STUDIO TECNICO

Dott. Ing. PIERLUIGI MOLINARI

Via Sandro Pertini, 12 A – 43123 Parma – tel. e fax 0521 499128 e-mail : molinaristudio@libero.it

Committente: FLORIM CERAMICHE SPA

Via del Canaletto, 24 – 41042 FIORANO MODENESE (MO)

Cantiere

: Via Madonna del Sagrato – 41042 FIORANO MODENESE (MO)

Foglio 17 – Mappale 476

FABBRICATO AD USO PRODUTTIVO CON ANNESSI LOCALI AD USO UFFICI E SERVIZI CON MANUFATTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P. E FONDAZIONI IN C.A. IN OPERA

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA RELATIVA ALLA CONCEZIONE STRUTTURALE DELL'OPERA

(Legge Regionale 30.10.2008 n. 19 – art. 10)

IL PROGETTISTA STRUTTURALE

Dott. Ing. PIER LUIGI MOLINARI
ORDINE DEGLI INGEGNERI
PROVINCIA DI PARMA
N. 632

Parma, 05.12.2021

INDICE

1 -	Estremi del Committente	1
2 -	Estremi del progettista architettonico e strutturale	2
3 -	Individuazione del sito	3
4 -	Descrizione generale dell'opera	4
5 -	Indicazioni di eventuali documenti tecnici applicati integrativi alle Norme vigenti	6
6 -	Indicazione delle caratteristiche del terreno sulla base delle indicazioni della perizia geologica	7
7 -	Indicazione sulle prime ipotesi di tipologia delle fondazioni	8
8 -	Indicazione destinazione d'uso previste per la costruzione	9
9 -	Indicazione Vita nominale e classe d'uso della costruzione	10
10-	Individuazione tipologia struttura	11
11-	Indicazione dei materiali adottati	12
12-	Individuazione dei parametri che concorrono alla definizione della azione sismica di riferimento	18
13-	Analisi delle interazioni tra componenti architettoniche, impiantistiche ed opere di contenimento dei consumi energetici	19
	Analisi finalizzata a perseguire il più possibile criteri di regolarità in pianta e in elevazione	20
15-	Primi dimensionamenti di massima dei principali elementi strutturali Elementi orizzontali Elementi verticali	21 21 21

Codici di calcolo utilizzati	21
Analisi dei carichi	22
Analisi sismica	25
Spettri di risposta	26
Manufatti prefabbricati in c.a.p.	33
Tegolo di copertura 'Alar'	34
Trave di banchina centrale 'I-160'	61

1 - ESTREMI DEL COMMITTENTE

Ditta FLORIM CERAMICHE SPA

Via del Canaletto, 24 – 41042 Fiorano Modenese

Cod. Fisc. e P. IVA: 01265320364

Legale Rappresentante :

LUCCHESE CLAUDIO

Residente in Via Canaletto, 24 - 41042 Fiorano Modenese (MO)

Codice Fiscale: LCC CLD 51B15 I462Y

2 - ESTREMI DEL PROGETTISTA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE

PROGETTISTA ARCHITETTONICO: Dott. Ing. MARCO MAZZINI

ISCRIZIONE ALBO: Ordine degli Ingegneri della provincia di Modena al nº 1973

STUDIO: INGEGNERI RIUNITI SPA – Via Pepe, 15 – 41126 Modena

CODICE FISCALE: MZZ MRC 70A21 F257K

INDIRIZZO MAIL: m.mazzini@ingegneririuniti.it PEC: marco.mazzini2@ingpec.eu

PROGETTISTA STRUTTURALE: Dott. Ing. PIERLUIGI MOLINARI

ISCRIZIONE ALBO: Ordine degli Ingegneri della provincia di Parma al nº 632/A

STUDIO: Via Sandro Pertini, 12 A – 43123 Parma

CODICE FISCALE: MLN PLG 48B14 A788P

INDIRIZZO MAIL: molinaristudio@libero.it PEC: pierluigi.molinari@ingpec.eu

DIRETTORE GENERALE DEI LAVORI: Dott. Ing. MARCO MAZZINI

ISCRIZIONE ALBO: Ordine degli Ingegneri della provincia di Modena al nº 1973

STUDIO: INGEGNERI RIUNITI SPA - Via Pepe, 15 - 41126 Modena

CODICE FISCALE: MZZ MRC 70A21 F257K

INDIRIZZO MAIL: m.mazzini@ingegneririuniti.it PEC: marco.mazzini2@ingpec.eu

DIRETTORE DEI LAVORI NELLO STABILIMENTO DI PREFABBRICAZIONE:

Dott. Ing. PIERLUIGI MOLINARI

ISCRIZIONE ALBO: Ordine degli Ingegneri della provincia di Parma al nº 632/A

STUDIO: Via Sandro Pertini, 12 A – 43123 Parma

CODICE FISCALE: MLN PLG 48B14 A788P

INDIRIZZO MAIL: molinaristudio@libero.it PEC: pierluigi.molinari@ingpec.eu

3 - INDIVIDUAZIONE DEL SITO

Localizzazione:

Via Madonna del Sagrato – 41042 FIORANO MODENESE (MO)

Foglio 17 – Mappale 476

Coordinate: 44,3222; 10,5122

4 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'opera in esame è un fabbricato ad uso produttivo, a pianta trapezoidale, con il lato maggiore di m. 48.43 , il lato minore di m. 41.41 , altezza di m. 65.44.

All'interno del fabbricato, in corrispondenza del vertice Sud-Est, è presente una zona destinata ad uffici-servizi-impianti, con pianta ad 'L' e due orizzontamenti (uno di calpestio e l'altro di copertura dei locali). Ai due orizzontamenti si accede attraverso una scala metallica, giuntata sismicamente rispetto al corpo uffici-servizi-impianti.

Il fabbricato è isolato rispetto ad altri fabbricati e quindi non si presentano problemi di eventuale martellamento in caso di sisma.

Tutte le strutture in elevazione sono prefabbricate (pilastri, travi, tegoli); in opera sono gettate solo le caldane collaboranti sugli orizzontamenti del corpo uffici-servizi-impianti.

La copertura del capannone è di tipo piano, realizzata con tegoli alari precompressi, denominati "Alar", larghi 250 cm. e alti 100 cm., posti ad interasse di circa 550 cm.; le travi di banchina, su cui appoggiano i tegoli alari, hanno sezione filante bilobata e sono anch'esse in c.a.p.: le travi centrali sono alte 160 cm., quelle laterali 130 cm.

In una zona limitata della copertura (in corrispondenza del fronte Sud) sono presenti tegoli binervati precompressi, alti 80 cm., idonei per portare impianti.

Sui prospetti Est, Ovest e Nord sono presenti in quota travi in c.a.p., aventi la funzione di portare i pannelli di tamponamento da quota +550 alla sommità.

Nella campata a pianta rettangolare (larga 23.50 m.) i pilastri sono muniti di mensole idonee per una eventuale installazione di una gru a ponte della portata utile al gancio di 10 ton., con vie di scorrimento previste in acciaio.

L'altezza utile sottotegolo è variabile da 9.33 m. a 9.73 m.; la copertura, infatti, è in leggera pendenza verso il fronte Est per favorire il deflusso delle acque meteoriche.

Il corpo uffici-servizi-impianti è costituito da un solaio di calpestio, posto circa a quota +400 e da un solaio di copertura, posto circa a quota +760. In entrambi gli orizzontamenti l'orditura secondaria è costituita da tegoli binervati in c.a.p. alti 30 cm., e l'orditura primaria da travi ad 'L' anch'esse in c.a.p.. Sui tegoli e sulle travi è previsto il getto in opera di una caldana collaborante in calcestruzzo, armata con rete elettrosaldata.

Il fabbricato è chiuso sul perimetro con pannelli di tamponamento, del tipo 'a taglio termico' disposto verticalmente, avente spessore 32 cm. Alla base i pannelli appoggiano su un cordolo in

c.a., in sommità sono vincolati alla struttura principale con i classici dispositivi (Edilmatic, Halfen o similari) impiegati abitualmente nella prefabbricazione pesante. Tutti i citati dispositivi sono

antisismici.

In alcuni casi, come detto sopra, i pannelli appoggiano in quota su travi prefabbricate; anche

questi pannelli arrivano in sommità alla quota di quelli che appoggiano sul cordolo a terra.

L'altezza massima del tamponamento è di 12.40 metri.

Come detto sopra, sia i tegoli che le travi sono in c.a.p.; la precompressione è ottenuta su pista col

metodo dei fili aderenti, impiegando trefoli da 0,5" e 0,6" di tipo stabilizzato.

I pilastri sono prefabbricati in c.a. ed hanno sezione 80x80 (quelli che portano la copertura) e

60x60 (quelli che portano gli impalcati del corpo uffici-servizi-impianti).

Il vincolo di base di tutti i pilastri è realizzato con pozzetto, di cui sono munite le fondazioni a

plinto.

Le fondazioni, realizzate interamente in c.a. in opera, sono di tipo diretto, a plinti isolati (solettone

e bicchiere); nel corpo uffici-servizi-impianti i plinti sono collegati in entrambe le direzioni con

cordoli antisismici, aventi sezione 40x40. I plinti dei pilastri del capannone non sono collegati da

cordoli antisismici: di tale scelta si terrà naturalmente conto nella progettazione sismica dei plinti

stessi, dei pilastri e dei vincoli antisismici.

Dal punto di vista statico i principali vincoli sono:

tegolo 'Alar' – trave di banchina : cerniera

tegolo 'TT-80' – trave di banchina : cerniera

trave di banchina – pilastro : cerniera

tegolo di solaio 'TT-30' – trave di banchina : cerniera

trave di banchina dei solai – pilastro : cerniera

pilastro – plinto : incastro.

Tutte le strutture sono pertanto in condizioni di isostaticita'.

I manufatti prefabbricati sono verificati per una resistenza al fuoco R 120; la verifica sarà condotta

col metodo analitico nel rispetto delle Norme UNI EN 1992-1-2:2005, del D.M. 16.02.2007 e del

D.M. 17.01.2018 (NTC 2018).

5

5 - INDICAZIONE DI EVENTUALI DOCUMENTI TECNICI APPLICATI INTEGRATIVI ALLE VIGENTI NORME

Norme di riferimento cogenti

D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018)

Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP.

L.R. 30.10.2008 n. 19

D.G.R. n. 1373 del 26.09.2011

D.G.R. n. 2272 del 21.12.2016

Altre norme e documenti tecnici integrativi

Poiché le strutture in elevazione sono essenzialmente prefabbricate si è tenuto in conto anche quanto riportato nelle seguenti Normative, ancorchè non cogenti:

D.M. 03.12.1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate).

CNR 10025/98 (Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo).

6 - INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL TERRENO SULLA BASE DELLE INDICAZIONI DELLA PERIZIA GEOLOGICA

La Relazione Geologico-geotecnica e sismica è redatta dal Dott. Geol. PIER LUIGI DALLARI di Geo Group srl di Modena, iscritto all'Albo dei Geologi dell'Emilia-Romagna al n. 420.

In tale Relazione si afferma che non esistono particolari problemi per quanto riguarda le opere fondali; in particolare, per quanto riguarda il tipo di terreno, a seguito prove MASW, risulta che la categoria del sottosuolo è tipo B.

Il terreno è pianeggiante e pertanto la categoria topografica è T1.

