



COMUNE DI PALERMO  
Settore Opere Pubbliche  
Servizio Viabilità

VALIDAZIONE  
PROT. 18/11/05 DEL 19 SET 2005

Il Responsabile Unico  
del Procedimento  
Capo Area  
Infrastrutture e territorio  
Ing. Concetto Di Mauro



Progetto per il completamento dei lavori di costruzione del raddoppio della Circonvallazione di Palermo - 2° stralcio - lotto B - da via Altofonte e via Belgio. Decreto di trasferimento del Commissario ad Acta n: 2514 del 24/03/1994. Progetto ex Agensud 32/8/B.

**Progetto svincolo di via Perpignano. Sovrappassi pedonali.**

		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	
		ELABORATO:	
NUMERO TAVOLA:	<b>Relazione di calcolo passerella</b>		
<b>R8.2</b>	SCALA:	DATA	SET. 2005
	..		

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Il Coordinatore: Ing. Massimo Verga

Ing. Marisa Bellomo

Geol. Giuseppe Vinti

E. Geom. Filippo Aragona

E. Geom. Arch. Antonino Salamone

E. Geom. Giovanni Seghini

E. Prog. Dario Gueci

Arch. Gabriella Minaudo

**CONSULENTE PER LE STRUTTURE:**

Prof. Scibilia Ing. Nunzio

**CONSULENTE PER LA GEOTECNICA:**

Ing. Giovanni Margiotta

**CONSULENTE PER GLI IMPIANTI:**

Ing. Edoardo Romano

**VISTI:**

Rilievo planoaltimetrico:

Geom. Giuseppe La Spesa

Geom. Salvatore Simonetti

# RELAZIONE STRUTTURALE DELLA PASSERELLA

## 1) PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Palermo nell'ambito del *Progetto per il completamento dei lavori di costruzione del raddoppio della Circonvallazione di Palermo – 2° stralcio – Lotto B – da Via Altofonte a Via Belgio*, ha promosso la realizzazione dello svincolo di Via Perpignano, con sovrappasso pedonale.

Il sottoscritto prof. ing. Nunzio Scibilia è stato incaricato di effettuare la consulenza strutturale per i principali manufatti facenti parte del suddetto svincolo costituiti da:

- *Cavalcavia per realizzare la continuità della viabilità al di sopra delle carreggiate centrali;*
- *Passerella pedonale con luce netta di m 57.20.*

Il progetto definitivo delle strutture, è stato redatto dal sottoscritto consulente ed è stato coordinato dall'ing. Massimo Verga della Ripartizione LL.PP. coadiuvato dall'ing. Marisa Bellomo. La consulenza geotecnica è stata svolta dall'ing. Giovanni Margiotta, la consulenza geologica dal dott. Geologo Giuseppe Vinti e la consulenza per gli impianti dall'ing. Eduardo Romano.

Esso è stato approvato dalla Commissione Regionale LL.PP. nel 2005 con alcune prescrizioni recepite nel presente progetto esecutivo.

La presente relazione è relativa alla passerella pedonale con struttura in acciaio sostenuta da stralli ancorati alla torre di valle.

In relazione alla particolarità della sezione trasversale, alla presenza degli stralli e ad irregolarità altimetriche del profilo del terreno il sottoscritto ha richiesto l'esecuzione di indagini sperimentali su un modello della passerella in galleria del vento, con la relativa interpretazione del comportamento aeroelastico della struttura. L'indagine è stata affidata al prof. Giovanni Solari del Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università degli Studi di Genova, esperto di fama internazionale, mentre le prove sono state eseguite nella galleria del vento del Politecnico di Milano.

Dette prove, per i cui risultati si rimanda alla relazione specifica, hanno suggerito di modificare la pannellatura delle fasce inferiori della passerella, originariamente prevista in policarbonato, con una rete avente elevata permeabilità.

Nella relazione sul vento sono riportate le forze statiche equivalenti da introdurre nel modello di calcolo.

Tutte le verifiche sono svolte nel rispetto delle seguenti norme:

D.M. 04/05/1990 *Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali*;

Circolare Ministero LL.P. n° 34233 del 25/02/1991 *"Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali*;

D.M. 09/01/1996 *Norme tecniche per le opere in c.a. e per le strutture metalliche*;

D.M. 16/01/1996 *Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi*;

D.M. 16/01/1996 *Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica*.

C.N.R. UNI 10011/88 *Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione*.

Circolare Ministero LL.PP. n°156/AA.GG./STC del 04/07/1996 *Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 16/01/1996*";

Circolare Ministero LL.P. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997 *Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica di cui al D.M. 16/01/1996*.

Le verifiche sono effettuate agli stati limite, secondo gli orientamenti più recenti delle norme.

Si è prevista l'adozione di un coefficiente di protezione sismica 1.3, indicato come fattore di importanza  $\gamma_i$  dall'Ordinanza P.C. 3274 per i ponti di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, dopo un evento sismico. Lo stesso valore è stato adottato dal consulente geotecnico nelle proprie verifiche.

Detto coefficiente è superiore a quello previsto dal D.M. 96 pari ad 1.2.

## **2) DESCRIZIONE DELL'OPERA**

La passerella pedonale sarà realizzata in corrispondenza della Via Nazario Sauro ed avrà luce netta di m 57.20, tale da scavalcare sia le carreggiate centrali che quelle laterali. Essa sarà in acciaio con sezione trasversale esagonale e sarà sostenuta da 12 stralli, vincolati alla torre di valle.

Le torri avranno sezione scatolare in c.a. con calcestruzzo bianco e sosterranno le scale e gli ascensori.

La passerella presenta schema statico longitudinale di trave incastrata – appoggiata agli estremi, sostenuta in campata da 6 coppie di stralli.

L'appoggio di monte è scorrevole in direzione longitudinale (per consentire le variazioni di lunghezza prodotte dalla temperatura), mentre quello di valle è fisso.

La sezione trasversale è costituita da sei tubi a sezione circolare, aventi diametro di 355.6 mm e spessore di 11.1 e 15.1 mm, i cui assi sono disposti ai vertici di un esagono. I due tubi superiori, disposti ad interasse di m 2.50 tra loro, sono sostenuti da 12 stralli, costituiti ciascuno da una fune spiroidale chiusa del diametro di 32 mm ancorata al tubo per mezzo di capicorda a ponte, regolabili, aventi schema statico di cerniere a perno.

Detti stralli fanno capo ad un'antenna ubicata nell'estremo di valle alta m 20.00, costituita da due pareti in c.a. aventi sezione di 270x60 cm, aventi un primo tratto verticale con le pareti distanziate di 195 cm, un secondo tratto inclinato in modo da ridurre la distanza a 80 cm ed un terzo tratto verticale in cui le pareti distano 80 cm.

Dette pareti sono collegate tra loro a quote intermedie da travi in c.a. di varia sezione ed alla sommità da una trave in c.a. (120x50 cm) di sostegno della complessa struttura in acciaio per l'ancoraggio degli stralli.

A detta trave sono ancorate anche 2 funi spiroidali chiuse stabilizzanti del diametro di 44 mm, collegate al blocco di fondazione di valle.

I sei tubi longitudinali principali sono collegati in direzione trasversale da profili laminati a caldo HEB 260 (orizzontali) e HEM 240 (inclinati), disposti ad interasse di m 3.80, saldati in officina ai tubi longitudinali.

Pertanto, si prevede di assemblare in officina una serie di telai composti ciascuno da tre tubi longitudinali e dai profilati HEM di collegamento, nonché dai monconi HEB ai quali saranno collegati i trasversi orizzontali per mezzo di unioni bullonate a doppio coprighiunto.

Le giunzioni tra i vari telai in direzione longitudinale avverranno mediante flangie bullonate, di cui si riportano in progetto i particolari.

La struttura del piano di calpestio della passerella è prevista con un solaio misto in lamiera grecata zincata ( $s=1.5$  mm) e calcestruzzo collaborante. La lamiera ha altezza di 75 mm sulla quale sarà effettuato, senza ausilio di puntelli, il getto del calcestruzzo per uno spessore di 45 mm, previa interposizione di una rete elettrosaldata avente funzione di ripartizione dei carichi concentrati, di contrastare il ritiro e di assorbire eventuali momenti negativi.

La copertura della passerella sarà realizzata con lamiera grecata zincata e protetta da una serie di primer bituminosi e rivestimenti metallici (tipo coverib), tale da garantire elevata durabilità e prestazioni antirombo in caso di pioggia, dello spessore di mm 32, centinata secondo un arco di cerchio di m 2.



Detta copertura si sviluppa al di sotto dei traversi del telaio principale ed all'interno dei montanti HE in modo da non presentare soluzioni di continuità che ne comprometterebbero la tenuta all'acqua. Detta copertura centinata è sostenuta alle due estremità da idonei profili in acciaio, sui quali è disposto il canale di gronda in acciaio inox.

Le pareti laterali della passerella presentano nei campi inferiori pannelli di rete in acciaio inox composti da strisce trasversali di rete e da barre tonde longitudinali, mentre nella parte superiore saranno disposti pannelli muniti di alette frangisole in acciaio zincato di opportuna conformazione. La permeabilità all'aria delle pareti laterali consente un'adeguata ventilazione del tunnel e lo stabilizza nei confronti delle azioni del vento.

L'accesso alla passerella sarà garantito da due torri scala-ascensore in c.a. costituite da pareti scatolari in c.a. (due pareti principali dello spessore di cm 60 disposte secondo l'asse longitudinale della passerella e pareti trasversali dello spessore di cm 30), spiccanti da una platea di base avente spessore di cm 60 per la torre di monte e di cm 200 per la torre di valle. Le pareti trasversali sono interrotte da ampie finestre nelle quali collocare infissi in acciaio inox e vetro.

Le parti in calcestruzzo fuori terra sono previste di colore bianco, utilizzando cemento bianco.

Le piastre di base delle torri sono fondate su pali trivellati in c.a.:

- la piastra di monte è spessa 60 cm e presenta 8 pali di diametro mm 600 e lunghezza di m 14.00 ed ha l'estradosso incassato rispetto al piano di campagna in modo da realizzare l'extracorsa inferiore;
- la piastra di valle ha spessore di 200 cm e presenta 10 pali di diametro mm 1000 e lunghezza di m 20.00. Essa sostiene una mensola di larghezza variabile alla quale si ancorano gli stralli stabilizzanti. L'estradosso della fondazione è incassato rispetto al piano di campagna in modo da realizzare l'extracorsa inferiore.

Al fine di contenere il terreno circostante la mensola di ancoraggio verrà realizzato un muro di sostegno in c.a. lungo i tre lati liberi della suddetta mensola. In tal modo si garantisce che il blocco di ancoraggio funzioni secondo uno schema a sbalzo svolgendo una funzione stabilizzante per il sistema torre-fondazione. Detto muro avrà altezza massima del paramento di 6.00 m e spessore costante di 50 cm.

I nuclei scatolari sostengono all'esterno le rampe delle scale aventi larghezza di m 1.20 oltre al parapetto in c.a. dello spessore di cm 10. Dette rampe lavorano a sbalzo dalle pareti o sono sostenute da travi uscenti a sbalzo dalle pareti stesse. La pavimentazione delle scale sarà in marmo bocciardato.

### 3) MATERIALI (D.M. 09/01/96)

Sono previsti i seguenti materiali:

#### *- Calcestruzzi*

I calcestruzzi avranno le seguenti resistenze caratteristiche:

- per i pali di fondazione  $R_{bk} > 30 \text{ MPa}$  ( $300 \text{ kg/cm}^2$ );
- per le torri della passerella  $R_{bk} > 40 \text{ MPa}$  ( $400 \text{ kg/cm}^2$ )

Le strutture in c.a. avranno copriferro di cm 4 in fondazione e di cm 3 in elevazione.

Con riferimento alla durabilità si osserva che in relazione alla notevole distanza dal mare ed alle caratteristiche dell'atmosfera tutte le strutture possono essere considerate ubicate in ambiente con classe di esposizione 2a.

Per confezionare calcestruzzi  $R_{bk} 30$  con  $D_{bk} 2a$  è necessario che il rapporto acqua/cemento non superi il valore 0.5.

Saranno impiegati preferibilmente calcestruzzi preconfezionati, con contratto a resistenza e dosaggio minimo di cemento R 42.5 di  $350 \text{ kg/m}^3$ .

Le torri scala-ascensore, di accesso alla passerella saranno realizzate con cemento bianco.

Così pure saranno in calcestruzzo bianco i ballatoi e le rampe delle scale che circondano le pareti in c.a.

#### *- Acciai per c.a.*

L'acciaio per c.a. sarà del tipo ad aderenza migliorata Fe B 44 k, qualificato, preferibilmente di tipo saldabile. I prodotti devono essere marchiati in modo da poter individuare l'azienda produttrice, lo stabilimento, il tipo di acciaio e la saldabilità. Le forniture devono essere corredate da copia dei Certificati Ufficiali. Ulteriori controlli devono essere eseguiti in cantiere.

Per l'armatura dei parapetti si suggerisce l'adozione di barre in acciaio inox.

#### *- Acciai per carpenteria*

Gli acciai per carpenteria saranno del tipo Fe 510, qualificati, aventi tensione di snervamento pari a  $355 \text{ MPa}$ .

#### *- Funi per gli stralli*

Gli stralli saranno costituiti da funi spiroidali chiuse in acciaio zincato, realizzate in acciaio armonico ad alto limite elastico con tensione di rottura di 1500 MPa con modulo elastico longitudinale equivalente di 164400 MPa.

Le funi portanti hanno diametro di 32 mm ed area della sezione trasversale di 681 mm<sup>2</sup> e sono in grado di sviluppare un carico di rottura non inferiore a 1015 kN al quale può farsi corrispondere una portanza utile di circa 507 kN allo s.l.u.

Nel modello di calcolo la sezione è stata assimilata ad un tondo pieno da 30 mm.

Le funi stabilizzanti hanno diametro di 44 mm ed area della sezione trasversale di 1303 mm<sup>2</sup> e sono in grado di sviluppare un carico di rottura non inferiore a 1945 kN al quale può farsi corrispondere una portanza utile di circa 972 kN allo s.l.u.

Nel modello di calcolo la sezione è stata assimilata ad un tondo pieno da 40 mm.

Alle estremità le funi saranno collegate a capocorda forgiati a ponte o a forcella (a seconda delle necessità di montaggio) per permettere il collegamento agli elementi strutturali.

#### ***- Solai della passerella***

I solai di calpestio della passerella saranno in lamiera zincata grecata avente altezza di mm 90, collaborante con getto di calcestruzzo  $R_{bk} > 30$  MPa previa interposizione di una rete di acciaio elettrosaldato  $\phi$  8/15/15 cm.

Detti solai sono stati verificati per un carico utile di 5 kN/m<sup>2</sup>.

## **4) MODELLAZIONE E CALCOLO DELLA PASSERELLA E DELLE TORRI**

Per il calcolo delle strutture in c.a. ed in acciaio si è fatto uso del programma di calcolo automatico SISMICAD 10.11, versione WINDOWS.

La passerella è stata analizzata considerando un modello spaziale comprendente la torre di valle, il blocco di fondazione ed i pali; mentre i vincoli di monte sono stati ipotizzati con cerniere longitudinali.

La pretensione negli stralli della passerella, compresa tra 150 e 190 kN (i valori sono riportati nella Tav. P.s. 2b), è stata determinata in modo da mantenere detti elementi in trazione per qualsiasi combinazione di carico e per assicurare elevata rigidezza e stabilità del modulo di elasticità longitudinale. Essa è stata introdotta nei calcoli attraverso una variazione termica negativa applicata ai soli stralli.

Nel tabulato di calcolo facente parte degli elaborati progettuali sono riportate n° 19 combinazioni di carico attinenti lo s.l.u. (16 combinazioni sismiche + 3 combinazioni relative ai soli carichi verticali).

Nella presente relazione sono allegati i risultati e le verifiche relative all'azione del vento, per la quale è stata analizzata l'ulteriore combinazione di carico, adottando i valori delle azioni indicati dal prof. G. Solari.

Il modello è stato risolto per tutte le combinazioni esaminate, mediante analisi dinamica modale considerando i primi 36 modi di vibrazione.

Si elencano, di seguito, i carichi permanenti ed accidentali applicati alle strutture risolte con il programma di calcolo SISMICAD.

#### *Carichi permanenti ed accidentali*

Peso proprio solai	200 daN/m <sup>2</sup>
Carico permanente sui solai	100 daN/m <sup>2</sup>
Carico accidentale sui solai	400 daN/m <sup>2</sup>

#### *Azione della neve*

Il carico neve sulle coperture  $q_s$  è pari a:

$$q_s = \mu \cdot q_{sk}$$

dove si è indicato con  $\mu$  il coefficiente di forma della copertura pari a 0.8 e con  $q_{sk}$  il valore di riferimento del carico neve al suolo, che per la zona III, comprendente la Sicilia, per quote sul livello del mare inferiori a 200 m vale 0.75 kN/m<sup>2</sup> (75 kg/m<sup>2</sup>).

Da cui  $q_s = 75 \cdot 0.8 = 60$  daN/m<sup>2</sup>.

#### *Azione del vento*

Con riferimento all'indagine sperimentale condotta dal prof. Giovanni Solari del Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università degli Studi di Genova ed alle relative prove eseguite nella galleria del vento del Politecnico di Milano su un modello della passerella in scala 1:15 si perviene al sistema di forze statiche equivalenti di seguito riportato in grado di tenere conto sia degli effetti legati alla turbolenza atmosferica sia ad eventuali effetti di amplificazione dinamica.



$F_x$ [N / m]	4056
$F_z$ [N / m]	-924
$M$ [N m / m]	-791

**Forze statiche equivalenti per unità di lunghezza (permeabilità delle pareti del 50%)**

La notazione impiegata è di seguito descritta:

$F_x$  forza orizzontale in direzione del vento (resistenza)

$F_y$  forza verticale trasversale alla direzione del vento (portanza)

$M$  momento torcente agente sulla sezione trasversale.

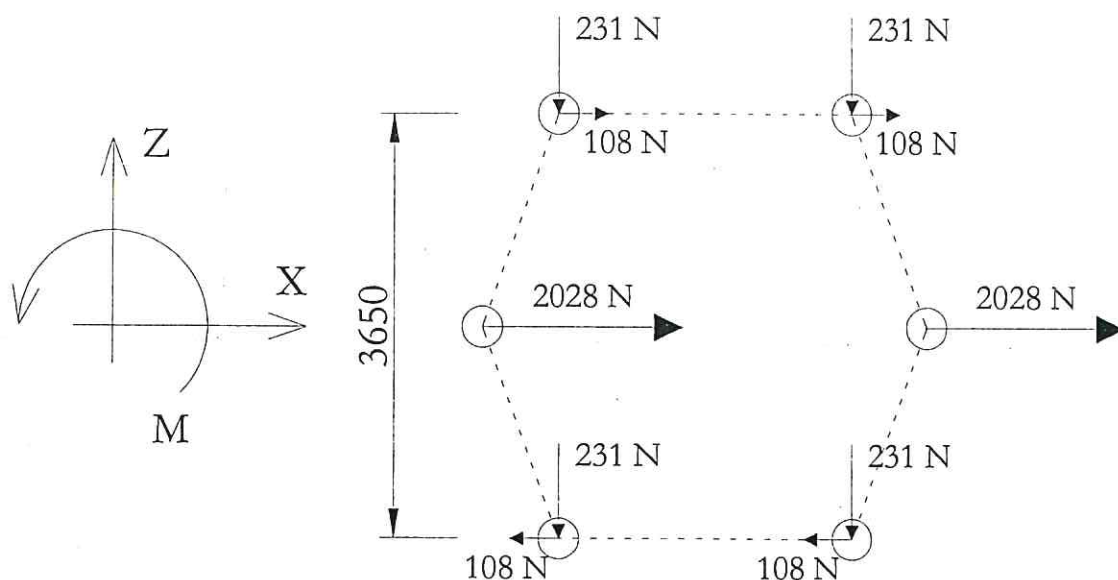
La convenzione dei segni è riportata nella figura successiva.

Le azioni di cui sopra sono state applicate al modello di calcolo come carichi distribuiti sui 6 tubi longitudinali disposti ai vertici della sezione trasversale. L'azione  $F_x$  è stata suddivisa in due parti uguali ed applicata ai correnti intermedi. Del momento torcente si è tenuto conto introducendo una coppia di forze orizzontali pari a:

$$F_M = 791/3.65 = 216 \text{ N}$$

Ciascuna forza  $F_M$  è stata suddivisa in due parti ed applicata ai correnti superiori con segno positivo ed ai correnti inferiori con segno negativo.

L'azione  $F_z$ , infine, è stata suddivisa in 4 parti ed applicata ai correnti superiori e a quelli inferiori.



#### *Azione del sisma*

Le azioni sismiche sono state calcolate secondo quanto stabilito dal D.M. del 16/01/96 *Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*.

Le masse strutturali sottoposte al sisma sono quelle del peso proprio e dei sovraccarichi permanenti più un'aliquota dei sovraccarichi accidentali.

I valori dei parametri che intervengono nella definizione del coefficiente sismico  $K_{hi}$  assunti nel calcolo sono i seguenti:

coefficiente di intensità sismica $C$	0.07
coefficiente di protezione sismica $I$	1.3
coefficiente di fondazione $\epsilon$	1
coefficiente di struttura $\beta$	1
coefficiente di risposta lungo X e Y	1

Si è considerata altresì l'azione del sisma verticale con coefficiente sismico  $K_v = 1.2$ .

### **5) VERIFICHE DEGLI ELEMENTI IN C.A. ED IN ACCIAIO**

Il programma di calcolo esegue automaticamente le verifiche di tutti gli elementi strutturali introdotti nel modello. Tuttavia, si ritiene opportuno sviluppare alcune verifiche riguardanti in particolare le strutture terminali di sostegno degli stralli.

Gli stralli sono direttamente ancorati a selle in acciaio opportunamente vincolate ad una trave in c.a. collegante le due pareti della torre.

In relazione alla modesta luce della trave, modellata attraverso elementi plate-shell, si ritiene opportuno fare ricorso a meccanismi resistenti di tipo reticolare (strut and tie) in base ai quali calcolare le armature principali.

La trave presenta sezione trasversale di 120 cm ed è inclinata di  $17^\circ$  sull'orizzontale.

Si determinano le armature da disporre secondo i lati più lunghi considerando l'azione delle funi stabilizzanti, le quali trasmettono una forza di 200 t, supposta applicata in mezzeria, e le armature da disporre lungo i lati corti considerando le azioni trasmesse dalle funi portanti le quali trasmettono una serie di forze con risultante di 420 t.

Adottando i modelli semplificati a puntone-tirante di figura, gli sforzi nelle armature risultano:

1. armature secondo i lati lunghi:

mensola di luce 40 cm con puntoni inclinati a  $45^\circ$  e sforzo nei tiranti pari a 100 t; che richiedono 7 barre da 26 mm ( $\sigma_f = 2690 < 4400/1.15$ );

2. armature secondo i lati corti:

mensola di luce 20 cm con puntoni inclinati di  $5/2$  pari  $68^\circ$  e sforzo nei tiranti pari a 84 t; che richiedono 5 barre da 26 mm ( $\sigma_f = 3164 < 4400/1.15$ ).

L'ancoraggio delle funi stabilizzanti è affidato ad una piastra dello spessore di 65 mm. In corrispondenza dei fori da 90 mm per l'inserimento dei perni dei capicorda sono rispettate le limitazioni CNR 10011 sulle cerniere a perno, in quanto si ha:

$$500 \times 65 = 32500 > 1.4 \times 2000000 \times 1.12 / 355 = 8834$$

$$100 \times 65 = 6500 > 2000000 \times 1.12 / 355 = 6310$$

Detta piastra sarà vincolata ad una piastra trasversale da 40 mm di spessore con saldatura a piena penetrazione di I° classe, previa cianfrinatura dei lembi a  $45^\circ$  secondo le indicazioni riportate nei disegni esecutivi.

Lo sforzo di 200 t induce sull'asse della linea di contatto tra la piastra da 65 e quella ortogonale cui è saldata, lunga 1100 mm, uno sforzo trasversale di  $2000000/1100 = 1818 \text{ N/mm}$ .

Per effetto di tale sforzo la lamiera trasversale è soggetta a flessione, comportandosi come trave incastrata agli estremi su una luce di mm 490.

Considerando una striscia di 1 mm il massimo momento M vale:

$$M = 1818 \times 490/8 = 111353 \text{ Nmm}$$

Essendo il modulo plastico della lamiera pari a  $40^2/4 = 400 \text{ mm}^3$ , il momento resistente risulta  $400 \times 355/1.12 = 126786 \text{ Nmm}$

La risultante di 200 t è inclinata di  $14^\circ$  rispetto all'asse dei bulloni di ancoraggio che vengono soggetti a trazione taglio.

La componente normale vale 194 t , mentre la componente trasversale vale 48.4 t.

La forza di 194 t viene assorbita da 8 barre da 36 mm aventi area netta di  $814 \text{ mm}^2$  lavoranti a trazione. Lo sforzo resistente è pari a  $814 \times 8 \times 355 / 1.12 / 1000 = 2064 \text{ kN}$

La componente tangenziale agisce sull'area lorda di  $1018 \text{ mm}^2$  dando luogo  $484000 / (8 \times 1018) = 59.4 \text{ MPa}$ .

La verifica di resistenza a trazione e taglio sulla sezione lorda risulta verificata.

## 6) ARMATURA DELLE RAMPE E DELLE TRAVI DELLE SCALE

L'accesso alla passerella sarà garantito, oltre che dagli ascensori, da scale in c.a. a 4 rampe sostenute dai nuclei scatolari delle torri. Le rampe delle scale avranno larghezza di m 1.20 oltre al parapetto in c.a. dello spessore di cm 10 e saranno sostenute alle due estremità da travi uscenti a sbalzo dalle pareti. La luce teorica delle rampe (misurata in proiezione orizzontale) è pari a m 2.40 , lo spessore è pari a cm 12..

### *Verifica delle rampe*

Si verifica la soletta della rampa tipo adottando uno schema di trave appoggiata alle estremità soggetta al carico uniformemente distribuito di seguito valutato:

peso proprio rampa	$0.12 \times 1.30 \times 2500 = 390 \text{ daN/m}$
peso proprio gradini ( $n^{\circ}3/\text{m}$ )	$0.024 \times 3 \times 1.30 \times 2500 = 234 \text{ daN/m}$
carico permanente pavim.	$(0.48 \times 0.03 \times 2800 + 0.90 \times 0.04 \times 2800) \times 1.30 \sim 150 \text{ daN/m}$
peso parapetto	$0.1 \times 1.30 \times 2500 = 325 \text{ daN/m}$
carico accidentale	$400 \times 1.20 \times \cos 28^{\circ} \sim 424 \text{ daN/m}$
<b>carico totale (verticale)</b>	<b>1523 daN/m</b>
<b>carico totale (componente normale)</b>	<b><math>1523 \times \cos 28^{\circ} = 1345 \text{ daN/m}</math></b>

La luce di calcolo è pari a  $L = 2.40 / \cos 28^{\circ} = 272 \text{ cm}$

Il momento massimo di calcolo, ottenuto con un coefficiente di amplificazione dei carichi  $\gamma = 1.5$  è:

$$M_d = 1.5 \times (1345 \times 2.72 \times 2.72) / 8 = 1865 \text{ daNm} = 18.65 \text{ kNm}$$

Armando la soletta con 8  $\Phi 16$  inferiori e 8  $\Phi 16$  superiori, si ottiene:

*Momento limite:*

$$M_{lim} = 46.7 \text{ kNm}$$

$$M/M_{lim} = 0,3980$$



#### *Deformazioni:*

$$\epsilon_{cs} = 0,0035$$

$$\epsilon_{si} = -0,0067$$

$$x = 3,1 \text{ cm}$$

Il taglio massimo di calcolo vale  $1.5 \cdot (1345 \cdot 2.72) / 2 = 2744 \text{ daN}$

Il taglio limite per la sezione  $130 \times 12$  non armata vale :

$$V_{cd} = 9700 \text{ daN}$$

non essendo richiesta specifica armatura a taglio si dispone un'armatura trasversale minima costituita da staffe  $\Phi 8/15$ .

