.13 -ASC.= 1688.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.14 -ASC.= 2134.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI DI CALCOLO..

-SEZ.N. 1 -ASC.= 106.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 2 -ASC.= 204.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 3 -ASC.= 206.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 4 -ASC.= 404.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 5 -ASC.= 406.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 6 -ASC.= 446.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 7 -ASC.= 447.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N. 8 -ASC.= 587.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 7

-SEZ.N. 9 -ASC.= 588.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	45.0	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	45.0	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.10 -ASC.= 996.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 10175.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 9

-SEZ.N.11 -ASC.= 997.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

TRAPEZI	1	2	3	4
BASE INF.	110.0	45.0	0.5	45.0
BASE SUP.	110.0	45.0	0.5	45.0
ALTEZZA	25.0	30.0	55.0	80.0

-SEZ.N.12 -ASC.= 1067.0 -ALTEZZA TRAVE= 190.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7728.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 11

... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE LENTE ...

.....

ARMATURA LONGITUDINALE. Quote dal basso:			Nella Trave		Nel Getto	
SEZ.N.	ASC. X =	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
SEZ.N. 1	X = 106.0	1	8.04	5.0		
		2	8.04	185.0		
SEZ.N. 2	X = 204.0	1	8.04	5.0	AREA	QUOTA
		2	8.04	185.0		
SEZ.N. 3	X = 206.0	1	8.04	5.0	AREA	QUOTA
		2	8.04	185.0		

SEZ.N.	4	ASC. X = 404.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	5	ASC. X = 406.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	6	ASC. X = 446.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	7	ASC. X = 447.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	8	ASC. X = 587.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	9	ASC. X = 588.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	10	ASC. X = 996.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	11	ASC. X = 997.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		
SEZ.N.	12	ASC. X =1067.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
			1	8.04	5.0		
			2	8.04	185.0		

STAFFE ASSEGNATE

N.Braccia	Diam	Passo	Angolo	xIniz.	xFin.	cmq/m
2	14.	10.	90.	0.0	200.0	30.8
2	12.	20.	90.	200.0	1934.0	11.3
2	14.	10.	90.	1934.0	2134.0	30.8

... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE PRE-TESE ...

.....
 lunghezza dei tratti di diffusione della precompressione =105. cm

..ARMATURE A TRACCIATO ORIZZONTALE..

N.	AREA TOTALE	SIGMA AL TIRO	RILAS. INIZIALE	QUOTA -	TRATTI DA	INATTIVI A	DEI DA	TREFOLI - A	ANC.SIN	ANC.DES (cm)	LGUAINA SINISTRA	LGUAINA DESTRA
1	16.68	14000.	280.	10.0	0.0	105.0	2029.0	2134.0	105.	105.	0.	0.
2	16.68	14000.	280.	15.0	0.0	205.0	1929.0	2134.0	105.	105.	100.	100.
3	11.12	14000.	280.	20.0	0.0	405.0	1729.0	2134.0	105.	105.	300.	300.
4	5.56	14000.	280.	20.0	0.0	105.0	2029.0	2134.0	105.	105.	0.	0.
5	2.78	14000.	280.	170.0	0.0	105.0	2029.0	2134.0	105.	105.	0.	0.

TIRO TOTALE	BARIC.TIRO	TIRO RIALZATI	FORZA DEV.MAX	FORZA DEV.SIN	FORZA DEV.DES
739480.	23.16	0.	0.	0.	0.

+++++
 STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
 SOVRACCARICHI :
 COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
 +++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 1 -- TAGLIO TREFOLI

CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI

N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM.INERZIA
1	106.0	81.4	108.6		0.10566E+05	0.37867E+08
2	204.0	81.4	108.6		0.10566E+05	0.37867E+08
3	206.0	80.8	109.2		0.10666E+05	0.38304E+08
4	404.0	80.8	109.2		0.10666E+05	0.38304E+08
5	406.0	80.4	109.6		0.10733E+05	0.38549E+08
6	446.0	80.4	109.6		0.10733E+05	0.38549E+08

7	447.0	79.8	110.2	0.82857E+04	0.37918E+08
8	587.0	79.8	110.2	0.82857E+04	0.37918E+08
9	588.0	80.4	109.6	0.10733E+05	0.38549E+08
10	996.0	80.4	109.6	0.10733E+05	0.38549E+08
11	997.0	79.8	110.2	0.82857E+04	0.37918E+08
12	1067.0	79.8	110.2	0.82857E+04	0.37918E+08

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.34327E+06	-0.17640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.34327E+06	-0.17640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.57212E+06	-0.32477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.57212E+06	-0.32477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2133.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
0.	0.	0.	0.

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

LEGENDA - U.M. Forze= DaN - Momenti = DaNcm - Sigma = DaN/cm2
 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
 Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
 Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
 Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
 Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE
 SOLO per sezioni NON precomprese
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE
 SOLO per sezioni NON precomprese
 Nodo = numero del vertice della sezione più sollecitato
 Convenzione di segno della Sigma Calcestruzzo ed Acciai : >0 compressione , <0 trazione

-- Simboli previsti a lato dei valori delle sigma --
 Simbolo per Sigma : * = valore fuori limite
 Simbolo per Sigma : F = Sezione fessurata - le compressioni sono quelle esatte , le trazioni sono quelle teoriche a sezione tutta reagente
 Simbolo per Sigma : T = Valore teorico a sezione tutta reagente : es. dovuto alla pretensione senza peso proprio
 Zn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse zz orizzontale
 Yn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse yy verticale

Zn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse zz orizzontale
Yn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse yy verticale
Sigma Trefoli Totale = sigma totale del trefolo più sollecitato dovuta alla precompressione, alle perdite e agli sforzi esterni
Sigma Trefoli incr. = variazione sigma del trefolo più sollecitato dovuta alla fase corrente

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 106.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.34327E+06	-0.17640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.34327E+06	-0.17640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.57212E+06	-0.32477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.57212E+06	-0.32477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10 996.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11 997.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
121067.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.72469E+06	-0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 2 -- PESO PROPRIO

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.25711E+07	0.23151E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.47178E+07	0.20658E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.47590E+07	0.20608E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.83407E+07	0.15571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.83718E+07	0.15520E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.89723E+07	0.14503E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.89868E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.10825E+08	0.11776E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.10836E+08	0.11753E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.13515E+08	0.13747E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.13516E+08	0.13523E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.13563E+08	0.19531E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.25711E+07	0.23151E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.47178E+07	0.20658E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.47590E+07	0.20608E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.83407E+07	0.15571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.83718E+07	0.15520E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.89723E+07	0.14503E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.89868E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.10825E+08	0.11776E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.10836E+08	0.11753E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.13515E+08	0.13747E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.13516E+08	0.13523E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.13563E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2133.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
-25848. -25848. -25848. -25848.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 320000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1067.0 VALORE = -3.2211

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.25711E+07	0.34327E+06 -0.17640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	0.47178E+07	0.34327E+06 -0.17640E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	0.47590E+07	0.57212E+06 -0.32477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.83407E+07	0.57212E+06 -0.32477E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.83718E+07	0.72469E+06 -0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.89723E+07	0.72469E+06 -0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.89868E+07	0.72469E+06 -0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.10825E+08	0.72469E+06 -0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.10836E+08	0.72469E+06 -0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10 996.0	0.00000E+00	0.13515E+08	0.72469E+06 -0.41474E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11 997.0	0.00000E+00	0.13516E+08	0.72469E+06 -0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
121067.0	0.00000E+00	0.13563E+08	0.72469E+06 -0.41022E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma Trefoli	sigmac getto	Barre getto
N. ASC.	SUP. INF.	SUP. INF.	traz. compr.	totale incr.	SUP. INF.	traz. compr.
1 106.0	-10.7 64.9	7.4 -5.5	-131 943	-13737 16	0.0 0.0	0 0
2 204.0	-4.6 60.3	13.5 -10.1	-43 878	-13705 -13	0.0 0.0	0 0
3 206.0	-25.4 112.1	13.6 -10.0	-326 1626	-13788 65	0.0 0.0	0 0
4 404.0	-15.2 104.5	23.8 -17.6	-180 1520	-13736 15	0.0 0.0	0 0
5 406.0	-26.6 136.5	23.8 -17.5	-334 1983	-13778 56	0.0 0.0	0 0
6 446.0	-24.9 135.3	25.5 -18.7	-310 1966	-13770 48	0.0 0.0	0 0
7 447.0	-5.7 154.9	26.1 -18.9	-21 2259	-13649 -67	0.0 0.0	0 0
8 587.0	-0.3 151.0	31.5 -22.8	0 2205	-13622 -93	0.0 0.0	0 0
9 588.0	-19.6 131.4	30.8 -22.6	-234 1911	-13743 22	0.0 0.0	0 0
10 996.0	-12.0 125.8	38.4 -28.2	-125 1832	-13704 -15	0.0 0.0	0 0
11 997.0	7.5 145.3	39.3 -28.4	0 2125	-13582 -132	0.0 0.0	0 0
12 1067.0	7.6 145.2	39.4 -28.5	0 2124	-13581 -132	0.0 0.0	0 0

+++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 3 -- PRIMA FASE PERDITE (50 %)

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

COEFF. C = 9.0 CADUTA A 1000 ORE = 308.0 CADUTA A T > DI 2000 ORE = 350.0

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE
PRETESE 0.50 0.50 0.50

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	-0.19676E+05	0.11548E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	-0.19250E+05	0.11125E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

3	206.0	-0.42987E+05	0.27110E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	-0.41692E+05	0.26025E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	-0.61233E+05	0.38265E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	-0.60957E+05	0.38048E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	-0.66988E+05	0.41089E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	-0.66140E+05	0.40427E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	-0.60102E+05	0.37378E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	-0.58873E+05	0.36414E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	-0.64899E+05	0.39458E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	-0.64877E+05	0.39441E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.25711E+07	0.23151E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.47178E+07	0.20658E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.47590E+07	0.20608E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.83407E+07	0.15571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.83718E+07	0.15520E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.89723E+07	0.14503E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.89868E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.10825E+08	0.11776E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.10836E+08	0.11753E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.13515E+08	0.13747E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.13516E+08	0.13523E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.13563E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2133.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
0.	-25848.	0.	-25848.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1067.0 VALORE = -2.8859

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	106.0	0.00000E+00	0.25711E+07	0.32360E+06	-0.16486E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.47178E+07	0.32402E+06	-0.16528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.47590E+07	0.52914E+06	-0.29766E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.83407E+07	0.53043E+06	-0.29875E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.83718E+07	0.66346E+06	-0.37648E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.89723E+07	0.66373E+06	-0.37669E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.89868E+07	0.65770E+06	-0.36913E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.10825E+08	0.65855E+06	-0.36980E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.10836E+08	0.66459E+06	-0.37737E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.13515E+08	0.66582E+06	-0.37833E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.13516E+08	0.65979E+06	-0.37076E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.13563E+08	0.65981E+06	-0.37078E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO TRAVE

ASCISSE CENTRI DI APPOGGIO/SOLLEVAMENTO -
XR1 = 200.0 XR2 =1934.0

DESCRIZIONE CARICHI VERTICALI EQUIVALENTI

ASCISSA VALORE

200.00 -29724.85
1934.00 -29724.85

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.27354E+07	-0.26252E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	-0.52076E+07	0.30988E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	-0.52014E+07	0.30911E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	-0.46641E+07	0.23356E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	-0.46595E+07	0.23280E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	-0.45694E+07	0.21754E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	-0.45672E+07	0.21720E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	-0.42915E+07	0.17663E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	-0.42898E+07	0.17630E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	-0.38881E+07	0.20620E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	-0.38879E+07	0.20285E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	-0.38808E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.16434E+06	-0.31008E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	-0.48980E+06	0.23757E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	-0.44234E+06	0.23699E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.36766E+07	0.17907E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.37123E+07	0.17848E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.44029E+07	0.16678E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.44195E+07	0.16652E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.65331E+07	0.13542E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.65466E+07	0.13516E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.96264E+07	0.15809E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.96280E+07	0.15552E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.96824E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2133.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
29725. 0. 29725. 0.

COEFFICIENTE DINAMICO = 1.150

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di		I fase	ZZ	Precompressione		ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv			Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1	106.0	0.00000E+00	-0.16434E+06	0.32360E+06	-0.16486E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	-0.48980E+06	0.32402E+06	-0.16528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	-0.44234E+06	0.52914E+06	-0.29766E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.36766E+07	0.53043E+06	-0.29875E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.37123E+07	0.66346E+06	-0.37648E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.44029E+07	0.66373E+06	-0.37669E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.44195E+07	0.65770E+06	-0.36913E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.65331E+07	0.65855E+06	-0.36980E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.65466E+07	0.66459E+06	-0.37737E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.96264E+07	0.66582E+06	-0.37833E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.96280E+07	0.65979E+06	-0.37076E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.96824E+07	0.65981E+06	-0.37078E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI	sigma c trave		variazione		Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac getto		Barre	getto
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	106.0	-17.1	66.4	-7.8	5.9	-223	963	-13306	50	0.0	0.0	0
2	204.0	-18.1	67.2	-14.9	11.2	-238	974	-13276	54	0.0	0.0	0

3	206.0	-36.5	113.3	-14.8	11.0	-488	1640	-13427	124	0.0	0.0	0	0
4	404.0	-25.0	105.0	-13.3	9.8	-323	1523	-13320	67	0.0	0.0	0	0
5	406.0	-34.7	132.6	-13.2	9.7	-454	1922	-13397	102	0.0	0.0	0	0
6	446.0	-32.8	131.2	-13.0	9.5	-426	1903	-13379	92	0.0	0.0	0	0
7	447.0	-15.1	147.7	-13.3	9.6	-162	2151	-13155	-12	0.0	0.0	0	0
8	587.0	-9.0	143.5	-12.5	9.0	-75	2092	-13099	-42	0.0	0.0	0	0
9	588.0	-26.8	127.0	-12.2	8.9	-340	1843	-13324	63	0.0	0.0	0	0
10	996.0	-18.2	120.9	-11.1	8.1	-217	1757	-13244	21	0.0	0.0	0	0
11	997.0	-0.2	137.4	-11.3	8.2	0	2006	-13017	-85	0.0	0.0	0	0
12	1067.0	0.0	137.3	-11.3	8.2	0	2004	-13016	-86	0.0	0.0	0	0

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI N. ABSC.	Totali di Nv	I fase Mzv	ZZ	Precompressione Np	ZZ	Mzp	Traslaz.ZZ Mzt	Totali YY Myv	Precomp.YY Myp	Traslaz.YY Myt
1 106.0	0.00000E+00	-0.16434E+06	0.32360E+06	-0.16486E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	-0.48980E+06	0.32402E+06	-0.16528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	-0.44234E+06	0.52914E+06	-0.29766E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.36766E+07	0.53043E+06	-0.29875E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.37123E+07	0.66346E+06	-0.37648E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.44029E+07	0.66373E+06	-0.37669E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.44195E+07	0.65770E+06	-0.36913E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.65331E+07	0.65855E+06	-0.36980E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.65466E+07	0.66459E+06	-0.37737E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10 996.0	0.00000E+00	0.96264E+07	0.66582E+06	-0.37833E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11 997.0	0.00000E+00	0.96280E+07	0.65979E+06	-0.37076E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12 1067.0	0.00000E+00	0.96824E+07	0.65981E+06	-0.37078E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 5 -- APPOGGIO SUI PILASTRI