7 - INDICAZIONE SULLE PRIME IPOTESI DI TIPOLOGIA DELLE FONDAZIONI

Stante le caratteristiche geotecniche del terreno la soluzione più idonea per le fondazioni risulta essere quella di plinti isolati, di varie dimensioni in funzione delle azioni trasmesse dai pilastri prefabbricati. I plinti avranno il pozzetto, all'interno del quale troveranno alloggio i pilastri, e il sottostante solettone, posato su adeguato stato di calcestruzzo magro.

Come detto in precedenza, nel corpo uffici-servizi-impianti i plinti sono collegati in entrambe le direzione con cordoli antisismici, aventi sezione 40x40, mentre i plinti dei pilastri del capannone non sono collegati da cordoli antisismici: di tale scelta si terrà naturalmente conto nella progettazione sismica dei plinti stessi, dei pilastri e dei vincoli antisismici.

Saranno valutati anche i cedimenti assoluti e differenziali; in particolare per quanto riguarda questi ultimi sono da escludere grossi problemi, dal momento che le struttre in elevazione sono tutte in condizioni di isostaticità (tegoli vincolati a cerniera alle travi e travi vincolate a cerniera ai pilastri).

8 - INDICAZIONE DESTINAZIONE D'USO PREVISTE PER LA COSTRUZIONE

Trattasi di fabbricato ad uso produttivo con lavorazioni non pericolose e che non producono sostanza pericolose.

9 - INDICAZIONE VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELLA COSTRUZIONE

Vita nominale Vn: 50

Classe d'uso:

10 - INDIVIDUAZIONE TIPOLOGIA STRUTTURA ADOTTATA

Sia per il capannone che per il corpo interno uffici-servizi-impianti: struttura prefabbricata con pilastri incastrati alla base e con vincolo a cerniera in sommità (e intermedi, nel corpo con due solai)

E' stata scelta tale struttura in quanto tipologia strutturale di comprovata affidabilità e durabilità e tipica di fabbricati di questo tipo.

11 - INDICAZIONE DEI MATERIALI ADOTTATI

- STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione (plinti e cordoli antisismici) sono gettate in opera.

Calcestruzzo per plinti e cordoli antisismici:

Classe C 25/30

Rapporto max a/c: 0.50

Diametro massimo inerte: 20 mm

Acciaio: B450C

- STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Le strutture in elevazione (pilastri, travi, tegoli) sono prefabbricate in c.a. e c.a.p.; in opera sono realizzate solo le caldane collaboranti sui solai del corpo uffici-servizi-impianti.

- STRUTTURE IN C.A. IN OPERA

Calcestruzzo per:

Caldane collaboranti sui tegoli dei solai del corpo uffici-servizi-impianti:

Classe C25/30

Rapporto max a/c: 0.50

Diametro massimo inerte: 10 mm

- STRUTTURE PREFABBRICATE IN C.A. E C.A.P.

Tutti i getti dei manufatti prefabbricati sono sottoposti a maturazione accelerata con l'impiego di vapore.

I manufatti prefabbricati sono prodotti con marchio CE.

Il sistema di gestione di NUOVA TESI SYSTEM srl è conforme alla Norma UNI EN 1SO 9001:2008.

La produzione è certificata da ICMQ Spa di Milano, che ha rilasciato il Certificato di controllo della produzione in fabbrica n. 1305-CPD-0487. In tale Certificato si attesta che tutti i

provvedimenti concernenti l'attestazione del controllo del processo di fabbrica descritti

nelle Norme: EN 1168:2005 + A1:2008, EN 13224:2004 + A1:2007, EN 13225:2004/AC:2006

, EN 13693:2004, EN 14991:2007 e EN 14992:2007 sono stati applicati.

Nella Certificazione rilasciata da ICMQ si dichiara altresì che i prodotti sono sottoposti alle

prove iniziali di tipo ed al controllo della produzione.

Calcestruzzo per:

Tegoli in c.a.p.

Classe C45/55

Rapporto max a/c: 0.45

Diametro massimo inerte: 10 mm

Travi in c.a.p.

Classe C45/55:

Rapporto max a/c: 0.45

Diametro massimo inerte: 15 mm

Pilastri in c.a. ordinario

Classe C45/55:

Rapporto max a/c: 0.45

Diametro massimo inerte: 15 mm

Acciaio: B450C

Reti elettrosaldate: B450A

Acciaio di precompressione : trefoli A93 e A139 di tipo stabilizzato :

 $f_{ptk} = 1860 \text{ N/mmq}$ $f_{p(1)k} = 1670 \text{ N/mmq}$

Classe di Esposizione (per tutti i manufatti, prefabbricati o in opera): XC1

DURABILITA' STRUTTURE IN C.A. IN OPERA

Per quanto riguarda la durabilità, sono garantiti i valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (prospetto F.1 UNI EN 206-1:2006) relative alla classe di esposizione XC2, e di seguito riportate:

Rapporto massimo a/c = 0.50 < 0.6

Classe di resistenza C25/30 = C25/30

Relativamente al copriferro delle staffe pari a 3 cm, si ha che (cfr. § 4.4.1 EC2)

 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

 $c_{min} = max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta_{cdur,g} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 mm)$

Di regola: $\Delta_{cdur,g}$, $\Delta c_{dur,st}$, $\Delta c_{dur,add}$ si assumono uguali a 0

 $c_{min,b}$ = 12 mm (massimo diametro delle staffe)

Classe strutturale per un periodo di vita della struttura di 50 anni: S4

Classe di resistenza < C30/37 → non ridurre di una classe strutturale

Controllo di qualità speciale → non ridurre di una classe strutturale

Classe strutturale: S3

 $c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$

 $c_{min} = max (10; 12; 20 mm) = 20 mm$

Relativamente al copriferro delle armature longitudinali pari a 4 cm, si ha che (cfr. § 4.4.1 EC2)

 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

 $c_{min} = max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta_{cdur,g} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 mm)$

Di regola: $\Delta_{\text{cdur,g}}$, $\Delta_{\text{cdur,st}}$, $\Delta_{\text{cdur,add}}$ si assumono uguali a 0

 $c_{min,b}$ = 26 mm (massimo diametro delle armature longitudinali)

Classe strutturale per un periodo di vita della struttura di 50 anni: S4

Classe di resistenza < C30/37 \rightarrow non ridurre di una classe strutturale

Controllo di qualità speciale → non ridurre di una classe strutturale

Classe strutturale: S3

 $c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$

 $c_{min} = max (26; 20; 10 mm) = 26 mm$

I copriferri di staffe e armature longitudinali sono pertanto rispettati.

Considerando la località in cui sorge l'opera, il tipo di destinazione dell'opera e la vita utile prevista per il fabbricato in oggetto, ed avendo inoltre rispettato i copriferri previsti dalla Normativa vigente, si ritiene che la durabilità dei materiali sia perfettamente garantita.

DURABILITA' MANUFATTI PREFABBRICATI

Per quanto riguarda la durabilità, sono garantiti i valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (prospetto F.1 UNI EN 206-1:2006) relative alla classe di esposizione XC2, e di seguito riportate:

Rapporto massimo a/c = 0.50 < 0.6

Classe di resistenza C45/55 > C25/30

Relativamente al copriferro delle staffe pari a 3 cm, si ha che (cfr. § 4.4.1 EC2)

 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

 $c_{min} = max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta_{cdur,g} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 mm)$

Di regola: $\Delta_{\text{cdur,g}}$, $\Delta c_{\text{dur,st}}$, $\Delta c_{\text{dur,add}}$ si assumono uguali a 0

 $c_{min,b} = 12 \text{ mm}$ (massimo diametro delle staffe)

Classe strutturale per un periodo di vita della struttura di 50 anni: S4

Classe di resistenza > C30/37 → ridurre di una classe strutturale

Controllo di qualità speciale → ridurre di una classe strutturale

Classe strutturale: S2

 $c_{min.dur} = 15 \text{ mm}$

 $c_{min} = max (12; 15; 10 mm) = 15 mm$

Relativamente al copriferro delle armature longitudinali pari a 4 cm, si ha che (cfr. § 4.4.1 EC2)

 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

 $c_{min} = max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta_{cdur,g} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 mm)$

Di regola: $\Delta_{cdur,g}$, $\Delta_{cdur,st}$, $\Delta_{cdur,add}$ si assumono uguali a 0

c_{min,b} = 30 mm (massimo diametro delle armature longitudinali)

Classe strutturale per un periodo di vita della struttura di 50 anni: S4

Classe di resistenza > C30/37 → ridurre di una classe strutturale

Controllo di qualità speciale → ridurre di una classe strutturale

Classe strutturale: S2

 $c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$

 $c_{min} = max (30; 15; 10 mm) = 30 mm$

I copriferri di staffe e armature longitudinali sono pertanto rispettati.

Considerando la località in cui sorge l'opera, il tipo di destinazione dell'opera e la vita utile prevista per il fabbricato in oggetto, ed avendo inoltre rispettato i copriferri previsti dalla Normativa vigente, si ritiene che la durabilità dei materiali sia perfettamente garantita.

VALORI DI CALCOLO

Calcestruzzo C45/55

Resistenza di calcolo a compressione: fcd = 0.85 fck/ γ c = 25.868 N/mm²

Resistenza di calcolo a trazione: fctd = fctk/ γ c = 1.788 N/mm²

Calcestruzzo C25/30

Resistenza di calcolo a compressione: $fcd = 0.85 fck/yc = 14.11 N/mm^2$

Resistenza di calcolo a trazione: $fctd = fctk/\gamma c = 1.194 \text{ N/mm}^2$

Acciaio ordinario B450C e B450A

Resistenza di calcolo: fyd = fyk/ γ s = 391.3 N/mm²

Acciaio di precompressione

Trefoli A93 e A139 di tipo stabilizzato

Resistenza di calcolo: fyd = fp(1)k/ γ s = 1452 N/mm²

Tensioni iniziali all'atto della tesatura:

il minore fra:

$$\sigma_{spi}$$
< 0.90 $f_{p(1)k} = 0.90 \text{ x } 16700 = 15000 \text{ daN/cm}^2$

$$\sigma_{spi}$$
< 0.80 f_{ptk} = 0.80 x 18600 = 14880 daN/cm²

I trefoli dei manufatti precompressi sono tesati ad un valore di

$$\sigma_{spi} = 14000 \text{ daN/cm}^2$$

Acciaio per inserti metallici (piastre, tubolari, ecc.):

Tipo S 235 JR con
$$f_{vk}$$
 = 235 N/mm² e f_{tk} = 360 N/mm²

Tipo S 275 JR con
$$f_{yk}$$
 = 275 N/mm² e f_{tk} = 430 N/mm²

Tipo S 355 JR con
$$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$$
 e $f_{tk} = 510 \text{ N/mm}^2$

Acciaio per vincoli antisismici:

Barre in acciaio tipo B 450 C
$$\,$$
 con $\,$ f_{yd} = f_{yk}/ γ s = 391.3 N/mm 2

Acciaio Cl. 8.8
$$con f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2 \text{ e } f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$$

12 - INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI CHE CONCORRONO ALLA DEFINIZIONE DELLA AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO

AZIONE SISMICA

Vita nominale Vn: 50

Classe d'uso:

Coefficiente d'uso: 1.0

Periodo di riferimento Vr: 50.0

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Amplificazione topografica: 1.0

Zona sismica: 2

Coordinate geografiche: 44,3222; 10,5122

CLASSE DI DUTTILITA': Bassa (CD "B")

FATTORE DI COMPORTAMENTO q:

Regolare in pianta: NO – Solaio di copertura non infinitamente rigido

Regolare in altezza: NO – Non tutti i pilastri proseguono fino alla copertura

Tipologia strutturale: Struttura con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati

Si assume : fattore di comportamento $q = 2.5 \times 0.8 = 2.0$

13 - ANALISI DELLE INTERAZIONI TRA COMPONENTI ARCHITETTONICHE, IMPIANTISTICHE ED OPERE DI CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

Non si hanno interferenze fra le varie opere strutturali e impiantistiche e di contenimento dei consumi energetici.