#### *Verifica delle travi a sbalzo*

Le travi a sbalzo, vincolate alle pareti ad una estremità, sono soggette al carico distribuito trasmesso dalle rampe e dai pianerottoli ed a un carico concentrato all'estremità libera trasmesso dal parapetto. Assimilando a favore di sicurezza il carico per unità di lunghezza dovuto ai pianerottoli uguale a quello delle rampe si ottiene:

$$\text{Risultante semi-rampa + pianerottolo} \quad V = (1198 / \cos 28^\circ) \cdot (2.70/2 + 1.3) = 3596 \text{ daN}$$

$$\text{carico distribuito} \quad q = 3596 / 1.30 = 2766 \text{ daN/m}$$

$$\text{carico concentrato} \quad P = (325 / \cos 28^\circ) \cdot (2.70/2 + 1.3) = 975 \text{ daN}$$

Il momento massimo di calcolo è ottenuto tenendo conto di un coefficiente di amplificazione dei carichi  $\gamma = 1.45$  e di un coefficiente per tener conto dell'azione sussultoria di 1.4:

$$M_d = 1.45 \cdot 1.4 \cdot ((2766 \cdot 1.30 \cdot 1.30) / 2 + 975 \cdot 1.30) = 7317 \text{ daNm} = 73.17 \text{ kNm}$$

Si armano tutte le travi a sbalzo con 3  $\Phi 20$  inferiori e 3  $\Phi 20$  superiori e si esegue la verifica della sezione più piccola ( $30 \times 28$ ) ottenendo:

#### *Momento limite:*

$$M_{lim} = 73.7 \text{ kNm}$$

#### *Deformazioni:*

$$\epsilon_{cs} = 0,0026$$

$$\epsilon_{si} = -0,0100$$

$$x = 4,6 \text{ cm}$$

Il taglio massimo di calcolo vale  $1.45 \cdot 1.4 \cdot (2766 \cdot 1.30 + 975) = 9278 \text{ daN}$

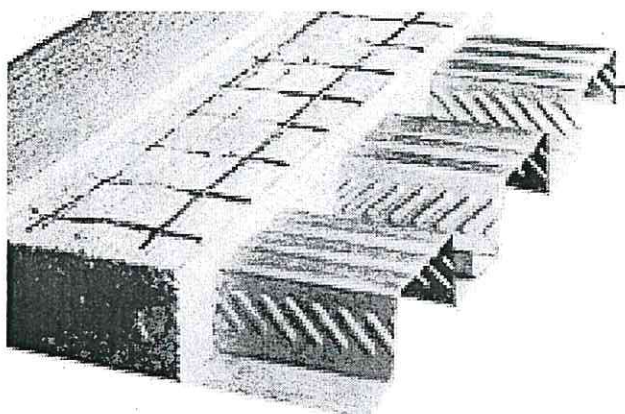
Impiegando staffe  $\Phi 8/15$  il taglio limite per la sezione  $30 \times 28$  vale :

$$V_{ult} = 10150 \text{ daN}$$

## 7) VERIFICA DEI SOLAI MISTI

La struttura del piano di calpestio della passerella è prevista con un solaio misto in lamiera grecata zincata ( $s=1.5$  mm) e calcestruzzo collaborante. La lamiera ha altezza di 75 mm sulla quale sarà effettuato, senza ausilio di puntelli, il getto del calcestruzzo ( $R_{ck} \geq 30$  MPa) per uno spessore di 45 mm, previa interposizione di una rete elettrosaldata ( $\Phi 8/15/15$ ) avente funzione di ripartizione dei carichi concentrati, di contrastare il ritiro e di assorbire eventuali momenti negativi.

La lamiera è resa collaborante con il calcestruzzo mediante impronte capaci di ancorare il getto impedendo sia lo scorrimento orizzontale sia il distacco verticale. In fase di getto fino a quando il calcestruzzo non avrà raggiunto un adeguato livello di maturazione (1° fase), il peso proprio del calcestruzzo, del personale e dei mezzi utilizzati sono sostenuti dalla sola lamiera. Una volta avvenuta la maturazione del calcestruzzo (2° fase), la lamiera ed il calcestruzzo formano una sezione omogeneizzata con tutte le caratteristiche dei solai in cemento armato tradizionali, dove la lamiera, dopo aver assolto la funzione di cassaforma, assume per i momenti positivi, quella di armatura metallica.



Lamiera grecata collaborante con imbutiture impresse sui fianchi delle gole

Come previsto dalla normativa vigente, oltre al peso proprio ed ai carichi permanenti, si devono considerare i sovraccarichi accidentali che nel caso specifico, vista la destinazione d'uso del solaio, risultano:

– Carico permanente uniformemente ripartito	100 daN/m <sup>2</sup>
– Carico accidentale uniformemente ripartito	400 daN/m <sup>2</sup>

Considerando le due fasi viste precedentemente si ha:

### 1<sup>a</sup> fase

Peso proprio lamiera + calcestruzzo	200 daN/m <sup>2</sup>
Sovraccarichi accidentali dovuti ai mezzi d'opera	50 daN/m <sup>2</sup>
Totale	250 daN/m <sup>2</sup>

## 2<sup>a</sup> fase con sovraccarichi accidentali distribuiti

Permanenti	100 daN/m <sup>2</sup>
Sovraccarichi accidentali distribuiti	<u>400 daN/m<sup>2</sup></u>
Totale	500 daN/m <sup>2</sup>

Si considera una striscia di larghezza unitaria ed uno schema statico di trave semi incastrata ( $M_{\max} = qL^2/10$ ) su una luce massima di m 3.80.

Le verifiche di resistenza (in fase 1) e di deformabilità (in fase 1 e 2) sono state eseguite in campo elastico con l'ausilio di un foglio di calcolo allegato alla presente.

Le verifiche di resistenza allo s.l.u. vengono di seguito riportate:

### *Resistenza a flessione:*

$$M_{\max, d} = 1.5 \cdot 1000 = 1500 \text{ daNm}$$

$$M_{\text{ult}} (\text{sez. a T}) = 1580 \text{ daNm}$$

$$M/M_{\text{ult}} = 0,94$$

### *Deformazioni:*

$$\text{eps c sup} = 0,0016$$

$$\text{eps s inf} = -0,0100$$

### *Resistenza a taglio (si affida il taglio alla sola lamiera grecata):*

$$T_{\max, d} = 1.5 \cdot 700 \cdot 3.8/2 = 1995 \text{ daN}$$

$$T_{\text{ult}} (\text{lam. grec.}) = 2350 / (1.12 \cdot \sqrt{3}) \cdot 11.25 = 13628 \text{ daN} > T_{\max, d}$$

Si verifica infine che l'armatura superiore, costituita da una rete elettrosaldata  $\phi$  8 maglia 15x15 cm sia in grado di contrastare i momenti negativi presenti nelle sezioni di continuità.

Per tale calcolo si assume un momento di calcolo negativo corrispondente ai carichi di 500 daN/m<sup>2</sup> applicati dopo la maturazione del getto:

$$\text{Tale momento risulta } M = 1.5 \cdot 500 \cdot 3.80^2 / 10 = -1083 \text{ daNm/m.}$$

Il momento ultimo vale:

$$M_{\text{ult}} = -1160 \text{ daNm/m}$$

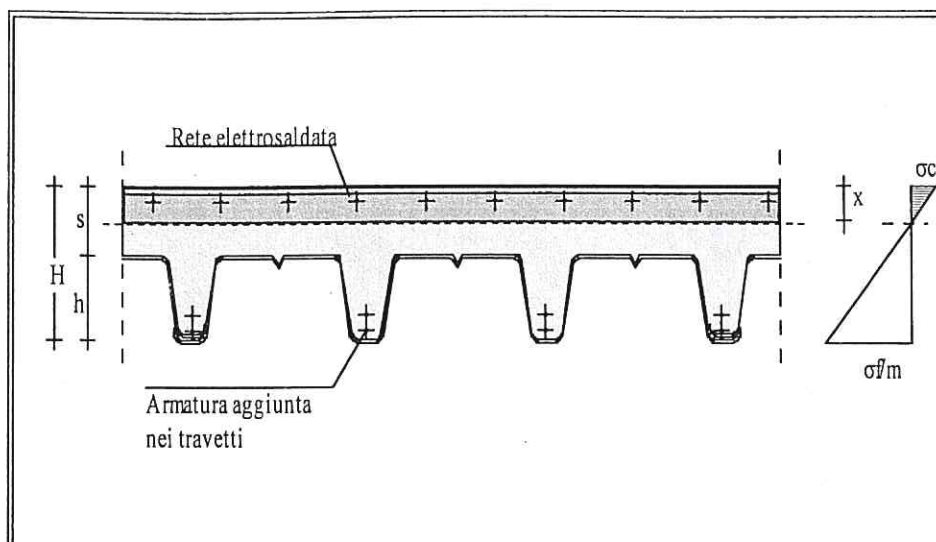
$$M/M_{\text{ult}} = 0,93$$

### *Deformazioni:*

$$\text{eps s sup} = -0,0100$$

$$\text{eps c inf} = 0,0021$$





## CALCOLO SOLAIO IN LAMIERA GRECATA COLLABORANTE

I materiali utilizzati sono:

- 1- lamiera in acciaio zincato tipo Fe 37 GZ 2752 UNI5753/75
- 2 - c.l.s. di resistenza non inferiore a 300 daN/cm<sup>2</sup>
- 3 - inerti con pezzatura non superiore a 20 mm
- 4 - acciaio aggiuntivo e rete elettrosaldata Fe B 44 K

### CARATTERISTICHE SOLETTA

Tipo lamiera:

A75/P 570 S150

A75/P 570 S150

tensione ammissibile lamiera

1400 daN/cm<sup>2</sup>

Spessore caldana

4,5 cm

Altezza lamiera

7,5 cm

Altezza totale soletta

12,0 cm

Classe c.l.s.

300 daN/cm<sup>2</sup>

Peso specifico c.l.s.

2500 daN/mc

Luce massima tra gli appoggi

3,80 m

Travata continua

Schema di calcolo

continua

2

N.B. - viene condotta la verifica a soli momenti positivi pari a:

$M = q \cdot L^2 / 8$  nel caso di travata singola ed  $M = q \cdot L^2 / 10$  nel caso di travata continua

Analisi dei carichi escluso peso proprio (per mq di soletta)

sovraccarico permanente

100 daN/mq

sovraccarico accidentale

400 daN/mq

totale

500 daN/mq



carico mezzi d'opera 1ª fase

50 daN/mq

Diametro e passo rete elettr. sup.

omogeneizzazione:

15

Ø	p	c	Af
(mm)	(cm)	(cm)	(cmq/m)
8	15	2,5	3,35

N.B. - p=passo della rete; c=copriferro

Coefficiente di omogeneizzazione lamiera

10

**CALCOLO SOLLECITAZIONI**

Caratteristiche geometriche della lamiera grecata:

Larghezza singolo pannello	570,0 mm
numero moduli per pannello	3
Interasse moduli	190,0 mm
larghezza sagoma superiore	128,0 mm
larghezza sagoma inferiore	40,0 mm
altezza lamiera	75,0 mm

Caratteristiche statiche lamiera grecata (al mq)

Spessore della lamiera	mm	1,50
Peso della lamiera	daN/mq	20,65
Area della sezione	cmq/m	26,31
Momento d'inerzia ridotto	cm <sup>4</sup>	220,57
Distanza baricentro dal bordo inf.	cm	4,49
Modulo di resistenza superiore	cm <sup>3</sup>	68,51
Modulo di resistenza inferiore	cm <sup>3</sup>	51,44

caratteristiche statiche sezione composta

Altezza complessiva soletta	cm	12,00
Peso soletta	daN/mq	184,48
Coefficiente di omogeneizzazione lamiera		10
Posizione asse neutro	cm	4,07
Momento d'inerzia totale della sezione	cm <sup>4</sup>	7566,88
Modulo di resistenza superiore	cm <sup>3</sup>	1860,51
Modulo di resistenza inferiore	cm <sup>3</sup>	953,86

**VERIFICHE:**

1ª fase - il c.l.s. non ha ancora fatto presa - peso proprio + mezzi d'opera

q' =	234,48	daN/m	
Mmax =	338,59	daNm/m	
Tmax =	445,51	daN/m	
tens. bordo sup. lamiera	494,22	daN/cm <sup>2</sup>	compressione
tens. bordo inf. Lamiera	658,22	daN/cm <sup>2</sup>	trazione
abbassamento	0,824636	cm	=L/460 (max L/250)

2ª fase - sezione mista- carico perm. + accidentale - mezzi d'opera

q" =	450,00	daN/m	
abbassamento	0,310733	cm	=L/1222 (max L/500)

## 8) VERIFICA DELLE UNIONI IN ACCIAIO

Si sviluppano le verifiche delle seguenti unioni bullonate eseguite utilizzando bulloni AR di classe 8.8 ai quali competono le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Tensione di calcolo normale  $f_{dN} = 560 \text{ MPa}$
- Tensione di calcolo a taglio  $f_{dV} = 396 \text{ MPa}$

Per sollecitazioni composte si adotta il seguente criterio di resistenza:

$$\left( \frac{\tau_b}{f_{dV}} \right)^2 + \left( \frac{\sigma_b}{f_{dN}} \right)^2 \leq 1$$

### 1. Unione tra i traversi HEB 260.

Si progetta un'unione a completo ripristino a flessione ed a taglio, considerando l'acciaio FE 510.

Il momento ultimo ed il taglio ultimo vengono assorbiti attraverso doppi coprigiunti le cui caratteristiche elastiche sono superiori a quelle delle sezioni collegate.

Si adottano bulloni M 27 con fori M 28.5 per le ali ed M 20 con fori M 21 per l'anima.

Area netta coprigiunti ali ( $s=15 \text{ mm}$ )  $4560 \text{ mm}^2 > 4550 \text{ mm}^2$  della flangia non forata.

Area netta coprigiunti anima ( $s=10 \text{ mm}$ )  $2280 \text{ mm}^2 > 2250 \text{ mm}^2$  della flangia non forata.

Taglio ultimo nei 4 bulloni delle ali lavoranti su due file:

Area lorda  $573 \text{ mm}^2$

Resistenza  $T_R = 4 \times 573 \times 2 \times 396/1000 = 1815 \text{ kN} > 4550 \times 355/1.12/1000 = 1442$

Taglio ultimo nei 4 bulloni dell'anima lavoranti su due file:

Area lorda  $314 \text{ mm}^2$

Resistenza  $T_R = 4 \times 314 \times 2 \times 396/1000 = 995 \text{ kN} > 2250 \times 355/(1.73 \cdot 1.12)/1000 = 412 \text{ kN}$

### 2. Unione flangiata tra i tubi $355.6 \times 11.1$ (area $12027 \text{ mm}^2$ )

L'unione è costituita da flange composte da piastre circolari dello spessore di  $40 \text{ mm}$ , collegate da 12 bulloni M 30 caratterizzati da un'area netta di  $561 \text{ mm}^2$ .

Si progetta un'unione a completo ripristino a trazione, considerando l'acciaio FE 510.

Si adottano bulloni M 30 con fori M 31.5.

L'area netta delle flange è notevolmente superiore a quella dei tubi e le flange possono considerarsi rigide.

Lo sforzo normale massimo di trazione sul tubo vale  $12027 \times 355 / 1.12/1000 = 3812 \text{ kN}$ .

Su ciascuno dei 12 bulloni deve essere garantita una resistenza di 318 kN, mentre la resistenza di calcolo vale  $561 \times 560 = 314 \text{ kN}$  (praticamente coincidente col valore richiesto).

Il massimo momento nella flangia vale  $314000 \times 4 = 1256000 \text{ Ncm}$  mentre essendo il modulo plastico della sezione resistente pari a  $38 \text{ cm}^3$  il momento resistente vale  $38 \times 35500/1.12 = 1205000 \text{ Ncm}$  in grado di garantire il 96 % dello sforzo normale di trazione assorbito dal tubo.

### 3. Unione tra i tubi $355.6 \times 15.6$ (area $16172 \text{ mm}^2$ ) e la parete in c.a.

L'unione è costituita da una flangia rettangolare  $600 \times 650 \text{ mm}$  dello spessore di 50 mm, collegate da 12 tirafondi M 40 caratterizzati ciascuno da un'area netta di  $1010 \text{ mm}^2$ .

Si progetta un'unione a completo ripristino a flessione, considerando l'acciaio Fe 510.

Essendo il modulo plastico  $Z$  del tubo pari a  $4 R^2 s = 4 \cdot 178^2 \cdot 15.6 = 1977082 \text{ mm}^3$ , il momento massimo sul tubo vale  $Z \times 355 / 1.12 / 1000000 = 627 \text{ kNm}$ .

Su ciascuna delle 6 barre in zona tesa agisce lo sforzo normale ultimo di  $1010 \times 355/1.12/1000 = 320 \text{ kN}$ ; quattro barre hanno un braccio di 0,40 m mentre 2 barre hanno braccio di 0,25 m.

Pertanto, i tirafondi e la flangia sono in grado di assorbire un momento flettente di  $4 \times 320 \times 0,40 + 2 \times 320 \times 0,25 = 672 \text{ kNm} > 627 \text{ kNm}$ .

Il massimo momento nella flangia indotto da uno dei bulloni della fila superiore vale  $320000 \times 9 = 2880000 \text{ Ncm}$ . Essendo il modulo plastico  $Z$  della sezione resistente pari a  $15 \times 5^2/4 = 94 \text{ cm}^3$  il momento resistente vale  $94 \times 35500/1.12 = 2979464 \text{ Ncm} > 2880000$ .

## 9) VERIFICA DEI PALI

Entrambe le torri hanno platee di base fondate su pali; quella di monte presenta 8 pali da 600 mm lunghi 14 m, mentre quella di valle ha 10 pali da 1000 mm lunghi 20 m.

Le verifiche di resistenza delle strutture sono effettuate allo stato limite ultimo, considerando coefficienti di incremento dei carichi pari ad 1.4 per i carichi permanenti ed a 1.5 per i carichi accidentali.

Per valutare le reazioni sui pali di fondazione si sono considerate specifiche azioni di calcolo senza i coefficienti di incremento dei carichi determinando i seguenti valori massimi delle forze verticali  $V$ :

- |         |   |   |
|---------|---|---|
| • Monte | $V_{\text{permanente}} = 32 \text{ t}$  | $V_{\text{permanente+accidentale}} = 40 \text{ t}$  |
| • Valle | $V_{\text{permanente}} = 122 \text{ t}$ | $V_{\text{permanente+accidentale}} = 153 \text{ t}$ |

Per i carichi permanenti la Relazione geotecnica ha considerato condizioni drenate; mentre per i carichi massimi, di breve intensità ha fatto riferimento a condizioni non drenate. Per entrambe le situazioni è stata considerato un coefficiente di influenza della palificata di 0,8.

Il coefficiente di sicurezza minimo a carico verticale è stato determinato in 2,66 maggiore di quello prescritto pari a 2,5.

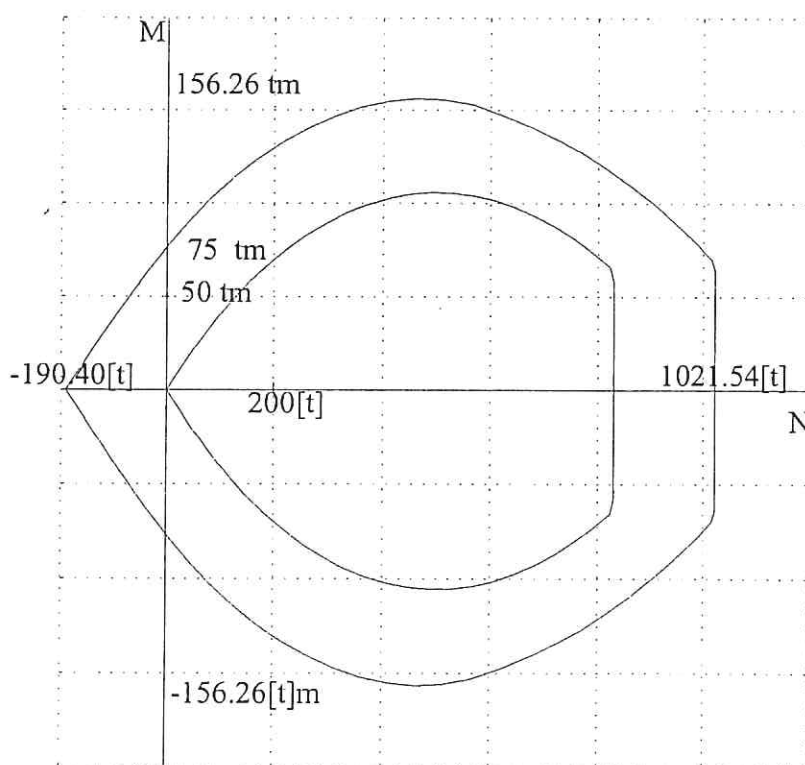
Per l'azione delle forze orizzontali H i pali sono impegnati a flessione e taglio.

Essendo i pali armati con 11  $\varnothing 24$ , si ricava un momento ultimo di plasticizzazione per flessione di 75 tm, per il quale il consulente geotecnico ha determinato, applicando la teoria di Broms, una forza ultima orizzontale di 77 t.

Essendo il taglio massimo alla testa dei pali pari a circa 5 t, introducendo un coefficiente di efficienza della palificata di 0,8, si ricava un coefficiente di sicurezza nei confronti delle forze orizzontali di 12,32.

Si riporta il dominio di resistenza M-N della sezione trasversale del palo, valutando la variazione del momento di plasticizzazione con lo sforzo normale. Nella figura sono riportati i domini di resistenza riferiti sia al solo calcestruzzo  $R_{ck}$  30 MPa, sia alla sezione armata con 11  $\varnothing 24$ .

Nella palificata in esame lo sforzo normale è sempre di compressione e pertanto il momento ultimo è non inferiore al valore sopra determinato.





## 10) MURI DI SOSTEGNO

Il muro di sostegno circostante il blocco di ancoraggio degli stralli, alla base della torre di valle, è stato calcolato, a vantaggio di sicurezza, secondo uno schema di muro a mensola facendo uso del programma di calcolo MAX 9.0 della Aztec Informatica.

Il suddetto schema a mensola opera a favore di sicurezza poiché trascura la presenza dei due muri trasversali che vincolano il muro centrale sui bordi verticali determinando un comportamento a piastra.

Il programma esegue sia le verifiche di stabilità (ribaltamento, scorrimento, stabilità del pendio e carico limite sul terreno) sia le verifiche di resistenza delle parti in c.a. (paramento e fondazione) per le quali si rimanda al tabulato allegato alla presente relazione.

Il muro è stato risolto tendo conto delle seguenti azioni simultanee:

- peso proprio
- spinta del terreno ( $c' = 0$  e  $\varphi' = 30^\circ$ )
- sovraccarico uniforme a monte di  $500 \text{ daN/m}^2$
- sisma orizzontale ( $C = 1.3 \times 0.07 = 9.1\%$ )

## 11) CONTROLLI IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM

L'importanza della struttura progettata, di notevole valenza architettonica ed impegno statico, sia in relazione alla snellezza, sia al sistema costruttivo, richiede accurati controlli in fase esecutiva.

In particolare sarà necessario acquisire tutte le informazioni sui materiali da utilizzare, eseguire prove di confezionamento del calcestruzzo bianco, controllare le modalità di realizzazione degli stralli e la loro pretensione in stabilimento, al fine di stabilizzarne i valori del modulo elastico.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta all'esecuzione della sella in acciaio di ancoraggio degli stralli, per la quale è previsto l'utilizzo di lamiere di elevato spessore e saldature a completa penetrazione di I classe.

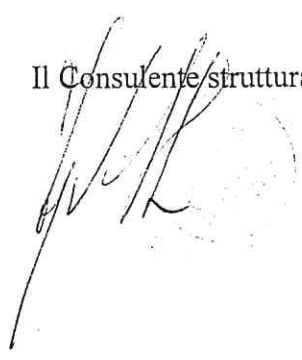
All'atto esecutivo dovranno essere ridefiniti i valori di pretensione da applicare a ciascuno strallo, al fine di garantirne l'assenza di sforzi di compressione, in relazione ai valori della temperatura ambiente all'atto del montaggio.

Inoltre, sarà necessario programmare correttamente le operazioni di disarmo del contrappeso della torre di valle.

In relazione a quanto sopra esposto si ritiene indispensabile che l'Amministrazione Comunale si doti di una consulenza strutturale specialistica in corso d'opera.

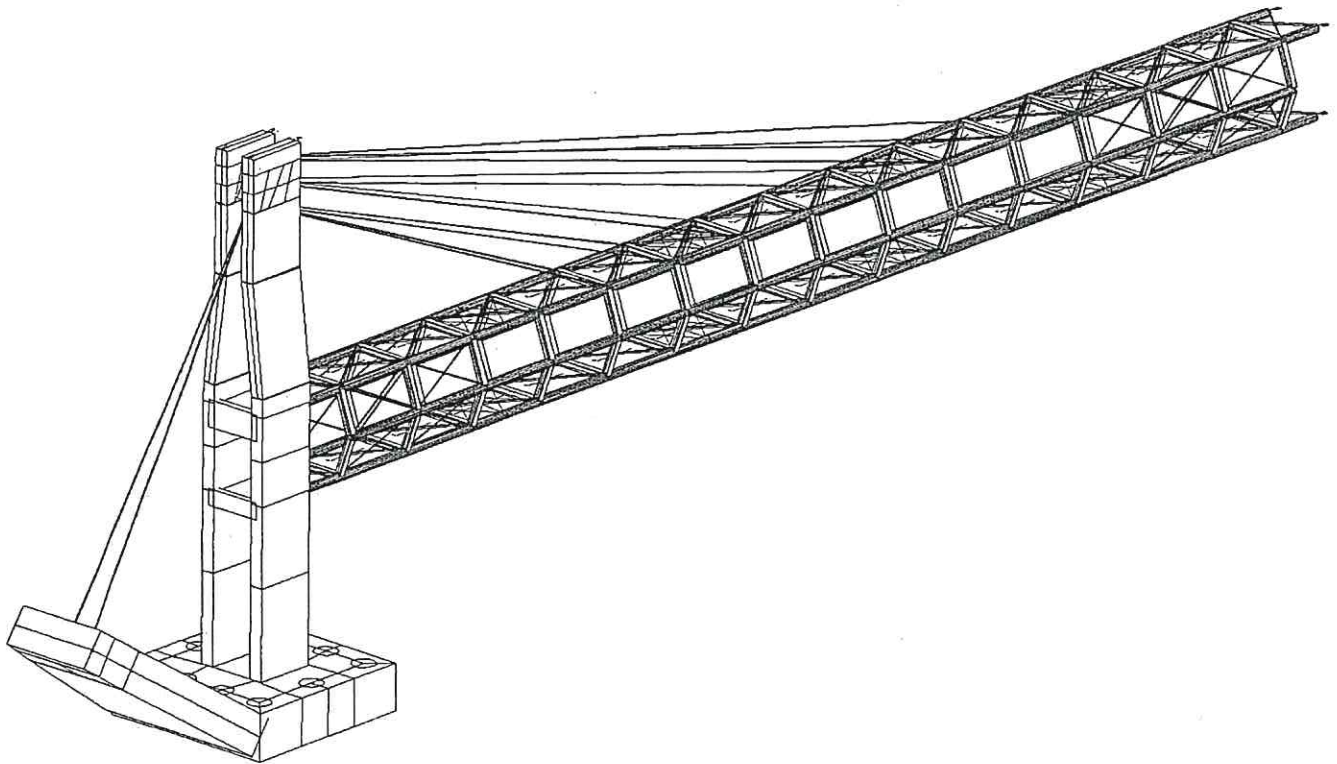
Ulteriori controlli saranno effettuati in fase di collaudo statico ed a cadenza periodica non superiore a cinque anni.