ASCISSE NUOVI PUNTI DI APPOGGIO -
XR1 = 17.0 XR2 =2117.0

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	-0.41356E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.21575E+07	0.23151E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.43042E+07	0.20658E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.43455E+07	0.20608E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.79272E+07	0.15571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.79582E+07	0.15520E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.85587E+07	0.14503E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.85732E+07	0.14480E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

8	587.0	0.00000E+00	0.10411E+08	0.11776E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.10423E+08	0.11753E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.13101E+08	0.13747E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.13102E+08	0.13523E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.13150E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 17.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2117.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-25848.	-25848.	-25848.	-25848.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1067.0 VALORE = -2.8575

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.21575E+07	0.32360E+06	-0.16486E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	0.43042E+07	0.32402E+06	-0.16528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	0.43455E+07	0.52914E+06	-0.29766E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.79272E+07	0.53043E+06	-0.29875E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.79582E+07	0.66346E+06	-0.37648E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.85587E+07	0.66373E+06	-0.37669E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.85732E+07	0.65770E+06	-0.36913E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.10411E+08	0.65855E+06	-0.36980E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.10423E+08	0.66459E+06	-0.37737E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10 996.0	0.00000E+00	0.13101E+08	0.66582E+06	-0.37833E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11 997.0	0.00000E+00	0.13102E+08	0.65979E+06	-0.37076E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12 1067.0	0.00000E+00	0.13150E+08	0.65981E+06	-0.37078E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

+++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 6 -- CARICO PERMANENTE 23 daN/ml P=3x32952 daN

N.	TIPO	X INIZIO	X FINE	VALORE(inizio)	VALORE(fine)
1	FORZA DISTRIBUITA	0.0	2134.0	0.23	0.23
2	FORZA CONCENTRATA	517.0	517.0	32952.00	0.00
3	FORZA CONCENTRATA	1067.0	1067.0	32952.00	0.00
4	FORZA CONCENTRATA	1617.0	1617.0	32952.00	0.00

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.44196E+07	0.49649E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.92841E+07	0.49626E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.93834E+07	0.49626E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.19205E+08	0.49580E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.19304E+08	0.49580E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.21287E+08	0.49571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.21337E+08	0.49571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.25968E+08	0.16586E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.25984E+08	0.16586E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.32732E+08	0.16492E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.32749E+08	0.16492E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.33903E+08	0.16476E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.65772E+07	0.72800E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.13588E+08	0.70285E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.13729E+08	0.70234E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.27132E+08	0.65151E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.27262E+08	0.65100E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.29846E+08	0.64073E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.29910E+08	0.64051E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.36379E+08	0.28362E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.36407E+08	0.28339E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.45833E+08	0.17867E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.45851E+08	0.17844E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.47052E+08	0.16476E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 17.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2117.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
-49673. -75521. -49673. -75521.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1067.0 VALORE = -0.3205

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ		Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.65772E+07	0.32360E+06	-0.16486E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	0.13588E+08	0.32402E+06	-0.16528E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	0.13729E+08	0.52914E+06	-0.29766E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.27132E+08	0.53043E+06	-0.29875E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.27262E+08	0.66346E+06	-0.37648E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.29846E+08	0.66373E+06	-0.37669E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.29910E+08	0.65770E+06	-0.36913E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.36379E+08	0.65855E+06	-0.36980E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.36407E+08	0.66459E+06	-0.37737E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10 996.0	0.00000E+00	0.45833E+08	0.66582E+06	-0.37833E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11 997.0	0.00000E+00	0.45851E+08	0.65979E+06	-0.37076E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
121067.0	0.00000E+00	0.47052E+08	0.65981E+06	-0.37078E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre trave		Sigma Trefoli		sigmac getto		Barre getto	
N.	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	106.0	2.2	51.9	12.7	-9.5	0	759	-13223	-44	0.0	0.0	0	0
2	204.0	22.2	37.0	26.6	-20.0	0	548	-13102	-142	0.0	0.0	0	0
3	206.0	3.9	83.4	26.8	-19.8	0	1219	-13253	-73	0.0	0.0	0	0
4	404.0	41.9	55.5	54.8	-40.5	0	827	-13032	-260	0.0	0.0	0	0
5	406.0	32.3	83.5	54.9	-40.3	0	1231	-13109	-226	0.0	0.0	0	0
6	446.0	39.6	78.2	60.5	-44.4	0	1157	-13068	-261	0.0	0.0	0	0
7	447.0	59.0	94.1	62.0	-44.9	0	1397	-12836	-376	0.0	0.0	0	0
8	587.0	77.7	80.7	75.5	-54.6	0	1209	-12725	-468	0.0	0.0	0	0
9	588.0	58.1	64.7	73.9	-54.2	0	967	-12959	-352	0.0	0.0	0	0
10	996.0	84.8	45.4	93.1	-68.3	0	1256	-12801	-483	0.0	0.0	0	0
11	997.0	105.1	61.2	95.2	-68.9	0	1559	-12563	-603	0.0	0.0	0	0
12	1067.0	108.6	58.7	98.6	-71.3	0	1609	-12548	-620	0.0	0.0	0	0

+++++
STRUTTURA : TR190 Luce di calcolo 21.00 m. TR190-2100.DAT
SOVRACCARICHI :
COMMITTENTE : FLORIM CERAMICHE - Trave a 'T' rovescia in c.a.p.
+++++

... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...

-- FASE 7 -- SECONDA FRAZIONE PERDITE (50 %)

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

COEFF. C = 9.0 CADUTA A 1000 ORE = 308.0 CADUTA A T > DI 2000 ORE = 350.0

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS
ARMATURE
PRETESE 0.50 0.50 0.50

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	-0.18378E+05	0.10389E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	-0.17000E+05	0.90164E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	-0.37780E+05	0.23013E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	-0.33003E+05	0.19002E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	-0.49047E+05	0.29080E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	-0.47879E+05	0.28163E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	-0.52941E+05	0.30661E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	-0.50019E+05	0.28373E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	-0.44924E+05	0.25840E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	-0.40679E+05	0.22502E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	-0.45740E+05	0.25024E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	-0.45187E+05	0.24592E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.65772E+07	0.72800E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.13588E+08	0.70285E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.13729E+08	0.70234E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.27132E+08	0.65151E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.27262E+08	0.65100E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.29846E+08	0.64073E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.29910E+08	0.64051E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.36379E+08	0.28362E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.36407E+08	0.28339E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.45833E+08	0.17867E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.45851E+08	0.17844E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.47052E+08	0.16476E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 17.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2117.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
0. -75521. 0. -75521.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
COEFF. MULTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1067.0 VALORE = -0.0939

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY	
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.65772E+07	0.30522E+06	-0.15447E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	0.13588E+08	0.30702E+06	-0.15626E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	0.13729E+08	0.49136E+06	-0.27465E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.27132E+08	0.49743E+06	-0.27974E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.27262E+08	0.61441E+06	-0.34740E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.29846E+08	0.61585E+06	-0.34853E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.29910E+08	0.60476E+06	-0.33847E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.36379E+08	0.60853E+06	-0.34142E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.36407E+08	0.61966E+06	-0.35153E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1067.0 VALORE = -0.0969

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.65772E+07	0.30522E+06 -0.15447E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 204.0	0.00000E+00	0.13588E+08	0.30702E+06 -0.15626E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 206.0	0.00000E+00	0.13729E+08	0.49136E+06 -0.27465E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 404.0	0.00000E+00	0.27132E+08	0.49743E+06 -0.27974E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 406.0	0.00000E+00	0.27262E+08	0.61441E+06 -0.34740E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 446.0	0.00000E+00	0.29846E+08	0.61585E+06 -0.34853E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 447.0	0.00000E+00	0.29910E+08	0.60476E+06 -0.33847E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8 587.0	0.00000E+00	0.36379E+08	0.60853E+06 -0.34142E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9 588.0	0.00000E+00	0.36407E+08	0.61966E+06 -0.35153E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10 996.0	0.00000E+00	0.45833E+08	0.62514E+06 -0.35583E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11 997.0	0.00000E+00	0.45851E+08	0.61405E+06 -0.34574E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
121067.0	0.00000E+00	0.47052E+08	0.61463E+06 -0.34619E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

TENSIONI	sigma c trave	variazione	Barre trave	Sigma Trefoli	sigmac getto	Barre getto
N. ASC.	SUP. INF.	SUP. INF.	traz. compr.	totale incr.	SUP. INF.	traz. compr.
1 106.0	3.4 47.9	0.0 0.0	0 701	-12699 -48	0.0 0.0	0 0
2 204.0	23.2 33.4	0.0 0.0	0 497	-12484 -145	0.0 0.0	0 0
3 206.0	6.9 75.0	0.0 0.0	0 1098	-12695 -84	0.0 0.0	0 0
4 404.0	44.2 48.4	0.0 0.0	0 724	-12295 -268	0.0 0.0	0 0
5 406.0	36.0 72.8	0.0 0.0	0 1078	-12400 -239	0.0 0.0	0 0
6 446.0	43.1 67.8	0.0 0.0	0 1007	-12325 -274	0.0 0.0	0 0
7 447.0	61.5 81.3	0.0 0.0	0 1211	-11988 -381	0.0 0.0	0 0
8 587.0	79.9 68.7	0.0 0.0	0 1194	-11788 -472	0.0 0.0	0 0
9 588.0	61.3 55.1	0.0 0.0	0 917	-12128 -363	0.0 0.0	0 0
10 996.0	87.4 36.9	0.0 0.0	0 1290	-11845 -492	0.0 0.0	0 0
11 997.0	106.9 50.4	0.0 0.0	0 1581	-11496 -605	0.0 0.0	0 0
12 1067.0	110.3 48.0	0.0 0.0	0 1630	-11464 -622	0.0 0.0	0 0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cm²) : cls trave = -37.2

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.46211E+08	0.65772E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	204.0	0.46471E+08	0.13588E+08	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	206.0	0.66972E+08	0.13729E+08	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	404.0	0.67752E+08	0.27132E+08	2.50	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	406.0	0.80047E+08	0.27262E+08	2.94	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	446.0	0.80225E+08	0.29846E+08	2.69	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	447.0	0.86246E+08	0.29910E+08	2.88	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	587.0	0.86757E+08	0.36379E+08	2.38	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
9	588.0	0.80694E+08	0.36407E+08	2.22	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
10	996.0	0.81369E+08	0.45833E+08	1.78	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
11	997.0	0.87506E+08	0.45851E+08	1.91	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
12	1067.0	0.87583E+08	0.47052E+08	1.86	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

SEZ	ASC	1	2	3	4	5
1	106.0					
-----		11822.	0.	0.	11877.	12699.
2	204.0					
-----		11993.	0.	0.	12024.	12484.
3	206.0					
-----		11210.	11257.	0.	11303.	12696.
4	404.0					
-----		11521.	11545.	0.	11569.	12296.
5	406.0					
-----		11046.	11088.	11131.	11131.	12401.
6	446.0					
-----		11104.	11142.	11180.	11180.	12325.

7 447.0
 ----- 10803. 10840. 10877. 10877. 11988.

 8 587.0
 ----- 10952. 10978. 11005. 11005. 11789.

 9 588.0
 ----- 11254. 11281. 11309. 11309. 12129.

 10 996.0
 ----- 11470. 11482. 11494. 11494. 11846.

 11 997.0
 ----- 11170. 11180. 11191. 11191. 11497.

 12 1067.0
 ----- 11195. 11203. 11211. 11211. 11464.

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico frequente

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.20

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.56474E+06	0.63408E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.11856E+07	0.63302E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.11983E+07	0.63300E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.24495E+07	0.63086E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.24621E+07	0.63084E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.27144E+07	0.63041E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.27207E+07	0.63040E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.33111E+07	0.21308E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.33132E+07	0.21307E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.41736E+07	0.20867E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.41757E+07	0.20866E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.43215E+07	0.20790E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.71419E+07	0.79141E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.14774E+08	0.76615E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.14927E+08	0.76564E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.29581E+08	0.71460E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.29724E+08	0.71408E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.32560E+08	0.70377E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.32630E+08	0.70355E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.39690E+08	0.30493E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.39720E+08	0.30470E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.50007E+08	0.19954E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.50027E+08	0.19931E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.51374E+08	0.18555E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 17.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2117.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-6352.	-81873.	-6352.	-81873.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
 COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.50

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1067.0 VALORE = 0.1002

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 106.0	0.00000E+00	0.71419E+07	0.30522E+06	-0.15447E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2 204.0	0.00000E+00	0.14774E+08	0.30702E+06	-0.15626E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
3 206.0	0.00000E+00	0.14927E+08	0.49136E+06	-0.27465E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
4 404.0	0.00000E+00	0.29581E+08	0.49743E+06	-0.27974E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
5 406.0	0.00000E+00	0.29724E+08	0.61441E+06	-0.34740E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
6 446.0	0.00000E+00	0.32560E+08	0.61585E+06	-0.34853E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
7 447.0	0.00000E+00	0.32630E+08	0.60476E+06	-0.33847E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
8 587.0	0.00000E+00	0.39690E+08	0.60853E+06	-0.34142E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
9 588.0	0.00000E+00	0.39720E+08	0.61966E+06	-0.35153E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
10 996.0	0.00000E+00	0.50007E+08	0.62514E+06	-0.35583E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
11 997.0	0.00000E+00	0.50027E+08	0.61405E+06	-0.34574E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
121067.0	0.00000E+00	0.51374E+08	0.61463E+06	-0.34619E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac getto		Barre	getto
N.	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	106.0	5.1	46.7	1.6	-1.2	0	684	-12692	-56	0.0	0.0	0	0
2	204.0	26.6	30.9	3.4	-2.5	0	461	-12469	-162	0.0	0.0	0	0
3	206.0	10.3	72.5	3.4	-2.5	0	1062	-12681	-101	0.0	0.0	0	0
4	404.0	51.2	43.2	7.0	-5.2	0	765	-12265	-302	0.0	0.0	0	0
5	406.0	43.0	67.7	7.0	-5.1	0	1005	-12370	-273	0.0	0.0	0	0
6	446.0	50.9	62.2	7.7	-5.7	0	927	-12292	-312	0.0	0.0	0	0
7	447.0	69.5	75.5	7.9	-5.7	0	1130	-11954	-420	0.0	0.0	0	0
8	587.0	89.6	61.8	9.6	-7.0	0	1332	-11747	-519	0.0	0.0	0	0
9	588.0	70.7	48.2	9.4	-6.9	0	1051	-12087	-410	0.0	0.0	0	0
10	996.0	99.3	28.2	11.9	-8.7	0	1460	-11794	-550	0.0	0.0	0	0
11	997.0	119.0	41.6	12.1	-8.8	0	1754	-11444	-665	0.0	0.0	0	0
12	1067.0	122.9	38.9	12.6	-9.1	0	1810	-11410	-684	0.0	0.0	0	0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cm²) : cls trave = -37.2

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.46211E+08	0.71419E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	204.0	0.46471E+08	0.14774E+08	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	206.0	0.66972E+08	0.14927E+08	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	404.0	0.67752E+08	0.29581E+08	2.29	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	406.0	0.80047E+08	0.29724E+08	2.69	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	446.0	0.80225E+08	0.32560E+08	2.46	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	447.0	0.86246E+08	0.32630E+08	2.64	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	587.0	0.86757E+08	0.39690E+08	2.19	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
9	588.0	0.80694E+08	0.39720E+08	2.03	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
10	996.0	0.81369E+08	0.50007E+08	1.63	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
11	997.0	0.87506E+08	0.50027E+08	1.75	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
12	1067.0	0.87583E+08	0.51374E+08	1.70	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

SEZ	ASC	1	2	3	4	5
1	106.0					
-----		11827.	0.	0.	11881.	12692.
2	204.0					
-----		12005.	0.	0.	12034.	12470.
3	206.0					
-----		11222.	11267.	0.	11313.	12681.
4	404.0					
-----		11545.	11567.	0.	11590.	12266.
5	406.0					
-----		11070.	11110.	11151.	11151.	12371.
6	446.0					
-----		11130.	11166.	11202.	11202.	12292.