Le opere di contenimento dei consumi energetici sono i pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a. del tipo 'a taglio termico' spessore 32 cm.

14 - ANALISI FINALIZZATE A PERSEGUIRE IL PIU' POSSIBILE CRITERI DI REGOLARITA' IN PIANTA E IN ELEVAZIONE

E' stato rispettato il progetto architettonico e pertanto il fabbricato è risultato non regolare in altezza, a causa della presenza del corpo interno uffici-servizi-impianti, i cui pilastri non proseguono fino alla copertura principale.

15 - PRIMI DIMENSIONAMENTI DI MASSIMA DEI PRINCIPALI ELEMENTI STRUTTURALI

ELEMENTI ORIZZONTALI:

Il predimensionamento degli elementi orizzontali avviene attraverso l'utilizzo dei diagrammi di portata dei manufatti fornito dal Prefabbricatore.

In funzione dei carichi (permanenti e variabili) previsti, degli interassi e delle luci da coprire, si determina attraverso le curve di portata l'elemento strutturalmente più adatto allo scopo.

Lo schema di calcolo è quello della trave semplicemente appoggiata con carico uniformemente ripartito oppure con carichi concentrati.

A titolo di esempio si riportano di seguito i calcoli di due manufatti più rappresentativi e sollecitati (tegolo 'Alar' di maggior lunghezza e trave di banchina centrale H 160 più sollecitata).

ELEMENTI VERTICALI:

Il predimensionamento degli elementi verticali avviene tramite l'esperienza dello scrivente, maturata in anni di progettazione di strutture analoghe.

Il predimensionamento tiene comunque conto dei carichi agenti su un pilastro tipo, dell'altezza dello stesso e della zona sismica in cui deve sorgere l'opera.

Dal momento che in una navata si prevede l'eventualità della futura installazione di una gru a ponte, nei calcoli delle strutture si terrà conto di questa eventualità.

Ovviamente tale dimensionamento sarà o meno confermato eseguendo il calcolo esecutivo.

CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI

- manufatti precompressi (tegoli e travi):
 programma CAPLIM della CAD DATA-CONSULT srl di Milano
- analisi dinamica sismica (telaio spaziale):
 programma PRO_SAP della 2 S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL di Ferrara
- verifica pilastri, e altri manufatti in c.a. ordinario:
 programma PRO V LIM della 2 S.I. SOFTWARE E SERVIZI PER L'INGEGNERIA SRL di Ferrara

ANALISI DEI CARICHI

COPERTURA CAPANNONE

Zona coperta con tegoli alari 'Alar'

Sovraccarico variabile (neve) = 120 daN/mq
Carico permanente (manto) = 20 daN/mq
Impianti e fotovoltaico = 40 daN/mq
Tegolo 'Alar' = 908 daN/mI
Trave di banchina H 160 = 1825 daN/mI
Trave di banchina H 130 = 1430 daN/mI

Zona coperta con tegoli 'TT-80'

Sovraccarico variabile (neve) = 120 daN/mq
Carico permanente = 300 daN/mq
Impianti e fotovoltaico = 40 daN/mq
Tegolo 'TT-80' = 425 daN/mq

- Accumulo neve

In corrispondenza del tamponamento sporgente oltre la copertura:

Sovraccarico variabile (neve con accumulo) = 2 x 150 = 300 daN/mq

GRU A PONTE

Scartamento = 2230 cm (circa)

Portata utile al gancio = 10 ton

Interasse ruote = 300 cm

Carichi (statici) massimi e minimi per ruota:

 $P_{max} = 7500 daN$

 $P_{min} = 2500 daN$

Carichi dinamici per ruota:

Incremento dinamico = 1.05

 $R_{max} = 7500 \times 1.05 = 7875 \text{ daN}$

 $R_{min} = 2500 \times 1.05 = 2625 \text{ daN}$

Azione frenante in direzione trasversale su ogni ruota sulla stessa via di corsa:

H = 1/10 x 7500 = 750 daN

Azione frenante in direzione longitudinale

 $H = 1/7 \times 7500 = 1072 \text{ daN}$

Peso proprio via di corsa in acciaio = 200 daN/ml

CORPO UFFICI-SERVIZI-IMPIANTI

SOLAIO DI COPERTURA (a quota + 760)

Sovraccarico variabile = 250 daN/mq

Permanente (pavimento, controsoffitto, ecc.) = 150 daN/mq

Caldana collaborante sp. 8 cm = 200 daN/mq

Tegolo 'TT-30' = 225 daN/mq

Trave di banchina ad 'L' = 675 daN/ml

SOLAIO DI CALPESTIO (a quota +400)

Sovraccarico variabile (impianti) = 1000 daN/mq

Permanente (pavimento, tramezze, controsoffitto, ecc.) = 300 daN/mq

Caldana collaborante sp. 10 cm. = 250 daN/mq

Tegolo 'TT-30' = 225 daN/mq

Trave di banchina ad 'L' = 675 daN/ml

Altri manufatti in c.a. o c.a.p. = 2500 daN/mc

Tamponamento prefabbricato 'a taglio termico' = 400 daN/mq

AZIONE DEL VENTO

La zona di Fiorano Modenese è considerata (D.M. 17/01/2018 par. 3.3.2) Zona 2.

Altezza massima del fabbricato = 12.40 m.

Classe di rugosità del terreno: B

Categoria di esposizione: IV

Si ha:

 $V_{bo} = 25 \text{ m/s}$

 $K_r = 0.22$

 $Z_0 = 0.30$

 $Z_{min} = 8 \text{ m}$

 $C_p = 0.8$

 $C_d = 0.4$

 $C_e = 1.914$

 $C_t = 1.0$

Da cui si ricava:

vento in pressione : $q = 39.06 \times 1.914 \times 0.8 \times 1 = 60 \text{ daN/mq}$

vento in depressione : q' = 39.06 x 1.914 x 0.4 x 1 = 30 daN/mq

Azione tangenziale : $p_f = 39.06 \times 1.914 \times 0.04 = 3.00 \text{ daN/mq}$

(Vento e sisma non concomitanti)

Azioni eccezionali: Non presenti

AZIONE TERMICA

Le strutture portanti sono in c.a. e c.a.p. e non sono esposte; sulle strutture portanti si considera pertanto un salto termico $\Delta T_u = \pm 10 \, ^{\circ} C$

ANALISI SISMICA

Il calcolo sismico è condotto con un modello tridimensionale attraverso un'analisi sismica dinamica lineare.

Sia nel calcolo dell'intero fabbricato e sia nel calcolo dei manufatti precompressi (tegoli e travi di banchina di copertura), essendo di luce superiore agli 8 metri, si effettueranno le verifiche anche sotto sisma verticale.

Elementi strutturali:

Per la modellazione del fabbricato in oggetto si utilizzeranno i seguenti elementi:

- Elementi beam: per la modellazione di travi, tegoli e pilastri

Nel modello i vari elementi verranno inseriti con le loro sezioni reali o con sezioni inerzialmente assimilabili a quelle reali.

Nel modello si considereranno sezioni in calcestruzzo C45/55.

Pannelli di tamponamento:

Nel fabbricato in esame la tamponatura è costituita da pannelli prefabbricati.

Nel modello si considereranno i pannelli come massa che sollecita i pilastri in fase sismica.

Vincoli

La struttura, essendo prefabbricata, è vincolata unicamente alla base dei pilastri attraverso un incastro; travi e tegoli verranno schematizzati come elementi semplicemente appoggiati.

Classificazione sismica

L'edificio in esame sorgerà nel Comune di Fiorano Modenese.

Dal programma Excel del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Spettri-NTC ver.1.0.3" si ricavano per la località sopra citata i parametri sismici (ag, Fo, Tc*).

Si riporta di seguito tale documento.

INTRO

D.M. 14 gennaio 2008 - Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

Spettri di risposta ver. 1.0.3

Il documento Excel **SPETTRI-NTC** fornisce gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto per il generico sito del territorio nazionale. La definizione degli spettri di risposta relativi ad uno Stato Limite è articolata in 3 fasi, ciascuna delle quali prevede la scelta dei valori di alcuni parametri da parte dell'utente:

FASE 1. Individuazione della pericolosità del sito (sulla base dei risultati del progetto S1 - INGV);

FASE 2. Scelta della strategia di progettazione;

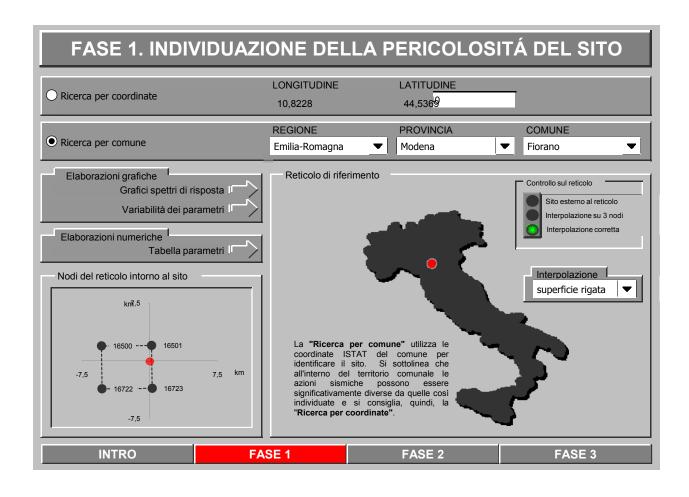
FASE 3. Determinazione dell'azione di progetto.