Il Consulente strutturale



## **TABULATI DI CALCOLO RELATIVI ALL'AZIONE DEL VENTO**

n.b. non si riportano i dati input in quanto contenuti nei tabulati generali allegati al progetto



# **VERIFICHE DELLE TRAVI DI ACCIAIO AI PIANI (COMB. VENTO MAX)** Norme italiane CNR 10011 stati limite

```

trave n. 1      piano 4  filo i. 111  filo f. 115 asta sap 1  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 1467.4 comb 1 N -2.268E+04 Tx 1.3513E+03 Ty 4.1056E+03 Mx 1.7236E+06 My 3.1080E+05 Mt 6.4988E+03 x 380.0
ins sig -1133.6 comb 1 N -2.268E+04 Mx 1.2927E+06 My -2.331E+05
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.2 x 215.3 1/f max 1850.6 1/f lim 300.0

trave n. 2      piano 4  filo i. 102  filo f. 106 asta sap 2  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 971.6 comb 1 N -8.640E+04 Tx -2.347E+02 Ty -3.450E+03 Mx -5.700E+05 My -7.283E+04 Mt -1.330E+03 x 190.0
ins sig -861.2 comb 1 N -8.640E+04 Mx 4.2748E+05 My -6.442E+04
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 95.0 fy max 0.0 x 120.3 1/f max 28042.7 1/f lim 300.0

trave n. 3      piano 4  filo i. 103  filo f. 107 asta sap 3  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 915.3 comb 1 N -6.107E+04 Tx 1.0571E+03 Ty -4.018E+03 Mx -6.810E+05 My 1.8562E+05 Mt 8.0143E+03 x 190.0
ins sig -778.0 comb 1 N -6.107E+04 Mx 5.1072E+05 My -1.392E+05
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.0 x 120.3 1/f max 19022.8 1/f lim 300.0

trave n. 4      piano 4  filo i. 106  filo f. 110 asta sap 4  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 636.3 comb 1 N -6.655E+04 Tx 5.3134E+01 Ty -1.073E+03 Mx -2.959E+05 My 1.7446E+04 Mt 6.5573E+03 x 380.0
ins sig -579.7 comb 1 N -6.655E+04 Mx -2.219E+05 My 1.4627E+04
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 253.3 fy max 0.0 x 240.7 1/f max 17234.4 1/f lim 300.0

trave n. 5      piano 4  filo i. 107  filo f. 111 asta sap 5  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 601.7 comb 1 N -4.929E+04 Tx 6.0570E+02 Ty -1.521E+03 Mx -3.859E+05 My 6.5034E+04 Mt 4.3719E+03 x 380.0
ins sig -540.4 comb 1 N -4.929E+04 Mx 2.8946E+05 My -1.151E+05
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 139.3 fy max 0.0 x 253.3 1/f max 15386.3 1/f lim 300.0

trave n. 6      piano 4  filo i. 110  filo f. 114 asta sap 6  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 1578.3 comb 1 N -3.584E+04 Tx -4.012E+02 Ty 4.4672E+03 Mx 1.7821E+06 My -1.667E+05 Mt 7.1260E+03 x 380.0
ins sig -1236.8 comb 1 N -3.584E+04 Mx -1.337E+06 My -1.250E+05
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 215.3 fy max 0.2 x 215.3 1/f max 1865.0 1/f lim 300.0

trave n. 7      piano 4  filo i. 114  filo f. 117 asta sap 7  Fe510  fd 3550  profilato TUBO AHMSA 356X15.1
                Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1
res sid 2713.4 comb 1 N -2.899E+03 Tx -1.482E+03 Ty -1.738E+04 Mx 3.5187E+06 My 2.9319E+05 Mt -6.319E+02 x 0.0
ins sig -2020.5 comb 1 N -2.899E+03 Mx 2.6390E+06 My 2.1989E+05
  
```



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 86.7 fy max 0.1 x 86.7 1/f max 1791.7 1/f lim 300.0

trave n. 8 piano 4 filo i. 115 filo f. 118 asta sap 8 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2842.9 comb 1 N 2.7627E+03 Tx 2.3103E+03 Ty -1.815E+04 Mx 3.6731E+06 My -4.652E+05 Mt 6.1187E+02 x 0.0  
 ins sig -2082.8 comb 1 N 2.7627E+03 Mx 2.7549E+06 My -3.489E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 86.7 fy max 0.1 x 86.7 1/f max 1716.3 1/f lim 300.0

trave n. 9 piano 4 filo i. 50 filo f. 54 asta sap 9 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190.0001 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1742.4 comb 1 N -1.509E+05 Tx 5.9529E+02 Ty 5.4190E+03 Mx -1.058E+06 My -1.224E+05 Mt 1.0432E+04 x 0.0  
 ins sig -1536.9 comb 1 N -1.509E+05 Mx -7.933E+05 My -9.183E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 9029.3 1/f lim 300.0

trave n. 10 piano 4 filo i. 51 filo f. 55 asta sap 10 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190.0001 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1768.9 comb 1 N -1.377E+05 Tx -1.536E+03 Ty 6.0363E+03 Mx -1.176E+06 My 2.7166E+05 Mt -1.208E+04 x 0.0  
 ins sig -1536.0 comb 1 N -1.377E+05 Mx -8.819E+05 My 2.0375E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.0 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 7771.5 1/f lim 300.0

trave n. 11 piano 4 filo i. 47 filo f. 51 asta sap 11 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 929.9 comb 1 N -1.197E+05 Tx -8.663E+02 Ty 5.8692E+02 Mx -2.171E+05 My 1.2482E+05 Mt -4.338E+03 x 0.0  
 ins sig -929.3 comb 1 N -1.197E+05 Mx -2.037E+05 My 1.4452E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.0 x 164.7 1/f max 22914.1 1/f lim 300.0

trave n. 12 piano 4 filo i. 46 filo f. 50 asta sap 12 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 935.8 comb 1 N -1.230E+05 Tx 1.9494E+02 Ty -6.410E+02 Mx -2.270E+05 My 4.7523E+04 Mt -2.394E+03 x 380.0  
 ins sig -916.4 comb 1 N -1.230E+05 Mx -2.032E+05 My -3.564E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.0 fy max 0.0 x 202.7 1/f max 23307.9 1/f lim 300.0

trave n. 13 piano 4 filo i. 38 filo f. 46 asta sap 13 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1069.3 comb 1 N -9.044E+04 Tx -6.690E+01 Ty -8.726E+02 Mx 6.7398E+05 My -1.212E+04 Mt -1.177E+04 x 0.0  
 ins sig -1009.0 comb 1 N -9.044E+04 Mx 5.9416E+05 My -2.584E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 215.3 fy max 0.1 x 177.3 1/f max 3599.1 1/f lim 300.0

trave n. 14 piano 4 filo i. 39 filo f. 47 asta sap 14 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1113.4 comb 1 N -9.419E+04 Tx -1.169E+03 Ty -6.212E+02 Mx 6.5284E+05 My 2.5806E+05 Mt 3.1217E+03 x 0.0  
 ins sig -1080.0 comb 1 N -9.419E+04 Mx 6.2877E+05 My 1.9354E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.1 x 177.3 1/f max 3415.2 1/f lim 300.0

trave n. 15 piano 4 filo i. 54 filo f. 58 asta sap 15 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2118.4 comb 1 N -1.509E+05 Tx 6.5685E+02 Ty 4.6986E+03 Mx 8.5637E+05 My 1.1546E+05 Mt 1.0432E+04 x 190.0  
 ins sig -1898.8 comb 1 N -1.509E+05 Mx -6.423E+05 My -8.660E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 6528.8 1/f lim 300.0

trave n. 16 piano 4 filo i. 58 filo f. 62 asta sap 16 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1905.9 comb 1 N -1.684E+05 Tx 8.1781E+02 Ty 1.7694E+03 Mx 4.9255E+05 My 1.2264E+05 Mt 2.1833E+04 x 380.0  
 ins sig -1790.3 comb 1 N -1.684E+05 Mx -3.694E+05 My -1.323E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.0 x 228.0 1/f max 9778.6 1/f lim 300.0

trave n. 17 piano 4 filo i. 62 filo f. 66 asta sap 17 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2023.1 comb 1 N -1.584E+05 Tx 9.6322E+02 Ty 3.2302E+03 Mx 6.8973E+05 My 1.5962E+05 Mt 3.1356E+02 x 380.0  
 ins sig -1851.7 comb 1 N -1.584E+05 Mx -5.173E+05 My -1.460E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 291.3 1/f max 17253.4 1/f lim 300.0

trave n. 18 piano 4 filo i. 66 filo f. 70 asta sap 18 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1981.5 comb 1 N -1.501E+05 Tx 1.1636E+03 Ty 4.2309E+03 Mx -6.893E+05 My -2.540E+05 Mt -4.830E+03 x 0.0  
 ins sig -1795.6 comb 1 N -1.501E+05 Mx -5.170E+05 My -1.905E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 76.0 1/f max 7841.9 1/f lim 300.0

trave n. 19 piano 4 filo i. 70 filo f. 74 asta sap 19 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2068.1 comb 1 N -1.501E+05 Tx 1.2251E+03 Ty 3.5969E+03 Mx 7.9796E+05 My 1.9982E+05 Mt -4.830E+03 x 190.0  
 ins sig -1861.2 comb 1 N -1.501E+05 Mx 5.9847E+05 My -1.499E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 6378.4 1/f lim 300.0

trave n. 20 piano 4 filo i. 74 filo f. 78 asta sap 20 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2184.3 comb 1 N -1.418E+05 Tx 1.1605E+03 Ty 4.0242E+03 Mx 9.9281E+05 My 1.6982E+05 Mt -1.389E+04 x 380.0  
 ins sig -1944.6 comb 1 N -1.418E+05 Mx -7.446E+05 My -1.946E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.1 x 266.0 1/f max 5134.3 1/f lim 300.0

trave n. 21 piano 4 filo i. 78 filo f. 82 asta sap 21 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 379.9998 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1830.6 comb 1 N -1.537E+05 Tx 8.1762E+02 Ty 1.4391E+03 Mx 5.4591E+05 My 1.0099E+05 Mt 9.4837E+03 x 380.0  
 ins sig -1711.1 comb 1 N -1.537E+05 Mx -4.094E+05 My -1.485E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.1 x 228.0 1/f max 5381.9 1/f lim 300.0

trave n. 22 piano 4 filo i. 82 filo f. 86 asta sap 22 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1326.8 comb 1 N -1.373E+05 Tx 5.1700E+02 Ty 1.3929E+03 Mx 1.8049E+05 My -4.229E+04 Mt 3.2620E+03 x 190.0  
 ins sig -1320.0 comb 1 N -1.373E+05 Mx -1.354E+05 My -1.176E+05



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 88.7 fy max 0.0 x 57.0 l/f max 25739.9 l/f lim 300.0

trave n. 23 piano 4 filo i. 86 filo f. 90 asta sap 23 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1558.9 comb 1 N -1.373E+05 Tx 5.4778E+02 Ty 1.0760E+03 Mx 4.1504E+05 My 5.8863E+04 Mt 3.2620E+03 x 190.0  
 ins sig -1535.5 comb 1 N -1.373E+05 Mx 3.9361E+05 My -4.415E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.0 x 101.3 l/f max 8402.4 l/f lim 300.0

trave n. 24 piano 4 filo i. 90 filo f. 94 asta sap 24 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1261.2 comb 1 N -1.185E+05 Tx 3.6392E+02 Ty 3.1005E+02 Mx 2.7640E+05 My 2.2656E+04 Mt -7.250E+02 x 380.0  
 ins sig -1227.3 comb 1 N -1.185E+05 Mx 2.3052E+05 My -7.795E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.0 x 240.7 l/f max 8297.1 l/f lim 300.0

trave n. 25 piano 4 filo i. 94 filo f. 98 asta sap 25 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1055.3 comb 1 N -9.625E+04 Tx -5.424E+01 Ty -3.919E+01 Mx 2.5300E+05 My -4.204E+04 Mt -6.314E+03 x 0.0  
 ins sig -1056.9 comb 1 N -9.625E+04 Mx 2.5300E+05 My -5.112E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.0 fy max 0.1 x 215.3 l/f max 6297.6 l/f lim 300.0

trave n. 26 piano 4 filo i. 98 filo f. 102 asta sap 26 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1314.1 comb 1 N -8.640E+04 Tx -2.962E+02 Ty -2.730E+03 Mx 5.9607E+05 My 2.8046E+04 Mt -1.330E+03 x 0.0  
 ins sig -1163.4 comb 1 N -8.640E+04 Mx 4.4705E+05 My 2.1034E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 95.0 fy max 0.0 x 88.7 l/f max 8552.9 l/f lim 300.0

trave n. 27 piano 4 filo i. 99 filo f. 103 asta sap 27 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1237.0 comb 1 N -6.107E+04 Tx 9.9556E+02 Ty -3.297E+03 Mx 7.0063E+05 My -2.044E+05 Mt 8.0143E+03 x 0.0  
 ins sig -1052.0 comb 1 N -6.107E+04 Mx 5.2547E+05 My -1.533E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 82.3 l/f max 7295.5 l/f lim 300.0

trave n. 28 piano 4 filo i. 95 filo f. 99 asta sap 28 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 864.0 comb 1 N -6.195E+04 Tx 5.2676E+02 Ty -4.640E+02 Mx 3.3151E+05 My -1.143E+05 Mt 1.2358E+04 x 0.0  
 ins sig -791.2 comb 1 N -6.195E+04 Mx 2.6414E+05 My -8.570E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.1 x 202.7 l/f max 6438.1 l/f lim 300.0

trave n. 29 piano 4 filo i. 91 filo f. 95 asta sap 29 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 867.6 comb 1 N -7.870E+04 Tx 5.5807E+01 Ty 5.4061E+00 Mx 2.1387E+05 My -1.568E+04 Mt 5.7963E+03 x 380.0  
 ins sig -868.5 comb 1 N -7.870E+04 Mx 2.1387E+05 My -2.530E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.0 fy max 0.0 x 228.0 l/f max 8771.5 l/f lim 300.0

trave n. 30 piano 4 filo i. 87 filo f. 91 asta sap 30 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1174.2 comb 1 N -9.446E+04 Tx -2.954E+02 Ty 9.2536E+02 Mx 3.8102E+05 My -8.672E+04 Mt 1.0684E+03 x 190.0  
 ins sig -1158.8 comb 1 N -9.446E+04 Mx 3.6798E+05 My -7.498E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 101.3 l/f max 8984.1 l/f lim 300.0

trave n. 31 piano 4 filo i. 83 filo f. 87 asta sap 31 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 962.3 comb 1 N -9.446E+04 Tx -3.262E+02 Ty 1.2423E+03 Mx 1.7509E+05 My -2.766E+04 Mt 1.0684E+03 x 190.0  
 ins sig -918.8 comb 1 N -9.446E+04 Mx -1.313E+05 My 2.7928E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 63.3 fy max 0.0 x 50.7 l/f max 59466.9 l/f lim 300.0

trave n. 32 piano 4 filo i. 79 filo f. 83 asta sap 32 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 379.9998 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1478.7 comb 1 N -1.101E+05 Tx -7.385E+02 Ty 1.4393E+03 Mx 5.4165E+05 My -1.630E+05 Mt -6.152E+03 x 380.0  
 ins sig -1337.5 comb 1 N -1.101E+05 Mx -4.062E+05 My 1.2225E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 278.7 fy max 0.1 x 228.0 l/f max 5475.7 l/f lim 300.0

trave n. 33 piano 4 filo i. 75 filo f. 79 asta sap 33 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1881.7 comb 1 N -9.889E+04 Tx -1.269E+03 Ty 4.2300E+03 Mx 1.0274E+06 My -2.664E+05 Mt 1.4256E+04 x 380.0  
 ins sig -1613.7 comb 1 N -9.889E+04 Mx -7.706E+05 My 1.9981E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 278.7 fy max 0.1 x 266.0 l/f max 5121.6 l/f lim 300.0

trave n. 34 piano 4 filo i. 71 filo f. 75 asta sap 34 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1837.7 comb 1 N -1.110E+05 Tx -1.504E+03 Ty 3.9394E+03 Mx 8.5816E+05 My -3.243E+05 Mt 4.4902E+03 x 190.0  
 ins sig -1606.8 comb 1 N -1.110E+05 Mx 6.4362E+05 My -2.432E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 107.7 fy max 0.0 x 107.7 l/f max 5958.1 l/f lim 300.0

trave n. 35 piano 4 filo i. 67 filo f. 71 asta sap 35 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1724.6 comb 1 N -1.110E+05 Tx -1.565E+03 Ty 4.5733E+03 Mx -7.593E+05 My 2.5884E+05 Mt 4.4902E+03 x 0.0  
 ins sig -1520.9 comb 1 N -1.110E+05 Mx -5.694E+05 My 1.9413E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.0 fy max 0.0 x 76.0 l/f max 7031.7 l/f lim 300.0

trave n. 36 piano 4 filo i. 63 filo f. 67 asta sap 36 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1875.5 comb 1 N -1.256E+05 Tx -1.400E+03 Ty 3.6997E+03 Mx 7.7521E+05 My -3.077E+05 Mt -9.244E+02 x 380.0  
 ins sig -1665.9 comb 1 N -1.256E+05 Mx -5.814E+05 My 2.3080E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.0 x 304.0 l/f max 15431.1 l/f lim 300.0

trave n. 37 piano 4 filo i. 59 filo f. 63 asta sap 37 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 om1 1  
 res sid 1857.7 comb 1 N -1.444E+05 Tx -1.411E+03 Ty 2.2918E+03 Mx 5.9194E+05 My -2.914E+05 Mt -2.263E+04 x 380.0  
 ins sig -1692.4 comb 1 N -1.444E+05 Mx -4.440E+05 My 2.1852E+05



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 278.7 fy max 0.0 x 240.7 1/f max 9272.3 1/f lim 300.0

trave n. 38 piano 4 filo i. 55 filo f. 59 asta sap 38 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2162.5 comb 1 N -1.377E+05 Tx -1.474E+03 Ty 5.3158E+03 Mx 9.7285E+05 My -3.003E+05 Mt -1.208E+04 x 190.0  
 ins sig -1904.2 comb 1 N -1.377E+05 Mx -7.296E+05 My -2.252E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 107.7 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 5677.8 1/f lim 300.0

trave n. 39 piano 4 filo i. 27 filo f. 38 asta sap 39 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1834.2 comb 1 N -6.819E+04 Tx -7.662E+01 Ty 1.7449E+04 Mx -1.805E+06 My 2.1011E+05 Mt -2.123E+03 x 0.0  
 ins sig -1457.7 comb 1 N -6.819E+04 Mx -1.354E+06 My 2.1011E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 100.0 fy max 0.0 x 46.7 1/f max 13723.5 1/f lim 300.0

trave n. 40 piano 4 filo i. 28 filo f. 39 asta sap 40 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2079.7 comb 1 N -7.955E+04 Tx -2.919E+03 Ty 1.9195E+04 Mx -2.013E+06 My 3.4241E+05 Mt -3.734E+04 x 0.0  
 ins sig -1650.1 comb 1 N -7.955E+04 Mx -1.510E+06 My 2.5681E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 60.0 fy max 0.0 x 46.7 1/f max 11475.5 1/f lim 300.0

trave n. 41 piano 3 filo i. 93 filo f. 97 asta sap 41 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 749.3 comb 1 N -3.231E+04 Tx -1.677E+02 Ty -1.455E+03 Mx 4.7598E+05 My -7.654E+04 Mt 3.1637E+03 x 0.0  
 ins sig -628.7 comb 1 N -3.231E+04 Mx 3.5698E+05 My -6.085E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 139.3 fy max 0.0 x 190.0 1/f max 7745.6 1/f lim 300.0

trave n. 42 piano 3 filo i. 108 filo f. 112 asta sap 42 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 219.1 comb 1 N 8.8226E+03 Tx -4.950E+02 Ty -1.733E+02 Mx 1.4591E+05 My 1.1297E+04 Mt 5.0143E+03 x 0.0  
 ins sig -40.0 comb 1 N 8.8226E+03 Mx 1.0943E+05 My 3.2121E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 177.3 fy max 0.0 x 164.7 1/f max 11942.3 1/f lim 300.0

trave n. 43 piano 3 filo i. 45 filo f. 49 asta sap 43 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 489.0 comb 1 N -3.212E+04 Tx -7.804E+02 Ty 1.3313E+03 Mx -2.121E+05 My 6.5494E+04 Mt 1.1060E+03 x 0.0  
 ins sig -432.6 comb 1 N -3.212E+04 Mx -1.591E+05 My 4.9121E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.0 fy max 0.0 x 253.3 1/f max 19610.7 1/f lim 300.0

trave n. 44 piano 3 filo i. 49 filo f. 53 asta sap 44 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190.0001 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1865.8 comb 1 N -4.613E+04 Tx -9.307E+02 Ty 7.8358E+03 Mx -1.474E+06 My 1.0438E+05 Mt 1.1344E+02 x 0.0  
 ins sig -1485.1 comb 1 N -4.613E+04 Mx -1.105E+06 My 7.8287E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 69.7 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 4607.4 1/f lim 300.0

trave n. 45 piano 3 filo i. 53 filo f. 57 asta sap 45 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1796.9 comb 1 N -4.613E+04 Tx 2.2523E+02 Ty 7.3335E+03 Mx 1.4087E+06 My -2.966E+04 Mt 1.1344E+02 x 190.0  
 ins sig -1434.7 comb 1 N -4.613E+04 Mx -1.056E+06 My -3.799E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 4117.3 1/f lim 300.0

trave n. 46 piano 3 filo i. 57 filo f. 61 asta sap 46 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1429.1 comb 1 N -4.871E+04 Tx 3.0300E+02 Ty 4.7257E+03 Mx 1.0225E+06 My -4.103E+04 Mt -4.414E+02 x 380.0  
 ins sig -1169.0 comb 1 N -4.871E+04 Mx -7.669E+05 My 4.7596E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.0 fy max 0.0 x 266.0 1/f max 8562.5 1/f lim 300.0

trave n. 47 piano 3 filo i. 61 filo f. 65 asta sap 47 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1613.7 comb 1 N -4.944E+04 Tx 6.6244E+02 Ty 5.8825E+03 Mx 1.2004E+06 My 1.7898E+04 Mt -2.887E+02 x 380.0  
 ins sig -1307.4 comb 1 N -4.944E+04 Mx -9.003E+05 My -4.513E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 177.3 fy max 0.0 x 291.3 1/f max 9166.9 1/f lim 300.0

trave n. 48 piano 3 filo i. 65 filo f. 69 asta sap 48 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1630.0 comb 1 N -4.853E+04 Tx -5.056E+02 Ty 6.9962E+03 Mx -1.221E+06 My -1.283E+04 Mt -6.305E+01 x 0.0  
 ins sig -1315.5 comb 1 N -4.853E+04 Mx -9.156E+05 My -5.485E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 76.0 1/f max 4572.8 1/f lim 300.0

trave n. 49 piano 3 filo i. 69 filo f. 73 asta sap 49 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1748.2 comb 1 N -4.853E+04 Tx 6.5034E+02 Ty 6.4939E+03 Mx 1.3423E+06 My 1.4668E+04 Mt -6.305E+01 x 190.0  
 ins sig -1405.3 comb 1 N -4.853E+04 Mx 1.0067E+06 My -4.049E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 3880.7 1/f lim 300.0

trave n. 50 piano 3 filo i. 73 filo f. 77 asta sap 50 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1788.6 comb 1 N -4.648E+04 Tx 9.0930E+02 Ty 6.3765E+03 Mx 1.3990E+06 My 6.9214E+04 Mt 4.9644E+02 x 380.0  
 ins sig -1431.0 comb 1 N -4.648E+04 Mx -1.049E+06 My -5.191E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 139.3 fy max 0.1 x 278.7 1/f max 4705.6 1/f lim 300.0

trave n. 51 piano 3 filo i. 77 filo f. 81 asta sap 51 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 379.9998 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1120.9 comb 1 N -4.386E+04 Tx 7.3931E+02 Ty 2.8214E+03 Mx 7.5647E+05 My 3.9698E+04 Mt 1.4999E+03 x 380.0  
 ins sig -930.0 comb 1 N -4.386E+04 Mx -5.674E+05 My -3.760E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 164.7 fy max 0.1 x 253.3 1/f max 5882.3 1/f lim 300.0

trave n. 52 piano 3 filo i. 81 filo f. 85 asta sap 52 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 539.5 comb 1 N -4.052E+04 Tx -1.906E+02 Ty 1.9421E+03 Mx -1.855E+05 My -7.702E+04 Mt 1.9718E+03 x 0.0  
 ins sig -498.0 comb 1 N -4.052E+04 Mx -1.391E+05 My -8.300E+04