7 447.0
 ----- 10830. 10865. 10900. 10900. 11954.

 8 587.0
 ----- 10984. 11008. 11032. 11032. 11747.

 9 588.0
 ----- 11286. 11311. 11336. 11336. 12088.

 10 996.0
 ----- 11510. 11519. 11528. 11528. 11795.

 11 997.0
 ----- 11211. 11218. 11225. 11225. 11444.

 12 1067.0
 ----- 11236. 11242. 11247. 11247. 11410.

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico rara

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 1.00

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.28237E+07	0.31704E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.59281E+07	0.31651E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.59914E+07	0.31650E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.12248E+08	0.31543E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.12311E+08	0.31542E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.13572E+08	0.31520E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.13603E+08	0.31520E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.16556E+08	0.10654E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.16566E+08	0.10654E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.20868E+08	0.10433E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.20878E+08	0.10433E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.21607E+08	0.10395E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.94009E+07	0.10450E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	204.0	0.00000E+00	0.19516E+08	0.10194E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	206.0	0.00000E+00	0.19720E+08	0.10188E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	404.0	0.00000E+00	0.39380E+08	0.96694E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	406.0	0.00000E+00	0.39573E+08	0.96642E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	446.0	0.00000E+00	0.43418E+08	0.95594E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	447.0	0.00000E+00	0.43513E+08	0.95571E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	587.0	0.00000E+00	0.52934E+08	0.39016E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
9	588.0	0.00000E+00	0.52973E+08	0.38993E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
10	996.0	0.00000E+00	0.66701E+08	0.28300E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
11	997.0	0.00000E+00	0.66729E+08	0.28277E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
12	1067.0	0.00000E+00	0.68660E+08	0.26871E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 17.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2117.0

REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE	REAZIONE FASE	REAZIONE TOTALE
-31761.	-107282.	-31761.	-107282.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 380000.
 COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.00

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1067.0 VALORE = 0.6179

VERIFICHE FLESSIONALI

.....

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompressione	ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np	Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt	
1 106.0	0.00000E+00	0.94009E+07	0.30522E+06	-0.15447E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2 204.0	0.00000E+00	0.19516E+08	0.30702E+06	-0.15626E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
3 206.0	0.00000E+00	0.19720E+08	0.49136E+06	-0.27465E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
4 404.0	0.00000E+00	0.39380E+08	0.49743E+06	-0.27974E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
5 406.0	0.00000E+00	0.39573E+08	0.61441E+06	-0.34740E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
6 446.0	0.00000E+00	0.43418E+08	0.61585E+06	-0.34853E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
7 447.0	0.00000E+00	0.43513E+08	0.60476E+06	-0.33847E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
8 587.0	0.00000E+00	0.52934E+08	0.60853E+06	-0.34142E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
9 588.0	0.00000E+00	0.52973E+08	0.61966E+06	-0.35153E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
10 996.0	0.00000E+00	0.66701E+08	0.62514E+06	-0.35583E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
11 997.0	0.00000E+00	0.66729E+08	0.61405E+06	-0.34574E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
121067.0	0.00000E+00	0.68660E+08	0.61463E+06	-0.34619E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	

TENSIONI		sigma c trave		variazione		Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac getto		Barre	getto
N.	ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	106.0	11.5	41.9	6.5	-4.9	0	616	-12664	-88	0.0	0.0	0	0
2	204.0	40.2	20.7	13.6	-10.2	0	595	-12411	-228	0.0	0.0	0	0
3	206.0	24.0	62.4	13.7	-10.1	0	920	-12622	-168	0.0	0.0	0	0
4	404.0	79.2	22.6	27.9	-20.7	0	1165	-12145	-439	0.0	0.0	0	0
5	406.0	71.0	47.2	28.0	-20.5	0	1055	-12250	-410	0.0	0.0	0	0
6	446.0	81.7	39.5	30.9	-22.6	0	1209	-12159	-463	0.0	0.0	0	0
7	447.0	101.1	52.7	31.6	-22.9	0	1497	-11817	-575	0.0	0.0	0	0
8	587.0	128.1	33.9	38.5	-27.9	0	1883	-11581	-708	0.0	0.0	0	0
9	588.0	108.4	20.6	37.7	-27.6	0	1591	-11925	-594	0.0	0.0	0	0
10	996.0	146.7	-6.6	47.5	-34.8	-39	2140	-11670	-8	0.0	0.0	0	0
11	997.0	167.6	6.5	48.6	-35.1	0	2450	-11372	-89	0.0	0.0	0	0
12	1067.0	173.1	2.6	50.3	-36.4	0	2529	-11403	-69	0.0	0.0	0	0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cm²) : cls trave = -37.2

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.46211E+08	0.94009E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	204.0	0.46471E+08	0.19516E+08	2.38	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	206.0	0.66972E+08	0.19720E+08	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	404.0	0.67752E+08	0.39380E+08	1.72	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	406.0	0.80047E+08	0.39573E+08	2.02	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	446.0	0.80225E+08	0.43418E+08	1.85	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	447.0	0.86246E+08	0.43513E+08	1.98	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	587.0	0.86757E+08	0.52934E+08	1.64	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
9	588.0	0.80694E+08	0.52973E+08	1.52	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
10	996.0	0.81369E+08	0.66701E+08	1.22	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
11	997.0	0.87506E+08	0.66729E+08	1.31	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
12	1067.0	0.87583E+08	0.68660E+08	1.28	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

/-----LIVELLI ARMATURE-----/

SEZ	ASC	1	2	3	4	5
1	106.0					
-----		11850.	0.	0.	11901.	12665.
2	204.0					
-----		12052.	0.	0.	12074.	12411.
3	206.0					
-----		11268.	11311.	0.	11353.	12622.
4	404.0					
-----		11640.	11656.	0.	11671.	12145.
5	406.0					
-----		11164.	11198.	11232.	11232.	12250.
6	446.0					
-----		11234.	11263.	11292.	11292.	12159.

7	447.0	
-----		10935. 10963. 10990. 10990. 11818.
8	587.0	
-----		11113. 11127. 11142. 11142. 11581.
9	588.0	
-----		11413. 11429. 11445. 11445. 11926.
10	996.0	
-----		11671. 11668. 11666. 11666. 11590.
11	997.0	
-----		11372. 11368. 11364. 11364. 11235.
12	1067.0	
-----		11404. 11397. 11391. 11391. 11194.

VERIFICA A TAGLIO ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA

METODO DEL TRALICCIO AD INCLINAZIONE VARIABILE

Angolo staffe (in gradi sull'orizzontale)= 90.0

OK = taglio verificato | NO = taglio NON verificato

NO 1 : area staffe < minimo prescritto dalla Normativa

NO 2 : area staffe insufficiente < area necessaria totale

NO 3 : resistenza biella insufficiente

Dx	biella	l.concio	Astaffe	Astaffe	D/C	Afpieg.	cot(teta)	Forza	VEd(max)	VRcd	VRsd	VRcd	VRsd	VRd	?
da X	a X	+/-	reali	minima			biella	tirante	concio						
cm	cm	cm	cm2/m	cm2/m		cm2		DaN	DaN	DaN	DaN	VEd	VEd	VEd	
5.	191.	186.	27.11	> 9.47	D	0.0	1.0	77565.	155138.	651725.	177596.	4.20	1.14	1.14	OK
16.	202.	186.	26.89	> 9.47	D	0.0	1.0	77565.	155138.	651725.	176144.	4.20	1.14	1.14	OK
18.	204.	186.	26.86	> 9.47	D	0.0	1.0	77565.	155138.	651725.	175929.	4.20	1.13	1.13	OK
18.	204.	186.	26.86	> 9.47	D	0.0	1.0	77560.	155128.	651725.	175929.	4.20	1.13	1.13	OK
20.	206.	186.	26.77	> 9.47	D	0.0	1.0	77531.	155069.	651725.	175338.	4.20	1.13	1.13	OK
96.	282.	186.	21.70	> 9.31	D	0.0	1.1	81762.	152458.	650124.	152458.	4.26	1.00	1.00	OK
105.	291.	186.	21.18	> 9.29	D	0.0	1.1	83429.	152160.	648958.	152160.	4.26	1.00	1.00	OK
106.	292.	186.	21.14	> 9.29	D	0.0	1.1	83568.	152126.	654362.	152126.	4.30	1.00	1.00	OK
107.	293.	186.	21.11	> 9.29	D	0.0	1.1	83632.	152092.	654302.	152092.	4.30	1.00	1.00	OK
125.	311.	186.	20.60	> 9.25	D	0.0	1.1	85000.	151476.	652917.	151476.	4.31	1.00	1.00	OK
126.	312.	186.	20.58	> 9.25	D	0.0	1.1	85068.	151442.	652839.	151442.	4.31	1.00	1.00	OK
127.	313.	186.	20.55	> 9.25	D	0.0	1.1	85137.	151407.	652761.	151407.	4.31	1.00	1.00	OK
153.	339.	186.	19.75	> 9.19	D	0.0	1.2	87548.	150510.	649823.	150510.	4.32	1.00	1.00	OK
204.	390.	186.	14.34	> 9.08	D	0.0	1.6	117785.	148772.	593490.	148772.	3.99	1.00	1.00	OK
205.	391.	186.	14.27	> 9.08	D	0.0	1.6	118324.	148732.	595267.	148732.	4.00	1.00	1.00	OK
205.	391.	186.	14.27	> 9.08	D	0.0	1.6	118311.	148724.	595281.	148724.	4.00	1.00	1.00	OK
206.	392.	186.	14.25	> 9.08	D	0.0	1.6	118452.	148704.	594939.	148704.	4.00	1.00	1.00	OK
241.	427.	186.	12.66	> 9.01	D	0.0	1.8	131106.	147494.	564587.	147494.	3.83	1.00	1.00	OK
281.	467.	186.	11.65	> 8.92	D	0.0	1.9	139941.	146142.	542131.	146142.	3.71	1.00	1.00	OK
291.	477.	186.	11.33	> 8.90	D	0.0	2.0	143141.	145786.	534317.	145786.	3.67	1.00	1.00	OK
292.	478.	186.	11.31	> 8.90	D	0.0	2.0	143390.	145761.	533716.	145761.	3.66	1.00	1.00	OK
390.	576.	186.	11.31	> 8.70	D	0.0	1.9	136867.	142407.	541037.	142407.	3.80	1.00	1.00	OK
392.	578.	186.	11.31	> 8.69	D	0.0	1.9	136736.	142338.	541187.	142338.	3.80	1.00	1.00	OK
404.	590.	186.	11.31	> 8.67	D	0.0	1.9	135948.	141927.	542089.	141928.	3.82	1.00	1.00	OK
406.	592.	186.	11.31	> 8.66	D	0.0	1.9	135817.	141859.	543982.	141859.	3.83	1.00	1.00	OK
446.	632.	186.	11.31	> 8.58	D	0.0	1.9	133208.	140490.	547009.	140490.	3.89	1.00	1.00	OK
447.	633.	186.	11.31	> 8.58	D	0.0	1.9	133151.	140460.	549779.	140460.	3.91	1.00	1.00	OK
517.	703.	186.	11.31	> 8.46	D	0.0	1.9	129687.	138621.	553902.	138621.	4.00	1.00	1.00	OK
587.	773.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	28083.	56169.	666274.	74085.	9.99	1.32	1.32	OK
588.	774.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	28068.	56139.	662976.	74085.	9.99	1.32	1.32	OK
603.	789.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	27814.	55632.	662981.	74085.	9.99	1.33	1.33	OK
607.	793.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	27750.	55502.	662982.	74085.	9.99	1.33	1.33	OK
651.	837.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	26996.	53994.	662996.	74085.	9.99	1.37	1.37	OK
655.	841.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	26927.	53856.	662997.	74085.	9.99	1.38	1.38	OK
687.	873.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	26376.	52755.	663007.	74085.	9.99	1.40	1.40	OK
724.	910.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	25745.	51492.	663017.	74085.	9.99	1.44	1.44	OK
741.	927.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	25454.	50910.	663022.	74085.	9.99	1.46	1.46	OK
812.	998.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	24239.	48481.	663039.	74085.	9.99	1.53	1.53	OK
883.	1069.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	23025.	46052.	663055.	74085.	9.99	1.61	1.61	OK
895.	1081.	186.	11.31	> 6.75	D	0.0	1.0	22812.	45627.	663058.	74085.	9.99	1.62	1.62	OK

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA

LEGENDA

Sez. = n° della sezione
 Asc. = ascissa della sezione
 Comb. = n° della combinazione delle azioni
 Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo NB. valori massimi fra tutte le fasi fino alla corrente
 Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo
 Kr+ = Mrd+/Msd+
 Kr- = Mrd-/Msd-
 x = distanza asse neutro dal lembo compresso
 gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza
 gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza
 psi = coefficienti di combinazione delle azioni
 gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione
 PF = precompressione favorevole
 PS = precompressione sfavorevole
 Msdfase= momento di calcolo alla fase corrente

COMBINAZIONE DI AZIONI

n. combinazioni = 1

fase	tipo fase	gammas	gammaf	psi	n.fase
0	p.proprio	1.30	1.00	1.00	2
2	permanenti	1.50	1.00	1.00	5
3	permanenti	1.50	1.00	1.00	6
1	variabili	1.50	0.00	1.00	8

Precompressione Sfavorevole (PS):gammap trefoli = 1.00 gammap cavi = 1.00

Precompressione Favorevole (PF) :gammap trefoli = 1.00 gammap cavi = 1.00

Valori gamma : Calcestruzzo | Arm.lente | Arm.Pretese | Arm.Postese
 1.50 1.15 1.15 1.15

MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO POSITIVI E NEGATIVI

Sez.	Asc.	PS/PF	Mrd+/-	x	tipo di crisi
1	106.0	PS	0.6642E+08	31.61	armat. lente date
		PS	-.1553E+08	11.07	armat. lente date
2	204.0	PS	0.6645E+08	31.59	armat. lente date
		PS	-.1555E+08	11.14	armat. lente date
3	206.0	PS	0.1056E+09	52.49	cls trave
		PS	-.1630E+08	16.29	armat. lente date
4	404.0	PS	0.1056E+09	52.43	cls trave
		PS	-.1632E+08	16.48	armat. lente date
5	406.0	PS	0.1281E+09	66.78	cls trave
		PS	-.1709E+08	19.60	armat. lente date
6	446.0	PS	0.1281E+09	66.78	cls trave
		PS	-.1709E+08	19.64	armat. lente date
7	447.0	PS	0.1282E+09	66.74	cls trave
		PS	-.1700E+08	19.33	armat. lente date
8	587.0	PS	0.1282E+09	66.74	cls trave
		PS	-.1710E+08	19.45	armat. lente date
9	588.0	PS	0.1281E+09	66.75	cls trave
		PS	-.1708E+08	19.75	armat. lente date
10	996.0	PS	0.1282E+09	66.74	cls trave
		PS	-.1703E+08	19.90	armat. lente date
11	997.0	PS	0.1282E+09	66.65	cls trave
		PS	-.1710E+08	19.62	armat. lente date
12	1067.0	PS	0.1282E+09	66.65	cls trave
		PS	-.1699E+08	19.62	armat. lente date

MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO

Sez.	Asc.	Comb.	Msd+	Mrd+	kr+	Msd-	Mrd-	kr-	Msdfase
1	106.0	1	0.2162E+08	0.6642E+08	3.07	PF 0.7950E+07	-.1553E+08	99.00	PF 0.1359E+08
2	204.0	1	0.5032E+08	0.6645E+08	1.32	PF 0.2191E+08	-.1555E+08	99.00	PF 0.2833E+08
3	206.0	1	0.5074E+08	0.1056E+09	2.08	PF 0.2203E+08	-.1630E+08	99.00	PF 0.2863E+08
4	404.0	1	0.8277E+08	0.1056E+09	1.28	PF 0.2529E+08	-.1632E+08	99.00	PF 0.5740E+08
5	406.0	1	0.8303E+08	0.1281E+09	1.54	PF 0.2526E+08	-.1709E+08	99.00	PF 0.5768E+08
6	446.0	1	0.8819E+08	0.1281E+09	1.45	PF 0.2478E+08	-.1709E+08	99.00	PF 0.6333E+08
7	447.0	1	0.8832E+08	0.1282E+09	1.45	PF 0.2477E+08	-.1700E+08	99.00	PF 0.6347E+08
8	587.0	1	0.8254E+08	0.1282E+09	1.55	PF 0.5223E+07	-.1710E+08	99.00	PF 0.7724E+08
9	588.0	1	0.8260E+08	0.1281E+09	1.55	PF 0.5221E+07	-.1708E+08	99.00	PF 0.7729E+08
10	996.0	1	0.1004E+09	0.1282E+09	1.28	PF 0.3922E+07	-.1703E+08	99.00	PF 0.9735E+08
11	997.0	1	0.1004E+09	0.1282E+09	1.28	PF 0.3919E+07	-.1710E+08	99.00	PF 0.9739E+08
12	1067.0	1	0.1004E+09	0.1282E+09	1.28	PF 0.3748E+07	-.1699E+08	99.00	PF 0.1003E+09

Tagli massimi , Reazioni e Area di ferro necessaria agli appoggi

App.Sinistro : x= 17.0
SLU : Taglio.max= 160216. Af inferiore=19.8 sigma Af= 3913.
SLU : Reazione Massima = -160923.
SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 77565.

App.Destro : x= 2117.0
SLU : Taglio.max= 160216. Af inferiore=19.8 sigma Af= 3913.
SLU : Reazione Massima = -160923.
SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd = 77565.

VERIFICHE COMPLEMENTARI

Si riportano di seguito le seguenti verifiche:

- 1 - Verifica appoggio (mensola tozza inversa)
- 2 - Verifica in corrispondenza dell'appoggio del tegolo 'Argo' (mensola tozza)
- 3 - Verifica in corrispondenza della zona con foro

APPOGGIO TRAVE TR-190 - MENSOLA INVERSA

Le verifiche sono condotte secondo quanto indicato al Cap. 3 della parte V del Bollettino Ufficiale CNR n° 193 del 11.09.2000

Il modello di calcolo allo stato limite ultimo è costituito da un traliccio isostatico, integrato da un meccanismo taglio-resistente.

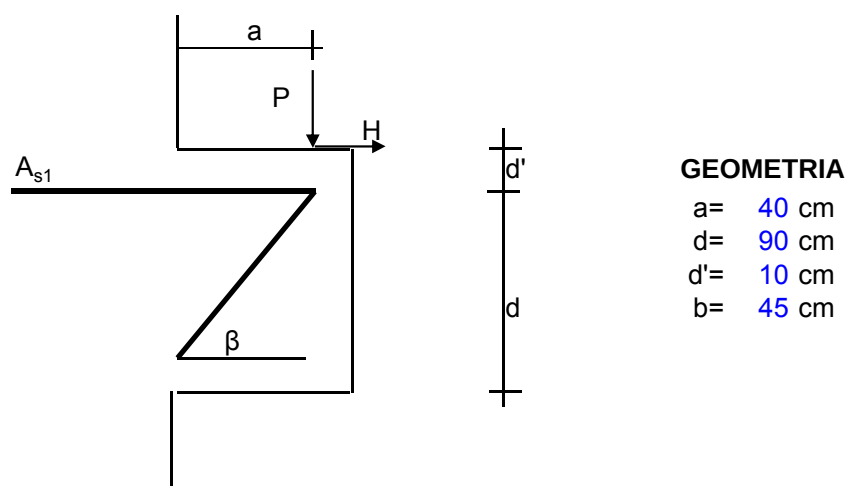
Azioni sulla mensola:

$$P = 160923 \text{ daN}$$

$$P = 160923 \text{ daN}$$

$$H = 1/10P = 16092 \text{ daN}$$

Schema meccanismo resistente e geometria della mensola:



$$\gamma = 1 \quad (\text{coeff. Stati Limite})$$

$$\gamma_c = 1,5 \quad (\text{coeff. Stati Limite})$$

$$R_{ck} = 750 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{cd} = 415 \text{ daN/cm}^2 \quad (f_{cd} = 0,83 \cdot R_{ck} / \gamma_c)$$

$$f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 3913,04 \text{ daN/cm}^2 \quad (f_{yd} = f_{yk} / 1,15)$$

Snellezza di taglio

$$\lambda_v = a/d = 0,44444$$

$$V_{Sd} = \gamma \times P = 160923 \text{ daN}$$

$$H_{Sd} = \gamma \times H = 16092 \text{ daN}$$

a) Verifica della resistenza ultima

Prescindendo dall'azione orizzontale H_{sd} , la verifica di resistenza allo stato limite ultimo è soddisfatta se valgono le seguenti disuguaglianze:

$$N_{cSd} \leq N_{cRd} \quad \text{e} \quad N_{sSd} \leq N_{sRd}$$

in cui N_{cSd} e N_{sSd} sono le sollecitazioni di calcolo rispettivamente nel puntone di calcestruzzo e nel tirante principale di acciaio, N_{cRd} e N_{sRd} sono le resistenze di calcolo rispettivamente del puntone e del tirante principale.

b) Sollecitazioni di calcolo

Le sollecitazioni di calcolo nella biella compressa e nel tirante principale valgono rispettivamente:

$$\text{Biella compressa} \quad N_{cSd} = V_{Sd} / \sin \beta$$

$$\text{Tirante principale} \quad N_{sSd} = V_{Sd} / \tan \beta$$

$$\text{in cui: } \tan \beta = \frac{\lambda_v - \sqrt{\lambda_v^2 - (\lambda_v^2 - \psi^2) \cdot (1 - \psi^2)}}{(\lambda_v^2 - \psi^2)}$$

$$\psi = 0,176$$

Risulta:

$$\tan \beta = 1,52714$$

$$\sin \beta = 0,8366$$

E quindi

$$N_{cSd} = 192355 \text{ daN}$$

$$N_{sSd} = 105376 \text{ daN}$$

c) Resistenze di calcolo

Le resistenze di calcolo della biella compressa e del tirante principale sono date rispettivamente dalle espressioni:

$$N_{cRd} = 2 \cdot k \cdot \psi \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

$$\text{in cui: } k = 0,85 \times 0,5 / 0,64 = 0,6641$$

$$N_{sRd} = A_{s1} \cdot f_{yd} = V_{sd} / \tan \beta \quad (\text{Ho imposto } N_{sSd} = N_{sRd})$$

Risulta:

$$N_{cRd} = 392875 \text{ daN}$$

$$N_{sRd} = 105376 \text{ daN}$$

d) Verifiche

Essendo $N_{cSd} < N_{cRd}$ e $N_{sSd} = N_{sRd}$

la mensola risulta verificata

e) Meccanismo taglio-resistente

Resistenza di calcolo del meccanismo:

$$V_{rd} = c \cdot A_v \cdot f_{yd} / \gamma_n$$

in cui

$$c = 1,2$$

$$f_{yd} = 3913,04 \text{ daN/cm}^2$$

$$\gamma_n = 1$$

Ponendo $V_{Sd} = V_{Rd}$ si ha:

$$A_v = V_{sd} / (c \times f_{yd}), \text{ da cui}$$

$$A_v = 34,2706 \text{ cm}^2$$

f) Progettazione armatura

Posto:

$$A_{s1} = V_{sd} / (\tan \beta \cdot f_{yd}), \text{ si ha:}$$

$$A_{s1} = 26,9294 \text{ cm}^2$$

e

$$A_{s2} = H_{sd} / f_{yd} \cdot (1 + d'/d)$$

$$A_{s2} = 3,70116 \text{ cm}^2$$

Si ha:

$$A_v = 34,2706 \text{ cmq}$$

Il tirante superiore (A_t) risulta:

$$A_t = \max(A_v/2, A_{s1}) + A_{s2}$$

$$A_t = 30,6305 \text{ cmq}$$

L'armatura di parete risulta:

$$A_p = \max(A_v/2, A_{s1}/2)$$

$$A_p = 17,1353 \text{ cmq}$$

Deve inoltre risultare:

$$A_t \geq 0,003 \cdot b \cdot d$$

$$A_t \geq 12,15 \text{ cmq}$$

$$A_p \geq 0,0015 \cdot b \cdot d$$

$$A_p \geq 6,075 \text{ cmq}$$

APPOGGIO TEGOLO ARGO SU TRAVE TR-190 - MENSOLA

Le verifiche sono condotte secondo quanto indicato al Cap. 3 della parte V del Bollettino Ufficiale CNR n° 193 del 11.09.2000

Il modello di calcolo allo stato limite ultimo è costituito da un traliccio isostatico, integrato da un meccanismo taglio-resistente.

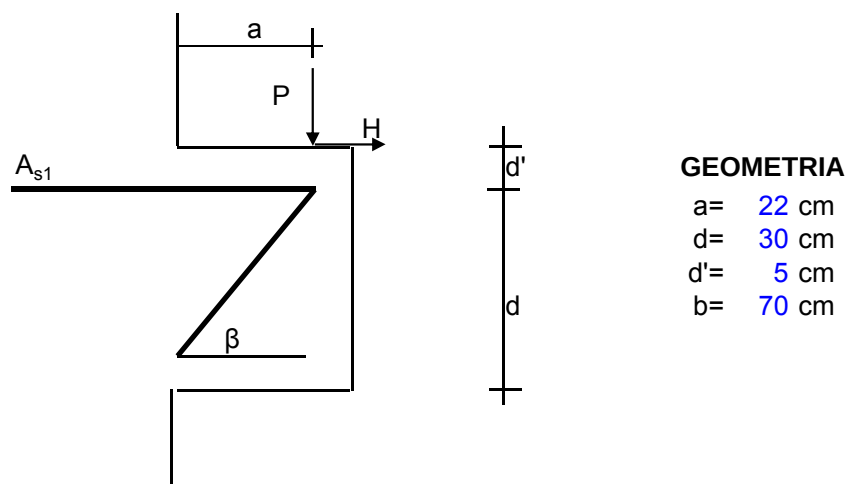
Azioni sulla mensola:

$$P = 40221 \text{ daN}$$

$$P = 40221 \text{ daN}$$

$$H = 1/10P = 4022 \text{ daN}$$

Schema meccanismo resistente e geometria della mensola:



$$\gamma = 1 \quad (\text{coeff. Stati Limite})$$

$$\gamma_c = 1,5 \quad (\text{coeff. Stati Limite})$$

$$R_{ck} = 750 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{cd} = 415 \text{ daN/cm}^2 \quad (f_{cd} = 0,83 \cdot R_{ck} / \gamma_c)$$

$$f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 3913,04 \text{ daN/cm}^2 \quad (f_{yd} = f_{yk} / 1,15)$$

Snellezza di taglio

$$\lambda_v = a/d = 0,73333$$

$$V_{Sd} = \gamma \times P = 40221 \quad \text{daN}$$

$$H_{Sd} = \gamma \times H = 4022 \quad \text{daN}$$

a) Verifica della resistenza ultima

Prescindendo dall'azione orizzontale H_{sd} , la verifica di resistenza allo stato limite ultimo è soddisfatta se valgono le seguenti disuguaglianze:

$$N_{cSd} \leq N_{cRd} \quad \text{e} \quad N_{sSd} \leq N_{sRd}$$

in cui N_{cSd} e N_{sSd} sono le sollecitazioni di calcolo rispettivamente nel puntone di calcestruzzo e nel tirante principale di acciaio, N_{cRd} e N_{sRd} sono le resistenze di calcolo rispettivamente del puntone e del tirante principale.

b) Sollecitazioni di calcolo

Le sollecitazioni di calcolo nella biella compressa e nel tirante principale valgono rispettivamente:

$$\text{Biella compressa} \quad N_{cSd} = V_{Sd} / \sin \beta$$

$$\text{Tirante principale} \quad N_{sSd} = V_{Sd} / \tan \beta$$

$$\text{in cui: } \tan \beta = \frac{\lambda_v - \sqrt{\lambda_v^2 - (\lambda_v^2 - \psi^2) \cdot (1 - \psi^2)}}{(\lambda_v^2 - \psi^2)}$$

$$\psi = 0,176$$

Risulta:

$$\tan \beta = 1,0207$$

$$\sin \beta = 0,71431$$

E quindi

$$N_{cSd} = 56307,4 \quad \text{daN}$$

$$N_{sSd} = 39405,5 \quad \text{daN}$$

c) Resistenze di calcolo

Le resistenze di calcolo della biella compressa e del tirante principale sono date rispettivamente dalle espressioni:

$$N_{cRd} = 2 \cdot k \cdot \psi \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

$$\text{in cui: } k = 0,85 \times 0,5 / 0,64 = 0,6641$$

$$N_{sRd} = A_{s1} \cdot f_{yd} = V_{sd} / \tan \beta \quad (\text{Ho imposto } N_{sSd} = N_{sRd})$$

Risulta:

$$N_{cRd} = 203713 \text{ daN}$$

$$N_{sRd} = 39405,5 \text{ daN}$$

d) Verifiche

Essendo $N_{cSd} < N_{cRd}$ e $N_{sSd} = N_{sRd}$

la mensola risulta verificata

e) Meccanismo taglio-resistente

Resistenza di calcolo del meccanismo:

$$V_{rd} = c \cdot A_v \cdot f_{yd} / \gamma_n$$

in cui

$$c = 1,2$$

$$f_{yd} = 3913,04 \text{ daN/cm}^2$$

$$\gamma_n = 1$$

Ponendo $V_{Sd} = V_{Rd}$ si ha:

$$A_v = V_{sd} / (c \times f_{yd}), \text{ da cui}$$

$$A_v = 8,56558 \text{ cm}^2$$

f) Progettazione armatura

Posto:

$$A_{s1} = V_{sd} / (\tan \beta \cdot f_{yd}), \text{ si ha:}$$

$$A_{s1} = 10,0703 \text{ cm}^2$$

e

$$A_{s2} = H_{sd} / f_{yd} \cdot (1 + d'/d)$$

$$A_{s2} = 0,88101 \text{ cm}^2$$

Si ha:

$$A_v = 8,56558 \text{ cmq}$$

Il tirante superiore (A_t) risulta:

$$A_t = \max(A_v/2, A_{s1}) + A_{s2}$$

$$A_t = 10,9513 \text{ cmq}$$

L'armatura di parete risulta:

$$A_p = \max(A_v/2, A_{s1}/2)$$

$$A_p = 5,03515 \text{ cmq}$$

Deve inoltre risultare:

$$A_t \geq 0,003 \cdot b \cdot d$$

$$A_t \geq 6,3 \text{ cmq}$$

$$A_p \geq 0,0015 \cdot b \cdot d$$

$$A_p \geq 3,15 \text{ cmq}$$

- VERIFICA ZONA IN CORRISPONDENZA DEL FORO

Si esamina la situazione più gravosa, che è quella in corrispondenza del foro, il cui asse è posto a 500 cm. dall'appoggio.