La schermata relativa a ciascuna fase è suddivisa in sotto-schermate: l'utente può intervenire nelle sotto-schermate con sfondo grigio scuro mentre quelle con sfondo grigio chiaro consentono un immediato controllo grafico delle scelte effettuate. In ogni singola fase l'utente può visualizzare e stampare i risultati delle elaborazioni -in forma sia grafica che numerica- nonchè i relativi riferimenti alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 pubblicate nella G.U. n.29 del 04.02.2008 Suppl. Ord. n.30 e scaricabile dal sito www.cslp.il

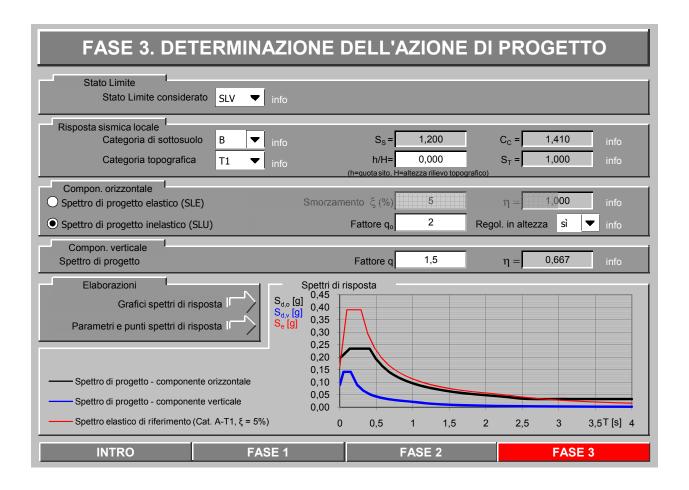
Programma ottimizzato per una visualizzazione schermo 1024 x 768

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

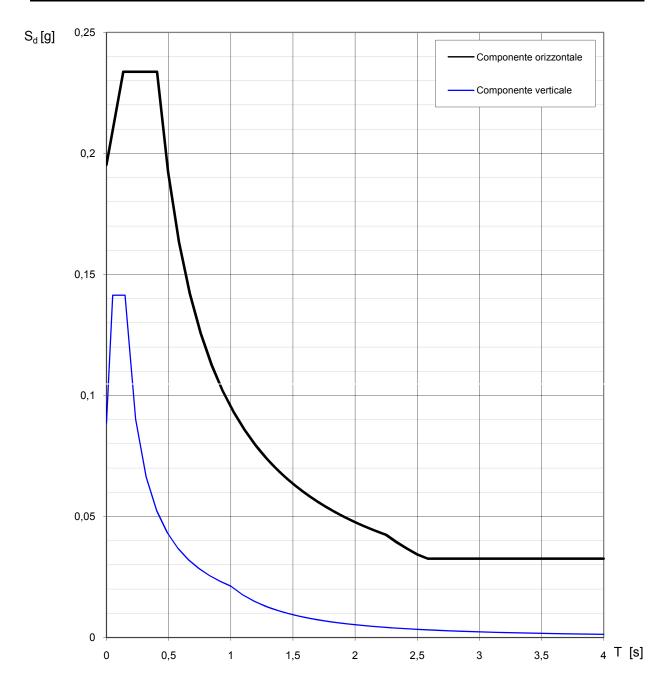
INTRO FASE 1 FASE 2	FASE 3
---------------------	--------







Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_q	0,163 g
F _o	2,394
T _C *	0,289 s
S _S	1,200
C_{C}	1,410
S _T	1,000
q	2,000

Parametri dipendenti

S	1,200
η	0,500
T _B	0,136 s
T _C	0,408 s
T _D	2,251 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$
 (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \ge 0.55$$
; $\eta = 1/q$ (NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5)

$$T_{B}=T_{C}\,/\,3$$
 (NTC-07 Eq. 3.2.8)

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$
 (NTC-07 Eq. 3.2.7)

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6$$
 (NTC-07 Eq. 3.2.9)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$\begin{split} 0 &\leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B &\leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C &\leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ T_D &\leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{split}$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con 1/q, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

 T_{B} T_{C}

 T_D

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,195
•	0,136	0,234
•	0,408	0,234
	0,495	0,192
	0,583	0,163
	0,671	0,142
	0,759	0,126
	0,846	0,113
	0,934	0,102
	1,022	0,093
	1,110	0,086
	1,198	0,080
	1,285	0,074
	1,373	0,069
	1,461	0,065
	1,549	0,062
	1,636	0,058
	1,724	0,055
	1,812	0,053
	1,900	0,050
	1,988	0,048
	2,075	0,046
	2,163	0,044
•	2,251	0,042
	2,334	0,039
	2,417	0,037
	2,501	0,034
	2,584	0,033
	2,667	0,033
	2,751	0,033
	2,834	0,033
	2,917	0,033
	3,001	0,033
	3,084	0,033
	3,167	0,033
	3,250	0,033
	3,334	0,033
	3,417	0,033
	3,500	0,033
	3,584	0,033
	3,667	0,033
	3,750	0,033
	3,833	0,033
	3,917	0,033
	4,000	0,033

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dell

SLV

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite:

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a _{qv}	0,089 g
S _S	1,000
S _T	1,000
q	1,500
T _B	0,050 s
T _C	0,150 s
T_D	1,000 s

Parametri dipendenti

F _v	1,304
S	1,000
η	0,667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \tag{NTC-08 Eq. 3.2.5}$$

$$\eta = 1/\,q$$
 (NTC-08 §. 3.2.3.5)

$$F_{v} = 1.35 \cdot F_{o} \cdot \left(\frac{a_{g}}{g}\right)^{0.5}$$
 (NTC-08 Eq. 3.2.11)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$\begin{split} 0 &\leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B &\leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\ T_C &\leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ T_D &\leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{split}$$

Punti dello spettro di risposta

 T_B

 T_D

	T [e]	Co [a]
	T [s]	Se [g]
	0,000	0,089
•	0,050	0,141
•	0,150	0,141
	0,235	0,090
	0,320	0,066
	0,405	0,052
	0,490 0,575	0,043 0,037
	0,660	0,037
	0,745	0,032
	0,830	0,026
	0,915	0,023
_	1,000	0,023
•	1,000	0,021
	1,188	0,015
	1,188	0,013
	1,375	0,013
	1,469	0,010
	1,563	0,009
	1,656	0,008
	1,750	0,007
	1,844	0,006
	1,938	0,006
	2,031	0,005
	2,125	0,005
	2,219	0,004
	2,313	0,004
	2,406	0,004
	2,500	0,003
	2,594	0,003
	2,688	0,003
	2,781	0,003
	2,875	0,003
	2,969	0,002
	3,063	0,002
	3,156	0,002
	3,250	0,002
	3,344	0,002
	3,438	0,002
	3,531	0,002
	3,625	0,002
	3,719	0,002
	3,813	0,001
	3,906	0,001
	4,000	0,001
l	1,000	2,001

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

MANUFATTI PREFABBRICATI IN C.A.P.

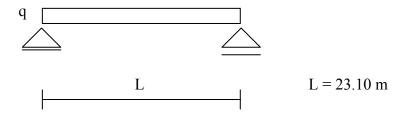
Alle pagine che seguono si riportano i calcoli di due tra i manufatti prefabbricati precompressi più rappresentativi : il tegolo 'Alar' di maggior lunghezza e la trave di banchina centrale 'I 160' più sollecitata.

Per entrambi i manufatti, essendo in c.a.p. e di luce superiore agli 8 metri, è stata effettuata la verifica anche sotto sisma verticale.

TEGOLO DI COPERTURA IN C.A.P. TIPO 'ALAR'

Si effettua la verifica del tegolo maggiormente sollecitato (tegolo di maggior lunghezza)

1 – SCHEMA STATICO



2 - ANALISI DEI CARICHI

Carichi caratteristici:

Carico permanente:

Manto di copertura = 20×5.50 = 110 daN/mlCarico impiantistico e fotovoltaico = 40×5.50 = 220 daN/mlCarico permanente $q_{perm} = 330 \text{ daN/ml}$

Sovraccarico variabile (neve) $q_{var} = 120 \text{ x } 5.50 = 660 \text{ daN/ml}$

Il peso proprio è valutato automaticamente.

3 – VERIFICHE

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

PROGETTISTA: DOTT. ING. MOLINARI - release 60z74b08 - Marzo 2018 PROGRAMMA : CAPLIMr-PR Autore CAD DATACONSULT s.r.l. - Milano Distributore : I&S srl Informatica e Servizi via 4 Novembre 100 - 38014 Gardolo (TN) _____ INPUT FILE : C:\PRE NTC2018\ALAR100-2310.dat OUTPUT FILE : C:\PRE_NTC2018\ALAR100-2310.csl STRUTTURA : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT SOVRACCARICHI: COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR ... UNITA' DI MISURA DaN , Cm NORMATIVA DI CALCOLO : NTC 2018 ... CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIO ..ARMATURE PRE-TESE.. Fptk= 19000. Fp(1,0)k= 17000. EA= 2000000. GAMMA=1.15 C.OMOG= 6.00 ..ARMATURE LENTE.. RM= 15. Fyk= 4500. EAL= 2050000. GAMMA=1.15 COPRIF. ARM. LENTE LONG. = 4.00 ..SIGMA LIMITE PER LE STAFFE E PIOLI.. SAST= 3913. ... CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ..CLS TRAVE.. Fck= 457. Fckj= 291. Rck= 550. Rckj= 350. DaN / cm2 Ec(FINALE) = 350000. Ec(INIZIALE) = 300000. PESO SPECIFICO= 2500. Dan / mc ... DESCRIZIONE GEOMETRICA DELLA TRAVE ... LUNGHEZZA TOTALE TRAVE = 2330.0 cm -- LUCE DI CALCOLO (iniziale) = 2328.0 cm 8.46 mc | Peso 21156. DaN | Baricentro : quota 42.5 cm | ascissa 1165. Volume ..ASCISSE DELLE REAZIONI DI APPOGGIO 1.0 XR2 = 2329.0XR1 = ..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI SINGOLARI.. -SEZ.N. 1 -ASC.= 0.0 -ALTEZZA TRAVE= 100.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3632. 1 2 3 4 5 TRAPEZT 43.6 20.6 20.6 19.0 19.0 31.8 15.0 BASE INF. 31.8 30.0 BASE SUP. 20.6 93.6 25.1 24.9 5.6 9.4 ALTEZZA 35.0 -SEZ.N. 2 -ASC.= 2330.0 -ALTEZZA TRAVE= 100.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3632. TRAPEZT 1 2 4 15.0 43.6 20.6 19.0 31.8 BASE INF. 93.6 20.6 19.0 35.0 25.1 24.9 31.8 30.0 5.6 9.4 BASE SUP. ALTEZZA ..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI DI CALCOLO.. -SEZ.N. 1 -ASC.= 106.0 -ALTEZZA TRAVE= 100.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3632. TRAPEZI 1 2 3 4 15.0 43.6 20.6 19.0 31.8 93.6 20.6 19.0 31.8 30.0 35.0 25.1 24.9 5.6 9.4

BASE SUP. ALTEZZA

-SEZ.N. 2 -ASC.= 404.0 -ALTEZZA TRAVE= 100.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3632.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 3 -ASC.= 406.0 -ALTEZZA TRAVE= 100.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3632.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

-SEZ.N. 4 -ASC.= 1165.0 -ALTEZZA TRAVE= 100.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 3632.

FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE LENTE ...

ARMATURA LONGITUDINALE. Quote dal basso: Nella Trave SEZ.N. 1 ASC. X = 106.0 N.LIVELLO AREA QUOTA 1 4.02 95.0 SEZ.N. 2 ASC. X = 404.0 N.LIVELLO AREA QUOTA

4.02 1 SEZ.N. 3 ASC. X = 406.0N.LIVELLO AREA OUOTA AREA OUOTA 1 4.02 95.0 SEZ.N. 4 ASC. X =1165.0 N.LIVELLO AREA QUOTA AREA QUOTA 4.02 95.0 1

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

......lunghezza dei tratti di diffusione della precompressione $\,$ =105. cm

..ARMATURE A TRACCIATO ORIZZONTALE..

AREA SIGMA RILAS. QUOTA - TRATTI INATTIVI DEI TREFOLI - ANC.SIN ANC.DES LGUAINA LGUAINA TOTALE AL TIRO INIZIALE DA A DA A (cm) SINISTRA DESTRA N. AREA
 0.0
 105.0
 2225.0
 2330.0
 105.