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 88.7 fy max 0.0 x 63.3 1/f max 26712.8 1/f lim 300.0

trave n. 53 piano 3 filo i. 85 filo f. 89 asta sap 53 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 797.7 comb 1 N -4.052E+04 Tx 9.6533E+02 Ty 1.4398E+03 Mx 4.5705E+05 My 7.0170E+04 Mt 1.9718E+03 x 190.0  
 ins sig -743.9 comb 1 N -4.052E+04 Mx 4.0600E+05 My -5.263E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 145.7 fy max 0.0 x 101.3 1/f max 7661.3 1/f lim 300.0

trave n. 54 piano 3 filo i. 89 filo f. 93 asta sap 54 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 502.4 comb 1 N -3.650E+04 Tx 9.4951E+02 Ty 5.8494E+00 Mx 1.8683E+05 My 7.0618E+04 Mt 2.4406E+03 x 380.0  
 ins sig -498.0 comb 1 N -3.650E+04 Mx 1.8683E+05 My -5.815E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.0 fy max 0.0 x 240.7 1/f max 9049.7 1/f lim 300.0

trave n. 55 piano 3 filo i. 97 filo f. 101 asta sap 55 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1227.8 comb 1 N -2.844E+04 Tx -1.634E+02 Ty -4.841E+03 Mx 9.8708E+05 My -5.744E+04 Mt 3.3618E+03 x 0.0  
 ins sig -975.1 comb 1 N -2.844E+04 Mx 7.1109E+05 My -7.509E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 88.7 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 5861.2 1/f lim 300.0

trave n. 56 piano 3 filo i. 101 filo f. 105 asta sap 56 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1194.4 comb 1 N -2.844E+04 Tx 9.9261E+02 Ty -5.344E+03 Mx -9.481E+05 My 1.0012E+05 Mt 3.3618E+03 x 190.0  
 ins sig -947.4 comb 1 N -2.844E+04 Mx 7.1109E+05 My -7.509E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.0 x 114.0 1/f max 8215.2 1/f lim 300.0

trave n. 57 piano 3 filo i. 105 filo f. 109 asta sap 57 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 297.9 comb 1 N -1.904E+04 Tx -4.192E+02 Ty -1.415E+02 Mx 1.3994E+05 My -8.395E+03 Mt 2.7426E+03 x 0.0  
 ins sig -270.2 comb 1 N -1.904E+04 Mx 1.0558E+05 My -3.897E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 164.7 fy max 0.0 x 177.3 1/f max 11961.4 1/f lim 300.0

trave n. 58 piano 3 filo i. 109 filo f. 113 asta sap 58 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1468.2 comb 1 N -7.158E+03 Tx 9.2476E+02 Ty -6.559E+03 Mx -1.401E+06 My 9.4460E+04 Mt 7.0663E+03 x 380.0  
 ins sig -1106.4 comb 1 N -7.158E+03 Mx 1.0505E+06 My -7.085E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max -1 x 278.7 1/f max 4561.4 1/f lim 300.0

trave n. 59 piano 3 filo i. 112 filo f. 116 asta sap 59 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1459.6 comb 1 N 3.5525E+03 Tx 7.1405E+02 Ty -6.665E+03 Mx -1.424E+06 My 5.3192E+04 Mt 3.4037E+03 x 380.0  
 ins sig -1033.3 comb 1 N 3.5525E+03 Mx 1.0682E+06 My 3.9894E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 164.7 fy max -1 x 278.7 1/f max 4480.6 1/f lim 300.0

trave n. 60 piano 3 filo i. 104 filo f. 108 asta sap 60 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1082.7 comb 1 N 1.2667E+04 Tx 7.2919E+02 Ty -5.456E+03 Mx -9.700E+05 My 4.4419E+04 Mt 4.3864E+03 x 190.0  
 ins sig -618.8 comb 1 N 1.2667E+04 Mx 7.2750E+05 My -3.331E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 69.7 fy max 0.0 x 114.0 1/f max 7925.0 1/f lim 300.0

trave n. 61 piano 3 filo i. 100 filo f. 104 asta sap 61 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1117.1 comb 1 N 1.2667E+04 Tx -4.268E+02 Ty -4.954E+03 Mx 1.0078E+06 My -1.304E+04 Mt 4.3864E+03 x 0.0  
 ins sig -647.4 comb 1 N 1.2667E+04 Mx 7.5584E+05 My -4.298E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 5726.6 1/f lim 300.0

trave n. 62 piano 3 filo i. 96 filo f. 100 asta sap 62 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 592.4 comb 1 N 1.2855E+04 Tx -6.492E+02 Ty -1.503E+03 Mx 4.8595E+05 My 2.2283E+04 Mt 3.5455E+03 x 0.0  
 ins sig -257.3 comb 1 N 1.2855E+04 Mx 3.6446E+05 My 3.6166E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 215.3 fy max 0.0 x 190.0 1/f max 7708.6 1/f lim 300.0

trave n. 63 piano 3 filo i. 92 filo f. 96 asta sap 63 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 279.9 comb 1 N 1.1773E+04 Tx 2.6663E+02 Ty 5.1695E+01 Mx 1.7907E+05 My -3.755E+04 Mt 2.7779E+03 x 316.7  
 ins sig -84.9 comb 1 N 1.1773E+04 Mx 1.8008E+05 My 3.7152E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 215.3 fy max 0.0 x 240.7 1/f max 9083.9 1/f lim 300.0

trave n. 64 piano 3 filo i. 88 filo f. 92 asta sap 64 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 532.8 comb 1 N 9.6505E+03 Tx 3.0930E+02 Ty 1.4102E+03 Mx 4.5139E+05 My -4.286E+04 Mt 2.0580E+03 x 190.0  
 ins sig -324.0 comb 1 N 9.6505E+03 Mx 4.0230E+05 My -5.858E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 95.0 fy max 0.0 x 101.3 1/f max 7727.6 1/f lim 300.0

trave n. 65 piano 3 filo i. 84 filo f. 88 asta sap 65 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 273.3 comb 1 N 9.6505E+03 Tx -8.467E+02 Ty 1.9125E+03 Mx -1.799E+05 My 5.9241E+04 Mt 2.0580E+03 x 0.0  
 ins sig -61.0 comb 1 N 9.6505E+03 Mx -1.349E+05 My 4.4431E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 50.7 fy max 0.0 x 63.3 1/f max 27498.8 1/f lim 300.0

trave n. 66 piano 3 filo i. 80 filo f. 84 asta sap 66 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 379.9998 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 809.2 comb 1 N 6.8231E+03 Tx 4.0196E+02 Ty 2.7913E+03 Mx 7.5164E+05 My -3.896E+04 Mt 1.2485E+03 x 380.0  
 ins sig -506.4 comb 1 N 6.8231E+03 Mx -5.637E+05 My 5.4698E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 215.3 fy max 0.1 x 253.3 1/f max 5876.1 1/f lim 300.0

trave n. 67 piano 3 filo i. 76 filo f. 80 asta sap 67 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1439.4 comb 1 N 3.2948E+03 Tx 8.4767E+01 Ty 6.4044E+03 Mx 1.4049E+06 My -9.514E+04 Mt 8.2461E+02 x 380.0  
 ins sig -1022.7 comb 1 N 3.2948E+03 Mx -1.054E+06 My 7.2236E+04



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 240.7 fy max 0.1 x 278.7 1/f max 4686.2 1/f lim 300.0

trave n. 68 piano 3 filo i. 72 filo f. 76 asta sap 68 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1362.4 comb 1 N -1.067E+03 Tx 2.1851E+02 Ty 6.5194E+03 Mx 1.3469E+06 My -6.070E+04 Mt 1.3692E+02 x 190.0  
 ins sig -1015.6 comb 1 N -1.067E+03 Mx 1.0102E+06 My -6.854E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 95.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 3867.5 1/f lim 300.0

trave n. 69 piano 3 filo i. 68 filo f. 72 asta sap 69 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1246.5 comb 1 N -1.067E+03 Tx -9.374E+02 Ty 7.0217E+03 Mx -1.226E+06 My 7.5897E+04 Mt 1.3692E+02 x 0.0  
 ins sig -924.8 comb 1 N -1.067E+03 Mx -9.194E+05 My 5.6923E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 50.7 fy max 0.0 x 76.0 1/f max 4551.1 1/f lim 300.0

trave n. 70 piano 3 filo i. 64 filo f. 68 asta sap 70 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1259.3 comb 1 N -5.477E+03 Tx 9.4880E+01 Ty 5.9156E+03 Mx 1.2065E+06 My -7.902E+04 Mt -3.215E+02 x 380.0  
 ins sig -948.6 comb 1 N -5.477E+03 Mx -9.712E+05 My 7.8419E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 253.3 fy max 0.0 x 291.3 1/f max 9126.6 1/f lim 300.0

trave n. 71 piano 3 filo i. 60 filo f. 64 asta sap 71 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1107.1 comb 1 N -9.110E+03 Tx 4.1076E+02 Ty 4.7511E+03 Mx 1.0283E+06 My -2.360E+04 Mt -9.804E+02 x 380.0  
 ins sig -843.5 comb 1 N -9.110E+03 Mx -7.712E+05 My 3.8481E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 202.7 fy max 0.0 x 266.0 1/f max 8486.9 1/f lim 300.0

trave n. 72 piano 3 filo i. 56 filo f. 60 asta sap 72 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1530.7 comb 1 N -1.131E+04 Tx 3.3142E+02 Ty 7.4442E+03 Mx 1.4291E+06 My -3.789E+04 Mt -1.746E+03 x 190.0  
 ins sig -1161.1 comb 1 N -1.131E+04 Mx -1.072E+06 My -5.594E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 95.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 4051.3 1/f lim 300.0

trave n. 73 piano 3 filo i. 52 filo f. 56 asta sap 73 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190.0001 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1598.2 comb 1 N -1.131E+04 Tx -8.245E+02 Ty 7.9465E+03 Mx -1.495E+06 My 5.5800E+04 Mt -1.746E+03 x 0.0  
 ins sig -1209.7 comb 1 N -1.131E+04 Mx -1.121E+06 My 4.1850E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 4515.7 1/f lim 300.0

trave n. 74 piano 3 filo i. 48 filo f. 52 asta sap 74 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 300.6 comb 1 N -9.490E+03 Tx -6.302E+02 Ty 1.3610E+03 Mx -2.161E+05 My 4.3969E+04 Mt 4.7037E+02 x 0.0  
 ins sig -243.4 comb 1 N -9.490E+03 Mx -1.621E+06 My 3.2977E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 190.0 fy max 0.0 x 253.3 1/f max 19036.6 1/f lim 300.0

trave n. 75 piano 3 filo i. 37 filo f. 45 asta sap 75 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1312.2 comb 1 N -1.317E+04 Tx -1.349E+03 Ty 5.7304E+03 Mx -1.180E+06 My 2.1659E+05 Mt 3.5391E+03 x 0.0  
 ins sig -1004.0 comb 1 N -1.317E+04 Mx -8.849E+05 My 1.6244E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max -1.1 x 101.3 1/f max 6408.2 1/f lim 300.0

trave n. 76 piano 3 filo i. 40 filo f. 48 asta sap 76 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1288.0 comb 1 N -5.036E+03 Tx -6.906E+01 Ty 5.9765E+03 Mx -1.235E+06 My -1.193E+05 Mt 6.4085E+03 x 0.0  
 ins sig -967.3 comb 1 N -5.036E+03 Mx -9.264E+05 My -9.006E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.0 fy max -1.1 x 101.3 1/f max 6036.3 1/f lim 300.0

trave n. 77 piano 2 filo i. 107 filo f. 111 asta sap 77 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 695.9 comb 1 N 7.1494E+04 Tx -8.930E+01 Ty -1.272E+03 Mx -3.347E+05 My -5.599E+02 Mt 3.4764E+03 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 177.3 fy max 0.0 x 240.7 1/f max 16446.8 1/f lim 300.0

trave n. 78 piano 2 filo i. 102 filo f. 106 asta sap 78 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1001.8 comb 1 N 6.9076E+04 Tx 1.0666E+03 Ty -4.276E+03 Mx -7.290E+05 My 1.9355E+05 Mt 1.0447E+04 x 190.0  
 ins sig -1.6 comb 1 N 6.9076E+04 Mx 5.4675E+05 My -1.452E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 107.7 fy max 0.0 x 114.0 1/f max 15779.0 1/f lim 300.0

trave n. 79 piano 2 filo i. 103 filo f. 107 asta sap 79 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1078.8 comb 1 N 9.3724E+04 Tx -4.569E+02 Ty -3.854E+03 Mx -6.474E+05 My -1.063E+05 Mt 2.5023E+03 x 190.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 120.3 1/f max 19618.0 1/f lim 300.0

trave n. 80 piano 2 filo i. 106 filo f. 110 asta sap 80 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 653.2 comb 1 N 5.4861E+04 Tx 5.9170E+02 Ty -1.667E+03 Mx -4.081E+05 My 6.9341E+04 Mt 3.7718E+02 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.0 x 253.3 1/f max 15603.7 1/f lim 300.0

trave n. 81 piano 2 filo i. 110 filo f. 114 asta sap 81 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1464.7 comb 1 N 2.5069E+04 Tx 1.3290E+03 Ty 3.9656E+03 Mx 1.6983E+06 My 3.1897E+05 Mt 1.7066E+04 x 380.0  
 ins sig -825.1 comb 1 N 2.5069E+04 Mx 1.2738E+06 My -2.392E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.2 x 215.3 1/f max 1847.4 1/f lim 300.0

trave n. 82 piano 2 filo i. 111 filo f. 115 asta sap 82 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1588.8 comb 1 N 3.7116E+04 Tx -5.266E+02 Ty 4.3919E+03 Mx 1.7843E+06 My -1.786E+05 Mt -1.330E+04 x 380.0  
 ins sig -787.5 comb 1 N 3.7116E+04 Mx -1.338E+06 My 1.3393E+05



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.0 fy max 0.2 x 215.3 1/f max 1830.7 1/f lim 300.0

trave n. 83 piano 2 filo i. 114 filo f. 117 asta sap 83 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2847.4 comb 1 N -2.378E+03 Tx 2.2964E+03 Ty -1.820E+04 Mx 3.6833E+06 My -4.559E+05 Mt -5.922E+02 x 0.0  
 ins sig -2119.7 comb 1 N -2.378E+03 Mx 2.7625E+06 My -3.419E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 86.7 fy max 0.1 x 86.7 1/f max 1705.1 1/f lim 300.0

trave n. 84 piano 2 filo i. 115 filo f. 118 asta sap 84 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2782.0 comb 1 N -2.5267E+03 Tx -1.609E+03 Ty -1.783E+04 Mx 3.6092E+06 My 3.2498E+05 Mt 6.1660E+02 x 0.0  
 ins sig -2039.7 comb 1 N 2.5267E+03 Mx 2.7069E+06 My 2.4373E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 86.7 fy max 0.1 x 86.7 1/f max 1739.9 1/f lim 300.0

trave n. 85 piano 2 filo i. 58 filo f. 62 asta sap 85 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 898.8 comb 1 N 3.1449E+04 Tx -1.434E+03 Ty 2.2604E+03 Mx 5.7243E+05 My -2.828E+05 Mt -2.237E+04 x 380.0  
 ins sig -214.6 comb 1 N 3.1449E+04 Mx -4.293E+05 My 2.1207E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 291.3 fy max 0.0 x 240.7 1/f max 10508.5 1/f lim 300.0

trave n. 86 piano 2 filo i. 62 filo f. 66 asta sap 86 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1035.2 comb 1 N 3.8265E+04 Tx -1.305E+03 Ty 3.1079E+03 Mx 6.6209E+05 My -2.785E+05 Mt -7.416E+02 x 380.0  
 ins sig -217.5 comb 1 N 3.8265E+04 Mx -4.966E+05 My 2.0886E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.0 x 76.0 1/f max 19521.9 1/f lim 300.0

trave n. 87 piano 2 filo i. 66 filo f. 70 asta sap 87 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1066.3 comb 1 N 4.7408E+04 Tx -1.275E+03 Ty 3.9242E+03 Mx -6.360E+05 My 2.1331E+05 Mt 4.4170E+03 x 0.0  
 ins sig -106.0 comb 1 N 4.7408E+04 Mx -4.770E+05 My 1.5998E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.0 fy max 0.0 x 76.0 1/f max 8989.0 1/f lim 300.0

trave n. 88 piano 2 filo i. 70 filo f. 74 asta sap 88 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1180.2 comb 1 N 5.1769E+04 Tx -1.337E+03 Ty 3.2902E+03 Mx 7.3478E+05 My -2.829E+05 Mt 4.4170E+03 x 190.0  
 ins sig -193.0 comb 1 N 4.7408E+04 Mx 5.5108E+05 My -2.122E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 107.7 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 7332.6 1/f lim 300.0

trave n. 89 piano 2 filo i. 74 filo f. 78 asta sap 89 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1371.1 comb 1 N 5.7769E+04 Tx -1.091E+03 Ty 3.3777E+03 Mx 8.6332E+05 My -2.248E+05 Mt 1.3940E+04 x 380.0  
 ins sig -184.9 comb 1 N 5.7769E+04 Mx -6.475E+05 My 1.6857E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 278.7 fy max 0.1 x 266.0 1/f max 5717.9 1/f lim 300.0

trave n. 90 piano 2 filo i. 78 filo f. 82 asta sap 90 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 379.9998 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 986.9 comb 1 N 6.5699E+04 Tx -5.851E+02 Ty 8.6311E+02 Mx 4.2482E+05 My -1.250E+05 Mt -5.887E+03 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.1 x 215.3 1/f max 5922.7 1/f lim 300.0

trave n. 91 piano 2 filo i. 82 filo f. 86 asta sap 91 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 761.9 comb 1 N 6.9889E+04 Tx -1.081E+02 Ty 5.0817E+02 Mx 1.7993E+05 My -2.504E+04 Mt 9.9992E+02 x 190.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 107.7 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 34568.4 1/f lim 300.0

trave n. 92 piano 2 filo i. 86 filo f. 90 asta sap 92 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 830.8 comb 1 N 6.9889E+04 Tx -1.389E+02 Ty 1.9120E+02 Mx 2.4637E+05 My -4.851E+04 Mt 9.9992E+02 x 190.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.0 x 101.3 1/f max 13127.4 1/f lim 300.0

trave n. 93 piano 2 filo i. 90 filo f. 94 asta sap 93 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 823.9 comb 1 N 7.2073E+04 Tx 2.5851E+02 Ty 1.5538E+01 Mx 2.1541E+05 My -6.812E+04 Mt 5.4537E+03 x 0.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 177.3 fy max 0.0 x 202.7 1/f max 8755.7 1/f lim 300.0

trave n. 94 piano 2 filo i. 94 filo f. 98 asta sap 94 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1058.8 comb 1 N 7.2043E+04 Tx 7.3587E+02 Ty -9.901E+02 Mx 4.3767E+05 My -1.476E+05 Mt 1.2334E+04 x 0.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 101.3 fy max 0.1 x 177.3 1/f max 6159.5 1/f lim 300.0

trave n. 95 piano 2 filo i. 98 filo f. 102 asta sap 95 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1357.2 comb 1 N 6.9076E+04 Tx 1.1282E+03 Ty -3.556E+03 Mx 7.5092E+05 My -2.235E+05 Mt 1.0447E+04 x 0.0  
 ins sig -9.9 comb 1 N 6.9076E+04 Mx 5.6319E+05 My -1.676E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 6579.0 1/f lim 300.0

trave n. 96 piano 2 filo i. 99 filo f. 103 asta sap 96 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1452.5 comb 1 N 9.3724E+04 Tx -3.954E+02 Ty -3.133E+03 Mx 6.7194E+05 My 5.5671E+04 Mt 2.5023E+03 x 0.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 133.0 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 7321.0 1/f lim 300.0

trave n. 97 piano 2 filo i. 95 filo f. 99 asta sap 97 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1240.1 comb 1 N 1.0499E+05 Tx -1.941E+02 Ty -6.071E+02 Mx 3.6905E+05 My -4.450E+03 Mt -5.807E+03 x 0.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 190.0 fy max 0.1 x 190.0 1/f max 6056.7 1/f lim 300.0

trave n. 98 piano 2 filo i. 91 filo f. 95 asta sap 98 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1117.9 comb 1 N 1.1081E+05 Tx 9.0805E+01 Ty 2.4759E+01 Mx 1.9295E+05 My -4.309E+04 Mt -6.152E+02 x 152.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.0 fy max 0.0 x 202.7 1/f max 8439.9 1/f lim 300.0

trave n. 99 piano 2 filo i. 87 filo f. 91 asta sap 99 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1203.7 comb 1 N 1.1193E+05 Tx 2.2280E+02 Ty 3.1317E+02 Mx 2.7451E+05 My 5.3809E+03 Mt 3.3094E+03 x 190.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 63.3 fy max 0.0 x 101.3 1/f max 12100.8 1/f lim 300.0

trave n. 100 piano 2 filo i. 83 filo f. 87 asta sap 100 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1118.9 comb 1 N 1.1193E+05 Tx 2.5358E+02 Ty 6.3015E+02 Mx 1.8490E+05 My -3.988E+04 Mt 3.3094E+03 x 190.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 88.7 fy max 0.0 x 114.0 1/f max 37370.9 1/f lim 300.0

trave n. 101 piano 2 filo i. 79 filo f. 83 asta sap 101 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 379.9998 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1327.6 comb 1 N 1.0871E+05 Tx 4.9950E+02 Ty 8.2096E+02 Mx 4.2300E+05 My 4.8778E+04 Mt 9.4423E+03 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 139.3 fy max 0.1 x 215.3 1/f max 5771.3 1/f lim 300.0

trave n. 102 piano 2 filo i. 75 filo f. 79 asta sap 102 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1671.9 comb 1 N 9.9464E+04 Tx 8.4568E+02 Ty 3.2147E+03 Mx 8.3823E+05 My 1.1945E+05 Mt -1.379E+04 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 126.7 fy max 0.1 x 266.0 1/f max 5681.1 1/f lim 300.0

trave n. 103 piano 2 filo i. 71 filo f. 75 asta sap 103 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1403.7 comb 1 N 8.5430E+04 Tx 9.2206E+02 Ty 2.9730E+03 Mx 6.7865E+05 My 1.4910E+05 Mt -4.640E+03 x 190.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 7936.3 1/f lim 300.0

trave n. 104 piano 2 filo i. 67 filo f. 71 asta sap 104 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1320.3 comb 1 N 8.5430E+04 Tx 9.8362E+02 Ty 3.6069E+03 Mx -5.715E+05 My -2.130E+05 Mt -4.640E+03 x 0.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 76.0 1/f max 10228.1 1/f lim 300.0

trave n. 105 piano 2 filo i. 63 filo f. 67 asta sap 105 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1177.9 comb 1 N 7.0119E+04 Tx 7.2710E+02 Ty 2.6803E+03 Mx 5.8376E+05 My 1.1991E+05 Mt 4.3733E+02 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.0 x 291.3 1/f max 22910.0 1/f lim 300.0

trave n. 106 piano 2 filo i. 59 filo f. 63 asta sap 106 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 940.8 comb 1 N 5.4371E+04 Tx 6.9857E+02 Ty 1.7536E+03 Mx 4.7817E+05 My 1.0369E+05 Mt 2.1347E+04 x 380.0  
 verifica ad instabilita' e a svergolamento non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 139.3 fy max 0.0 x 228.0 1/f max 10988.2 1/f lim 300.0

trave n. 107 piano 2 filo i. 55 filo f. 59 asta sap 107 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1185.8 comb 1 N 3.5637E+04 Tx 6.7098E+02 Ty 4.8666E+03 Mx 8.7750E+05 My 1.2214E+05 Mt 6.2518E+03 x 190.0  
 ins sig -364.4 comb 1 N 3.5637E+04 Mx -6.581E+05 My -9.160E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 6390.9 1/f lim 300.0

trave n. 108 piano 2 filo i. 51 filo f. 55 asta sap 108 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190.0001 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1066.7 comb 1 N 3.5637E+04 Tx 7.3254E+02 Ty 5.5871E+03 Mx -1.100E+06 My -1.445E+05 Mt 6.2518E+03 x 0.0  
 ins sig -409.1 comb 1 N 3.5637E+04 Mx -8.254E+05 My -1.084E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 8237.9 1/f lim 300.0

trave n. 109 piano 2 filo i. 50 filo f. 54 asta sap 109 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190.0001 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1086.7 comb 1 N 2.4619E+04 Tx -1.530E+03 Ty 6.0665E+03 Mx -1.192E+06 My 2.8123E+05 Mt -1.367E+04 x 0.0  
 ins sig -542.6 comb 1 N 2.4619E+04 Mx -8.943E+05 My 2.1092E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 82.3 fy max 0.0 x 82.3 1/f max 7387.0 1/f lim 300.0

trave n. 110 piano 2 filo i. 54 filo f. 58 asta sap 110 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X11.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 190 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 1224.9 comb 1 N 2.4619E+04 Tx -1.591E+03 Ty 5.3461E+03 Mx 9.6772E+05 My -3.118E+05 Mt -1.367E+04 x 190.0  
 ins sig -553.5 comb 1 N 2.4619E+04 Mx -7.258E+05 My -2.338E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 107.7 fy max 0.0 x 107.7 1/f max 5740.7 1/f lim 300.0

trave n. 111 piano 2 filo i. 46 filo f. 50 asta sap 111 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 329.2 comb 1 N 6.0842E+03 Tx -9.395E+02 Ty 1.1637E+03 Mx -3.567E+05 My 1.4388E+05 Mt -2.086E+02 x 0.0  
 ins sig -201.5 comb 1 N 6.0842E+03 Mx -2.675E+05 My 1.6863E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 266.0 fy max 0.0 x 139.3 1/f max 13984.3 1/f lim 300.0

trave n. 112 piano 2 filo i. 47 filo f. 51 asta sap 112 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 256.7 comb 1 N 4.9556E+03 Tx 3.1150E+02 Ty 8.1629E+02 Mx -2.947E+05 My -4.473E+04 Mt 2.8884E+03 x 0.0  
 ins sig -160.1 comb 1 N 4.9556E+03 Mx -2.479E+05 My -4.646E+04