A favor di sicurezza si assume il momento esterno della sezione a fine foro (verso la mezzeria).

Si effettuano pertanto le verifiche con le seguenti sollecitazioni:

$$V_{Ed} = 138621 \text{ daN}$$

$$M_{Ed} = 825400 \text{ daNm}$$

- Ripartizione del taglio fra i due correnti in corrispondenza del foro

A favor di sicurezza si effettua una ripartizione del taglio sia nei confronti della rigidità assiale e sia nei confronti della rigidità flessionale dei due correnti; per ognuno di essi si assume il massimo coefficiente di ripartizione.

- Ripartizione in funzione delle rigidità assiali:

$$\text{Corrente superiore } A = 3600 \text{ cm}^2$$

$$\text{Corrente inferiore } A = 4100 \text{ cm}^2$$

$$\text{Corrente superiore : } \rho_{sup} = 3600 / (3600 + 4100) = 0.467$$

$$\text{Corrente inferiore : } \rho_{inf} = 4100 / (3600 + 4100) = 0.533$$

- Ripartizione in funzione delle rigidità flessionali:

$$\text{Corrente superiore } J = 1920000 \text{ cm}^4$$

$$\text{Corrente inferiore } J = 929900 \text{ cm}^4$$

$$\text{Corrente superiore : } \rho_{sup} = 1920000 / (1920000 + 929900) = 0.674$$

$$\text{Corrente inferiore : } \rho_{inf} = 929900 / (1920000 + 929900) = 0.326$$

Il taglio si ripartirà pertanto come segue:

$$\text{- Corrente superiore : } V_{Ed,sup} = 0.674 \times 138621 = 93430 \text{ daN}$$

$$\text{- Corrente inferiore : } V_{Ed,inf} = 0.533 \times 138621 = 73885 \text{ daN}$$

- Verifica del corrente superiore

Calcolo dello sforzo normale nel corrente dovuto al momento esterno:

$$N_{Ed} = 825400 / (190 - 40 - 21.5) = 642335 \text{ daN}$$

Calcolo del momento dovuto al taglio:

$$M_{Ed} = 93430 \times 0.70 = 65400 \text{ daNm}$$

Si riporta di seguito la verifica del corrente superiore con le sollecitazioni di cui sopra.

Verifica sezione 45x80 al di sopra del foro

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: $R_{ck} = 75,00 \text{ N/mm}^2$

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	80,0
3	45,0	80,0
4	45,0	0,0

Acciaio: $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cm ²)
1	5,0	5,0	4,52
2	12,0	5,0	4,52
3	19,0	5,0	4,52
4	26,0	5,0	4,52
5	33,0	5,0	4,52
6	40,0	5,0	4,52
7	5,0	75,0	4,52
8	12,0	75,0	4,52
9	19,0	75,0	4,52
10	26,0	75,0	4,52
11	33,0	75,0	4,52
12	40,0	75,0	4,52

Caratteristiche limite della sezione:

	N_u [kN]	M_{xu} [kN m]	M_{yu} [kN m]
Sezione completamente tesa	-2124,3	0,0	0,0
Sezione completamente compressa	14772,2	0,0	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	754,4	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-754,4	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	392,8
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-392,8

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura:

Sollecitazioni: M [kN m], N [kN]

Coef. sicurezza: Γ

Soll.n.	N_d	M_{xd}	M_{yd}	N_u	M_{xu}	M_{yu}	E_{psC}	E_{psA}	Γ	
1	6423,0	654,0	0,0	6423,0	1717,1	0,0	-0,28	0,10	2,63	Ok

- Verifica del corrente inferiore

Calcolo dello sforzo normale nel corrente dovuto al momento esterno:

$$N_{Ed} = 825400 / (190 - 40 - 21.5) = 642335 \text{ daN}$$

Calcolo del momento dovuto al taglio:

$$M_{Ed} = 73885 \times 0.70 = 51720 \text{ daNm}$$

Si riporta di seguito la verifica del corrente inferiore con le sollecitazioni di cui sopra.

Verifica sezione a 'T' al di sotto del foro

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: $R_{ck} = 75,00 \text{ N/mm}^2$

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	25,0
3	32,5	25,0
4	32,5	55,0
5	77,5	55,0
6	77,5	25,0
7	110,0	25,0
8	110,0	0,0

Acciaio: $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cm ²)
1	40,0	5,0	4,52
2	47,5	5,0	4,52
3	55,0	5,0	4,52
4	62,5	5,0	4,52
5	70,0	5,0	4,52
6	40,0	50,0	4,52
7	47,5	50,0	4,52
8	55,0	50,0	4,52
9	62,5	50,0	4,52
10	70,0	50,0	4,52

Caratteristiche limite della sezione:

	N_u [kN]	M_{xu} [kN m]	M_{yu} [kN m]
Sezione completamente tesa	-1770,2	-105,2	0,0
Sezione completamente compressa	16174,8	105,2	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	412,4	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-423,4	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	599,6
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-599,6

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura:

Sollecitazioni: M [kN m], N [kN]

Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	Nd	Mxd	Myd	N_u	M_{xu}	M_{yu}	EpsC	EpsA	Gamma
1	6423,0	517,2	0,0	6423,0	1068,5	0,0	-0,28	0,03	2,07
2	6423,0	-517,2	0,0	6423,0	-1196,1	0,0	-0,28	0,29	2,31

Ok

SISMA VERTICALE

I manufatti di copertura (tegolo e trave) sono precompressi ed hanno luce superiore agli 8 metri.

Inoltre, poiché il fabbricato in esame sorge in zona 2, è necessario tenere conto della componente sismica verticale (NTC 2008 par. 7.2.1).

Alle pagine che seguono si riporta tale verifica sia per il tegolo 'Argo' e sia per la trave a 'T' rovescia.

SISMA VERTICALE

TEGOLO 'ARGO'

DATI:

L =	31,20	m	luce di calcolo
I =	4249400	cm ⁴	momento di inerzia
E =	380000	daN/cm ²	modulo elastico
q _{sis} =	1036	daN/m	carichi per masse sismiche

CARICHI:

Peso proprio =	761	daN/m	$\gamma_g =$	1,3	
Permanente =	275	daN/m	$\gamma_g =$	1,3	$\psi_2 =$ 0
Variabile =	660	daN/m	$\gamma_q =$	1,5	

Pulsazione corrispondente al primo modo di vibrare di una trave semplicemente appoggiata:

$$\omega_1 = \pi^2 (EI / mL^4)^{0.5}$$

$$\omega_1 = 12,54 \text{ rad/s}$$

Primo periodo di vibrazione T_1

$$T_1 = 2\pi / \omega_1$$

$$T_1 = 0,501 \text{ s}$$

Sostituendo il valore di T_1 nella equazione dello spettro di risposta per lo SLV si ottiene:

$$S_d = 0,0230 \text{ g}$$

Il carico distribuito derivante dalla sollecitazione sismica verticale è quindi

$$q_{sv} = q_{sis} S_d$$

$$q_{sis\pm} = 23,79 \text{ daN/m} \quad (\text{positivo o negativo})$$

Carichi considerati per la verifica dell'elemento precompresso in fase non sismica

$$q_{t=0} = G_k$$

$$q_{t=0} = 761 \text{ daN/m}$$

$$q_{t=\infty} = 1.3 G_k + 1.5 Q_k$$

$$q_{t=\infty} = 2337 \text{ daN/m}$$

Carichi considerati per la verifica dell'elemento precompresso in fase sismica

$$q_{sis+} = G_k + \psi_2 Q_k + q_{sis}$$

$$q_{sis+} = 1060 \text{ daN/m}$$

$$q_{sis-} = G_k + \psi_2 Q_k - q_{sis}$$

$$q_{sis-} = 1012 \text{ daN/m}$$

Non è necessario procedere alla verifica con azione sismica verticale

SISMA VERTICALE

TRAVE A 'T' ROVESCIA

DATI:

L =	21,00	m	luce di calcolo
I =	38304000	cm ⁴	momento di inerzia
E =	380000	daN/cm ²	modulo elastico
q _{sis} =	8535	daN/m	carichi per masse sismiche

CARICHI:

Peso proprio =	2460	daN/m	$\gamma_g =$	1,3	
Permanente =	6075	daN/m	$\gamma_g =$	1,3	$\psi_2 =$ 0
Variabile =	3920	daN/m	$\gamma_q =$	1,5	

Pulsazione corrispondente al primo modo di vibrare di una trave semplicemente appoggiata:

$$\omega_1 = \pi^2 (EI / mL^4)^{0.5}$$

$$\omega_1 = 28,95 \text{ rad/s}$$

Primo periodo di vibrazione T₁

$$T_1 = 2\pi / \omega_1$$

$$T_1 = 0,217 \text{ s}$$

Sostituendo il valore di T₁ nella equazione dello spettro di risposta per lo SLV si ottiene:

$$S_d = 0,0530 \text{ g}$$

Il carico distribuito derivante dalla sollecitazione sismica verticale è quindi

$$q_{sv} = q_{sis} S_d$$

$$q_{sis\pm} = 452,50 \text{ daN/m} \quad (\text{positivo o negativo})$$

Carichi considerati per la verifica dell'elemento precompresso in fase non sismica

$$q_{t=0} = G_k$$

$$q_{t=0} = 2460 \text{ daN/m}$$

$$q_{t=\infty} = 1.3 G_k + 1.5 Q_k$$

$$q_{t=\infty} = 16976 \text{ daN/m}$$

Carichi considerati per la verifica dell'elemento precompresso in fase sismica

$$q_{sis+} = G_k + \psi_2 Q_k + q_{sis}$$

$$q_{sis+} = 8988 \text{ daN/m}$$

$$q_{sis-} = G_k + \psi_2 Q_k - q_{sis}$$

$$q_{sis-} = 8082 \text{ daN/m}$$

Non è necessario procedere alla verifica con azione sismica verticale



Software e Servizi
per l'Ingegneria s.r.l.

PRO_SAP

PROfessional **S**tructural **A**nalysis **P**rogram

Analisi sismica del pilastro tipo

2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria S.r.l.

Via Garibaldi, 90

44121 Ferrara FE (Italy)

Tel. +39 0532 200091

Fax +39 0532 200086

www.2si.it

info@2si.it

D.M. 14/01/08 cap. 10.2 Affidabilità dei codici utilizzati

<http://www.2si.it/software/Affidabilità.htm>

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

INTRODUZIONE

Nella presente relazione è riportata l'analisi sismica del pilastro centrale tipo, modellato come pilastro isolato. Si è scelto di seguire questa strada in conseguenza del fatto che il fabbricato è di notevoli dimensioni ed è regolare in pianta; si ritiene pertanto l'analisi del pilastro centrale sufficientemente indicativa, almeno in questa fase del lavoro.

E' stato modellato un pilastro avente dimensioni 80x80, incastrato alla base.

La maglia strutturale, come meglio esplicitato nella relazione introduttiva, è pari a 32.00 m. (direzione parallela ai tegoli alari) x 22.00 m. (direzione parallela alle travi)

L'incastrato alla base è stato realizzato a quota -30 cm e la sommità del pilastro a quota 800 cm.

In sommità del pilastro è previsto un rigid link che porta la massa sismica in corrispondenza del baricentro della copertura, posta a quota di 885 cm.

La massa sismica in sommità è relativa all'area di influenza di pertinenza del pilastro preso in esame e vale:

Permanente	= 50 daN/mq
Peso proprio tegolo alare	= 761 daN/ml
Peso proprio tegolo alare (distribuito) = $761 / 5.50 = 138$ daN/mq	$\rightarrow \approx 140$ daN/mq
Totale carico distribuito	= 190 daN/mq
Peso proprio trave di banchina	= 2544 daN/ml

In totale sulla sommità del pilastro si ha un carico sismico pari a:

$$N_{sis} = 190 \times (32.00 \times 22.00) + 2544 \times 22.00 = 189728 \text{ daN}$$

Per il calcestruzzo del pilastro è stata assunta una classe C55/67.

Per quanto riguarda la rigidezza, si è ridotto il modulo elastico, assumendo $E^* = 0.5 E$, vista la notevole entità dei momenti flettenti.

Il fattore di struttura vale:

$$q_x = q_y = 2.5$$

Tale valore è quello che verrà poi assunto nell'analisi dell'intero fabbricato.

Come si può osservare dai tabulati di calcolo di seguito riportati, si ottiene un periodo pari a:

$$T_1 = 1.75 \text{ sec,}$$

a cui corrisponde una accelerazione sismica pari a:

$$S_{Ed} = 0.044 \text{ g.}$$

Una volta ricavate le sollecitazioni sulla struttura tramite l'analisi dinamica modale, si è effettuata la verifica del pilastro, considerando un incremento di tali sollecitazioni del 20 %, così da tener conto di eventuali eccentricità o approssimazioni.

Alle sollecitazioni incrementate del 20 % è stato aggiunto il momento derivante dalla traslazione dei plinti conseguente all'assenza di cordoli di collegamento tra le fondazioni.