 0.0
 105.0
 2225.0
 2330.0
 105.

 0.0
 405.0
 1925.0
 2330.0
 105.

 0.0
 105.0
 2225.0
 2330.0
 105.
 4.17 14000. 280. 5.0 8.0 12.0 105. 105. 0. 1 0. 0. 2.78 14000. 280. 105. 6.95 14000. 280. 2.78 14000. 280. 105. 300. 300. 16.0 105. 0. 0. 0.0 105.0 2225.0 2330.0 0.0 105.0 2225.0 2330.0 0.0 105.0 2225.0 2330.0 14000. 280. 14000. 280. 20.0 25.0 105. 105. 0. 5 2.78 0. 105. 6 2.78 105. 0. 0. 1.86 14000. 280. 95.0

Nel Getto

QUOTA

AREA QUOTA

AREA

STRUTTURA : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT

SOVRACCARICHI:

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR

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

-- FASE 1 -- TAGLIO TREFOLI

CA	CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI											
N.	ASC	YIT	YST	YSS	AREA	MOM.INERZIA						
1	106.0	42.8	57.2		0.37951E+04	0.28798E+07						
2	404.0	42.8	57.2		0.37951E+04	0.28798E+07						
3	406.0	42.4	57.6		0.38368E+04	0.29189E+07						
4	1165.0	42.4	57.6		0.38368E+04	0.29189E+07						

... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

```
N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
  1 106.0 0.23530E+06 -0.47222E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 2 404.0 0.23530E+06 -0.47222E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  3 406.0 0.33065E+06 -0.75459E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  4 1165.0 0.33065E+06 -0.75459E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
                                                                             VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI
 N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
  1 106.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  2 404.0 0.00000E+00 0.0000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.00000E+00 0.000
  4 1165.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
    APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2329.0
    REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
                        Ο.
                                                              0.
                                                                                              0.
                                                                                               VERIFICHE FLESSIONALI
  LEGENDA - U.M. Forze= DaN - Momenti = DaNcm - Sigma = DaN/cm2 Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
  Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
  Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
 Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE
SOLO per sezioni NON precompresse
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE
SOLO per sezioni NON precompresse
  Nodo = numero del vertice della sezione più sollecitato
  Convenzione di segno della Sigma Calcestruzzo ed Acciai : >0 compressione , <0 trazione
  -- Simboli previsti a lato dei valori delle sigma --
  Simbolo per Sigma : * = valore fuori limite
  Simbolo per Sigma : F = Sezione fessurata - le compressioni sono quelle esatte , le trazioni sono
quelle teoriche a sezione tutta reagente
  Simbolo per Sigma: T = Valore teorico a sezione tutta reagente: es. dovuto alla pretensione senza
peso proprio
  Zn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse zz orizzontale
  Yn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse yy verticale
  Zn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse zz orizzontale
  Yn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse yy verticale
  Sigma Trefoli Totale = sigma totale del trefolo più sollecitato dovuta alla precompressione, alle
perdite e agli sforzi esterni
  Sigma Trefoli incr. = variazione sigma del trefolo più sollecitato dovuta alla fase corrente
 SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY | N. ABSC.| Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myv | Myp | Myp | Myt | 106.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.23530E+06 -0.47222E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.23530E+06 -0.47222E+07 0.00000E+00 0
  : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT
                    STRUTTURA
                    SOVRACCARICHI:
                    COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR
```

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.10597E+07	0.96155E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.35219E+07	0.69097E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.35357E+07	0.68916E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.61511E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X

1	106.0	0.00000E+00	0.10597E+07	0.96155E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.35219E+07	0.69097E+04	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.35357E+07	0.68916E+04	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.61511E+07	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2329.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -10578. -10578. -10578.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 300000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1165.0 VALORE = -3.9934

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI N. ABSC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 41165.0	Totali Nv 0.00000E 0.00000E 0.00000E	HOO 0.105 0+00 0.352 0+00 0.353	e ZZ zv 597E+07 219E+07 357E+07 511E+07	Precompr Np 0.23530E+0 0.23530E+0 0.33065E+0 0.33065E+0	M 6 -0.47 6 -0.47 6 -0.75	zp 222E+07 222E+07 459E+07	Traslaz. Mzt 0.00000E 0.00000E 0.00000E 0.00000E	+00 0.00	ali YY Myv 0000E+00 0000E+00 0000E+00	Precomp.YY Myp 0.00000E+(0.00000E+(0.00000E+(ZM 0.0000000000000000000000000000000000	laz.YY yt 000E+00 000E+00 000E+00
TENSIONI N. ASC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 4 1165.0	SUP. -10.8 38.1 7.1	c trave INF. 116.4 79.8 144.5 106.5	varia SUP. 21.1 70.0 69.7 121.3	INF. -15.7 -52.3 -51.4 -89.4	Barre traz. -66 0	trave compr. 0 603 209 915	Sigma totale -13749 -13451 -13626 -13312	Trefoli incr. 26 -241 -83 -366	sigma SUP. 0.0 0.0 0.0	c getto INF. 0.0 0.0 0.0	Barre traz. 0 0 0	getto compr. 0 0

SOVRACCARICHI:

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR

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

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

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

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

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE

0.50 0.50 0.50 PRETESE

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
2	404.0 406.0	-0.15841E+05 -0.29481E+05	0.34912E+06 0.78064E+06	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
2	404.0 406.0	0.00000E+00 0.00000E+00	0.35219E+07 0.35357E+07	0.69097E+04 0.68916E+04	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00
-							

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2329.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE 0. 0. -10578. -10578.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA $ASC = 1165.0 \quad VALORE = -2.9526$

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.0000E+00	0.10597E+07	0.21759E+06 -0.42715E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 404.0	0.0000E+00	0.35219E+07	0.21946E+06 -0.43730E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 406.0	0.0000E+00	0.35357E+07	0.30117E+06 -0.67652E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
41165.0	0.00000E+00	0.61511E+07	0.30430E+06 -0.69070E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

STRUTTURA : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT

SOVRACCARICHI:

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR

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

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO TEGOLO

ASCISSE CENTRI DI APPOGGIO/SOLLEVAMENTO -XR1 = 200.0 XR2 = 2130.0

DESCRIZIONE CARICHI VERTICALI EQUIVALENTI

ASCISSA VALORE

200.00 -12164.69 2130.00 -12164.69

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.11183E+07	-0.10722E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	-0.18925E+07	0.10365E+04	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	-0.18904E+07	0.10337E+04	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.0000E+00	-0.14981E+07	0.0000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.58662E+05	-0.11068E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.16295E+07	0.79462E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.16453E+07	0.79253E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.46530E+07	0.0000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2329.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE 12165. 0. 12165. 0.

COEFFICIENTE DINAMICO = 1.150

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI N. ABSC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 41165.0	Totali (NV 0.00000E 0.00000E 0.00000E	Mz +00 -0.586 +00 0.162 +00 0.164	v i	Precompr Np 0.21759E+0 0.21946E+0 0.30117E+0 0.30430E+0	M 6 -0.42 6 -0.43 6 -0.67	zp 715E+07 730E+07 652E+07	Traslaz. Mzt 0.00000E 0.00000E 0.00000E 0.00000E	+00 0.0000 +00 0.0000 +00 0.0000	VA 1 00E+00 00E+00	Precomp.YY Myp 0.00000E+0 0.00000E+0 0.00000E+0	0 0.000 0 0.000 0 0.000	az.YY yt 000E+00 000E+00 000E+00
TENSIONI N. ASC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 4 1165.0	SUP. -28.7 3.3 -22.5	c trave INF. 121.6 98.6 152.9 112.1	varia SUP. -22.2 -37.6 -37.3 -29.5	28.1	Barre traz. -317 0 -205	trave compr. 0 121 0 580	Sigma totale -13396 -12903 -13219 -12576	Trefoli incr. 127 -48 82 -232	sigmad SUP. 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0 0.0	Barre traz. 0 0 0	getto compr. 0 0 0

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00 ·	-0.58662E+05	0.21759E+06 -0.42715E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 404.0	0.00000E+00	0.16295E+07	0.21946E+06 -0.43730E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 406.0	0.00000E+00	0.16453E+07	0.30117E+06 -0.67652E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
41165.0	0.00000E+00	0.46530E+07	0.30430E+06 -0.69070E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

STRUTTURA : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT

SOVRACCARICHI :

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR

... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...

-- FASE 5 -- APPOGGIO SULLE TRAVI

ASCISSE NUOVI PUNTI DI APPOGGIO -XR1 = 10.0 XR2 =2320.0

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.95202E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	-0.95202E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	-0.95202E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	-0.95202E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N	. ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.96448E+06	0.96155E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.34267E+07	0.69097E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.34405E+07	0.68916E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.60559E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 10.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2320.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -10578. -10578. -10578.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1165.0 VALORE = -3.0370

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.96448E+06	0.21759E+06 -0.42715E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 404.0	0.00000E+00	0.34267E+07	0.21946E+06 -0.43730E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 406.0	0.00000E+00	0.34405E+07	0.30117E+06 -0.67652E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
41165.0	0.00000E+00	0.60559E+07	0.30430E+06 -0.69070E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

SOVRACCARICHI : COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR

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

-- FASE 6 -- CARICO PERMANENTE 330 dan/ml

N. TIPO X INIZIO X FINE VALORE(inizio) VALORE(fine)

1 FORZA DISTRIBUITA 0.0 2330.0 3.30 3.30

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.35053E+06	0.34947E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.12454E+07	0.25113E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.12504E+07	0.25047E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.22010E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X

1 106.0 0.00000E+00 0.13150E+07 0.13110E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 2 404.0 0.00000E+00 0.46722E+07 0.94210E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 3 406.0 0.00000E+00 0.46910E+07 0.93963E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 4 1165.0 0.00000E+00 0.82569E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 10.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2320.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -3844. -14422. -3844. -14422

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1165.0 VALORE = -0.0443

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY | N. ABSC.| 1 106.0 2 404.0 3 406.0

TE	NSIONI	sigma	c trave	-	varia:	zione	Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigmac	getto	Barre	getto
N.	ASC.	SUP.	INF.		SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1	106.0	-1.4	101.2		7.0	-5.2	0	55	-13254	-22	0.0	0.0	0	0
2	404.0	63.8	53.4		24.7	-18.5	0	948	-12587	-379	0.0	0.0	0	0
3	406.0	37.6	108.7		24.7	-18.2	0	617	-12906	-246	0.0	0.0	0	0
4	1165.0	105.9	59.7		43.4	-32.0	0	1554	-12205	-621	0.0	0.0	0	0

STRUTTURA : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT

SOVRACCARICHI:

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR

... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...