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 278.7 fy max 0.0 x 152.0 l/f max 14084.3 l/f lim 300.0

trave n. 113 piano 2 filo i. 38 filo f. 46 asta sap 113 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 795.4 comb 1 N -2.909E+04 Tx -1.455E+03 Ty -7.699E+02 Mx 7.4394E+05 My 3.2963E+05 Mt -6.828E+03 x 0.0  
 ins sig -748.8 comb 1 N -2.909E+04 Mx 7.1048E+05 My 2.4722E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 114.0 fy max 0.1 x 177.3 l/f max 2929.7 l/f lim 300.0

trave n. 114 piano 2 filo i. 39 filo f. 47 asta sap 114 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 380 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 894.8 comb 1 N -4.215E+04 Tx 2.1452E+02 Ty -1.159E+03 Mx 8.3503E+05 My -7.097E+04 Mt 2.7851E+03 x 0.0  
 ins sig -816.3 comb 1 N -4.215E+04 Mx 7.3282E+05 My -5.323E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.0 fy max 0.1 x 177.3 l/f max 2838.1 l/f lim 300.0

trave n. 115 piano 2 filo i. 28 filo f. 39 asta sap 115 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2749.3 comb 1 N -8.395E+04 Tx 6.9924E+02 Ty 2.6695E+04 Mx -2.859E+06 My 1.9226E+05 Mt 2.5353E+04 x 0.0  
 ins sig -2159.4 comb 1 N -8.395E+04 Mx -2.144E+06 My 3.2886E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 106.7 fy max 0.0 x 46.7 l/f max 6816.3 l/f lim 300.0

trave n. 116 piano 2 filo i. 27 filo f. 38 asta sap 116 Fe510 fd 3550 profilato TUBO AHMSA 356X15.1  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 200 lambda 0.0 curva a om 1 oml 1  
 res sid 2391.6 comb 1 N -5.757E+04 Tx -4.324E+03 Ty 2.4912E+04 Mx -2.558E+06 My 4.9392E+05 Mt -6.278E+04 x 0.0  
 ins sig -1833.8 comb 1 N -5.757E+04 Mx -1.919E+06 My 3.7044E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 53.3 fy max 0.0 x 46.7 l/f max 8871.1 l/f lim 300.0

trave n. 117 piano 2 filo i. 39 filo f. 27 asta sap 117 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0833 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 788.6 comb 1 N 2.4098E+03 Tx 2.8365E-01 Ty -1.512E+01 Mx -1.187E+03 My 2.1594E+01 Mt 1.1747E+01 x 324.1  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 118.8 fy max 0.1 x 129.6 l/f max 3019.1 l/f lim 100.0

trave n. 118 piano 2 filo i. 28 filo f. 38 asta sap 118 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0755 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1224.1 comb 1 N -5.245E+03 Tx 5.0637E-02 Ty 1.5661E+01 Mx -1.278E+03 My -6.515E-01 Mt -1.486E+01 x 0.0  
 ins sig -1103.6 comb 1 N -5.245E+03 Mx -9.584E+02 My -1.182E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 183.6 fy max 0.1 x 205.2 l/f max 2933.3 l/f lim 100.0

trave n. 119 piano 2 filo i. 39 filo f. 38 asta sap 119 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 686.1 comb 1 N -4.914E+03 Tx 1.1443E+03 Ty 4.7414E+03 Mx -2.227E+05 My -1.782E+05 Mt 7.3857E+01 x 0.0  
 ins sig -524.9 comb 1 N -4.914E+03 Mx -1.671E+05 My -1.336E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.5 fy max 0.0 x 144.5 l/f max 12459.2 l/f lim 300.0

trave n. 120 piano 4 filo i. 28 filo f. 38 asta sap 120 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0755 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 991.0 comb 1 N -3.970E+03 Tx 4.5292E-01 Ty 1.4840E+01 Mx -1.137E+03 My -5.937E+01 Mt -5.392E+00 x 0.0  
 ins sig -884.2 comb 1 N -3.970E+03 Mx -8.525E+02 My -6.556E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 237.7 fy max 0.1 x 194.4 l/f max 3006.7 l/f lim 100.0

trave n. 121 piano 4 filo i. 39 filo f. 27 asta sap 121 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0833 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 687.4 comb 1 N 1.8502E+03 Tx -2.188E-01 Ty -1.476E+01 Mx -1.127E+03 My -4.724E+01 Mt 3.4967E+00 x 324.1  
 ins sig -57.5 comb 1 N 1.8502E+03 Mx -8.455E+02 My 3.5427E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 216.1 fy max 0.1 x 129.6 l/f max 3146.6 l/f lim 100.0

trave n. 122 piano 4 filo i. 39 filo f. 38 asta sap 122 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 444.6 comb 1 N 6.8870E+03 Tx 8.9499E+02 Ty -5.790E+02 Mx -4.792E+04 My 1.3628E+05 Mt 2.9740E+01 x 255.0  
 ins sig -242.3 comb 1 N 6.8870E+03 Mx -4.784E+04 My -1.022E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 178.5 fy max 0.0 x 119.0 l/f max 18596.4 l/f lim 300.0

trave n. 123 piano 2 filo i. 46 filo f. 39 asta sap 123 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1426.6 comb 1 N -6.597E+03 Tx 1.4051E-01 Ty 1.7882E+01 Mx -1.307E+03 My -2.512E+01 Mt 2.8244E+01 x 0.0  
 ins sig -1303.4 comb 1 N -6.597E+03 Mx -9.806E+02 My -2.939E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 320.3 fy max 0.9 x 228.8 l/f max 499.7 l/f lim 100.0

trave n. 124 piano 2 filo i. 47 filo f. 50 asta sap 124 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1142.4 comb 1 N -4.372E+03 Tx 1.2685E-02 Ty 1.7856E+01 Mx -1.389E+03 My -1.055E+01 Mt -1.722E+01 x 0.0  
 ins sig -1011.5 comb 1 N -4.372E+03 Mx -1.041E+03 My -9.946E+00  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 213.6 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 604.0 l/f lim 100.0

trave n. 125 piano 2 filo i. 38 filo f. 47 asta sap 125 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1127.1 comb 1 N 4.4378E+03 Tx -5.831E-02 Ty -1.793E+01 Mx -1.323E+03 My -4.193E+00 Mt -2.610E+01 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 183.1 fy max 0.9 x 228.8 l/f max 505.5 l/f lim 100.0

trave n. 126 piano 2 filo i. 51 filo f. 50 asta sap 126 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 523.8 comb 1 N 3.2113E+03 Tx 9.4447E+02 Ty 5.1146E+03 Mx -1.591E+05 My -1.416E+05 Mt 4.1618E+01 x 0.0  
 ins sig -359.2 comb 1 N 3.2113E+03 Mx -1.350E+05 My -1.062E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 68.0 fy max 0.0 x 127.5 l/f max 12452.6 l/f lim 300.0

trave n. 127 piano 2 filo i. 47 filo f. 46 asta sap 127 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 592.5 comb 1 N 4.0655E+03 Tx 1.1457E+03 Ty 5.4186E+03 Mx -2.017E+05 My -1.513E+05 Mt 3.2000E+01 x 0.0  
 ins sig -384.5 comb 1 N 4.0655E+03 Mx -1.513E+05 My -1.135E+05



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 59.5 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 12684.0 1/f lim 300.0

trave n. 128 piano 2 filo i. 59 filo f. 58 asta sap 128 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 466.8 comb 1 N -6.373E+02 Tx 7.7798E+02 Ty 5.2179E+03 Mx -1.439E+05 My -1.329E+05 Mt 5.6591E+01 x 0.0  
 ins sig -394.1 comb 1 N -6.373E+02 Mx -1.570E+05 My -9.966E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 9648.3 1/f lim 300.0

trave n. 129 piano 2 filo i. 50 filo f. 59 asta sap 129 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6298 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1310.2 comb 1 N 5.2760E+03 Tx 8.6449E-02 Ty 1.8390E+01 Mx -1.494E+03 My -1.068E+01 Mt 1.0492E+01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 577.1 1/f lim 100.0

trave n. 130 piano 2 filo i. 63 filo f. 58 asta sap 130 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1254.9 comb 1 N 5.1200E+03 Tx 3.6247E-02 Ty -1.810E+01 Mx -1.406E+03 My -1.687E-01 Mt 6.1893E+00 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 167.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 557.5 1/f lim 100.0

trave n. 131 piano 2 filo i. 58 filo f. 51 asta sap 131 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6298 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1003.0 comb 1 N -3.098E+03 Tx -2.820E-02 Ty -1.842E+01 Mx -1.497E+03 My 8.1135E+00 Mt -9.067E+00 x 457.6  
 ins sig -861.9 comb 1 N -3.098E+03 Mx -1.123E+03 My 1.8937E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 569.4 1/f lim 100.0

trave n. 132 piano 2 filo i. 83 filo f. 82 asta sap 132 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 411.0 comb 1 N -2.899E+03 Tx -6.384E+01 Ty 5.2162E+03 Mx -1.057E+05 My -4.983E+01 Mt -1.120E+01 x 0.0  
 ins sig -216.6 comb 1 N -2.899E+03 Mx -1.854E+05 My -1.225E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 144.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 7308.7 1/f lim 300.0

trave n. 133 piano 2 filo i. 91 filo f. 90 asta sap 133 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 412.3 comb 1 N -3.211E+03 Tx -2.237E+02 Ty 5.2256E+03 Mx -1.032E+05 My 2.6675E+04 Mt -2.711E+01 x 0.0  
 ins sig -248.7 comb 1 N -3.211E+03 Mx -1.886E+05 My 2.2778E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 178.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 7085.4 1/f lim 300.0

trave n. 134 piano 2 filo i. 95 filo f. 94 asta sap 134 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 413.1 comb 1 N -2.888E+03 Tx -3.893E+02 Ty 5.2246E+03 Mx -1.129E+05 My 5.5413E+04 Mt -4.133E+01 x 0.0  
 ins sig -286.8 comb 1 N -2.888E+03 Mx -1.587E+05 My 4.1560E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 195.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 7477.2 1/f lim 300.0

trave n. 135 piano 2 filo i. 99 filo f. 98 asta sap 135 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 413.4 comb 1 N -2.328E+03 Tx -5.557E+02 Ty 5.1938E+03 Mx -1.383E+05 My 9.0944E+04 Mt -5.462E+01 x 0.0  
 ins sig -330.2 comb 1 N -2.328E+03 Mx -1.587E+05 My 6.8208E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 9329.8 1/f lim 300.0

trave n. 136 piano 2 filo i. 107 filo f. 106 asta sap 136 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 396.7 comb 1 N 7.2637E+01 Tx -6.872E+02 Ty 5.0440E+03 Mx -1.305E+05 My 1.0419E+05 Mt -4.295E+01 x 0.0  
 ins sig -327.1 comb 1 N 7.2637E+01 Mx -1.495E+05 My 7.8144E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 68.0 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 10323.5 1/f lim 300.0

trave n. 137 piano 2 filo i. 111 filo f. 110 asta sap 137 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 413.7 comb 1 N 2.9997E+03 Tx -7.940E+02 Ty 5.1726E+03 Mx -1.431E+05 My 9.8464E+04 Mt -3.837E+01 x 0.0  
 ins sig -305.1 comb 1 N 2.9997E+03 Mx -1.529E+05 My 7.8005E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 195.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 9898.8 1/f lim 300.0

trave n. 138 piano 2 filo i. 115 filo f. 114 asta sap 138 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 525.5 comb 1 N -6.642E+03 Tx -8.361E+02 Ty 2.9627E+03 Mx -1.005E+05 My 1.5097E+05 Mt -5.042E+01 x 0.0  
 ins sig -420.5 comb 1 N -6.642E+03 Mx -8.967E+04 My 1.1323E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 93.5 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 11087.2 1/f lim 300.0

trave n. 139 piano 2 filo i. 82 filo f. 91 asta sap 139 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 915.3 comb 1 N 2.9191E+03 Tx 6.0614E-02 Ty 1.7842E+01 Mx -1.332E+03 My -1.787E+01 Mt -1.927E-01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 137.3 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 545.4 1/f lim 100.0

trave n. 140 piano 2 filo i. 91 filo f. 94 asta sap 140 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1232.9 comb 1 N 5.1884E+03 Tx -6.989E-02 Ty -1.779E+01 Mx -1.322E+03 My -2.101E+01 Mt 4.9990E-01 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 548.0 1/f lim 100.0

trave n. 141 piano 2 filo i. 94 filo f. 99 asta sap 141 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 677.5 comb 1 N 1.1887E+03 Tx 2.6528E-02 Ty -1.795E+01 Mx -1.350E+03 My -4.760E+00 Mt -5.967E+00 x 457.6  
 ins sig -213.9 comb 1 N 1.1887E+03 Mx -1.013E+03 My -1.408E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 198.3 fy max 0.9 x 228.8 1/f max 533.4 1/f lim 100.0

trave n. 142 piano 2 filo i. 99 filo f. 106 asta sap 142 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1383.6 comb 1 N 5.9511E+03 Tx -9.071E-02 Ty -1.820E+01 Mx -1.436E+03 My -1.650E+01 Mt -4.141E+00 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame

frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 122.0 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 561.6 l/f lim 100.0

trave n. 143 piano 2 filo i. 106 filo f. 111 asta sap 143 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 721.9 comb 1 N -1.400E+03 Tx 5.6324E-02 Ty -1.789E+01 Mx -1.389E+03 My 7.4937E+00 Mt 1.6992E+01 x 457.6  
 ins sig -591.0 comb 1 N -1.400E+03 Mx -1.042E+03 My -1.371E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 167.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 595.3 l/f lim 100.0

trave n. 144 piano 2 filo i. 111 filo f. 114 asta sap 144 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1184.9 comb 1 N 4.7748E+03 Tx 7.9595E-02 Ty 1.8225E+01 Mx -1.350E+03 My -1.063E+01 Mt 4.5440E+01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 1.0 x 228.8 l/f max 467.0 l/f lim 100.0

trave n. 145 piano 2 filo i. 114 filo f. 118 asta sap 145 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0755 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 842.9 comb 1 N -4.094E+03 Tx 8.0863E-02 Ty -1.349E+01 Mx -6.968E+02 My 3.0680E+00 Mt -1.107E+02 x 324.1  
 ins sig -776.5 comb 1 N -4.094E+03 Mx -5.226E+02 My -1.735E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 129.6 fy max 0.3 x 151.2 l/f max 1012.9 l/f lim 100.0

trave n. 146 piano 2 filo i. 117 filo f. 115 asta sap 146 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0755 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 801.0 comb 1 N 3.8525E+03 Tx -6.850E-01 Ty 1.3295E+01 Mx -6.679E+02 My 1.0767E+02 Mt 1.0805E+02 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 248.5 fy max 0.3 x 172.8 l/f max 1023.3 l/f lim 100.0

trave n. 147 piano 2 filo i. 115 filo f. 110 asta sap 147 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 925.8 comb 1 N -2.971E+03 Tx -1.432E-01 Ty -1.820E+01 Mx -1.339E+03 My -2.243E+01 Mt -4.719E+01 x 457.6  
 ins sig -799.5 comb 1 N -2.971E+03 Mx -1.005E+03 My 3.2372E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.5 fy max 1.0 x 228.8 l/f max 462.8 l/f lim 100.0

trave n. 148 piano 2 filo i. 110 filo f. 107 asta sap 148 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1267.6 comb 1 N 5.2577E+03 Tx -1.326E-01 Ty 1.7868E+01 Mx -1.388E+03 My 2.9773E+01 Mt -1.855E+01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 366.1 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 601.8 l/f lim 100.0

trave n. 149 piano 2 filo i. 107 filo f. 98 asta sap 149 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 575.3 comb 1 N -2.376E+02 Tx 5.5657E-02 Ty 1.8223E+01 Mx -1.436E+03 My -1.172E+00 Mt 3.4774E+00 x 0.0  
 ins sig -439.9 comb 1 N -2.376E+02 Mx -1.077E+03 My -1.822E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 259.3 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 553.5 l/f lim 100.0

trave n. 150 piano 2 filo i. 98 filo f. 95 asta sap 150 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1345.1 comb 1 N 5.9056E+03 Tx -5.263E-02 Ty 1.7927E+01 Mx -1.351E+03 My 1.1716E+01 Mt 4.5973E+00 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 137.3 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 540.1 l/f lim 100.0

trave n. 151 piano 2 filo i. 95 filo f. 90 asta sap 151 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 800.1 comb 1 N 2.1268E+03 Tx 5.3051E-02 Ty 1.7814E+01 Mx -1.323E+03 My -5.424E+00 Mt -1.449E+00 x 0.0  
 ins sig -73.6 comb 1 N 2.1268E+03 Mx -9.925E+02 My -1.414E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 305.1 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 543.1 l/f lim 100.0

trave n. 152 piano 2 filo i. 90 filo f. 83 asta sap 152 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1120.8 comb 1 N 4.3527E+03 Tx -6.863E-02 Ty -1.786E+01 Mx -1.339E+03 My -7.373E+00 Mt -9.326E-02 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 167.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 548.4 l/f lim 100.0

trave n. 153 piano 2 filo i. 83 filo f. 78 asta sap 153 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6295 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1014.2 comb 1 N 3.5779E+03 Tx 3.9814E-02 Ty -1.793E+01 Mx -1.346E+03 My 8.8452E+00 Mt -5.223E+00 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 106.8 fy max 0.9 x 228.8 l/f max 534.4 l/f lim 100.0

trave n. 154 piano 2 filo i. 66 filo f. 63 asta sap 154 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 593.4 comb 1 N -3.709E+02 Tx -5.049E-02 Ty -1.821E+01 Mx -1.434E+03 My 5.8796E+00 Mt -1.290E+01 x 457.6  
 ins sig -458.2 comb 1 N -3.709E+02 Mx -1.075E+03 My 2.2663E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 198.3 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 568.2 l/f lim 100.0

trave n. 155 piano 2 filo i. 75 filo f. 66 asta sap 155 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1154.4 comb 1 N 4.3426E+03 Tx 7.2784E-02 Ty -1.821E+01 Mx -1.432E+03 My 8.8340E+00 Mt 1.1160E+01 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.5 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 566.3 l/f lim 100.0

trave n. 156 piano 2 filo i. 78 filo f. 75 asta sap 156 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 857.3 comb 1 N 2.2726E+03 Tx -3.808E-02 Ty -1.823E+01 Mx -1.420E+03 My 9.1004E+00 Mt 1.8534E+00 x 457.6  
 ins sig -80.4 comb 1 N 2.2726E+03 Mx -1.065E+03 My 2.3158E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 213.6 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 540.1 l/f lim 100.0

trave n. 157 piano 2 filo i. 79 filo f. 82 asta sap 157 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6295 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 991.9 comb 1 N 3.4088E+03 Tx -3.995E-02 Ty 1.7949E+01 Mx -1.351E+03 My -3.618E+00 Mt 5.7038E+00 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 244.1 fy max 0.9 x 228.8 1/f max 535.1 1/f lim 100.0

trave n. 158 piano 2 filo i. 74 filo f. 79 asta sap 158 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1103.9 comb 1 N 4.0225E+03 Tx 4.6844E-02 Ty 1.8216E+01 Mx -1.418E+03 My -5.160E+00 Mt -9.407E-01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 542.2 1/f lim 100.0

trave n. 159 piano 2 filo i. 67 filo f. 74 asta sap 159 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 676.4 comb 1 N 9.5823E+02 Tx -5.540E-02 Ty 1.8232E+01 Mx -1.434E+03 My -6.736E+00 Mt -9.511E+00 x 0.0  
 ins sig -270.2 comb 1 N 9.5823E+02 Mx -1.075E+03 My -2.524E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 259.3 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 561.9 1/f lim 100.0

trave n. 160 piano 2 filo i. 62 filo f. 67 asta sap 160 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1204.2 comb 1 N 4.6932E+03 Tx 7.8468E-02 Ty 1.8184E+01 Mx -1.432E+03 My -1.097E+01 Mt 1.5093E+01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 320.3 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 574.2 1/f lim 100.0

trave n. 161 piano 2 filo i. 59 filo f. 62 asta sap 161 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 768.5 comb 1 N -1.679E+03 Tx 4.2179E-03 Ty 1.8132E+01 Mx -1.407E+03 My -1.811E+01 Mt -3.712E+00 x 0.0  
 ins sig -635.8 comb 1 N -1.679E+03 Mx -1.056E+03 My -1.811E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 550.8 1/f lim 100.0

trave n. 162 piano 2 filo i. 79 filo f. 78 asta sap 162 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 411.6 comb 1 N -2.368E+03 Tx 9.3708E+01 Ty 5.1976E+03 Mx -1.282E+05 My -3.395E+04 Mt 8.6174E+00 x 0.0  
 ins sig -237.2 comb 1 N -2.368E+03 Mx -1.667E+05 My -2.860E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 119.0 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 8697.2 1/f lim 300.0

trave n. 163 piano 2 filo i. 75 filo f. 74 asta sap 163 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 409.5 comb 1 N -2.569E+03 Tx 2.5346E+02 Ty 5.2272E+03 Mx -8.709E+04 My -6.449E+04 Mt 2.7419E+01 x 0.0  
 ins sig -326.5 comb 1 N -2.569E+03 Mx -2.098E+05 My -4.837E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 110.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 6674.9 1/f lim 300.0

trave n. 164 piano 2 filo i. 67 filo f. 66 asta sap 164 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 409.4 comb 1 N -2.556E+03 Tx 4.1959E+02 Ty 5.2412E+03 Mx -7.422E+04 My -8.444E+04 Mt 4.0717E+01 x 0.0  
 ins sig -380.8 comb 1 N -2.556E+03 Mx -2.289E+05 My -6.333E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 93.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 6220.8 1/f lim 300.0

trave n. 165 piano 2 filo i. 63 filo f. 62 asta sap 165 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 409.2 comb 1 N -1.770E+03 Tx 5.9487E+02 Ty 5.2466E+03 Mx -7.681E+04 My -1.015E+05 Mt 5.0074E+01 x 0.0  
 ins sig -404.4 comb 1 N -1.770E+03 Mx -2.264E+05 My -7.612E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 76.5 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 6312.1 1/f lim 300.0

trave n. 166 piano 2 filo i. 51 filo f. 46 asta sap 166 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1206.1 comb 1 N 4.8387E+03 Tx 1.0369E-01 Ty -1.782E+01 Mx -1.382E+03 My 1.9997E+01 Mt 1.9355E+01 x 457.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 122.0 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 609.1 1/f lim 100.0

trave n. 167 piano 4 filo i. 114 filo f. 118 asta sap 167 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0755 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 895.7 comb 1 N -4.476E+03 Tx -7.166E-01 Ty -1.330E+01 Mx -6.842E+02 My -1.141E+02 Mt -1.191E+02 x 324.1  
 ins sig -829.6 comb 1 N -4.476E+03 Mx -5.131E+02 My 8.8580E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 75.6 fy max 0.3 x 151.2 1/f max 1079.2 1/f lim 100.0

trave n. 168 piano 4 filo i. 117 filo f. 115 asta sap 168 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 324.0755 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 934.1 comb 1 N 4.6980E+03 Tx 2.6580E-02 Ty 1.3457E+01 Mx -7.123E+02 My 6.7619E+00 Mt 1.1580E+02 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 172.8 fy max 0.3 x 172.8 1/f max 1089.1 1/f lim 100.0

trave n. 169 piano 4 filo i. 111 filo f. 114 asta sap 169 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 981.5 comb 1 N 3.3214E+03 Tx -1.495E-01 Ty 1.8215E+01 Mx -1.355E+03 My 2.3713E+01 Mt 5.8231E+01 x 0.0  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 305.1 fy max 1.0 x 228.8 1/f max 475.3 1/f lim 100.0

trave n. 170 piano 4 filo i. 115 filo f. 110 asta sap 170 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1228.0 comb 1 N -5.028E+03 Tx 7.5650E-02 Ty -1.827E+01 Mx -1.369E+03 My 1.0835E+01 Mt -5.526E+01 x 457.6  
 ins sig -1098.8 comb 1 N -5.028E+03 Mx -1.027E+03 My -1.784E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.5 fy max 1.0 x 228.8 1/f max 476.5 1/f lim 100.0

trave n. 171 piano 4 filo i. 106 filo f. 111 asta sap 171 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1278.9 comb 1 N -5.313E+03 Tx -1.298E-01 Ty -1.787E+01 Mx -1.397E+03 My -2.978E+01 Mt 7.0045E+00 x 457.6  
 ins sig -1147.1 comb 1 N -5.313E+03 Mx -1.048E+03 My 2.2336E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 350.8 fy max 0.7 x 228.8 1/f max 618.6 1/f lim 100.0

trave n. 172 piano 4 filo i. 110 filo f. 107 asta sap 172 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 776.9 comb 1 N 1.7709E+03 Tx 4.8356E-02 Ty 1.7866E+01 Mx -1.395E+03 My -6.245E+00 Mt -4.033E+00 x 0.0  
 ins sig -144.3 comb 1 N 1.7709E+03 Mx -1.046E+03 My -1.191E+01



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 0.7 x 228.8 l/f max 615.1 l/f lim 100.0

trave n. 173 piano 4 filo i. 99 filo f. 106 asta sap 173 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 653.0 comb 1 N -5.788E+03 Tx 4.3580E-02 Ty -1.817E+01 Mx -1.437E+03 My -4.190E-01 Mt 1.0423E+01 x 457.6  
ins sig -295.5 comb 1 N 7.8485E+02 Mx -1.077E+03 My -1.527E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 213.6 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 573.6 l/f lim 100.0

trave n. 174 piano 4 filo i. 107 filo f. 98 asta sap 174 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1385.3 comb 1 N -5.963E+03 Tx -7.868E-02 Ty 1.8150E+01 Mx -1.436E+03 My 1.5001E+01 Mt -7.834E+00 x 0.0  
ins sig -1249.9 comb 1 N -5.963E+03 Mx -1.077E+03 My 1.5755E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 350.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 577.1 l/f lim 100.0

trave n. 175 piano 4 filo i. 94 filo f. 99 asta sap 175 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1325.4 comb 1 N -5.788E+03 Tx -3.950E-02 Ty -1.783E+01 Mx -1.343E+03 My -1.098E+01 Mt -2.058E+01 x 457.6  
ins sig -1198.8 comb 1 N -5.788E+03 Mx -1.007E+03 My 8.2320E+00  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 274.6 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 562.5 l/f lim 100.0

trave n. 176 piano 4 filo i. 98 filo f. 95 asta sap 176 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 586.1 comb 1 N -5.608E+02 Tx 1.0855E-02 Ty 1.7841E+01 Mx -1.343E+03 My 6.4096E+00 Mt 2.3310E+01 x 0.0  
ins sig -459.4 comb 1 N -5.608E+02 Mx -1.007E+03 My 1.1377E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 228.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 559.0 l/f lim 100.0

trave n. 177 piano 4 filo i. 91 filo f. 94 asta sap 177 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 817.8 comb 1 N -2.181E+03 Tx 5.4654E-02 Ty 1.7839E+01 Mx -1.349E+03 My -1.659E+01 Mt 2.2579E+01 x 0.0  
ins sig -690.5 comb 1 N -2.181E+03 Mx -1.012E+03 My -1.245E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 106.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 574.9 l/f lim 100.0

trave n. 178 piano 4 filo i. 95 filo f. 90 asta sap 178 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1320.5 comb 1 N -5.725E+03 Tx -1.469E-02 Ty -1.785E+01 Mx -1.353E+03 My -9.193E+00 Mt -2.054E+01 x 457.6  
ins sig -1192.9 comb 1 N -5.725E+03 Mx -1.015E+03 My 1.8739E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 183.1 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 577.4 l/f lim 100.0

trave n. 179 piano 4 filo i. 82 filo f. 91 asta sap 179 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1310.8 comb 1 N -5.593E+03 Tx -9.284E-02 Ty 1.7949E+01 Mx -1.377E+03 My 9.8552E+00 Mt -2.075E+01 x 0.0  
ins sig -1181.0 comb 1 N -5.593E+03 Mx -1.033E+03 My 2.4472E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 578.1 l/f lim 100.0

trave n. 180 piano 4 filo i. 90 filo f. 83 asta sap 180 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1040.6 comb 1 N -3.687E+03 Tx 8.1777E-02 Ty -1.794E+01 Mx -1.375E+03 My 1.9867E+01 Mt 2.1882E+01 x 457.6  
ins sig -910.8 comb 1 N -3.687E+03 Mx -1.032E+03 My -1.490E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 106.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 577.6 l/f lim 100.0

trave n. 181 piano 4 filo i. 79 filo f. 82 asta sap 181 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6295 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1248.2 comb 1 N -5.155E+03 Tx 7.9700E-02 Ty 1.7987E+01 Mx -1.375E+03 My -1.524E+01 Mt 2.4993E+01 x 0.0  
ins sig -1118.4 comb 1 N -5.155E+03 Mx -1.031E+03 My -1.593E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 320.3 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 557.5 l/f lim 100.0

trave n. 182 piano 4 filo i. 83 filo f. 78 asta sap 182 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6295 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1285.3 comb 1 N -5.414E+03 Tx -8.254E-02 Ty -1.800E+01 Mx -1.377E+03 My -3.115E+00 Mt -2.478E+01 x 457.6  
ins sig -1155.6 comb 1 N -5.414E+03 Mx -1.032E+03 My 2.5992E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 183.1 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 556.1 l/f lim 100.0