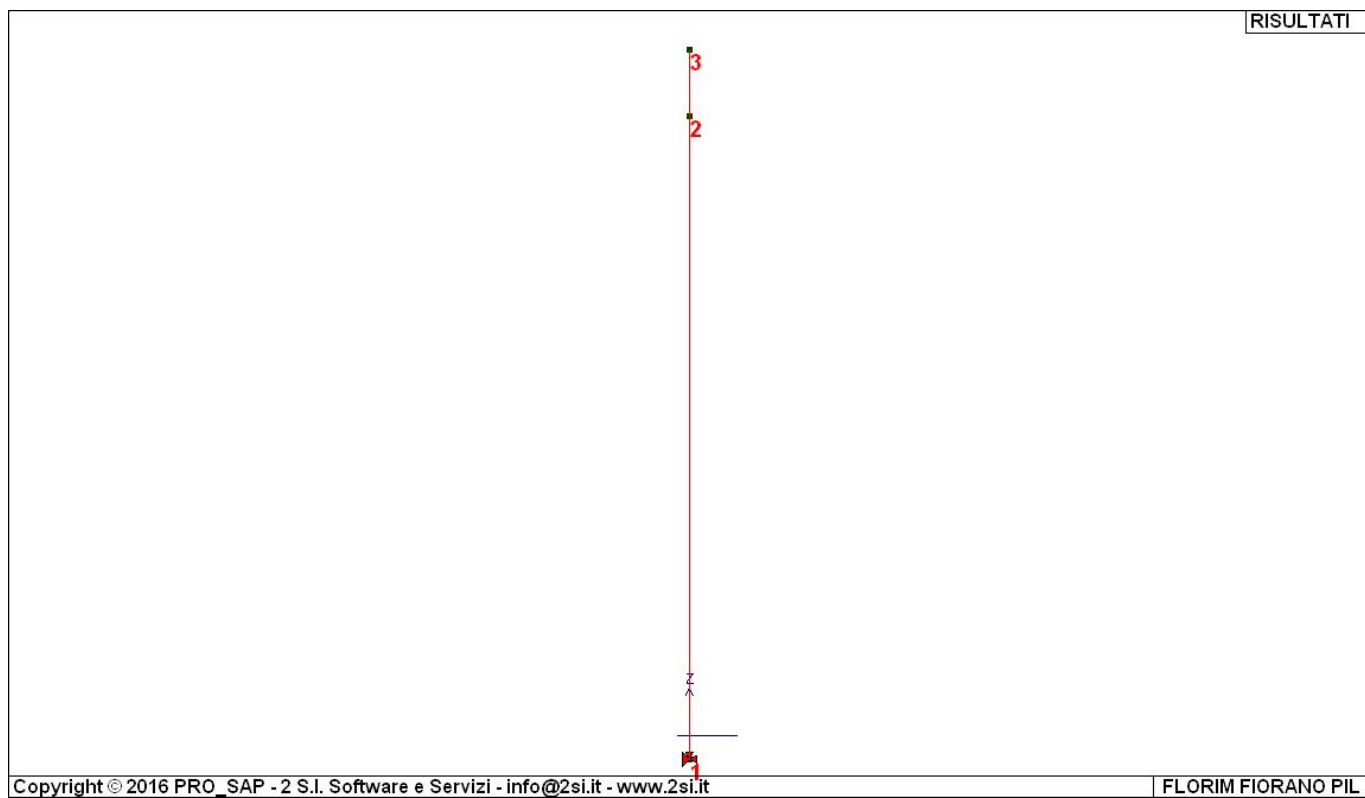
Infine è stata effettuata la verifica delle opere di fondazione, realizzate con plinto a pozzetto all'interno del quale è infisso il pilastro.

Il bicchiere è stato verificato come connessione di tipo b) (in zona critica) secondo la gerarchia delle resistenze.

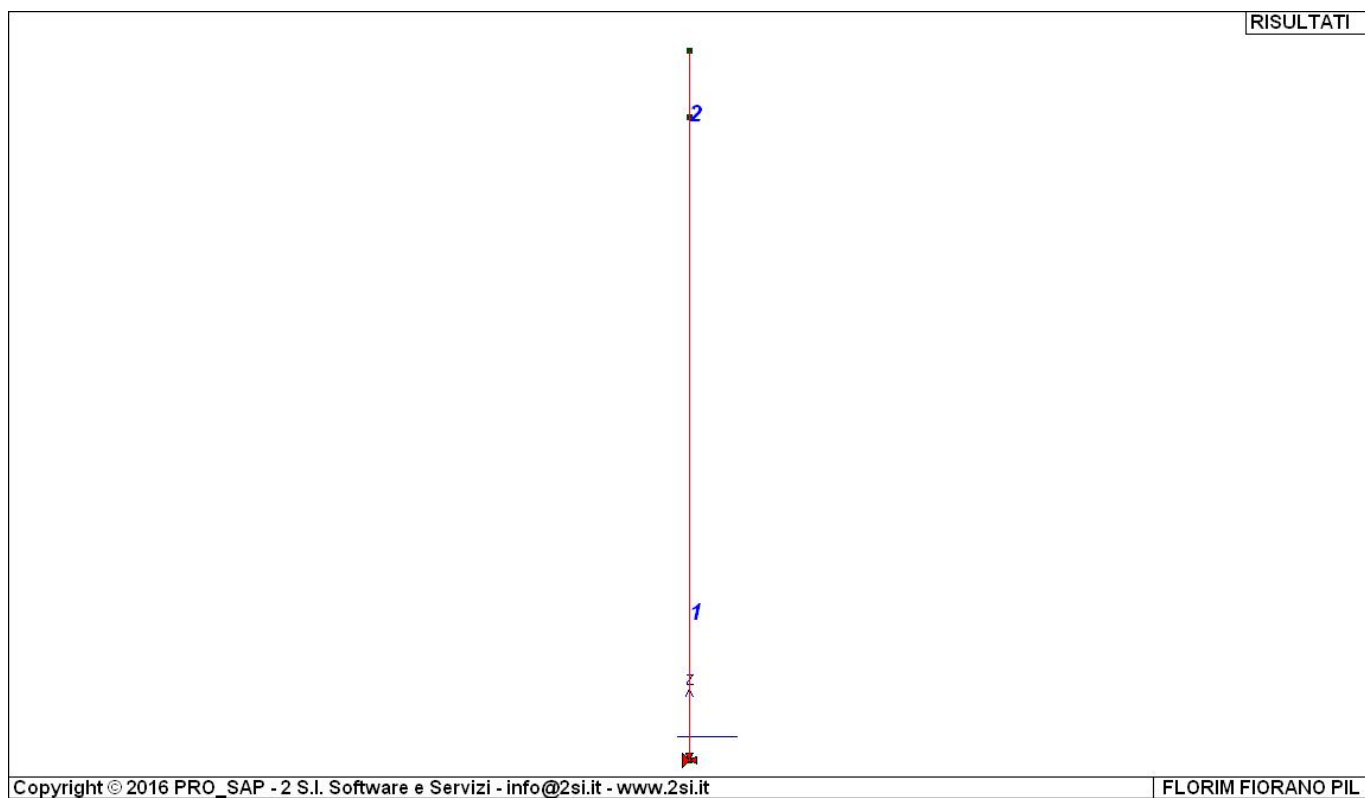
La suola è stata dimensionata incrementando le azioni sismiche di un coefficiente $\gamma_{Rd} = 1.1$, in ottemperanza a quanto riportato nelle NTC 2008.

Le opere di fondazione poggiano su terreno consolidato, che consente di portare la q_{lim} ad un valore di circa 13 daN/cm².

Il corretto valore verrà poi determinato in fase esecutiva.



Numerazione Nodi



Numerazione Elementi 2D

Descrizione generale dell'opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	
Ubicazione	Comune di FIORANO MODENESE (MO) (Regione EMILIA-ROMAGNA)
	Località FIORANO MODENESE (MO)
	Longitudine 10.812, Latitudine 44.540

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura
$q = 2.5$

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 14-01-2008

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame ***sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.***

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F}$$

dove $\mathbf{K}$ = matrice di rigidezza
 $\mathbf{u}$ = vettore spostamenti nodali
 $\mathbf{F}$ = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo **TRUSS** (biella-D2)
- Elemento tipo **BEAM** (trave-D2)
- Elemento tipo **MEMBRANE** (membrana-D3)
- Elemento tipo **PLATE** (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo **BOUNDARY** (molla)
- Elemento tipo **STIFFNESS** (matrice di rigidezza)
- Elemento tipo **BRICK** (elemento solido)
- Elemento tipo **SOLAIO** (macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO

Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build2016-04-174)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Codice Licenza:	Licenza dsi2133

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	3
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	2
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	0.00
Ymin =	0.00
Ymax =	0.00
Zmin =	-30.00
Zmax =	885.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI

Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte **“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”**.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO

SLA (accidentale quale incendio)	NO
----------------------------------	----

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
51	materiale inf rigido no peso E = 1.000e+09		1.000e+09	0.0	5.000e+08	0.0	1.20e-05
54	C55/67 E*=0.5E		1.915e+05	0.20	7.979e+04	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	670.0					
	fctm	42.3					

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Pil 80x80	6400.00	5333.33	5333.33	5.758e+06	3.413e+06	3.413e+06	8.533e+04	8.533e+04	1.280e+05	1.280e+05

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali. Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z). Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
2	0.0	0.0	800.0	3	0.0	0.0	885.0				
Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ	
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad	
1	0.0	0.0	-30.0	v=111111							

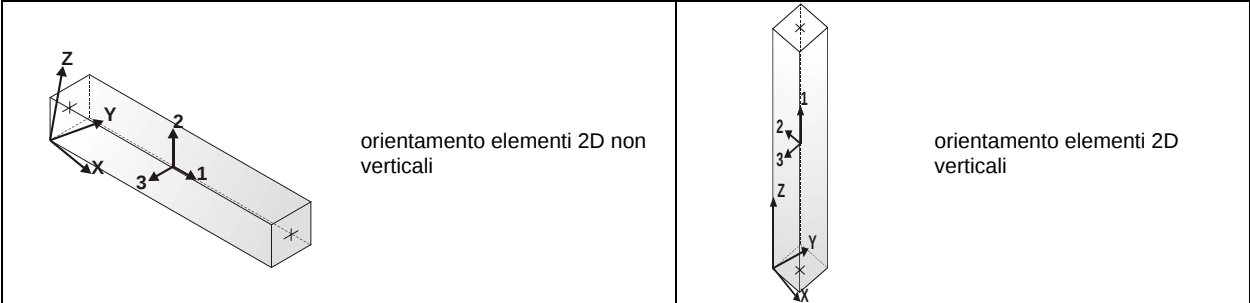
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	2	54	1					
2	Pilas.	2	3	51	1					

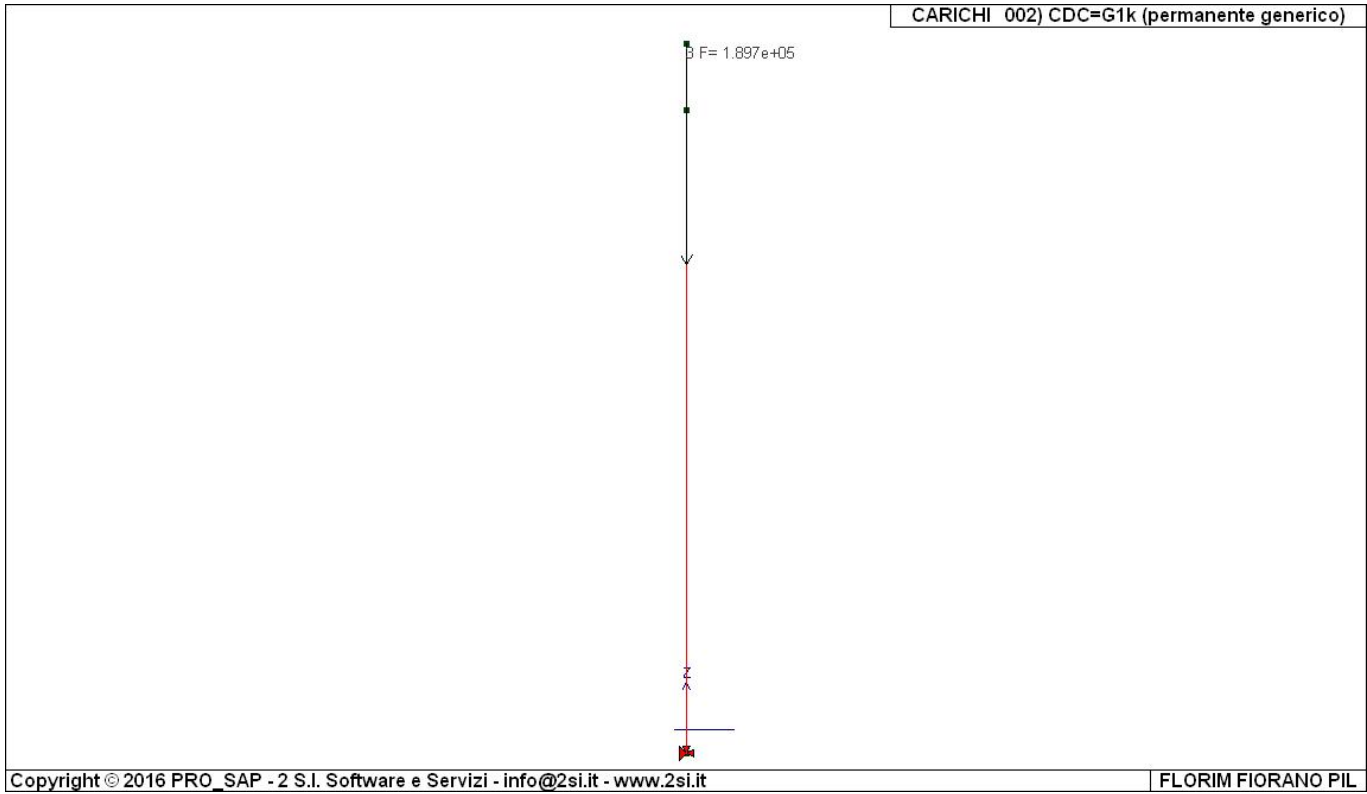
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

Tipo | carico concentrato nodale

Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	CN:Fz=-1.897e+05	0.0	0.0	-1.897e+05	0.0	0.0	0.0



Carico in sommità

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	EtK	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: *Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	Nodo: 3 Azione : CN:Fz=-1.897e+05
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. 0)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1k (permanente generico)
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. 0)	come precedente CDC sismico

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

[illegible]

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	B	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.812	44.540	
16722	10.757	44.503	5.975
16723	10.827	44.505	4.056
16501	10.825	44.555	1.954
16500	10.755	44.553	4.727

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.0	0.052	2.480	0.250
SLD	63.0	50.0	0.065	2.490	0.270
SLV	10.0	475.0	0.162	2.400	0.290
SLC	5.0	975.0	0.205	2.400	0.300

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.052	1.200	2.480	0.766	0.121	0.363	1.810
SLD	0.065	1.200	2.490	0.858	0.129	0.386	1.861
SLV	0.162	1.200	2.400	1.306	0.136	0.409	2.250
SLC	0.205	1.200	2.400	1.466	0.140	0.420	2.418

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

- | | |
|----------------|--|
| 9. Esk | caso di carico sismico con analisi statica equivalente |
| 10. Edk | caso di carico sismico con analisi dinamica |