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

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

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

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE PRETESE

0.50 0.50 0.50

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X

1 106.0 -0.16666E+05 0.41135E+06 0.00000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.000000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.0000

```
3 406.0 -0.25988E+05 0.64885E+06 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 4 1165.0 -0.22014E+05 0.46609E+06 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
                             VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI
N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
1 106.0 0.00000E+00 0.13150E+07 0.13110E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 2 404.0 0.00000E+00 0.46722E+07 0.94210E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 3 406.0 0.00000E+00 0.46910E+07 0.93963E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 4 1165.0 0.00000E+00 0.82569E+07 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 10.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2320.0
 REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
                   -14422.
         0.
                                  0.
                                               -14422.
                           350000.
MODULO ELASTICO ATTUALE CLS
COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50
FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA
                            ASC = 1165.0 VALORE = 0.7557
                                    VERIFICHE FLESSIONALI
                                     SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |
STRUTTURA : ALAR 100 Luce di calcolo 23.10 m. ALAR100-2310.DAT
        SOVRACCARICHI:
        COMMITTENTE : CER. FLORIM - Tegolo ALAR
 ... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...
 -- FASE 8 -- SOVRACCARICO VARIABILE 660 daN/ml
                      X INIZIO X FINE
N. TTPO
                                         VALORE(inizio) VALORE(fine)
 1 FORZA DISTRIBUITA 0.0 2330.0 6.60
                                                           6.60
 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE
-combinazione di carico quasi permanente
coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.00
```

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
2	404.0 406.0	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.13150E+07	0.13110E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.46722E+07	0.94210E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.46910E+07	0.93963E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.82569E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 10.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2320.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE 0. -14422. 0. -14422.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.10

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1165.0 VALORE = 0.7557

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY | N. ABSC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 41165.0 TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto SUP. incr. | N. ASC. | SUP. INF. | SUP. INF. | traz. compr. | totale INF. | traz. compr. 0.0 -12736 -11702 -40 -387 0.0 1 106.0 2.4 90.7 0.0 Λ 1 0 1 0.0 Λ Λ 45.5 2 404.0 65.5 0 968 0.0 0.0 0 0.0 0.0 0 406.0 43.6 92.4 0.0 0.0 0 690 -12140 -276 0.0 0.0 0 0 4 1165.0 109.4 -11325

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cmq) : cls trave = -32.1

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS		
1	106.0	0.95884E+07	0.13150E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessur	e
2	404.0	0.98992E+07	0.46722E+07	2.12	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessur	:e
3	406.0	0.13260E+08	0.46910E+07	2.83	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessur	:e
4	1165.0	0.13712E+08	0.82569E+07	1.66	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessur	e.

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

'-----/ SEZ ASC 1 2 3 4 5 6 7 1 106.0 10859. 10922. 0. 11088. 11172. 11276. 12737. _____ 2 404.0 11591. 11594. 0. 11604. 11609. 11615. 11702. 3 406.0 10579. 10631. 10701. 10770. 10840. 10926. 12140. 4 1165.0 11325. 11316. 11304. 11292. 11280. 11265. 11055.

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico frequente

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.20

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.14021E+06	0.13979E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.49817E+06	0.10045E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

```
3 406.0 0.00000E+00 0.50018E+06 0.10019E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 4 1165.0 0.00000E+00 0.88039E+06 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
```

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.14552E+07	0.14508E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.51703E+07	0.10426E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.51912E+07	0.10398E+05	0.0000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00
4	1165.0	0.0000E+00	0.91373E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 10.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2320.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -1538. -15960. -1538.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.50

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1165.0 VALORE = 1.4740

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompr	essione	ZZ	Traslaz.	ZZ Totali	YY	Precomp.YY	Trasl	az.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	- 1	Np	M	zp	Mzt	My	7V	Мур	My	/t
1 106.0	0.00000E+00	0.1455	2E+07 (0.20092E+0	6 -0.38	601E+07	0.00000E	+00 0.000	0E+00	0.00000E+00	0.000	00E+00
2 404.0	0.00000E+00	0.5170	3E+07 (0.20521E+0	6 -0.40	949E+07	0.00000E	+00 0.0000	0E+00	0.00000E+00	0.000	00E+00
3 406.0	0.00000E+00	0.5191	2E+07 (0.27518E+0	6 -0.61	164E+07	0.00000E	+00 0.0000	0E+00	0.00000E+00	0.000	00E+00
41165.0	0.00000E+00	0.9137	3E+07 (0.28229E+0	6 -0.64	409E+07	0.00000E	+00 0.0000	0E+00	0.00000E+00	0.000	00E+00
TENSIONI	sigma c t	rave	varia	zione	Barre	trave	Sigma	Trefoli	sigma	c getto	Barre	getto
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
1 106.0	5.2	88.7	2.8	-2.1	0	139	-12722	-55	0.0	0.0	0	0
2 404.0	75.4	38.1	9.9	-7.4	0	1103	-11650	-441	0.0	0.0	0	0
3 406.0	53.5	85.2	9.9	-7.3	0	825	-12088	-330	0.0	0.0	0	0
4 1165.0	126.7	34.4	17.4	-12.8	0	1831	-11389	-233	0.0	0.0	0	0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cmq) : cls trave = -32.1

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.95884E+07	0.14552E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	404.0	0.98992E+07	0.51703E+07	1.91	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	406.0	0.13260E+08	0.51912E+07	2.55	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	1165.0	0.13712E+08	0.91373E+07	1.50	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

		/			-LIVELL	I ARMAT	URE	/
SEZ	ASC	1	2	3	4	5	6	7
1	106.0	10870.	10931.	0.	11096.	11178.	11281.	12722.
2	404.0	11628.	11629.	0.	11631.	11632.	11633.	11651.
3	406.0	10616.	10665.	10731.	10796.	10862.	10943.	12089.
4	1165.0	11390.	11376.	11357.	11338.	11319.	11295.	10964.

-combinazione di carico rara

							_	
coeff.	psi	dei	variabili	per	la	combinazione	=	1.00

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.70107E+06	0.69894E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.24909E+07	0.50226E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.25009E+07	0.50094E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.44020E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.20161E+07	0.20100E+05	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	404.0	0.00000E+00	0.71630E+07	0.14444E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	406.0	0.00000E+00	0.71919E+07	0.14406E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	1165.0	0.00000E+00	0.12659E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 10.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2320.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -7689. -22111. -7689.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.00

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1165.0 VALORE = 3.3894

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI N. ABSC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 41165.0	Totali d. Nv 0.00000E+ 0.00000E+ 0.00000E+	Mzv 00 0.2016 00 0.7163 00 0.7191	1E+07 0E+07 9E+07	Precompr Np 0.20092E+0 0.20521E+0 0.27518E+0 0.28229E+0	M 6 -0.38 6 -0.40 6 -0.61	zp 601E+07 949E+07 164E+07	Traslaz. Mzt 0.00000E 0.00000E 0.00000E	M+00 0.000 +00 0.000 +00 0.000	i YY yv 00E+00 00E+00 00E+00	Precomp.YY Myp 0.00000E+0 0.00000E+0 0.00000E+0	0 0.000 0 0.000 0 0.000	az.YY 7t 000E+00 000E+00 000E+00
TENSIONI N. ASC. 1 106.0 2 404.0 3 406.0 4 1165.0	115.0 92.9	trave INF. 80.3 8.5 56.1 -16.8	varia SUP. 11.1 39.6 39.5 69.4	INF. -8.3 -29.6 -29.1 -51.2	Barre traz. 0 0 0	trave compr. 292 1645 1366 2783	Sigma totale -12663 -11777 -11882 -11647	Trefoli incr. -116 -82 -546 37	sigmac SUP. 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0 0.0	Barre traz. 0 0 0	getto compr. 0 0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cmq) : cls trave = -32.1

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.95884E+07	0.20161E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	404.0	0.98992E+07	0.71630E+07	1.38	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	406.0	0.13260E+08	0.71919E+07	1.84	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	1165.0	0.13712E+08	0.12659E+08	1.08	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

		/			LIVELLI	ARMA	TURE		/
SEZ	ASC	1	2	3	4	5	6	7	
	406.0								

1 106.0 ----- 10912. 10970. 0. 11126. 11204. 11301. 12664.

2 404.0	11777.	11766.	0.	11737.	11722.	11703.	11444.
3 406.0	10763.	10800.	10850.	10900.	10949.	11012.	11883.
4 1165.0	11648.	11613.	11567.	11520.	11474.	11416.	10602.

VERIFICA FLESSIONALE ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA

```
LEGENDA
      = nø della sezione
Sez.
      = ascissa della sezione
Asc.
      = nø della combinazione delle azioni
Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo NB. valori massimi fra tutte le fasi fino alla corrente
Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo
Kr+ = Mrd+/Msd+
Kr- = Mrd-/Msd-
x = distanza asse neutro dal lembo compresso
gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza
gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza
psi
      = coefficienti di combinazione delle azioni
gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione
PF = precompressione favorevole
PS = precompressione sfavorevolo
       = precompressione sfavorevole
Msdfase= momento di calcolo alla fase corrente
COMBINAZIONE DI AZIONI
n. combinazioni = 1
                           gammaf psi
1.00 1.00
                  gammas
fase tipo fase
                                     psi n.fase
                    1.30
  0 p.proprio
  2 permanenti
                    1.50
                             1.00
                                     1.00
                                   1.00
                   1.50
                             1.00
    permanenti
     -
variabili
                   1.50
                             0.00
                                    1.00
                                              8
Precompressione Sfavorevole (PS):gammap trefoli = 1.00 gammap cavi = 1.00
Precompressione Favorevole (PF) : gammap trefoli = 1.00 gammap cavi
                                                                            = 1.00
Valori gamma : Calcestruzzo | Arm.lente | Arm.Pretese | Arm.Postese
                  1.50
                                 1.15
                                                1.15
MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO POSITIVI E NEGATIVI
      Asc. PS/PF Mrd+/-
                                       tipo di crisi
     106.0 PS 0.1600E+08 50.74 cls trave
PS -.4417E+07 24.48 armat. lente date
     404.0 PS 0.1613E+08
                               50.88 cls trave
              PS
                  -.4373E+07
                               24.87 cls trave
  3 406.0 PS
                 0.1903E+08
                               64.18 cls trave
                               27.68 cls trave
64.97 cls trave
              PS
                  -.4015E+07
  4 1165.0 PS 0.1932E+08
             PS -.3932E+07 28.27 cls trave
MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO
                                                     Msd-
       Asc Comb Msd+
                                 Mrd+
                                            kr+
                                                                  Mrd-
                                                                             kr-
                                                                                      Msdfase
             1 0.6219E+07 0.1600E+08 2.57 PF 0.3387E+07 -.4417E+07 99.00 PF 1 0.1249E+08 0.1613E+08 1.29 PF 0.2434E+07 -.4373E+07 99.00 PF
  1 106.0
2 404.0
                                                                                      0.2812E+07
                                                                                      0.1004E+08
              1 0.1253E+08 0.1903E+08 1.52 PF 0.2428E+07 -.4015E+07 99.00 PF 1 0.1778E+08 0.1932E+08 1.09 PF 0.0000E+00 -.3932E+07 99.00 PF
  4 1165.0
                                                                                     0.1776E+08
 Tagli massimi , Reazioni e Area di ferro necessaria agli appoggi
 App.Sinistro : x= 10.0
SLU : Taglio.max= 32846. Af inferiore= 9.8
                                                            sigma Af= 3913.
     SLU : Reazione Massima = -33167.
     SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd =
 App.Destro : x=2320.0
     SLU : Taglio.max= 32846. Af inferiore= 9.8 sigma Af= 3913.
     SLU : Reazione Massima = -33167.
     SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd =
```