trave n. 183 piano 4 filo i. 74 filo f. 79 asta sap 183 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1136.2 comb 1 N -4.103E+03 Tx -7.670E-02 Ty 1.8388E+01 Mx -1.473E+03 My -3.385E+00 Mt -2.281E+01 x 0.0  
ins sig -997.4 comb 1 N -4.103E+03 Mx -1.105E+03 My -2.886E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 259.3 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 566.0 l/f lim 100.0

trave n. 184 piano 4 filo i. 78 filo f. 75 asta sap 184 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1337.1 comb 1 N -5.523E+03 Tx 8.0483E-02 Ty -1.838E+01 Mx -1.473E+03 My 1.0042E+01 Mt 2.1869E+01 x 457.6  
ins sig -1198.2 comb 1 N -5.523E+03 Mx -1.105E+03 My -2.009E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 167.8 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 568.7 l/f lim 100.0

trave n. 185 piano 4 filo i. 67 filo f. 74 asta sap 185 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1512.2 comb 1 N -6.744E+03 Tx 1.3150E-01 Ty 1.8316E+01 Mx -1.479E+03 My -1.948E+01 Mt 1.5313E+01 x 0.0  
ins sig -1372.8 comb 1 N -6.744E+03 Mx -1.110E+03 My -3.052E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 305.1 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 604.7 l/f lim 100.0

trave n. 186 piano 4 filo i. 75 filo f. 66 asta sap 186 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1080.0 comb 1 N -3.694E+03 Tx -1.193E-01 Ty -1.832E+01 Mx -1.478E+03 My -4.944E+00 Mt -1.710E+01 x 457.6  
ins sig -940.9 comb 1 N -3.694E+03 Mx -1.108E+03 My 3.7248E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 183.1 fy max 0.8 x 228.8 l/f max 599.7 l/f lim 100.0

trave n. 187 piano 4 filo i. 62 filo f. 67 asta sap 187 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1026.6 comb 1 N -3.330E+03 Tx -1.401E-01 Ty 1.8275E+01 Mx -1.472E+03 My 1.2489E+01 Mt -1.508E+01 x 0.0  
ins sig -888.0 comb 1 N -3.330E+03 Mx -1.104E+03 My 3.8705E+01

frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 289.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 608.3 1/f lim 100.0

trave n. 188 piano 4 filo i. 66 filo f. 63 asta sap 188 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1690.9 comb 1 N -8.019E+03 Tx 1.6271E-01 Ty -1.827E+01 Mx -1.475E+03 My 2.8252E+01 Mt 1.2570E+01 x 457.6  
 ins sig -1551.9 comb 1 N -8.019E+03 Mx -1.106E+03 My -3.466E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 122.0 fy max 0.7 x 228.8 1/f max 615.5 1/f lim 100.0

trave n. 189 piano 4 filo i. 59 filo f. 62 asta sap 189 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1867.9 comb 1 N -9.452E+03 Tx 1.4822E-01 Ty 1.8035E+01 Mx -1.407E+03 My -2.492E+01 Mt 1.5421E+01 x 0.0  
 ins sig -1735.4 comb 1 N -9.452E+03 Mx -1.055E+03 My -3.218E+01  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 335.6 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 581.9 1/f lim 100.0

trave n. 190 piano 4 filo i. 63 filo f. 62 asta sap 190 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 457.2 comb 1 N 5.2728E+03 Tx 5.4894E+02 Ty -1.289E+03 Mx -1.862E+05 My 9.9137E+04 Mt -5.483E+01 x 255.0  
 ins sig -252.7 comb 1 N 5.2728E+03 Mx -1.544E+05 My -7.435E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 170.0 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 12912.1 1/f lim 300.0

trave n. 191 piano 4 filo i. 67 filo f. 66 asta sap 191 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 417.9 comb 1 N 4.7845E+03 Tx 3.7806E+02 Ty -1.274E+03 Mx -1.863E+05 My 8.5201E+04 Mt -4.294E+01 x 255.0  
 ins sig -255.7 comb 1 N 4.7845E+03 Mx -1.347E+05 My -6.390E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 153.0 fy max 0.0 x 127.5 1/f max 12545.7 1/f lim 300.0

trave n. 192 piano 4 filo i. 75 filo f. 74 asta sap 192 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 353.7 comb 1 N 4.1538E+03 Tx 2.1540E+02 Ty -1.280E+03 Mx -1.719E+05 My 6.6868E+04 Mt -2.733E+01 x 255.0  
 ins sig -211.8 comb 1 N 4.1538E+03 Mx -1.347E+05 My -5.1225E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 144.5 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 13566.1 1/f lim 300.0

trave n. 193 piano 4 filo i. 79 filo f. 78 asta sap 193 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 238.8 comb 1 N 4.0402E+03 Tx 5.3980E+01 Ty -1.328E+03 Mx -1.325E+05 My 3.5407E+04 Mt -1.299E+01 x 255.0  
 ins sig -142.0 comb 1 N 4.0402E+03 Mx -1.148E+05 My 3.5407E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 136.0 fy max 0.0 x 144.5 1/f max 18435.9 1/f lim 300.0

trave n. 194 piano 4 filo i. 83 filo f. 82 asta sap 194 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 201.3 comb 1 N 3.9418E+03 Tx -1.111E+02 Ty 9.4086E+02 Mx -1.085E+05 My 2.9154E+04 Mt 7.5485E-01 x 0.0  
 ins sig -122.0 comb 1 N 3.9418E+03 Mx -1.148E+05 My 2.1866E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 110.5 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 18112.5 1/f lim 300.0

trave n. 195 piano 4 filo i. 91 filo f. 90 asta sap 195 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 235.9 comb 1 N 3.2725E+03 Tx -2.726E+02 Ty 9.4866E+02 Mx -1.130E+05 My 4.3490E+04 Mt 1.8058E+01 x 0.0  
 ins sig -156.5 comb 1 N 3.2725E+03 Mx -1.347E+05 My 3.2618E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 93.5 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 16852.2 1/f lim 300.0

trave n. 196 piano 4 filo i. 95 filo f. 94 asta sap 196 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 289.1 comb 1 N 2.3174E+03 Tx -4.390E+02 Ty -1.301E+03 Mx -1.474E+05 My -5.588E+04 Mt 3.2930E+01 x 255.0  
 ins sig -183.0 comb 1 N 2.3174E+03 Mx -1.105E+05 My 4.2053E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 68.0 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 19439.0 1/f lim 300.0

trave n. 197 piano 4 filo i. 99 filo f. 98 asta sap 197 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 355.3 comb 1 N 1.8037E+03 Tx -6.073E+02 Ty -1.312E+03 Mx -1.186E+05 My -9.365E+04 Mt 3.9981E+01 x 255.0  
 ins sig -239.9 comb 1 N 1.8037E+03 Mx -8.893E+04 My 7.0237E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 187.0 fy max 0.0 x 144.5 1/f max 36365.6 1/f lim 300.0

trave n. 198 piano 4 filo i. 107 filo f. 106 asta sap 198 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 340.7 comb 1 N 8.1077E+01 Tx -7.363E+02 Ty -1.071E+03 Mx -7.456E+04 My -1.087E+05 Mt 2.8388E+01 x 255.0  
 ins sig -261.8 comb 1 N 8.1077E+01 Mx -6.448E+04 My 8.1533E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 187.0 fy max 0.0 x 110.5 1/f max 26424.0 1/f lim 300.0

trave n. 199 piano 4 filo i. 111 filo f. 110 asta sap 199 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 384.8 comb 1 N -3.181E+03 Tx -8.411E+02 Ty -1.334E+03 Mx -1.107E+05 My -1.034E+05 Mt 4.0421E+01 x 255.0  
 ins sig -309.9 comb 1 N -3.181E+03 Mx -8.306E+04 My 8.3310E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 59.5 fy max 0.0 x 161.5 1/f max 33561.9 1/f lim 300.0

trave n. 200 piano 4 filo i. 115 filo f. 114 asta sap 200 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 580.2 comb 1 N 6.1064E+03 Tx -9.351E+02 Ty -1.205E+03 Mx -1.354E+05 My -1.624E+05 Mt 1.5534E+01 x 255.0  
 ins sig -345.2 comb 1 N 6.1064E+03 Mx 1.0158E+05 My 1.2179E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 170.0 fy max 0.0 x 170.0 1/f max 11135.5 1/f lim 300.0

trave n. 201 piano 4 filo i. 59 filo f. 58 asta sap 201 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 468.4 comb 1 N 5.4717E+03 Tx 7.3140E+02 Ty -1.316E+03 Mx -1.176E+05 My 1.2643E+05 Mt -5.436E+01 x 255.0  
 ins sig -270.6 comb 1 N 5.4717E+03 Mx -8.821E+04 My -9.482E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 178.5 fy max 0.0 x 153.0 1/f max 18410.4 1/f lim 300.0

trave n. 202 piano 4 filo i. 58 filo f. 51 asta sap 202 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6298 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1838.3 comb 1 N -9.009E+03 Tx 1.7789E-01 Ty -1.835E+01 Mx -1.494E+03 My 3.2186E+01 Mt 8.6608E-01 x 457.6  
 ins sig -1697.5 comb 1 N -9.009E+03 Mx -1.121E+03 My -3.692E+01



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 122.0 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 587.7 1/f lim 100.0

trave n. 203 piano 4 filo i. 50 filo f. 59 asta sap 203 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6298 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 712.7 comb 1 N -1.053E+03 Tx -1.311E-01 Ty 1.8374E+01 Mx -1.494E+03 My 1.6106E+01 Mt -3.273E+00 x 0.0  
ins sig -572.0 comb 1 N -1.053E+03 Mx -1.121E+03 My 3.2903E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 305.1 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 581.9 1/f lim 100.0

trave n. 204 piano 4 filo i. 63 filo f. 58 asta sap 204 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 962.3 comb 1 N -3.053E+03 Tx -1.133E-01 Ty -1.778E+01 Mx -1.406E+03 My -8.022E+00 Mt -1.824E+01 x 457.6  
ins sig -829.9 comb 1 N -3.053E+03 Mx -1.054E+03 My 3.2860E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 167.8 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 574.7 1/f lim 100.0

trave n. 205 piano 4 filo i. 47 filo f. 50 asta sap 205 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1620.7 comb 1 N -7.781E+03 Tx 1.7664E-01 Ty -1.778E+01 Mx -1.378E+03 My 4.3472E+01 Mt -9.568E+00 x 457.6  
ins sig -1490.7 comb 1 N -7.781E+03 Mx -1.033E+03 My -3.260E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 350.8 fy max 0.7 x 228.8 1/f max 611.1 1/f lim 100.0

trave n. 206 piano 4 filo i. 51 filo f. 46 asta sap 206 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 596.3 comb 1 N 5.5001E+02 Tx -7.712E-02 Ty 1.7778E+01 Mx -1.374E+03 My 2.3716E+01 Mt 7.0753E+00 x 0.0  
ins sig -311.1 comb 1 N 5.5001E+02 Mx -1.031E+03 My 1.7787E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 137.3 fy max 0.8 x 228.8 1/f max 607.0 1/f lim 100.0

trave n. 207 piano 4 filo i. 38 filo f. 47 asta sap 207 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 773.6 comb 1 N 1.9431E+03 Tx 2.1863E-02 Ty -1.786E+01 Mx -1.322E+03 My 1.0301E+00 Mt -3.069E+01 x 457.6  
ins sig -99.1 comb 1 N 1.9431E+03 Mx -9.913E+02 My -6.731E+00  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 259.3 fy max 0.9 x 228.8 1/f max 524.3 1/f lim 100.0

trave n. 208 piano 4 filo i. 46 filo f. 39 asta sap 208 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 457.6297 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1540.5 comb 1 N -7.339E+03 Tx 3.7827E-02 Ty 1.7902E+01 Mx -1.331E+03 My -1.528E+01 Mt 2.9552E+01 x 0.0  
ins sig -1414.9 comb 1 N -7.339E+03 Mx -9.985E+02 My -1.146E+01  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 152.5 fy max 0.9 x 228.8 1/f max 523.6 1/f lim 100.0

trave n. 209 piano 4 filo i. 47 filo f. 46 asta sap 209 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 408.2 comb 1 N 1.7379E+03 Tx 9.9586E+02 Ty -1.259E+03 Mx -7.600E+04 My 1.2937E+05 Mt -3.508E+01 x 255.0  
ins sig -280.5 comb 1 N 1.7379E+03 Mx -5.700E+04 My -9.703E+04  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 195.5 fy max 0.0 x 110.5 1/f max 31707.2 1/f lim 300.0

trave n. 210 piano 4 filo i. 51 filo f. 50 asta sap 210 Fe510 fd 3550 profilato HEB260  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 254.9998 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 392.0 comb 1 N 2.1053E+03 Tx 8.7318E+02 Ty -1.050E+03 Mx -5.172E+04 My 1.3007E+05 Mt -3.413E+01 x 255.0  
ins sig -273.9 comb 1 N 2.1053E+03 Mx -5.137E+04 My -9.756E+04  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 187.0 fy max 0.0 x 136.0 1/f max 21619.8 1/f lim 300.0

#### VERIFICHE DELLE TRAVI DI ACCIAIO FUORI PIANO Norme italiane CNR 10011 stati limite

trave n. 1 filo i. 37 quota i. 913 filo f. 38 quota f. 1096 asta sap 211 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1661.4 comb 1 N 1.2562E+04 Tx -6.883E+03 Ty -1.311E+03 Mx -5.870E+04 My -1.029E+06 Mt 4.9127E+03 x 194.7  
ins sig -1189.0 comb 1 N 1.2160E+04 Mx 1.3680E+05 My 7.7191E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max -1 x 116.8 fy max 0.0 x 71.4 1/f max 3125.3 1/f lim 300.0

trave n. 2 filo i. 38 quota i. 721 filo f. 37 quota f. 904 asta sap 212 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2753.3 comb 1 N -1.261E+04 Tx 1.3813E+04 Ty -1.266E+03 Mx 7.4802E+04 My -1.741E+06 Mt 4.2034E+03 x 0.0  
ins sig -2126.8 comb 1 N -1.261E+04 Mx 1.3946E+05 My -1.306E+06  
frecce elastiche comb 1 fx max -1 x 64.9 fy max 0.0 x 123.3 1/f max 2337.3 1/f lim 300.0

trave n. 3 filo i. 40 quota i. 913 filo f. 39 quota f. 1096 asta sap 213 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1948.1 comb 1 N 1.2315E+04 Tx 8.6400E+03 Ty -7.463E+02 Mx -1.053E+05 My 1.2014E+06 Mt -6.029E+03 x 194.7  
ins sig -1354.6 comb 1 N 1.1913E+04 Mx 7.8974E+04 My -9.011E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.1 x 123.3 fy max 0.0 x 129.8 1/f max 3004.8 1/f lim 300.0

trave n. 4 filo i. 39 quota i. 721 filo f. 40 quota f. 904 asta sap 214 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2770.0 comb 1 N -1.315E+04 Tx -1.305E+04 Ty 1.0066E+03 Mx -2.012E+05 My 1.7045E+06 Mt -3.610E+03 x 0.0  
ins sig -2093.8 comb 1 N -1.315E+04 Mx -1.509E+05 My 1.2784E+06  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.1 x 64.9 fy max 0.0 x 84.4 1/f max 2222.2 1/f lim 300.0

trave n. 5 filo i. 113 quota i. 913 filo f. 114 quota f. 1096 asta sap 215 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2958.3 comb 1 N 1.4131E+04 Tx 1.2609E+04 Ty -1.839E+03 Mx -1.443E+05 My 1.8454E+06 Mt -7.589E+03 x 194.7  
ins sig -2119.3 comb 1 N 1.3729E+04 Mx 1.4970E+05 My -1.384E+06  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.1 x 123.3 fy max 0.0 x 58.4 1/f max 1716.7 1/f lim 300.0

trave n. 6 filo i. 114 quota i. 721 filo f. 113 quota f. 904 asta sap 216 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 3274.1 comb 1 N -1.166E+04 Tx -1.539E+04 Ty -8.567E+02 Mx -1.155E+04 My 2.1098E+06 Mt -7.516E+03 x 0.0  
ins sig -2544.9 comb 1 N -1.166E+04 Mx -1.444E+05 My 1.5823E+06

frecce elastiche comb 1 fx max 0.1 x 71.4 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 1670.3 1/f lim 300.0

trave n. 7 filo i. 116 quota i. 913 filo f. 115 quota f. 1096 asta sap 217 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 3229.6 comb 1 N 1.4036E+04 Tx -1.495E+04 Ty -6.741E+01 Mx 1.3155E+04 My -2.072E+06 Mt 7.4203E+03 x 194.7  
 ins sig -2304.2 comb 1 N 1.3634E+04 Mx 1.6187E+04 My 1.5541E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max -1 x 123.3 fy max 0.0 x 90.9 1/f max 1672.4 1/f lim 300.0

trave n. 8 filo i. 115 quota i. 721 filo f. 116 quota f. 904 asta sap 218 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 3076.1 comb 1 N -1.231E+04 Tx 1.3467E+04 Ty 5.8670E+02 Mx -1.155E+05 My -1.939E+06 Mt 7.4555E+03 x 0.0  
 ins sig -2321.9 comb 1 N -1.231E+04 Mx -8.663E+04 My -1.455E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max -1 x 71.4 fy max 0.0 x 90.9 1/f max 1669.7 1/f lim 300.0

trave n. 9 filo i. 110 quota i. 721 filo f. 109 quota f. 904 asta sap 219 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1152.7 comb 1 N 7.8083E+03 Tx -5.859E+03 Ty -6.920E+02 Mx -1.827E+05 My -6.655E+05 Mt 9.7222E+02 x 194.7  
 ins sig -2321.9 comb 1 N 7.4064E+03 Mx -1.561E+05 My 4.9914E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 136.3 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 8039.3 1/f lim 300.0

trave n. 10 filo i. 111 quota i. 721 filo f. 112 quota f. 904 asta sap 220 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 832.5 comb 1 N 7.9444E+03 Tx 4.1207E+03 Ty 8.9398E+01 Mx -9.628E+04 My 4.8609E+05 Mt -1.041E+03 x 194.7  
 ins sig -587.7 comb 1 N 7.5425E+03 Mx -1.279E+05 My -3.646E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 136.3 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 9955.1 1/f lim 300.0

trave n. 11 filo i. 109 quota i. 913 filo f. 110 quota f. 1096 asta sap 221 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 732.8 comb 1 N -3.970E+03 Tx 3.3159E+03 Ty -1.418E+03 Mx 1.7841E+05 My -4.036E+05 Mt 8.7670E+02 x 0.0  
 ins sig -554.5 comb 1 N -3.970E+03 Mx 1.3381E+05 My -3.027E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 64.9 fy max 0.0 x 58.4 1/f max 11567.8 1/f lim 300.0

trave n. 12 filo i. 112 quota i. 913 filo f. 111 quota f. 1096 asta sap 222 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 996.3 comb 1 N -4.024E+03 Tx -5.286E+03 Ty -7.161E+02 Mx 9.4725E+04 My 6.0724E+05 Mt -1.035E+03 x 0.0  
 ins sig -752.2 comb 1 N -4.024E+03 Mx 7.1044E+04 My 4.5543E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 58.4 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 8791.8 1/f lim 300.0

trave n. 13 filo i. 108 quota i. 913 filo f. 107 quota f. 1096 asta sap 223 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1214.5 comb 1 N 8.0282E+02 Tx -7.230E+03 Ty -1.059E+03 Mx -8.389E+04 My -7.653E+05 Mt 1.1650E+03 x 194.7  
 ins sig -915.9 comb 1 N 8.0093E+02 Mx 8.1071E+04 My 5.7396E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 142.8 fy max 0.0 x 51.9 1/f max 10662.4 1/f lim 300.0

trave n. 14 filo i. 105 quota i. 913 filo f. 106 quota f. 1096 asta sap 224 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 894.2 comb 1 N -3.494E+02 Tx 5.0430E+03 Ty -1.037E+03 Mx -6.824E+04 My 5.6185E+05 Mt -1.243E+03 x 194.7  
 ins sig -694.3 comb 1 N -7.513E+02 Mx 8.9561E+04 My -4.214E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 136.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 12810.7 1/f lim 300.0

trave n. 15 filo i. 107 quota i. 721 filo f. 108 quota f. 904 asta sap 225 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1131.1 comb 1 N 3.6410E+03 Tx 6.3121E+03 Ty 2.0432E+02 Mx -1.330E+05 My -6.832E+05 Mt 9.8527E+02 x 0.0  
 ins sig -834.9 comb 1 N 3.6410E+03 Mx -1.330E+05 My -5.124E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 51.9 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 10775.2 1/f lim 300.0

trave n. 16 filo i. 106 quota i. 721 filo f. 105 quota f. 904 asta sap 226 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1367.6 comb 1 N 2.2178E+03 Tx -8.170E+03 Ty 2.3233E+01 Mx -1.091E+05 My 8.5209E+05 Mt -1.086E+03 x 0.0  
 ins sig -1026.8 comb 1 N 2.2178E+03 Mx -1.188E+05 My 6.3907E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 9585.3 1/f lim 300.0

trave n. 17 filo i. 64 quota i. 913 filo f. 63 quota f. 1096 asta sap 227 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2309.4 comb 1 N 8.9755E+03 Tx 1.4226E+04 Ty -2.720E+03 Mx -1.653E+05 My 1.4286E+06 Mt -1.057E+03 x 194.7  
 ins sig -1732.4 comb 1 N 8.5736E+03 Mx 2.6249E+05 My -1.071E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 7379.4 1/f lim 300.0

trave n. 18 filo i. 68 quota i. 913 filo f. 67 quota f. 1096 asta sap 228 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2605.8 comb 1 N 7.7370E+03 Tx 1.6201E+04 Ty -2.614E+03 Mx -1.529E+05 My 1.6321E+06 Mt -1.533E+03 x 194.7  
 ins sig -1967.2 comb 1 N 7.3351E+03 Mx 2.5634E+05 My -1.224E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 5337.3 1/f lim 300.0

trave n. 19 filo i. 76 quota i. 913 filo f. 75 quota f. 1096 asta sap 229 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2634.7 comb 1 N 7.0020E+03 Tx 1.6422E+04 Ty -2.342E+03 Mx -1.414E+05 My 1.6577E+06 Mt -1.720E+03 x 194.7  
 ins sig -1982.8 comb 1 N 6.6001E+03 Mx 2.2523E+05 My -1.243E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 4684.4 1/f lim 300.0

trave n. 20 filo i. 80 quota i. 913 filo f. 79 quota f. 1096 asta sap 230 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1903.0 comb 1 N 9.2281E+02 Tx 1.2175E+04 Ty -1.025E+03 Mx -5.957E+04 My 1.2265E+06 Mt -1.110E+03 x 194.7  
 ins sig -1448.8 comb 1 N 5.2092E+02 Mx 9.4403E+04 My -9.199E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 71.4 1/f max 6139.8 1/f lim 300.0

trave n. 21 filo i. 84 quota i. 913 filo f. 83 quota f. 1096 asta sap 231 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1127.6 comb 1 N 4.6118E+03 Tx 6.7481E+03 Ty -1.734E+03 Mx 2.3450E+05 My -6.406E+05 Mt -2.534E+02 x 0.0  
 ins sig -842.3 comb 1 N 4.6118E+03 Mx 1.7588E+05 My -5.048E+05



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 10589.1 1/f lim 300.0

240  
1.1  
.7

trave n. 22 filo i. 92 quota i. 913 filo f. 91 quota f. 1096 asta sap 232 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 608.7 comb 1 N 4.3651E+03 Tx 3.1083E+03 Ty -1.790E+03 Mx 2.4337E+05 My -2.970E+05 Mt -1.021E+02 x 0.0  
ins sig -431.0 comb 1 N 4.3651E+03 Mx 1.8253E+05 My -2.311E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 15040.9 1/f lim 300.0

40  
1.1  
1.0

trave n. 23 filo i. 96 quota i. 913 filo f. 95 quota f. 1096 asta sap 233 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 301.1 comb 1 N 3.6480E+03 Tx -1.201E+03 Ty -1.570E+03 Mx 2.1160E+05 My 1.0872E+05 Mt 1.9672E+02 x 0.0  
ins sig -212.6 comb 1 N 3.6480E+03 Mx 1.5870E+05 My 9.3839E+04  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 35736.5 1/f lim 300.0

240  
1.1  
1.7

trave n. 24 filo i. 100 quota i. 913 filo f. 99 quota f. 1096 asta sap 234 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1118.4 comb 1 N 9.7242E+02 Tx -6.948E+03 Ty -9.669E+02 Mx -6.572E+04 My -7.082E+05 Mt 8.8868E+02 x 194.7  
ins sig -850.0 comb 1 N 5.7052E+02 Mx 8.1234E+04 My 5.3113E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 20500.2 1/f lim 300.0

240  
1.1  
1.7

trave n. 25 filo i. 97 quota i. 913 filo f. 98 quota f. 1096 asta sap 235 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 838.2 comb 1 N 9.7242E+02 Tx -4.7527E+03 Ty -1.678E+03 Mx -1.151E+05 My 5.0864E+05 Mt -9.123E+02 x 194.7  
ins sig -663.7 comb 1 N -2.562E+02 Mx 1.4811E+05 My -3.815E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 136.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 28103.2 1/f lim 300.0

4240  
1.1  
3.0

trave n. 26 filo i. 93 quota i. 913 filo f. 94 quota f. 1096 asta sap 236 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 275.4 comb 1 N 2.6164E+03 Tx -4.476E+02 Ty -2.273E+03 Mx 3.0220E+05 My 6.2099E+04 Mt -2.944E+02 x 0.0  
ins sig -183.6 comb 1 N 2.6164E+03 Mx 2.2665E+05 My 4.6575E+04  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 21367.1 1/f lim 300.0

240  
1.1  
0.0

trave n. 27 filo i. 89 quota i. 913 filo f. 90 quota f. 1096 asta sap 237 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 812.5 comb 1 N 3.3211E+03 Tx -4.128E+03 Ty -2.454E+03 Mx 3.3074E+05 My 4.0256E+05 Mt 3.8673E+01 x 0.0  
ins sig -580.3 comb 1 N 3.3211E+03 Mx 2.4805E+05 My 3.0192E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 155.7 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 13582.1 1/f lim 300.0

240  
1.1  
4.7

trave n. 28 filo i. 81 quota i. 913 filo f. 82 quota f. 1096 asta sap 238 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1220.2 comb 1 N 3.5512E+03 Tx -7.066E+03 Ty -2.405E+03 Mx 3.2153E+05 My 6.7327E+05 Mt 2.2451E+02 x 0.0  
ins sig -917.2 comb 1 N 3.5512E+03 Mx 2.4115E+05 My 5.2675E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 10331.2 1/f lim 300.0

240  
1.1  
4.7

trave n. 29 filo i. 77 quota i. 913 filo f. 78 quota f. 1096 asta sap 239 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1863.7 comb 1 N -9.854E+00 Tx -1.172E+04 Ty -1.752E+03 Mx -1.106E+05 My -1.185E+06 Mt 1.1141E+03 x 194.7  
ins sig -1443.8 comb 1 N -4.117E+02 Mx 1.6217E+05 My 8.8879E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 6262.1 1/f lim 300.0