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore di struttura q	Fattore dipendente dalla tipologia strutturale
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – “A” duttilità alta, “B” duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell' ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) **analisi sismica statica equivalente:**
- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - azione sismica complessiva
- b) **analisi sismica dinamica con spettro di risposta:**
- quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo) , indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
 - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. 0)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.187 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: nulla
			periodo proprio T1: 1.753 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 3
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v		
	Hz	sec	g	g	g	g				
			daN	daN	daN	daN				
1	0.570	1.753	0.044	1.255e+05	63.9	7.072e+04	36.0	0.0	0.0	0.0
2	0.570	1.753	0.044	7.072e+04	36.0	1.255e+05	63.9	0.0	0.0	0.0
3	13.669	0.073	0.191	0.0	0.0	0.0	1.964e+05	100.0	0.0	0.0
Risulta				1.962e+05		1.962e+05		1.964e+05		
In percentuale				99.94		99.94		100.00		

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. 0)	
			categoria suolo: B
			fattore di sito S = 1.200
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.187 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: nulla
			periodo proprio T1: 1.753 sec.
			fattore di struttura q: 2.500
			fattore per spost. mu d: 2.500
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 3
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
885.00	1.897e+05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	6640.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	1.964e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v		
	Hz	sec	g	g	g	g				
			daN	daN	daN	daN				
1	0.570	1.753	0.044	1.255e+05	63.9	7.072e+04	36.0	0.0	0.0	0.0
2	0.570	1.753	0.044	7.072e+04	36.0	1.255e+05	63.9	0.0	0.0	0.0
3	13.669	0.073	0.191	0.0	0.0	0.0	1.964e+05	100.0	0.0	0.0
Risulta				1.962e+05		1.962e+05		1.964e+05		
In percentuale				99.94		99.94		100.00		

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	-2.89	-0.87	-0.13	1.62e-03	-5.41e-03	0.0
2	2	-0.87	-2.89	-0.13	5.41e-03	-1.62e-03	0.0
3	1	-3.35	-1.00	-0.13	1.62e-03	-5.41e-03	0.0
3	2	-1.00	-3.35	-0.13	5.41e-03	-1.62e-03	0.0
Nodo		Traslazione X -3.35 0.0	Traslazione Y -3.35 0.0	Traslazione Z -0.13 0.0	Rotazione X 0.0 5.41e-03	Rotazione Y -5.41e-03 0.0	Rotazione Z 0.0 0.0
Nodo	Cmb	Azione X daN	Azione Y daN	Azione Z daN	Azione RX daN cm	Azione RY daN cm	Azione RZ daN cm
1	1	-8567.56	-2570.27	-2.030e+05	2.345e+06	-7.818e+06	0.0
1	2	-2570.27	-8567.56	-2.030e+05	7.818e+06	-2.345e+06	0.0

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

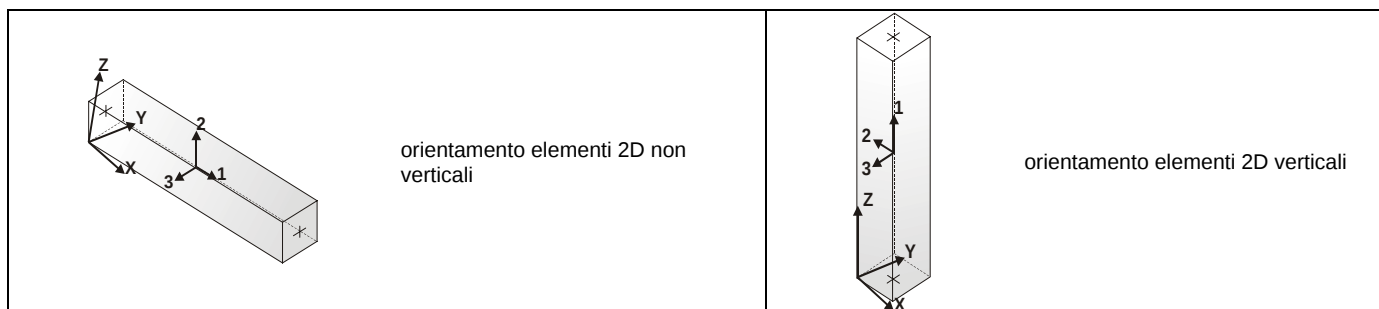
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

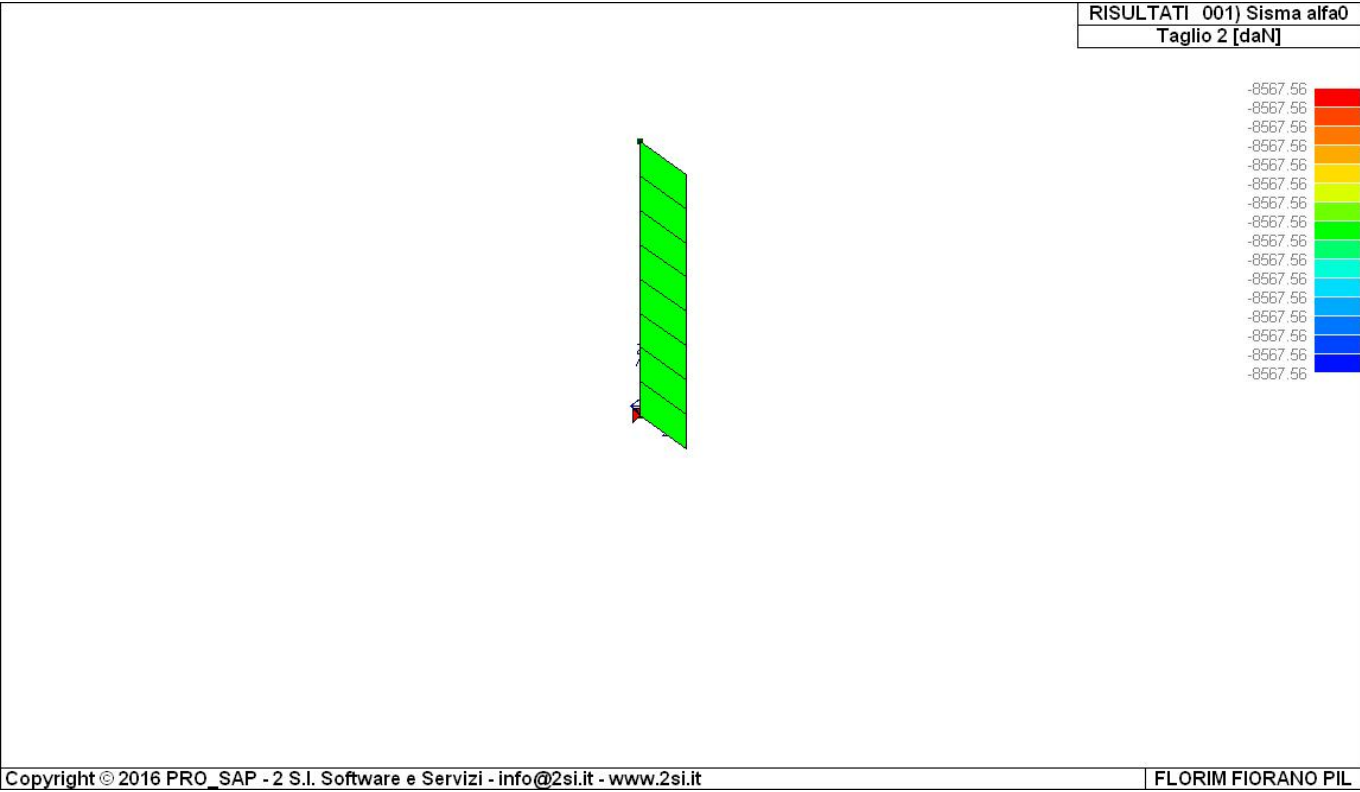
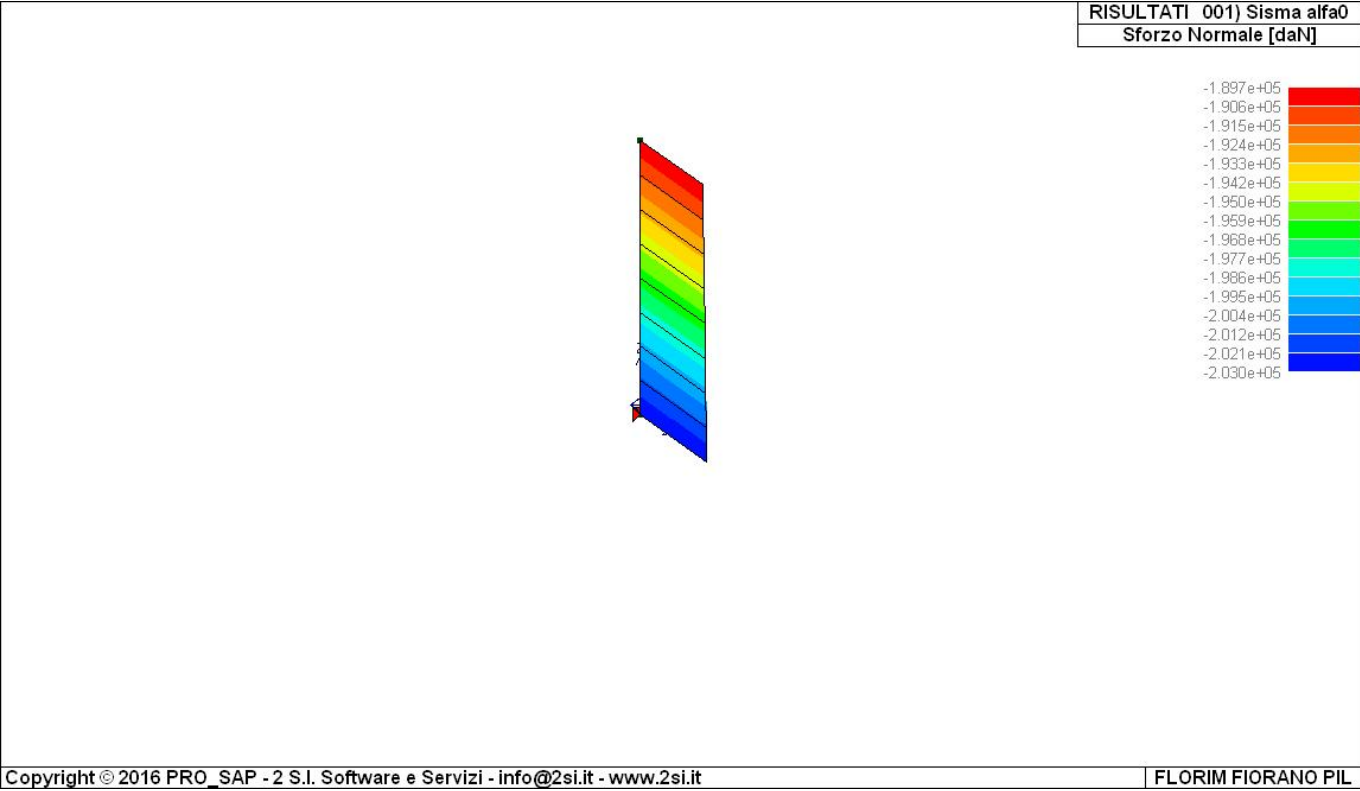
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.

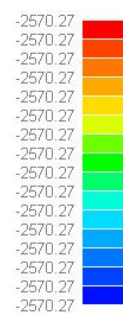
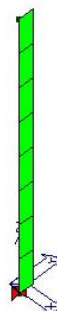


Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	7.818e+06	2.345e+06	2.89	0.0	0.0-2.030e+05	-8567.56	-2570.27	0.0	2.345e+06	7.818e+06	
		7.069e+05	2.121e+05	0.87	0.0	830.0-1.897e+05	-8567.56	-2570.27	0.0	2.121e+05	7.069e+05	
1	2	2.345e+06	7.818e+06	0.87	0.0	0.0-2.030e+05	-2570.27	-8567.56	0.0	7.818e+06	2.345e+06	
		2.121e+05	7.069e+05	2.89	0.0	830.0-1.897e+05	-2570.27	-8567.56	0.0	7.069e+05	2.121e+05	
2	1	7.069e+05	2.121e+05	0.46	0.0	0.0-1.897e+05	-8316.51	-2494.95	0.0	2.121e+05	7.069e+05	
		2.47e-04	-9.98e-05	0.14	0.0	85.0-1.897e+05	-8316.51	-2494.95	0.0	-9.98e-05	2.47e-04	
2	2	2.121e+05	7.069e+05	0.14	0.0	0.0-1.897e+05	-2494.95	-8316.51	0.0	7.069e+05	2.121e+05	
		3.85e-04	-1.69e-04	0.46	0.0	85.0-1.897e+05	-2494.95	-8316.51	0.0	-1.69e-04	3.85e-04	
Pilas.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		2.47e-04	-1.69e-04	0.14	0.0		-2.030e+05	-8567.56	-8567.56	0.0		
		7.818e+06	7.818e+06	2.89	0.0		-1.897e+05	-2494.95	-2494.95	0.0		



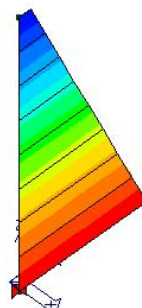
RISULTATI 001) Sisma alfa0

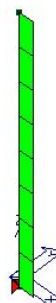
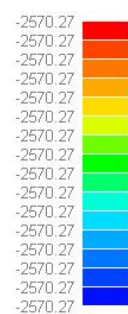
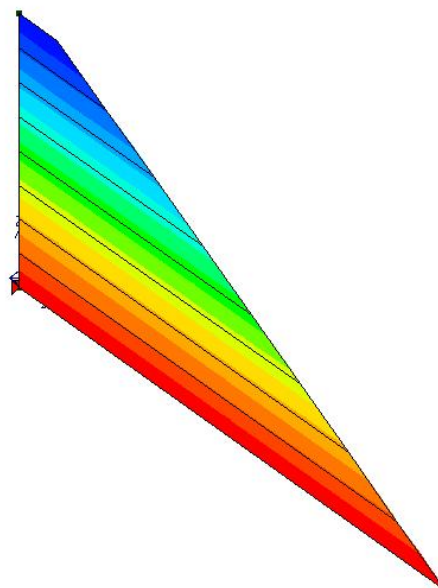
Taglio 3 [daN]



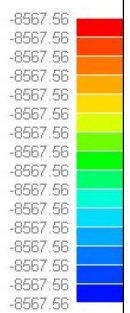
RISULTATI 001) Sisma alfa0

Momento 2-2 [daN cm]

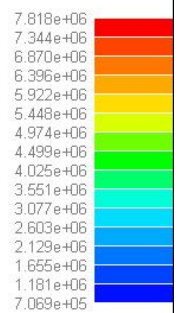
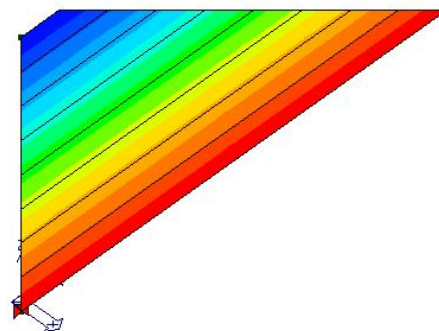




RISULTATI 002) Sisma alfa90
Taglio 3 [daN]



RISULTATI 002) Sisma alfa90
Momento 2-2 [daN cm]



RISULTATI 002) Sisma alfa90
Momento 3-3 [daN cm]



VERIFICA PILASTRO-TIPO

Si riporta di seguito la verifica del pilastro.