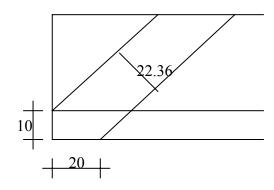
- VERIFICA A TAGLIO

Taglio massimo $V_{Ed} = 32846 \text{ daN}$

Taglio in ognuna delle due ali:

$$V_{Ed} = 32846 / 2 = 16423 \text{ daN}$$

A - VERIFICA PUNTONE ALL'APPOGGIO



Sforzo nel puntone:

$$S_S = 16423 \text{ x} \sqrt{2} = 23226 \text{ daN}$$

$$S_R = 550 \times 0.83 / 1.5 \times 0.85 \times 22.36 \times 5.5 = 31812 \text{ daN}$$

$$S_R > S_S$$
 verificato

B.1 – RESISTENZA A TAGLIO

- Sezione d'appoggio:

B.1.1. - Calcestruzzo

$$V_{Rd2} = b_w x z x v x f_{cd} / (cotg\theta + tg\theta)$$

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

$$b_{\rm w} = 5.5 {\rm cm}$$

$$z = 0.9 \text{ x d} = 0.9 \text{ x } 145 = 130 \text{ cm}$$

$$\nu = 0.7 - f_{ck} / 200 = 0.7 - 45.65 / 200 = 0.47$$
 (si assume $\nu = 0.5$)

$$f_{cd} = 258.68 \text{ daN/cmq}$$

Sostituendo i valori numerici si ha:

$$V_{Rd2} = 31812 \text{ daN}$$

Risulta: $V_{Rd2} > V_{Ed}$ (31812 > 23226 : il calcestruzzo è verificato)

B.1.2. - Acciaio

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

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

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

in cui:
$$V_{Ed} = 16423 \text{ daN}$$

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

$$z = 0.9 \text{ x d} = 0.9 \text{ x } 145 = 130 \text{ daN}$$

$$f_{vd} = 4500/1.15 = 3913 \text{ daN/cmq}$$

$$\cot \theta = 1.5$$

Sostituendo i valori numerici si ha:

$$A_{sw} = 2.16 \text{ cmq/m}$$

- B.2. Calcolo armature a taglio
 - N.B. Dalla verifica a pressoflessione dell'ala si trova che è necessaria una armatura all'estradosso pari a 1.77 cmq/m, che dovrà essere sommata all'armatura a taglio.
- B.2.1. Tronco da 0 a 100 cm. dall'appoggio

$$V_0 = 16423 \text{ daN}$$

$$V_{100} = 16423 / 11.55 \times 10.55 = 15001 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (16423 + 15001) / 2 = 15712 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente $1 + 1 \Phi 8 / 10 \text{ cm}$ (pari a 10.00 cmq)

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

$$A_{sw} = 10.00 - 3.91 - 1.77 = 4.32 \text{ cmq}$$

(nel tronco iniziale di 100 cm. va considerata l'armatura di frettage, pari a 3.91 cmq: vedi pagina seguente)

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

$$V_{100} = 15001 \text{ daN}$$

$$V_{200} = 16423 / 11.55 \text{ x } 9.55 = 13579 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (15001 + 13579) / 2 = 14290 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente $1 + 1 \Phi 8 / 10 \text{ cm}$ (pari a 10.00 cmq)

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

$$A_{sw} = 10.00 - 1.77 = 8.23$$
 cmq

B.2.3. – Tronco da 200 a 300 cm. dall'appoggio

$$V_{200} = 13579 \text{ daN}$$

$$V_{300} = 16423 / 11.55 \times 8.55 = 12157 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = (13579 + 12157) / 2 = 12868 \text{ daN}$$

Nel tronco in esame è presente $1 \Phi 6 / 10 \text{ cm}$ (pari a 2.80 cmg)

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

$$A_{sw} = 2.80 - 1.77 = 1.03$$
 cmq

B.2.4. – Tronco da 300 alla mezzeria

Stessa armatura del tronco precedente: verifica superflua.

- ARMATURA DI FRETTAGE

In testa sono presenti ed efficaci n° 11 trefoli A139 + 2 trefoli A93.

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

$$N = 17.15 \times (14000 - 280) = 235298 \text{ daN}$$

Sforzo da equilibrare in ogni ala (si assume $Z = 0.10 \times N$):

$$Z = 0.10 \times 235298 / 2 = 11765 \text{ daN}$$

$$Z_{Ed} = 1.3 \text{ x } 11765 = 15294 \text{ daN}$$

$$A_s = 15294 / 3913 = 3.91 \text{ cmq}$$

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

VERIFICA A TAGLIO

La verifica è effettuata in ottemperanza alle NTC 2018 (par. 4.1.2.3.5.2)

La verifica è soddisfatta se:

 $V_{Rd} > V_{Ed}$

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

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

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

 $V_{Rcd} = 0.9 \text{ d b}_{w} \alpha_{c} f'_{cd} \cot \vartheta / (1 + \cot^{2} \vartheta)$

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

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

Il valore di cotg ϑ deve rispettare i seguenti limiti:

 $1 < \cot \vartheta < 2.5$

Il valore del tirante al lembo inferiore della trave è:

 $F_{tir} = V_{Ed} \cot \vartheta / 2$

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

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

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

Da cui:

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

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

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

MATERIALI:

R _{ck} = f _{ck} =	55 45,65		Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
γ _c =	1,5		Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
α _{cc} =	0,85		Coeff. Riduttivo per carichi di lunga durata
f _{cd} =	25,87	N/mm ²	Resistenza a compressione cilindrica di calcolo del calcestruzzo
f'cd =	12,93417	N/mm ²	Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima = 0.5 f _{cd}
f _y =	450	N/mm ²	Tensione di snervamento dell'acciaio
γ _s =	1,15		Coeff. parziale di sicurezza dell'acciaio
f _{yd} =	391,3043	N/mm ²	Resistenza di calcolo dell'acciaio

LEGENDA:

d = Altezza utile della sezione Area staffe (cm²/m) $b_w =$ larghezza minima della sezione $N_{ed} =$ Azione assiale $A_c =$ Area della sezione di calcestruzzo (solo se presente azione assiale) Tensione media di compressione nella sezione = N_{ed}/A_c σ_{cp} = per membrature α_{c} = Coefficiente pari a: 1 non compresse per $0 < \sigma_{cp} < 0.25$ $1+\sigma_{cp}/f_{cd}$ per 0.25 $f_{cd} < \sigma_{cp}$ 1,25 < 0.5 f_{cd} per 0.5 $f_{cd} < \sigma_{cp} <$ 2.5(1- σ_{cp}/f_{cd}

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

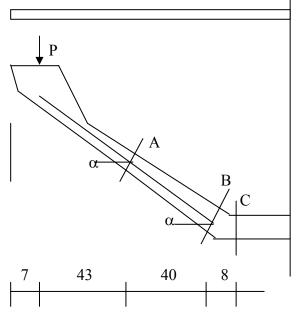
VERIFICA

Sez. n°	х	V_{Ed}	d	bw	$\alpha_{\mathbf{c}}$	$\cot g \ \vartheta$	A _{sw} /s	V_{Rsd}	V_{Rcd}	V_{Rd}	F _{tir}
	(cm)	(daN)	(cm)	(cm)			(cm ² /m)	(daN)	(daN)	(daN)	(daN)
1	0/100	15712	130	5,5	1	2,50	1,37	15712	28700	15712	19640
2	100/200	14290	130	5,5	1	2,50	1,08	14290	28700	14290	14419
3	200/300	12868	130	5,5	1	2,50	0,93	12868	28700	12868	13239

C – STATICA TRASVERSALE

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

- Schema carichi in gioco:



q (comprende anche il p.p. dell'ala)

Sez. A: 100 x 5.5 Sez. B: 100 x 14 Sez. C: 100 x 13

 $\alpha = 40^{\circ}$

- Carichi caratteristici:

Carico P:

Manto di copertura + impianti =
$$60 \times 1.50$$
 = 90 daN

$$P_{perm} = 90 \text{ daN}$$

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

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

Carico q:

Neve

Manto di copertura + impianti =
$$60 \text{ daN/m}$$

Peso proprio (medio) ala = 220 daN/m

$$q_{perm} = 280 \text{ daN/m}$$

- Valori di calcolo

$$P_{perm,d} = 1.5 \text{ x} \quad 90 = 135 \text{ daN}$$

$$P_{var.d} = 1.5 \times 180 = 270 \text{ daN}$$

$$q_{perm,d} = 1.5 \times 60 + 1.3 \times 220 = 376 \text{ daN/m}$$

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

- Sollecitazioni di calcolo
- Sez. A:

$$V_{Ed} = 135 + 270 + (376 + 180) \times 0.50 = 683 \text{ daN}$$

$$N_{Ed} = V_{Sd} \times \cos \alpha = 683 \times \cos 40^{\circ} = 523 \text{ daN}$$

$$M_{Ed} = (135 + 270) \times 0.43 + (376 + 180) \times 0.50^2 / 2 = 244 \text{ daNm}$$

- Sez. B:

$$V_{Ed} = 135 + 270 + (376 + 180) \times 0.90 = 905 \text{ daN}$$

$$N_{Ed} = V_{Sd} \times \cos \alpha = 905 \times \cos 40^{\circ} = 694 \text{ daN}$$

$$M_{Ed} = (135 + 270) \times 0.83 + (376 + 180) \times 0.90^2 / 2 = 561 \text{ daNm}$$

- Sez. C:

$$M_{Ed} = (135 + 270) \times 0.91 + (376 + 180) \times 0.98^2 / 2 = 636 \text{ daNm}$$

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

Verifica ala - Sez. A

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: Rck = 55,00 N/mmq

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	5,5
3	100,0	5,5
4	100.0	0.0

Acciaio: fyk = 450,00 N/mmq

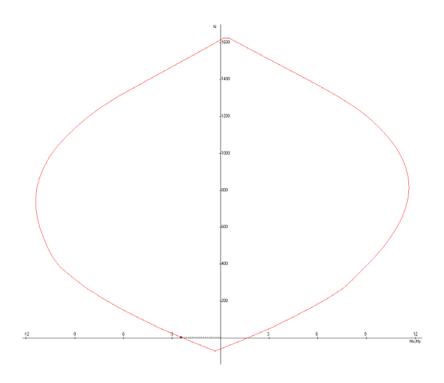
Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cmq)
1	50.0	3.0	1.77

Caratteristiche limite della sezi	one:		
	Nu [kN]	Mxu [kN m]	Myu [kN m]
Sezione completamente tesa	-69,1	-0,3	0,0
Sezione completamente compressa	1633,1	0,3	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	1,6	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-2,3	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	32,6
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-32,6

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura: Sollecitazioni: M [kN m], N [kN] Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	Nd	Mxd	Myd	Nu	Mxu	Myu	EpsC	EpsA	Gamma
1	5,2	-2,4	0,0	5,2	-2,4	0,0	-0,16	1,00	1,00 Ok



Verifica ala - Sez. B

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: Rck = 55,00 N/mmq

Sezione:

DCZIONC.		
Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	14,0
3	100,0	14,0
4	100.0	0.0

Acciaio: fyk = 450,00 N/mmq

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cmq)
1	50,0	11,5	1,77
2	50,0	2,5	1,77