240  
1.1  
0.0

trave n. 30 filo i. 73 quota i. 913 filo f. 74 quota f. 1096 asta sap 240 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2484.1 comb 1 N 5.9311E+03 Tx -1.521E+04 Ty -3.000E+03 Mx -1.825E+05 My -1.547E+06 Mt 1.7609E+03 x 194.7  
ins sig -1898.4 comb 1 N 5.5292E+03 Mx 2.9046E+05 My 1.1604E+06  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 4880.9 1/f lim 300.0

240  
1.1  
0.0

trave n. 31 filo i. 65 quota i. 913 filo f. 66 quota f. 1096 asta sap 241 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2371.2 comb 1 N 6.6923E+03 Tx -1.439E+04 Ty -3.276E+03 Mx -1.930E+05 My -1.467E+06 Mt 1.5902E+03 x 194.7  
ins sig -1820.7 comb 1 N 6.2904E+03 Mx 3.2293E+05 My 1.1000E+06  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 5720.3 1/f lim 300.0

240  
1.1  
34.7

trave n. 32 filo i. 61 quota i. 913 filo f. 62 quota f. 1096 asta sap 242 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2017.2 comb 1 N 7.9213E+03 Tx -1.197E+04 Ty -3.422E+03 Mx -2.093E+05 My -1.224E+06 Mt 1.1145E+03 x 194.7  
ins sig -1542.8 comb 1 N 7.5194E+03 Mx 3.3207E+05 My 9.1792E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 8313.4 1/f lim 300.0

240  
1.1  
34.7

trave n. 33 filo i. 63 quota i. 721 filo f. 64 quota f. 904 asta sap 243 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1736.9 comb 1 N 6.7620E+03 Tx -1.059E+04 Ty -1.427E+03 Mx -5.739E+04 My 1.0988E+06 Mt -1.697E+03 x 0.0  
ins sig -1365.0 comb 1 N 6.7620E+03 Mx -2.620E+05 My 8.2411E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 9182.5 1/f lim 300.0

240  
1.1  
34.7

trave n. 34 filo i. 67 quota i. 721 filo f. 68 quota f. 904 asta sap 244 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1938.2 comb 1 N 6.1212E+03 Tx -1.179E+04 Ty -1.318E+03 Mx -7.061E+04 My 1.2285E+06 Mt -1.872E+03 x 0.0  
ins sig -1517.5 comb 1 N 6.1212E+03 Mx -2.647E+05 My 9.2135E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 6645.1 1/f lim 300.0

240  
1.1  
34.7

trave n. 35 filo i. 75 quota i. 721 filo f. 76 quota f. 904 asta sap 245 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1987.2 comb 1 N 6.1463E+03 Tx -1.206E+04 Ty -1.058E+03 Mx -7.940E+04 My 1.2574E+06 Mt -1.873E+03 x 0.0  
ins sig -1538.5 comb 1 N 6.1463E+03 Mx -2.433E+05 My 9.4304E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 5729.9 1/f lim 300.0

240  
1.1  
C.0

trave n. 36 filo i. 79 quota i. 721 filo f. 80 quota f. 904 asta sap 246 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1474.6 comb 1 N 3.7723E+03 Tx -8.647E+03 Ty 2.1367E+02 Mx -1.528E+05 My 9.0133E+05 Mt -1.452E+03 x 0.0  
ins sig -1094.1 comb 1 N 3.7723E+03 Mx -1.528E+05 My 6.7600E+05



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 7765.6 1/f lim 300.0

trave n. 37      filo i. 83    quota i. 721    filo f. 84    quota f. 904 asta sap 247    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 710.9 comb 1 N 5.5003E+03 Tx -3.921E+03 Ty -6.083E+02 Mx -1.011E+05 My 4.1243E+05 Mt -9.594E+02 x 0.0  
 ins sig -562.0 comb 1 N 5.5003E+03 Mx -2.145E+05 My 3.0932E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 51.9 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 15313.2 1/f lim 300.0

trave n. 38      filo i. 91    quota i. 721    filo f. 92    quota f. 904 asta sap 248    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 286.3 comb 1 N 5.7236E+03 Tx -9.861E+02 Ty -8.019E+02 Mx -2.427E+05 My -8.083E+04 Mt -4.807E+02 x 194.7  
 ins sig -222.4 comb 1 N 5.3217E+03 Mx -2.201E+05 My 8.3355E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 51.9 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 17231.0 1/f lim 300.0

trave n. 39      filo i. 95    quota i. 721    filo f. 96    quota f. 904 asta sap 249    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 475.2 comb 1 N 5.5671E+03 Tx 2.2838E+03 Ty -5.952E+02 Mx -2.108E+05 My 2.1717E+05 Mt 3.5910E+01 x 194.7  
 ins sig -347.4 comb 1 N 5.1652E+03 Mx -2.049E+05 My -1.706E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 71.4 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 18585.0 1/f lim 300.0

trave n. 40      filo i. 99    quota i. 721    filo f. 100    quota f. 904 asta sap 250    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1158.3 comb 1 N 3.6520E+03 Tx 6.7600E+03 Ty 2.8151E+02 Mx -1.481E+05 My -6.955E+05 Mt 8.0914E+02 x 0.0  
 ins sig -857.3 comb 1 N 3.6520E+03 Mx -1.481E+05 My -5.216E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 17904.6 1/f lim 300.0

trave n. 41      filo i. 98    quota i. 721    filo f. 97    quota f. 904 asta sap 251    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1368.6 comb 1 N 3.1046E+03 Tx -8.624E+03 Ty -7.265E+02 Mx -1.977E+05 My -8.175E+05 Mt -9.634E+02 x 194.7  
 ins sig -1064.1 comb 1 N 2.7027E+03 Mx -1.712E+05 My 6.4609E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 38.9 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 15058.8 1/f lim 300.0

trave n. 42      filo i. 94    quota i. 721    filo f. 93    quota f. 904 asta sap 252    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 753.0 comb 1 N 4.4571E+03 Tx -3.740E+03 Ty -1.483E+03 Mx -3.029E+05 My -3.698E+05 Mt -7.821E+01 x 194.7  
 ins sig -527.7 comb 1 N 4.0552E+03 Mx -2.272E+05 My 2.7738E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 136.3 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 17739.0 1/f lim 300.0

trave n. 43      filo i. 90    quota i. 721    filo f. 89    quota f. 904 asta sap 253    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 223.7 comb 1 N 4.5979E+03 Tx 1.1155E+02 Ty -1.667E+03 Mx -3.312E+05 My -1.103E+04 Mt 4.3788E+02 x 194.7  
 ins sig -160.2 comb 1 N 4.1960E+03 Mx -2.484E+05 My -2.846E+04  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 58.4 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 16587.6 1/f lim 300.0

trave n. 44      filo i. 82    quota i. 721    filo f. 81    quota f. 904 asta sap 254    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 703.5 comb 1 N 4.7763E+03 Tx 3.7202E+03 Ty -1.607E+03 Mx -3.220E+05 My 3.2926E+05 Mt 9.1121E+02 x 194.7  
 ins sig -562.7 comb 1 N 4.3744E+03 Mx -2.415E+05 My -2.962E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 51.9 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 15466.2 1/f lim 300.0

trave n. 45      filo i. 78    quota i. 721    filo f. 77    quota f. 904 asta sap 255    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1491.0 comb 1 N 5.2794E+03 Tx 9.1069E+03 Ty -6.461E+02 Mx -7.725E+04 My -9.432E+05 Mt 1.4040E+03 x 0.0  
 ins sig -1166.7 comb 1 N 2.7294E+03 Mx -1.883E+05 My -7.074E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 7581.2 1/f lim 300.0

trave n. 46      filo i. 74    quota i. 721    filo f. 73    quota f. 904 asta sap 256    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2088.3 comb 1 N 5.0029E+03 Tx 1.3159E+04 Ty -1.923E+03 Mx 7.1388E+02 My -1.356E+06 Mt 1.8254E+03 x 0.0  
 ins sig -1683.6 comb 1 N 5.0029E+03 Mx 2.9088E+05 My -1.017E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 110.3 1/f max 5511.8 1/f lim 300.0

trave n. 47      filo i. 66    quota i. 721    filo f. 65    quota f. 904 asta sap 257    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2156.9 comb 1 N 5.3881E+03 Tx 1.3477E+04 Ty -2.351E+03 Mx -4.308E+05 My 1.2432E+06 Mt 1.8306E+03 x 194.7  
 ins sig -1729.0 comb 1 N 4.9862E+03 Mx 3.2310E+05 My -1.035E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 116.8 1/f max 6207.5 1/f lim 300.0

trave n. 48      filo i. 62    quota i. 721    filo f. 61    quota f. 904 asta sap 258    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2077.2 comb 1 N 6.0392E+03 Tx 1.2703E+04 Ty -2.492E+03 Mx -4.429E+05 My 1.1842E+06 Mt 1.6737E+03 x 194.7  
 ins sig -1626.2 comb 1 N 5.6373E+03 Mx 3.3219E+05 My -9.666E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 116.8 1/f max 8193.9 1/f lim 300.0

trave n. 49      filo i. 60    quota i. 913    filo f. 59    quota f. 1096 asta sap 259    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2257.8 comb 1 N 1.2226E+03 Tx 1.4378E+04 Ty -8.476E+02 Mx -5.764E+04 My 1.4595E+06 Mt -1.451E+03 x 194.7  
 ins sig -1699.4 comb 1 N 8.2072E+02 Mx 6.9874E+04 My -1.095E+06  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 7118.4 1/f lim 300.0

trave n. 50      filo i. 59    quota i. 721    filo f. 60    quota f. 904 asta sap 260    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2022.9 comb 1 N 3.1045E+03 Tx -1.218E+04 Ty 4.2239E+02 Mx -1.604E+05 My 1.2613E+06 Mt -1.893E+03 x 0.0  
 ins sig -1512.2 comb 1 N 3.1045E+03 Mx -1.604E+05 My 9.4595E+05  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 90.9 1/f max 7843.6 1/f lim 300.0

trave n. 51      filo i. 58    quota i. 721    filo f. 57    quota f. 904 asta sap 261    Fe510    fd 3550    profilato HEM240  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2276.8 comb 1 N 2.1553E+03 Tx 1.4431E+04 Ty -4.944E+02 Mx -7.666E+04 My -1.462E+06 Mt 2.0151E+03 x 0.0  
 ins sig -1750.2 comb 1 N 2.1553E+03 Mx -1.684E+05 My -1.096E+06

frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 103.8 1/f max 7127.7 1/f lim 300.0

trave n. 52 filo i. 57 quota i. 913 filo f. 58 quota f. 1096 asta sap 262 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1932.7 comb 1 N 4.2741E+02 Tx -1.185E+04 Ty -1.590E+03 Mx -1.077E+05 My -1.230E+06 Mt 1.3884E+03 x 194.7  
ins sig -1481.1 comb 1 N 2.5517E+01 Mx 1.4074E+05 My 9.2256E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 64.9 1/f max 8082.4 1/f lim 300.0

trave n. 53 filo i. 51 quota i. 721 filo f. 52 quota f. 904 asta sap 263 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1672.0 comb 1 N 4.7925E+03 Tx -9.671E+03 Ty 7.1601E+02 Mx -1.640E+05 My 1.0237E+06 Mt -1.247E+03 x 0.0  
ins sig -1215.2 comb 1 N 4.7925E+03 Mx -1.288E+05 My 7.6780E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 51.9 fy max 0.0 x 84.4 1/f max 7569.3 1/f lim 300.0

trave n. 54 filo i. 52 quota i. 913 filo f. 51 quota f. 1096 asta sap 264 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1698.8 comb 1 N 1.5172E+02 Tx 1.0504E+04 Ty -5.813E+02 Mx -6.235E+04 My 1.0937E+06 Mt -1.465E+03 x 194.7  
ins sig -1274.7 comb 1 N -2.502E+02 Mx 4.6760E+04 My -8.203E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 123.3 1/f max 7743.1 1/f lim 300.0

trave n. 55 filo i. 49 quota i. 913 filo f. 50 quota f. 1096 asta sap 265 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1371.3 comb 1 N -1.063E+03 Tx -8.236E+03 Ty -5.786E+02 Mx -4.049E+04 My -8.834E+05 Mt 1.3953E+03 x 194.7  
ins sig -1039.0 comb 1 N -1.465E+03 Mx 4.3458E+04 My 6.6252E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 142.8 fy max 0.0 x 51.9 1/f max 8894.4 1/f lim 300.0

trave n. 56 filo i. 50 quota i. 721 filo f. 49 quota f. 904 asta sap 266 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1903.2 comb 1 N 3.1520E+03 Tx 1.1586E+04 Ty 4.1269E+02 Mx -1.231E+05 My -1.196E+06 Mt 1.3406E+03 x 0.0  
ins sig -1411.7 comb 1 N 3.1520E+03 Mx -1.140E+05 My -8.970E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 84.4 1/f max 6961.1 1/f lim 300.0

trave n. 57 filo i. 45 quota i. 913 filo f. 46 quota f. 1096 asta sap 267 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 644.0 comb 1 N -7.069E+01 Tx -3.756E+03 Ty -8.205E+02 Mx 1.0578E+05 My 3.8460E+05 Mt -1.399E+02 x 0.0  
ins sig -483.1 comb 1 N -7.069E+01 Mx 7.9338E+04 My 2.8845E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 58.4 1/f max 23860.5 1/f lim 300.0

trave n. 58 filo i. 48 quota i. 913 filo f. 47 quota f. 1096 asta sap 268 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 878.9 comb 1 N -1.380E+02 Tx 5.5588E+03 Ty -5.575E+00 Mx -1.821E+04 My -5.708E+05 Mt 1.8302E+02 x 0.0  
ins sig -668.7 comb 1 N -1.380E+02 Mx -3.053E+04 My -4.281E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 45.4 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 14705.5 1/f lim 300.0

trave n. 59 filo i. 46 quota i. 721 filo f. 45 quota f. 904 asta sap 269 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1306.5 comb 1 N 6.2467E+03 Tx 7.6925E+03 Ty -2.544E+02 Mx -1.033E+05 My 8.0077E+05 Mt -3.699E+02 x 194.7  
ins sig -941.5 comb 1 N 5.8448E+03 Mx -1.033E+05 My -6.006E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 97.3 1/f max 8467.3 1/f lim 300.0

trave n. 60 filo i. 47 quota i. 721 filo f. 48 quota f. 904 asta sap 270 Fe510 fd 3550 profilato HEM240  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 194.6809 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 1045.2 comb 1 N 7.0965E+03 Tx -6.317E+03 Ty 1.0344E+03 Mx 1.2306E+04 My -6.594E+05 Mt 2.9194E+02 x 194.7  
ins sig -803.3 comb 1 N 6.6946E+03 Mx -1.525E+05 My 4.9455E+05  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 149.3 fy max 0.0 x 77.9 1/f max 10136.1 1/f lim 300.0

trave n. 61 nodo3D i. 22 quota i. 2003 filo f. 95 quota f. 1096 asta sap 271 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 4211.451 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 2959.6 comb 1 N 2.0863E+04 Tx 4.4053E-19 Ty 4.8612E-18 Mx 2.1329E+01 My 0.0000E+00 Mt -2.850E-01 x2105.7  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 561.5 fy max 4.3 x2105.7 1/f max 979.3 1/f lim 100.0

trave n. 62 nodo3D i. 14 quota i. 2005 filo f. 74 quota f. 1096 asta sap 272 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 2773.522 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 3877.7 comb 1 N 2.7386E+04 Tx 2.1727E-19 Ty -4.513E-18 Mx 8.9900E+00 My 0.0000E+00 Mt 4.8282E-01 x1386.8  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x2681.1 fy max 0.8 x1386.8 1/f max 3528.0 1/f lim 100.0

trave n. 63 nodo3D i. 10 quota i. 1927 filo f. 67 quota f. 1096 asta sap 273 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 2432.431 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 4156.8 comb 1 N 2.9364E+04 Tx -2.062E-18 Ty 3.1123E-18 Mx 6.8786E+00 My 0.0000E+00 Mt -1.413E+00 x1216.2  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x2270.3 fy max 0.5 x1216.2 1/f max 5257.5 1/f lim 100.0

trave n. 64 nodo3D i. 10 quota i. 1927 filo f. 63 quota f. 1096 asta sap 274 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 2079.731 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 4386.9 comb 1 N 3.0996E+04 Tx 1.2490E-18 Ty 5.3052E-18 Mx 4.9047E+00 My 0.0000E+00 Mt -1.849E+00 x1039.9  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x1733.1 fy max 0.2 x1039.9 1/f max 8623.9 1/f lim 100.0

trave n. 65 nodo3D i. 14 quota i. 2005 filo f. 82 quota f. 1096 asta sap 275 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 3500.021 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 3373.9 comb 1 N 2.3810E+04 Tx -1.013E-18 Ty 3.8194E-19 Mx 1.4633E+01 My 0.0000E+00 Mt 8.3424E-01 x1750.0  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x3500.0 fy max 2.0 x1750.0 1/f max 1717.5 1/f lim 100.0

trave n. 66 nodo3D i. 16 quota i. 2005 filo f. 83 quota f. 1096 asta sap 276 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 3500.007 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
res sid 3519.3 comb 1 N 2.4837E+04 Tx 2.2985E-19 Ty 4.3035E-18 Mx 1.4633E+01 My 0.0000E+00 Mt -5.081E-01 x1750.0  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x3383.3 fy max 2.0 x1750.0 1/f max 1717.6 1/f lim 100.0

trave n. 67 nodo3D i. 22 quota i. 2083 filo f. 91 quota f. 1096 asta sap 277 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 3843.181 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 3223.4 comb 1 N 2.2738E+04 Tx 5.8370E-21 Ty -5.025E-18 Mx 1.7658E+01 My 0.0000E+00 Mt -3.960E-01 x1921.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x3843.2 fy max 3.0 x1921.6 1/f max 1296.3 1/f lim 100.0

trave n. 68 nodo3D i. 20 quota i. 2083 filo f. 90 quota f. 1096 asta sap 278 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 3843.194 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 3076.9 comb 1 N 2.1702E+04 Tx -3.154E-19 Ty -9.026E-18 Mx 1.7658E+01 My 0.0000E+00 Mt 9.9775E-01 x1921.6  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x2049.7 fy max 3.0 x1921.6 1/f max 1296.3 1/f lim 100.0

trave n. 69 nodo3D i. 20 quota i. 2083 filo f. 94 quota f. 1096 asta sap 279 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 4211.463 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2814.8 comb 1 N 1.9839E+04 Tx 2.7830E-19 Ty 4.1444E-18 Mx 2.1329E+01 My 0.0000E+00 Mt 1.0147E+00 x2105.7  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x3228.8 fy max 4.3 x2105.7 1/f max 979.3 1/f lim 100.0

trave n. 70 nodo3D i. 16 quota i. 2005 filo f. 75 quota f. 1096 asta sap 280 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 2773.505 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 4014.8 comb 1 N 2.8355E+04 Tx 7.3874E-19 Ty -3.707E-18 Mx 8.9899E+00 My 0.0000E+00 Mt -6.840E-01 x1386.8  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x2681.1 fy max 0.8 x1386.8 1/f max 3528.1 1/f lim 100.0

trave n. 71 nodo3D i. 8 quota i. 1927 filo f. 62 quota f. 1096 asta sap 281 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 2079.755 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 4262.5 comb 1 N 3.0117E+04 Tx 2.0613E-18 Ty -4.862E-18 Mx 4.9048E+00 My 0.0000E+00 Mt 6.0251E-01 x1039.9  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 970.6 fy max 0.2 x1039.9 1/f max 8623.6 1/f lim 100.0

trave n. 72 nodo3D i. 8 quota i. 1927 filo f. 66 quota f. 1096 asta sap 282 Stralli fd 12000 profilato TONDO 30  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 2432.451 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 4027.2 comb 1 N 2.8448E+04 Tx -9.350E-19 Ty 2.7165E-18 Mx 6.8788E+00 My 0.0000E+00 Mt 7.5481E-01 x1216.2  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x1702.7 fy max 0.5 x1216.2 1/f max 5257.4 1/f lim 100.0

trave n. 73 filo i. 37 quota i. 913 filo f. 46 quota f. 1096 asta sap 283 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2336.8 comb 1 N -1.638E+04 Tx 1.7437E-16 Ty 4.4018E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 1.0461E+01 x 213.5  
 ins sig -2266.2 comb 1 N -1.639E+04 Mx 1.7784E+03 My 5.5839E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 298.9 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 74 filo i. 45 quota i. 913 filo f. 38 quota f. 1096 asta sap 284 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 1820.6 comb 1 N 1.1696E+04 Tx -1.545E-16 Ty 4.9835E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 1.0147E+01 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 99.6 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 75 filo i. 45 quota i. 913 filo f. 50 quota f. 1096 asta sap 285 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2168.4 comb 1 N -1.485E+04 Tx 2.5498E-16 Ty 4.2495E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 6.3557E+00 x 213.5  
 ins sig -2097.8 comb 1 N -1.486E+04 Mx 1.7784E+03 My 8.1652E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 270.4 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 76 filo i. 49 quota i. 913 filo f. 46 quota f. 1096 asta sap 286 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 1354.0 comb 1 N 7.4596E+03 Tx -2.304E-16 Ty 4.7757E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -7.315E-01 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 270.4 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 77 filo i. 40 quota i. 913 filo f. 47 quota f. 1096 asta sap 287 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2763.0 comb 1 N -2.025E+04 Tx 3.0151E-16 Ty 4.4407E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -6.741E+00 x 213.5  
 ins sig -2692.5 comb 1 N -2.026E+04 Mx 1.7784E+03 My 9.6552E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 355.8 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 78 filo i. 48 quota i. 913 filo f. 39 quota f. 1096 asta sap 288 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2281.9 comb 1 N 1.5884E+04 Tx -3.904E-17 Ty 4.9873E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -1.788E+01 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 28.5 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 79 filo i. 48 quota i. 913 filo f. 51 quota f. 1096 asta sap 289 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2546.2 comb 1 N -1.828E+04 Tx 3.6109E-16 Ty 4.2972E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -5.655E+00 x 213.5  
 ins sig -2475.7 comb 1 N -1.829E+04 Mx 1.7784E+03 My 1.1563E-13  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 128.1 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 80 filo i. 52 quota i. 913 filo f. 47 quota f. 1096 asta sap 290 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 1898.1 comb 1 N 1.2400E+04 Tx -1.185E-16 Ty 4.7867E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -1.114E+00 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 14.2 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 81 filo i. 116 quota i. 913 filo f. 111 quota f. 1096 asta sap 291 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
 res sid 2899.9 comb 1 N -2.149E+04 Tx -1.992E-16 Ty 4.4483E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 6.1885E+00 x 213.5  
 ins sig -2829.3 comb 1 N -2.150E+04 Mx 1.7784E+03 My -6.379E-14

frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 370.0 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 82 filo i. 112 quota i. 913 filo f. 115 quota f. 1096 asta sap 292 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2822.8 comb 1 N 2.0795E+04 Tx 3.7101E-18 Ty 4.8090E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 2.5865E+01 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 71.2 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 83 filo i. 112 quota i. 913 filo f. 107 quota f. 1096 asta sap 293 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 1981.1 comb 1 N -1.315E+04 Tx -2.866E-16 Ty 4.2404E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 5.9376E+00 x 213.5  
ins sig -1910.6 comb 1 N -1.316E+04 Mx 1.7784E+03 My -9.179E-14  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 427.0 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 84 filo i. 108 quota i. 913 filo f. 111 quota f. 1096 asta sap 294 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 1795.0 comb 1 N 1.1463E+04 Tx 1.0461E-16 Ty 4.5465E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -2.935E+00 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 142.3 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 85 filo i. 105 quota i. 913 filo f. 110 quota f. 1096 asta sap 295 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 1191.6 comb 1 N 5.9851E+03 Tx 1.2737E-16 Ty 4.5457E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 3.1181E+00 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 341.6 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 86 filo i. 109 quota i. 913 filo f. 106 quota f. 1096 asta sap 296 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 1647.2 comb 1 N -1.012E+04 Tx -2.644E-16 Ty 4.1907E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -2.594E+00 x 213.5  
ins sig -1576.6 comb 1 N -1.013E+04 Mx 1.7784E+03 My -8.465E-14  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 355.8 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 87 filo i. 109 quota i. 913 filo f. 114 quota f. 1096 asta sap 297 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2249.1 comb 1 N 1.5586E+04 Tx 2.8465E-17 Ty 4.8234E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -2.435E+01 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 42.7 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 88 filo i. 113 quota i. 913 filo f. 110 quota f. 1096 asta sap 298 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2461.0 comb 1 N -1.751E+04 Tx -1.778E-16 Ty 4.4103E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -3.223E+00 x 213.5  
ins sig -2390.4 comb 1 N -1.752E+04 Mx 1.7784E+03 My -5.693E-14  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 327.3 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 89 filo i. 38 quota i. 730 filo f. 45 quota f. 913 asta sap 299 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 3345.4 comb 1 N -2.554E+04 Tx 2.7839E-16 Ty 4.4062E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 2.3802E+01 x 213.5  
ins sig -3274.9 comb 1 N -2.555E+04 Mx 1.7784E+03 My 8.9149E-14  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 370.0 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 90 filo i. 46 quota i. 730 filo f. 37 quota f. 913 asta sap 300 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 3109.6 comb 1 N 2.3399E+04 Tx -5.009E-17 Ty 4.9548E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -6.475E+00 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 85.4 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 91 filo i. 46 quota i. 730 filo f. 49 quota f. 913 asta sap 301 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2673.2 comb 1 N -1.944E+04 Tx 3.5034E-16 Ty 4.3255E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 4.8819E+00 x 213.5  
ins sig -2602.7 comb 1 N -1.945E+04 Mx 1.7784E+03 My 1.1219E-13  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 284.6 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 92 filo i. 50 quota i. 730 filo f. 45 quota f. 913 asta sap 302 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2500.7 comb 1 N 1.7871E+04 Tx -1.271E-16 Ty 4.7955E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -1.013E-01 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 384.3 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 93 filo i. 39 quota i. 730 filo f. 48 quota f. 913 asta sap 303 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 3085.6 comb 1 N -2.318E+04 Tx 1.8810E-16 Ty 4.3740E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -2.515E+01 x 213.5  
ins sig -3015.0 comb 1 N -2.319E+04 Mx 1.7784E+03 My 6.0235E-14  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 412.7 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 94 filo i. 47 quota i. 730 filo f. 40 quota f. 913 asta sap 304 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2839.9 comb 1 N 2.0951E+04 Tx -1.150E-16 Ty 4.9059E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 1.2195E+01 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 355.8 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 95 filo i. 47 quota i. 730 filo f. 52 quota f. 913 asta sap 305 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2226.0 comb 1 N -1.538E+04 Tx 2.6188E-16 Ty 4.2826E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -6.963E+00 x 213.5  
ins sig -2155.5 comb 1 N -1.539E+04 Mx 1.7784E+03 My 8.3860E-14  
frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 71.2 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 96 filo i. 51 quota i. 730 filo f. 48 quota f. 913 asta sap 306 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 om1 1  
res sid 2200.0 comb 1 N 1.5140E+04 Tx -1.977E-16 Ty 4.7349E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 3.2956E+00 x 213.5  
verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame



frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 71.2 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 97 filo i. 107 quota i. 730 filo f. 112 quota f. 913 asta sap 307 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1852.6 comb 1 N 1.1987E+04 Tx 8.2253E-17 Ty 4.4955E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -7.976E+00 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 128.1 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 98 filo i. 111 quota i. 730 filo f. 108 quota f. 913 asta sap 308 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1432.8 comb 1 N -8.175E+03 Tx -2.861E-16 Ty 4.2544E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 9.9182E+00 x 213.5  
 ins sig -1362.2 comb 1 N -8.183E+03 Mx 1.7784E+03 My -9.162E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 241.9 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 99 filo i. 111 quota i. 730 filo f. 116 quota f. 913 asta sap 309 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2643.7 comb 1 N 1.9169E+04 Tx -1.243E-17 Ty 4.7198E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -6.666E+00 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 113.9 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 100 filo i. 115 quota i. 730 filo f. 112 quota f. 913 asta sap 310 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2443.3 comb 1 N -1.735E+04 Tx -2.018E-16 Ty 4.3709E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 3.4522E+01 x 213.5  
 ins sig -2372.7 comb 1 N -1.736E+04 Mx 1.7784E+03 My -6.463E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 427.0 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 101 filo i. 106 quota i. 730 filo f. 109 quota f. 913 asta sap 311 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2120.9 comb 1 N 1.4422E+04 Tx 1.2929E-16 Ty 4.5478E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 6.6227E+00 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 156.6 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 102 filo i. 110 quota i. 730 filo f. 105 quota f. 913 asta sap 312 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 1967.9 comb 1 N -1.303E+04 Tx -2.727E-16 Ty 4.2768E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -6.278E+00 x 213.5  
 ins sig -1897.3 comb 1 N -1.304E+04 Mx 1.7784E+03 My -8.731E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 199.3 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 103 filo i. 110 quota i. 730 filo f. 113 quota f. 913 asta sap 313 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 3002.7 comb 1 N 2.2428E+04 Tx 2.9141E-17 Ty 4.7573E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt 8.5065E+00 x 213.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 156.6 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 104 filo i. 114 quota i. 730 filo f. 109 quota f. 913 asta sap 314 Fe510 fd 3550 profilato TONDO 34  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 426.9668 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 2931.4 comb 1 N -2.178E+04 Tx -1.886E-16 Ty 4.3768E-15 Mx 2.0543E+03 My 0.0000E+00 Mt -3.313E+01 x 213.5  
 ins sig -2860.8 comb 1 N -2.179E+04 Mx 1.7784E+03 My -6.039E-14  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 427.0 fy max 2.1 x 213.5 1/f max 207.2 1/f lim 100.0

trave n. 105 nodo3D i. 9 quota i. 1927 filo f. 4 quota f. 379.8882 asta sap 315 Stralli fd 12000 profilato TONDO 40  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 1859.898 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 6741.6 comb 1 N 8.4709E+04 Tx -4.361E-19 Ty 1.0942E-17 Mx 4.2223E+00 My 0.0000E+00 Mt 4.7927E+00 x 929.9  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 496.0 fy max 0.1 x 929.9 1/f max 35403.3 1/f lim 100.0

trave n. 106 nodo3D i. 9 quota i. 1927 filo f. 7 quota f. 304 asta sap 316 Stralli fd 12000 profilato TONDO 40  
 Ne,m 1.0000E+30 Ne,n 1.0000E+30 betam 0 betan 0 luce 1867.093 lambda 0.0 curva c om 1 oml 1  
 res sid 6474.0 comb 1 N 8.1347E+04 Tx -7.626E-19 Ty -3.136E-18 Mx 3.7897E+00 My 0.0000E+00 Mt 4.9983E+00 x 933.5  
 verifica ad instabilita' non prevista per il profilo in esame  
 frecce elastiche comb 1 fx max 0.0 x 435.7 fy max 0.0 x 933.5 1/f max 39291.9 1/f lim 100.0