Le sollecitazioni alla base del pilastro derivanti dall'analisi sismica sono:

$$N_{sis} = 203000 \text{ daN}$$

$$M_{2sis} = 78180 \text{ daNm}$$

$$M_{3sis} = 23450 \text{ daNm}$$

$$V_{2sis} = 2570 \text{ daN}$$

$$V_{3sis} = 8568 \text{ daN}$$

Come già detto tali sollecitazioni sono incrementate del 20% per tenere conto delle eventuali irregolarità ed eccentricità presenti nel fabbricato completo:

$$M_{2_{20}} = 78180 \times 1.2 = 93816 \text{ daNm}$$

$$M_{3_{20}} = 23450 \times 1.2 = 28140 \text{ daNm}$$

$$V_{2_{20}} = 2570 \times 1.2 = 3084 \text{ daN}$$

$$V_{3_{20}} = 8568 \times 1.2 = 10282 \text{ daN}$$

Inoltre occorre aggiungere il momento derivante dalla mancanza di cordoli di collegamento, che vale:

$$M_{\delta} = 26391 \text{ daN}$$

Il calcolo del Momento M_{δ} è di seguito riportato.

Le sollecitazioni impiegate per la verifica sono pertanto:

$$N = 203000 \text{ daN}$$

$$M2 = 93816 + 26391 = 120207 \text{ daNm}$$

$$M3 = 28140 \text{ daNm}$$

$$V2 = 3084 \text{ daN}$$

$$V3 = 10282 \text{ daN}$$

Alle pagine seguenti è riportata la verifica del pilastro

Verifica Pilastro 80x80

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: $R_{ck} = 67.00 \text{ N/mm}^2$

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0.0	0.0
2	0.0	80.0
3	80.0	80.0
4	80.0	0.0

Acciaio: $f_{yk} = 450.00 \text{ N/mm}^2$

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cm ²)
1	5.0	75.0	3.80
2	75.0	75.0	3.80
3	75.0	5.0	3.80
4	5.0	5.0	3.80
5	15.0	75.0	3.80
6	30.0	75.0	3.80
7	65.0	75.0	3.80
8	50.0	75.0	3.80
9	5.0	65.0	3.80
10	5.0	50.0	3.80
11	5.0	15.0	3.80
12	5.0	30.0	3.80
13	15.0	5.0	3.80
14	30.0	5.0	3.80
15	65.0	5.0	3.80
16	50.0	5.0	3.80
17	75.0	15.0	3.80
18	75.0	30.0	3.80
19	75.0	65.0	3.80
20	75.0	50.0	3.80

Caratteristiche limite della sezione:

	N_u [kN]	M_{xu} [kN m]	M_{yu} [kN m]
Sezione completamente tesa	-2975.0	0.0	0.0
Sezione completamente compressa	23284.3	0.0	0.0
Fibre inferiori tese	0.0	1037.8	0.0
Fibre superiori tese	0.0	-1037.8	0.0
Fibre di sinistra tese	0.0	0.0	1037.8
Fibre di destra tese	0.0	0.0	-1037.8

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura:

Sollecitazioni: M [kN m], N [kN]

Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	N_d	M_{xd}	M_{yd}	N_u	M_{xu}	M_{yu}	E_{psC}	E_{psA}	Gamma
1	2030.0	1202.1	281.4	2030.0	1614.9	378.0	-0.31	0.74	1.34 Ok

VERIFICA PLINTO DI FONDAZIONE

Le fondazioni sono realizzate con plinti in opera con pozzetto per l'alloggiamento del pilastro prefabbricato

Il piano di posa delle fondazioni si imposta a circa -2.40 m. dal p.c.

Al di sotto della suola è previsto un consolidamento del terreno effettuato con la tecnica del Jet-grouting, grazie alla quale è possibile assumere una q_{lim} sul terreno consolidato di circa 13 daN/cm².

Alle pagine seguenti si riportano tutte le verifiche relative alle opere di fondazione.

In particolare:

- Verifica pozzetto secondo la gerarchia delle resistenze come collegamento in zona critica (collegamento tipo *b*, § 7.4.5.2 NTC 2008);
- Verifica tensioni sul terreno allo SLV;

VERIFICA DEL POZZETTO

Si procede in base a quanto riportato al § 7.4.5.2 delle NTC 2008 relativo ai collegamenti.

L'infissione del pilastro nel plinto prefabbricato è un collegamento tipo *b*), cioè un collegamento situato nella zona critica. Pertanto le sollecitazioni da usare per la verifica del bicchiere sono il momento resistente del pilastro, amplificato del fattore di sovra resistenza $\gamma_{R,d} = 1.2$, ed il taglio derivante dal momento resistente. Ovviamente per la verifica è stato scelto, tra tutti i pilastri, il momento resistente massimo.

Il momento resistente massimo è:

$$M_R = 161490 \text{ daNm}$$

Le sollecitazioni da considerare per la verifica del bicchiere sono:

$$M_{Ed} = 161490 \times 1.2 = 193788 \text{ daNm}$$

$$V_{Ed} = 193788/9.15 = 21179 \text{ daN}$$

Alle pagine seguenti sono riportate le verifiche relative al bicchiere.

VERIFICA SUOLA

Le sollecitazioni da considerare per la verifica della suola derivano da quelle alla base dei pilastri amplificate del fattore $\gamma_{R,d} = 1.1$ in CD "B".

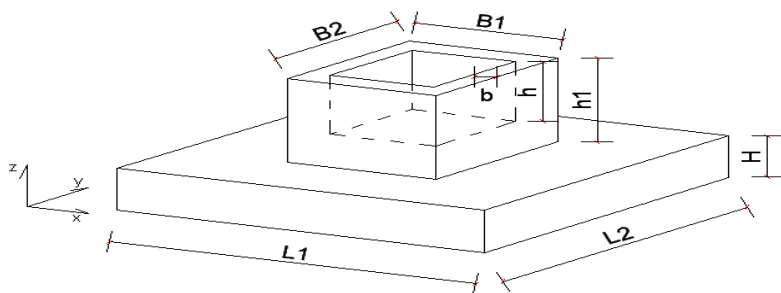
In particolare:

$$N_{Ed} = N_{Pil}$$

$$M_{Ed,1} = 1.1 M_{Pil}$$

Alle pagine seguenti si riportano le verifiche delle fondazioni.

GEOMETRIA BICCHIERE



B1 =	180	cm
B2 =	180	cm
h1 =	130	cm
h =	130	cm
b =	40	cm

VERIFICA BICCHIERE

1 - Lato acciaio

Le sollecitazioni trasmesse al bicchiere nel caso più gravoso valgono:

$$M = 193788 \text{ daNm}$$

$$T = 21179 \text{ daN}$$

Tirante orizzontale (sforzo globale):

$$Z_H = 3/2 M/h + 5/4 T$$

$$= 3/2 \times 193788 / 1.3 + 5/4 \times 21179$$

$$= 250075 \text{ daN}$$

Posto $f_{yk} = 3913 \text{ daN/cm}^2$:

$$A_{sH} = Z_H / 3913$$

$$= 63.91 \text{ cm}^2$$

L'armatura orizzontale, concentrata nel terzo superiore delle spalle del bicchiere è formata da:

$$3 \quad \Phi \quad 22 \quad \text{a 4 braccia}$$

$$\text{per un totale di: } 3 \times 2 \times 3.8 \times 4 = 91.23 \text{ cm}^2 > 63.91 \text{ cm}^2$$

L'armatura è pertanto verificata.

Tirante verticale (sforzo globale):

$$Z_V = Z_H \times (5/6) \times h / (B_{min} - b/2 - 0.15 B_{min})$$

$$= 250075 \times (5/6) \times 1.3 / (180 - 40/2 - 0.15 \times 180)$$

$$= 203695 \text{ daN}$$

$$A_{sv} = Z_v / 3913$$

$$= 52.06 \text{ cmq}$$

L'armatura verticale è così formata:

Armatura di spigolo

$$4 \quad \Phi \quad 22 \quad \text{per un totale di:} \quad 4 \times 2 \times 3.8 \times 2 = 60.82 \text{ cmq}$$

Armatura di lato

$$0 \quad \Phi \quad 12 \quad \text{per un totale di:} \quad 0 \times 2 \times 1.13 = 0 \text{ cmq}$$

L'armatura verticale totale è data dalla somma dell'armatura di spigolo e di lato e vale:

$$60.82 + 0 = 60.82 \text{ cmq} > 52.06 \text{ cmq}$$

L'armatura è pertanto verificata.

2 - Lato calcestruzzo

$$\text{tg}\beta = (3/4) \times h / (B_{\min} - b/2 - 0.15 \times B_{\min})$$

$$= (3/4) \times 130 / (180 - 40/2 - 0.15 \times 180)$$

$$= 0.73$$

$$\beta = 36.24^\circ$$

$$\begin{aligned} N_{cSd} &= \sqrt{(Z_H^2 + Z_V^2)} \\ &= \sqrt{250075^2 + 203695^2} \\ &= 322536 \text{ daN} \end{aligned}$$

$$f_{cd} = a_{cc} \times 0.83 \times R_{ck} / \gamma_c$$

$$= 141 \text{ daN/cm}^2$$

$$N_{cRd} = f_{cd} \times (2 \times 0.15 \times B_{\min} \times \sin \beta) \times b \times 2$$

$$= 141 \times (2 \times 0.15 \times 180 \times \sin 36.24^\circ) \times 40 \times 2$$

$$= 360387 \text{ daN}$$

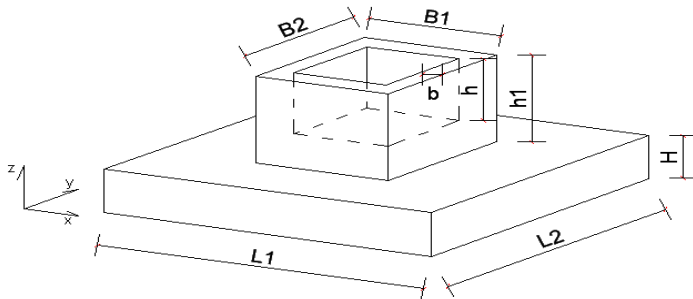
Essendo:

$$N_{cRd} > N_{cSd}$$

il puntone è verificato

VERIFICA PLINTO DI FONDAZIONE

1- GEOMETRIA PLINTO



b =	40	cm
B1 =	180	cm
B2 =	180	cm
h1 =	130	cm
h =	130	cm
H =	80	cm
L1 =	260	cm
L2 =	260	cm

piano di posa = -240 cm

2 - ANALISI DEI CARICHI

Le sollecitazioni trasmesse dalle strutture nel caso più gravoso sono:

Dal pilastro: (n° pil = cmb =)	N =	203000 daN
	Mx =	93186 daNm
	My =	28140 daNm
	Vx =	3084 daN
	Vy =	10282 daN

Dallo spostam. rel. tra le fondazioni:	M =	26391 daNm
P. proprio del plinto = 9.62 x 2500 =		24050 daN
P. terreno sovrastante = 6.604 x 1800 =		11887 daN

A livello del piano di posa sul terreno:

1) N =	$203000 + 24050 \times 1 + 11887 \times 1 =$	238937 daN
$M_{x1} =$	$93186 \times 1.1 + 0 \times 1 + 10282 \times (1.3 + 0.8) \times 1.1 + 26391 \times 1.1 =$	155286 daNm
$M_{y1} =$	$28140 \times 1.1 + 0 \times 1 + 3084 \times (1.3 + 0.8) \times 1.1 =$	38078 daNm
2) N =	$203000 + 24050 \times 1 + 11887 \times 1 =$	238937 daN
$M_{x2} =$	$93186 \times 1.1 + 0 \times 1 + 10282 \times (1.3 + 0.8) \times 1.1 =$	126256 daNm
$M_{y2} =$	$28140 \times 1.1 + 0 \times 1 + 3084 \times (1.3 + 0.8) \times 1.1 + 26391 \times 1.1 =$	67108 daNm

3 - VERIFICA DEL TERRENO

Il valore limite della capacità portante del terreno vale:

$$q_{lim} = 10.00 \text{ daN/cm}^2$$

A livello del piano di posa sul terreno si hanno le seguenti eccentricità:

1)	$e_x = 38078 \times 100 / 238937 =$	15.94 cm
	$e_y = 155286 \times 100 / 238937 =$	64.99 cm
2)	$e_x = 67108 \times 100 / 238937 =$	28.09 cm
	$e_y = 126256 \times 100 / 238937 =$	52.84 cm

L'impronta di base ridotta del plinto vale:

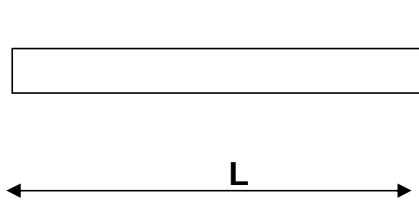
1)	$A'_1 = (260 - 2 \times 15.94) \times (260 - 2 \times 64.99) =$	29661 cm ²
2)	$A'_2 = (260 - 2 \times 28.09) \times (260 - 2 \times 52.84) =$	31455 cm ²

La tensione sul terreno risulta:

1)	$q_1 = 238937 / 29661 =$	8.06 daN/cm ²
2)	$q_2 = 238937 / 31455 =$	7.60 daN/cm ²
q_1	<	q_{lim}
q_2	<	q_{lim}

La tensione del terreno alla base del plinto è verificata

4 - VERIFICA SUOLA



A favore di sicurezza si assume $\sigma_{\text{eff}} = \text{cost}$

$$\sigma_{\text{eff}} = \sigma_{t,\text{max}} - (p_{\text{diff}} \times H)/10000 = 7.999 \text{ daN/cm}^2$$

Sollecitazioni mensola suola:

$$l_1 = (L_1 - B_1)/2 = 40 \text{ cm}$$

$$l_2 = (L_2 - B_2)/2 = 40 \text{ cm}$$

$$M_1 = \sigma_{\text{eff}} \times 0.01 \times L_2 \times l_1^2/2$$

$$M_2 = \sigma_{\text{eff}} \times 0.01 \times L_1 \times l_2^2/2$$

$$= 7.999 \times 0.01 \times 260 \times 40^2/2$$

$$= 7.999 \times 0.01 \times 260 \times 40^2/2$$

$$= 16639 \text{ daNm}$$

$$= 16639 \text{ daNm}$$

Armatura mensola suola

$$A_{s1} = M_1 \times 100 / (0.9 \times d \times f_{yk})$$

$$A_{s2} = M_2 \times 100 / (0.9 \times d \times f_{yk})$$

$$= 16639 \times 100 / (0.9 \times (80-5) \times 3913)$$

$$= 16639 \times 100 / (0.9 \times (80-5) \times 3913)$$

$$= 6.30 \text{ cm}^2$$

$$= 6.30 \text{ cm}^2$$

Si adotta un'armatura composta da:

$$11 \quad \Phi \quad 16$$

Si adotta un'armatura composta da:

$$11 \quad \Phi \quad 16$$

La cui area è pari a :

$$22.12 \text{ cm}^2 \quad \text{maggiore di } A_{s1}$$

La cui area è pari a :

$$22.12 \text{ cm}^2 \quad \text{maggiore di } A_{s2}$$