O 34  
1 1  
.5

DO 34  
n1 1  
3.5

DO 34  
om1 1  
13.5

NDO 34  
om1 1  
13.5

ONDO 34  
om1 1  
213.5

TABULATI DI CALCOLO RELATIVI AL MURO DI SOSTEGNO

ONDO 34  
om1 1  
213.5

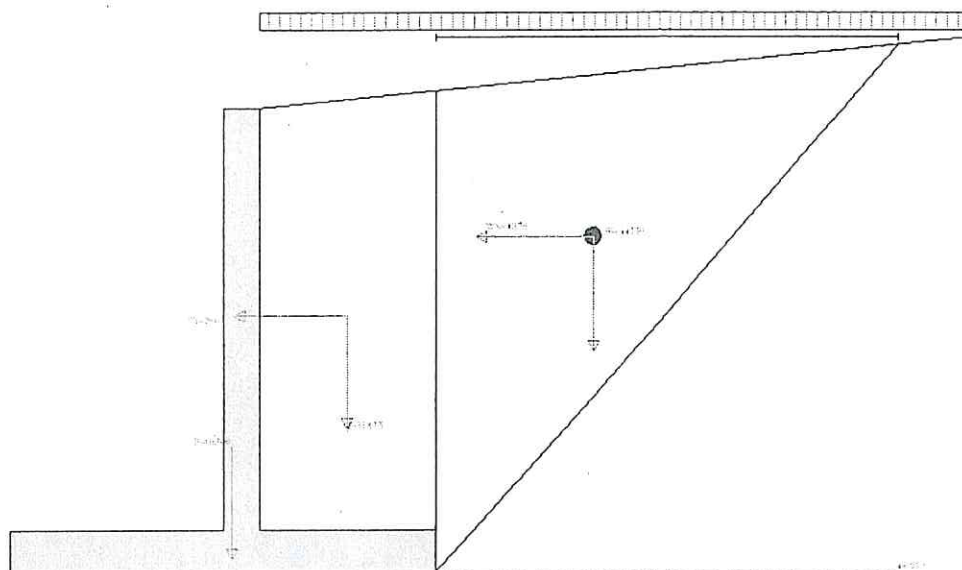
TONDO 34  
om1 1  
213.5

TONDO 34  
1 om1 1  
x 213.5

ofilato TOI  
1 om1 1  
x 929.9

ato TONDO 4  
1 om1 1  
x 933.5

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta: Comune di Palermo



## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

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

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

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

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

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

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996



- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità del pendio

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

## Calcolo della spinta sul muro

### Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\rho$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

## Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(C)$  essendo  $C$  il coefficiente di intensità sismica.

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente  $A$  viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 2/3 dell'altezza del muro stesso.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

## Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante  $M_r$ ) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante  $M_s$ ) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto  $M_s/M_r$  sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta$ .

La Normativa Italiana impone che sia  $\eta \geq 1.5$ . Deve quindi essere verificata la seguente diseuguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq 1.5$$

Il momento ribaltante  $M_r$  è dato dalla componente orizzontale della spinta  $S$ , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

## Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. In particolare, La Normativa Italiana richiede che il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento  $F_r$  e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro  $F_s$  sia

$$\frac{F_r}{F_s} \geq 1.3$$

Le forze che intervengono nella  $F_s$  sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta  $N$  la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_r$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

## Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a 2. Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq 2$$



Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

- c coesione del terreno in fondazione;
- $\phi$  angolo di attrito del terreno in fondazione;
- $\gamma$  peso di volume del terreno in fondazione;
- B larghezza della fondazione;
- D profondità del piano di posa;
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$$

$$N_q = A \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori  $d$  e  $i$  che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

#### Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \quad \text{per } \phi > 0$$

#### Fattori di inclinazione

Indicando con  $\theta$  l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale ( espresso in gradi ) e con  $\phi$  l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90)^\circ$$

$$i_y = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_y = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1.3.

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 6x6 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 25.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i^n \left( \frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \tan \phi_i \right)}{\sum_i^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima e  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre  $u_i$  ed  $l_i$  rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ( $l_i = b_i / \cos \alpha_i$ ).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in  $n$  strisce e dalla formula precedente si ricava  $\eta$ . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

## Geometria muro e fondazione

Descrizione

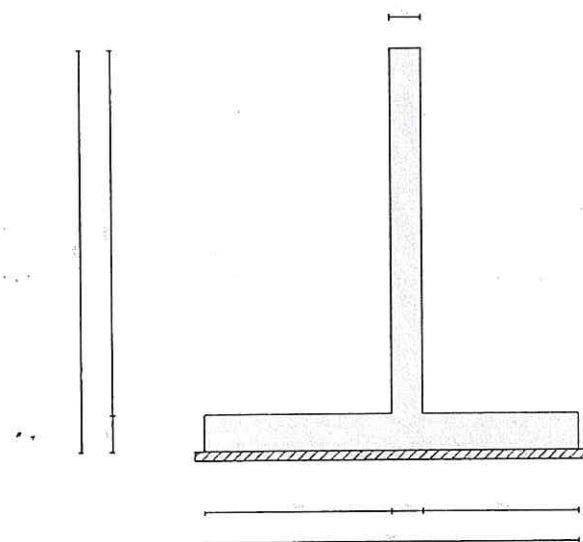
**Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	6,00 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]

Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,00 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	3,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	6,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]



## Materiali utilizzati per la struttura

### *Calcestruzzo*

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Resistenza caratteristica a compressione $R_{bk}$	300,0 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione ammissibile a compressione $\sigma_c$	97,5 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c0}$	6,0 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione tangenziale ammissibile $\tau_{c1}$	18,3 [kg/cm <sup>2</sup> ]

### *Acciaio*

Tipo	FeB44K
Tensione ammissibile $\sigma_{fa}$	2600,0 [kg/cm <sup>2</sup> ]

## Geometria profilo terreno a monte del muro

### *Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto



X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10,00	1,00	5,71

## Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

## Caratteristiche terreno a monte del muro

Descrizione	Terreno 1
Peso di volume $\gamma$	2000 [kg/mc]
Angolo di attrito interno $\phi$	30,00 [°]
Angolo di attrito terra-muro $\delta$	20,00 [°]
Coesione $c$	0,000 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Adesione terra-muro $c_a$	0,000 [kg/cm <sup>2</sup> ]

## Caratteristiche terreno di fondazione

Descrizione	Terreno 2
Peso di volume $\gamma$	2000 [kg/mc]
Angolo di attrito interno $\phi$	35,00 [°]
Angolo di attrito terra-muro $\delta$	23,33 [°]
Coesione $c$	0,000 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Adesione terra-muro $c_a$	0,000 [kg/cm <sup>2</sup> ]

## Condizioni di carico

### *Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

$X$	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
$F_x$	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
$F_y$	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
$M$	Momento espresso in [kgm]
$X_i$	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
$X_f$	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
$Q_i$	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
$Q_f$	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
$D/C$	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D    Profilo             $X_i=0,00$      $X_f=10,00$              $Q_i=500,00$      $Q_f=500,00$

## Descrizione combinazioni di carico

### *Simbologia adottata*

C        Coefficiente di partecipazione della condizione

### Combinazione n° 1

Peso proprio

Spinta terreno

Condizione 1

C = 1.00

Sisma orizzontale

## Impostazioni di analisi

### Spinte e verifiche secondo :

- D.M. 11/03/1988

- D.M. 16/01/1996

### Verifiche sezioni

Metodo	Stato limite
Coefficiente partecipazione peso proprio+spinta terreno	1.40
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.60
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

### Coefficienti di sicurezza

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.50
Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.00
Coefficiente di sicurezza stabilità globale	1.30

## Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (esprese in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

### Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite	metodo di Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Coefficiente di intensità sismica (percento)	9.10
Forma diagramma incremento sismico	Triangolare con vertice in basso

Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
--	------

Calcolo riferito ad 1 metro di muro	
Lunghezza del muro	1,00 [m]

Peso muro	16500,00 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,39 Y=-4,80

COMBINAZIONE n° 1Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X=2,50 Y=-6,60
Punto superiore superficie di spinta	X=2,50 Y=0,25
Altezza della superficie di spinta	6,85 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

Valore della spinta statica	16098,17 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica	15127,33 [kg]
Componente verticale della spinta statica	5505,90 [kg]
Punto d'applicazione della spinta	X=2,50 Y=-4,24
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00 [°]
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,46 [°]
Incremento sismico della spinta	3649,38 [kg]
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X=2,50 Y=-2,03
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,95 [°]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	31875,00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X=1,26 Y=-2,94
Inerzia del muro	1501,50 [kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2900,63 [kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	22958,75 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	55129,06 [kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-664,23 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	64753,07 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	243576,65 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	55129,06 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	22958,75 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24 [m]
Risultante in fondazione	59718,65 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,61 [°]



Momento rispetto al baricentro della fondazione	-13436,41 [kgm]
Carico ultimo della fondazione	282826,50 [kg]

Tensioni sul terreno

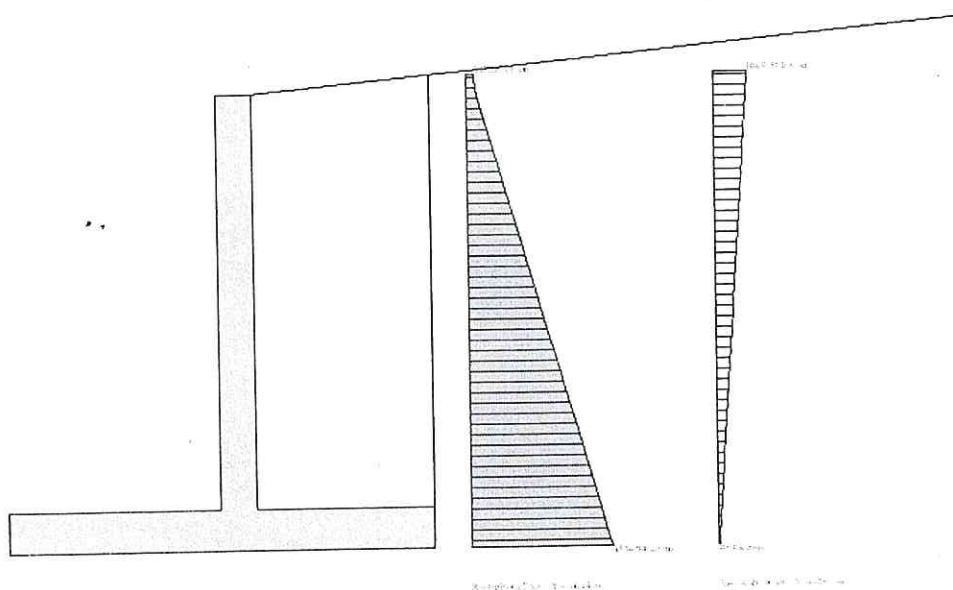
Lunghezza fondazione reagente	6,00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6949 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,1428 [kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 46.12$	$N'_c = 26.85$
$N_q = 33.30$	$N'_q = 19.03$
$N_\gamma = 37.15$	$N'_\gamma = 4.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.13
Coefficiente di sicurezza a stabilità globale	1.38



## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 1

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,63 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 7,79

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6,61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,14

Larghezza della striscia dx[m]= 0,51

Coefficiente di sicurezza C= 1.38

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

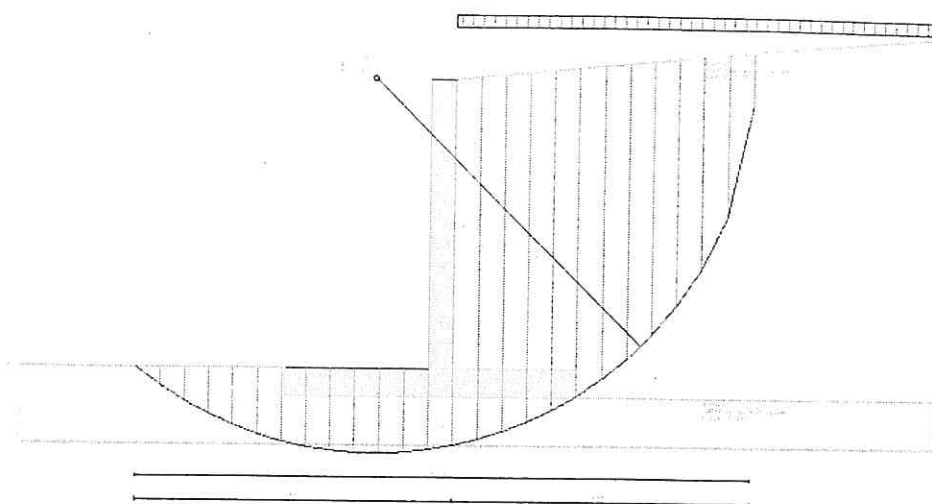
Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	2534.52	77.64	2475.80	2.38	30.00	0.000	0.000
2	4213.95	64.48	3802.89	1.18	30.00	0.000	0.000
3	5102.50	56.70	4264.89	0.93	30.00	0.000	0.000
4	5760.03	50.34	4434.54	0.80	30.00	0.000	0.000
5	6279.52	44.76	4421.59	0.72	30.00	0.000	0.000
6	6701.04	39.68	4278.42	0.66	30.00	0.000	0.000
7	7046.45	34.95	4036.65	0.62	30.00	0.000	0.000
8	7460.96	30.48	3784.83	0.59	34.25	0.000	0.000
9	7711.26	26.21	3406.26	0.57	35.00	0.000	0.000
10	7892.83	22.10	2969.11	0.55	35.00	0.000	0.000
11	8031.37	18.10	2494.87	0.54	35.00	0.000	0.000
12	8130.07	14.19	1992.75	0.53	35.00	0.000	0.000
13	9436.81	10.35	1694.67	0.52	35.00	0.000	0.000
14	2088.62	6.55	238.22	0.51	35.00	0.000	0.000
15	1961.07	2.78	95.18	0.51	35.00	0.000	0.000
16	1969.29	-0.97	-33.46	0.51	35.00	0.000	0.000
17	1943.34	-4.73	-160.35	0.51	35.00	0.000	0.000
18	1882.90	-8.51	-278.74	0.52	35.00	0.000	0.000
19	1772.71	-12.33	-378.58	0.52	35.00	0.000	0.000
20	1501.76	-16.21	-419.13	0.53	35.00	0.000	0.000
21	1330.74	-20.16	-458.61	0.54	35.00	0.000	0.000
22	1118.35	-24.22	-458.71	0.56	35.00	0.000	0.000
23	860.80	-28.41	-409.50	0.58	35.00	0.000	0.000
24	552.80	-32.77	-299.22	0.61	31.62	0.000	0.000
25	186.88	-37.36	-113.42	0.64	30.00	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 103470,56$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 41380,94$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 57271,82$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0,00$  [kg]



## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

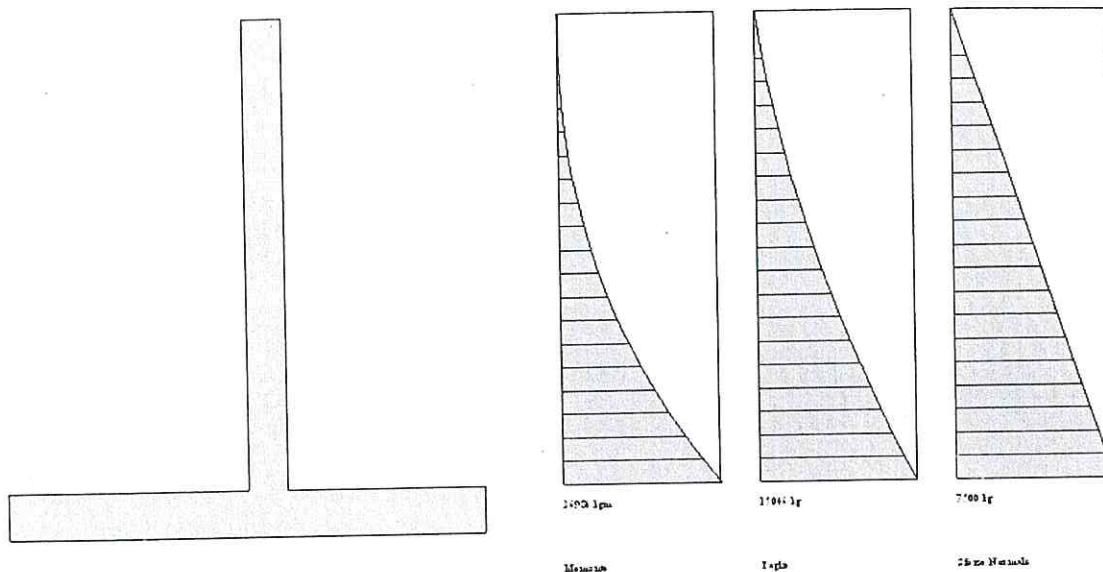
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,30	525,00	71,31	485,00
3	0,60	1050,00	296,75	1027,49
4	0,90	1575,00	693,56	1627,46
5	1,20	2100,00	1278,98	2284,93
6	1,50	2625,00	2070,26	2999,88
7	1,80	3150,00	3084,65	3772,31
8	2,10	3675,00	4339,40	4602,23
9	2,40	4200,00	5851,74	5489,64
10	2,70	4725,00	7638,93	6434,54
11	3,00	5250,00	9718,21	7436,92
12	3,30	5775,00	12106,83	8496,79
13	3,60	6300,00	14822,04	9614,15
14	3,90	6825,00	17881,07	10788,99
15	4,20	7350,00	21301,18	12021,32
16	4,50	7875,00	25099,61	13311,14
17	4,80	8400,00	29293,61	14658,44
18	5,10	8925,00	33900,43	16063,23
19	5,40	9450,00	38937,30	17525,50



20	5,70	9975,00	44421,48	19045,27
21	6,00	10500,00	50370,21	20622,52



## Sollecitazioni fondazione di valle

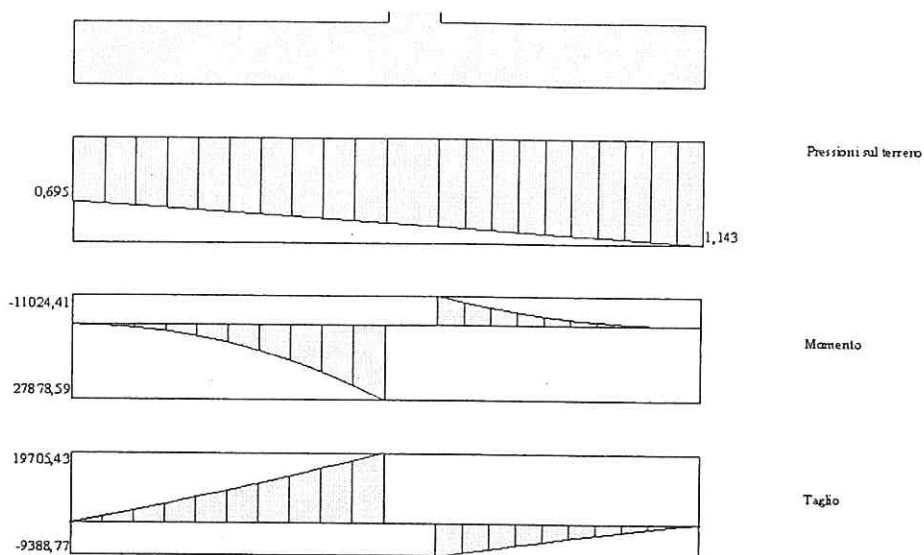
### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,30	248,55	1668,22
3	0,60	1007,65	3403,63
4	0,90	2297,45	5206,22
5	1,20	4138,10	7075,99
6	1,50	6549,76	9012,94
7	1,80	9552,58	11017,07
8	2,10	13166,72	13088,39
9	2,40	17412,33	15226,89
10	2,70	22309,57	17432,57
11	3,00	27878,59	19705,43



## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,25	-97,44	-785,18
3	0,50	-395,44	-1604,52
4	0,75	-902,54	-2458,01
5	1,00	-1627,29	-3345,66
6	1,25	-2578,22	-4267,46
7	1,50	-3763,86	-5223,41
8	1,75	-5192,77	-6213,52
9	2,00	-6873,47	-7237,78
10	2,25	-8814,50	-8296,20
11	2,50	-11024,41	-9388,77

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

$A_{fs}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]  
 $A_{fi}$  area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]  
 $N_u$  sforzo normale ultimo espresso in [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso espresso in [kgm]  
 $CS$  coefficiente sicurezza sezione

Nr.	Y	B	H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS
1	0,00	100,00	50,00	12,57	12,57	0,00	0,00	1000,00
2	0,30	100,00	50,00	12,57	12,57	406777,71	-55255,54	774,81
3	0,60	100,00	50,00	12,57	12,57	194307,17	-54914,97	185,05
4	0,90	100,00	50,00	12,57	12,57	91987,56	-40506,98	58,40
5	1,20	100,00	50,00	12,57	12,57	53893,31	-32823,00	25,66
6	1,50	100,00	50,00	12,57	12,57	37185,56	-29327,16	14,17
7	1,80	100,00	50,00	12,57	12,57	27981,94	-27401,44	8,88
8	2,10	100,00	50,00	12,57	12,57	22177,52	-26186,95	6,03
9	2,40	100,00	50,00	12,57	12,57	18197,61	-25354,21	4,33
10	2,70	100,00	50,00	12,57	12,57	15308,77	-24749,77	3,24
11	3,00	100,00	50,00	12,57	12,57	13123,36	-24292,50	2,50
12	3,30	100,00	50,00	12,57	12,57	11417,33	-23935,54	1,98
13	3,60	100,00	50,00	12,57	12,57	10052,23	-23649,92	1,60
14	3,90	100,00	50,00	47,12	12,57	30458,27	-79798,77	4,46
15	4,20	100,00	50,00	47,12	12,57	27421,45	-79470,65	3,73
16	4,50	100,00	50,00	47,12	12,57	24846,62	-79192,46	3,16
17	4,80	100,00	50,00	47,12	12,57	22640,23	-78954,06	2,70
18	5,10	100,00	50,00	47,12	12,57	20732,04	-78747,89	2,32
19	5,40	100,00	50,00	59,69	25,13	24310,73	-100168,67	2,57
20	5,70	100,00	50,00	47,12	12,57	17607,31	-78410,28	1,77
21	6,00	100,00	50,00	47,12	12,57	16316,05	-78270,77	1,55

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

Simbologia adottata

$B$  base della sezione espressa in [cm]  
 $H$  altezza della sezione espressa in [cm]  
 $A_{fi}$  area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]  
 $A_{fs}$  area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]  
 $N_u$  sforzo normale ultimo espresso in [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso espresso in [kgm]  
 $CS$  coefficiente sicurezza sezione

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B	H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS
1	0,00	100,00	60,00	12,57	12,57	0,00	0,00	1000,00
2	0,30	100,00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	105,82
3	0,60	100,00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	26,10
4	0,90	100,00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	11,45



5	1,20	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	6,36
6	1,50	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	4,02
7	1,80	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	2,75
8	2,10	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	26301,80	2,00
9	2,40	100.00	60,00	21,99	12,57	0,00	45556,24	2,62
10	2,70	100.00	60,00	21,99	12,57	0,00	45556,24	2,04
11	3,00	100.00	60,00	21,99	12,57	0,00	45556,24	1,63

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B	H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	0,00	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	0,00	1000,00
2	0,25	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	105,82
3	0,50	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	26,10
4	0,75	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	11,45
5	1,00	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	6,36
6	1,25	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	4,02
7	1,50	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	2,75
8	1,75	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	2,00
9	2,00	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	2,62
10	2,25	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	2,04
11	2,50	100.00	60,00	12,57	12,57	0,00	-26301,80	1,63