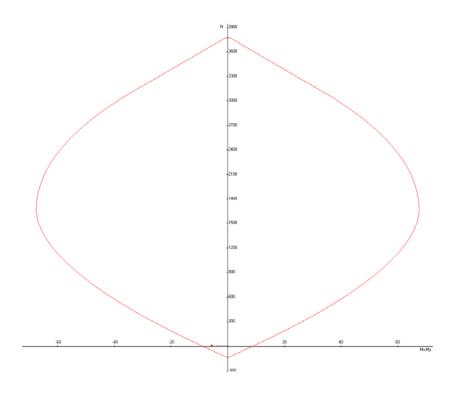
Caratteristiche limite della sezione:

	Nu [kN]	Mxu [kN m]	Myu [kN m]
Sezione completamente tesa	-138,3	0,0	0,0
Sezione completamente compressa	3787,6	0,0	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	8,8	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-8,8	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	65,8
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-65,8

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura: Sollecitazioni: M [kN m], N [kN] Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	Nd	Mxd	Myd	Nu	Mxu	Myu	EpsC	EpsA	Gamma
1	6,9	-5,6	0,0	6,9	-9,2	0,0	-0,11	1,00	1,64 Ok



Verifica soletta di base - Sez. C

DATI GENERALI DELLA SEZIONE

Calcestruzzo: Rck = 55,00 N/mmq

Sezione:

Vertice	X (cm)	Y (cm)
1	0,0	0,0
2	0,0	13,0
3	100,0	13,0
4	100.0	0.0

Acciaio: fyk = 450,00 N/mmq

Ferro N.	X (cm)	Y (cm)	Area (cmq)
1	50,0	10,5	2,80
2	50,0	2,5	2,80

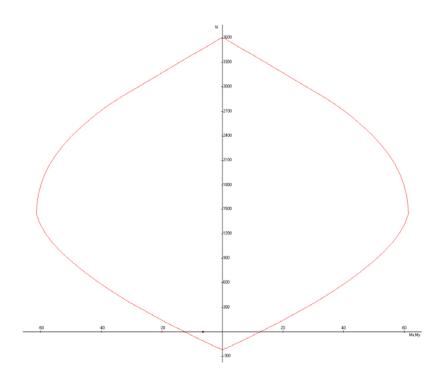
Caratteristiche limite della sezione:

	Nu [kN]	Mxu [kN m]	Myu [kN m]
Sezione completamente tesa	-219,1	0,0	0,0
Sezione completamente compressa	3607,8	0,0	0,0
Fibre inferiori tese	0,0	12,5	0,0
Fibre superiori tese	0,0	-12,5	0,0
Fibre di sinistra tese	0,0	0,0	101,8
Fibre di destra tese	0,0	0,0	-101,8
TIDIC OF OCCUPATION	0,0	0,0	101,0

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Note sulle unità di misura: Sollecitazioni: M [kN m], N [kN] Coef. sicurezza: Gamma

Soll.n.	Nd	Mxd	Myd	Nu	Mxu	Myu	EpsC	EpsA	Gamma	
1	0 0	-6.4	0 0	0 0	_12 5	0 0	_0 14	1 00	1 05 01	



SISMA VERTICALE

TEGOLO 'ALAR'

DATI:

L =	23,10	m	luce di calcolo
 =	2918900	cm ⁴	momento di inerzia
E =	350000	daN/cm²	modulo elastico
a _{sis} =	1238	daN/m	carichi ner masse sismic

CARICHI:

Peso proprio =	908 daN/m	$\gamma_g = 1$,3
Permanente =	330 daN/m	$\gamma_g = 1$	$,5 \qquad \qquad \psi_2 = \boxed{0}$
Variabile =	660 daN/m	$\gamma_q = 1$,5

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

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

$$\omega_1 = 16,64 \text{ rad/s}$$

Primo periodo di vibrazione T₁

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

$$T_1 = 0.378 \text{ s}$$

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

$$S_d = 0.0307 g$$

Il carico distribuito derivante dalla sollecitazione sismica verticale è quindi

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

$$q_{sis\pm} = 38,05 \text{ daN/m}$$
 (positivo o negativo)

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

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

$$q_{t=0} = 908 \text{ daN/m}$$

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

$$q_{t=\infty} = 2665 \text{ daN/m}$$

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

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

$$q_{sis+} = 1276 \text{ daN/m}$$

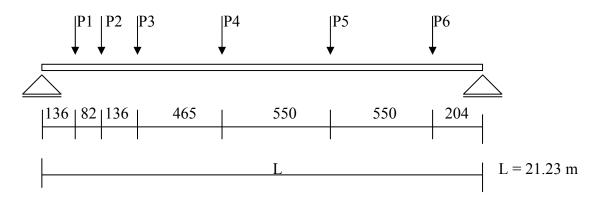
$$q_{sis} = G_k + \psi_2 Q_k - q_{sis}$$

Non è necessario procedere alla verifica con azione sismica verticale

TRAVE DI BANCHINA CENTRALE IN C.A.P. TIPO 'I-160'

Si effettua la verifica della trave più sollecitata (trave portante anche i tegoli 'TT-80').

1 – SCHEMA STATICO



2 - ANALISI DEI CARICHI

Carichi caratteristici

Carichi permanenti:

Carico P1:

Dal tegolo 'TT-80'
Permanente e impianti = $340 \times 1.09 \times 19.95$ = 7393 daNTegolo 'TT-80' = $425 \times 1.09 \times 19.95$ = 9242 daN $P1_{perm} = 16635 \text{ daN}$

Carico P2:

Dal tegolo 'TT-80'
Permanente e impianti = $340 \times 1.09 \times 20.00 = 7412 \text{ daN}$ Tegolo 'TT-80' = $425 \times 1.09 \times 20.00 = 9265 \text{ daN}$ $P2_{perm} = 16677 \text{ daN}$

Carico P3:

Dal tegolo 'TT-80'
Permanente e impianti = $340 \times 1.09 \times 20.06$ = 7434 daNPermanente e impianti = $60 \times 1.50 \times 20.06$ = 1805 daNTegolo 'TT-80' = $425 \times 1.09 \times 20.06$ = 9293 daN = 7434 daN $= 425 \times 1.09 \times 20.06$ = 9293 daN

Carico P4:

Dal tegolo 'Alar'

Manto di copertura = 20 x 5.50 x 20.30 = 2233 daN

Carico impiantistico e fotovoltaico = 40 x 5.50 x 20.30 = 4466 daN

Tegolo 'Alar' = 908 x 20.30 = 18432 daN

 $P4_{perm} = 18532 \text{ daN}$

Carico P5:

Dal tegolo 'Alar'

Manto di copertura = 20 x 5.50 x 20.58 = 2264 daN

Carico impiantistico e fotovoltaico = 40 x 5.50 x 20.58 = 4528 daN

Tegolo 'Alar' = 908 x 20.58 = 18687 daN

 $P5_{perm} = 25479 \text{ daN}$

Carico P6:

Dal tegolo 'Alar'

Manto di copertura = 20 x 5.50 x 20.86 = 2295 daN

Carico impiantistico e fotovoltaico = 40 x 5.50 x 20.86 = 4590 daN

Tegolo 'Alar' = 908 x 20.86 = 18942 daN

 $P6_{perm} = 25827 \text{ daN}$

Sovraccarico variabile (neve):

$$P1_{var} = 120 \times 1.09 \times 19.95 = 2609 \text{ daN}$$

 $P2_{var} = 120 \times 1.09 \times 20.00 = 2616 \text{ daN}$
 $P3_{var} = 120 \times 2.59 \times 20.06 = 6235 \text{ daN}$
 $P4_{var} = 120 \times 5.50 \times 20.30 = 13398 \text{ daN}$
 $P5_{var} = 120 \times 5.50 \times 20.58 = 13583 \text{ daN}$
 $P6_{var} = 120 \times 5.50 \times 20.86 = 13788 \text{ daN}$

Il peso proprio è valutato automaticamente.

3 – VERIFICHE

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

_____ PROGETTISTA: DOTT. ING. MOLINARI - release 60z74b08 - Marzo 2018 PROGRAMMA : CAPLIMr-PR Autore CAD DATACONSULT s.r.l. - Milano Distributore : I&S srl Informatica e Servizi via 4 Novembre 100 - 38014 Gardolo (TN) _____ INPUT FILE : C:\PRE NTC2018\I-160-2123.dat OUTPUT FILE : C:\PRE_NTC2018\I-160-2123.csl STRUTTURA : I-160 Luce di calcolo 21.23 m. I-160-2123.DAT SOVRACCARICHI : COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160 ... UNITA' DI MISURA DaN , Cm NORMATIVA DI CALCOLO : NTC 2018 ... CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIO ..ARMATURE PRE-TESE.. Fptk= 19000. Fp(1,0)k= 17000. EA= 2000000. GAMMA=1.15 C.OMOG= 6.00 ..ARMATURE LENTE.. RM= 15. Fyk= 4500. EAL= 2050000. GAMMA=1.15 COPRIF. ARM. LENTE LONG. = 5.00 ..SIGMA LIMITE PER LE STAFFE E PIOLI.. SAST= 3913. ... CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ..CLS TRAVE.. Fck= 457. Fckj= 291. Rck= 550. Rckj= 350. DaN / cm2 Ec(FINALE) = 350000. Ec(INIZIALE) = 300000. PESO SPECIFICO= 2500. Dan / mc ... DESCRIZIONE GEOMETRICA DELLA TRAVE ... LUNGHEZZA TOTALE TRAVE = 2173.0 cm -- LUCE DI CALCOLO (iniziale) = 2171.0 cm Volume 15.86 mc | Peso 39657. DaN | Baricentro : quota 76.2 cm | ascissa 1086. ..ASCISSE DELLE REAZIONI DI APPOGGIO 1.0 XR2 = 2172.0XR1 = ..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI SINGOLARI.. -SEZ.N. 1 -ASC.= 0.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300. 1 2 3 4 TRAPEZT 80.0 25.0 25.0 25.0 25.0 80.0 80.0 BASE INF. 80.0 80.0 BASE SUP. 25.0 80.0 10.0 20.0 30.0 10.0 90.0 ALTEZZA -SEZ.N. 2 -ASC.= 2173.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300. 1 TRAPEZI 2 4 80.0 80.0 25.0 25.0 80.0 BASE INF. 80.0 80.0 10.0 20.0 80.0 25.0 25.0 BASE SUP. 30.0 10.0 90.0 ALTEZZA ..DESCRIZIONE A TRAPEZI DELLE SEZIONI DI CALCOLO.. -SEZ.N. 1 -ASC.= 106.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300. TRAPEZI 1 2 3 4 80.0 80.0 25.0 25.0 80.0 80.0 25.0 25.0 80.0 80.0 30.0 10.0 90.0 10.0 20.0

BASE SUP. ALTEZZA

- -SEZ.N. 2 -ASC.= 394.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300. FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1
- -SEZ.N. 3 -ASC.= 549.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300.

 FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1
- -SEZ.N. 4 -ASC.= 552.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300.

 FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1
- -SEZ.N. 5 -ASC.= 855.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300.

 FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1
- -SEZ.N. 6 -ASC.= 859.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300.

 FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1
- -SEZ.N. 7 -ASC.= 870.0 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300.

 FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1
- -SEZ.N. 8 -ASC.= 1086.5 -ALTEZZA TRAVE= 160.0 -QUOTA INTRAD.= 0.0 -AREA CLS= 7300. FORMA UGUALE A QUELLA DELLA SEZIONE N. 1

... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE LENTE ...

ARMATUR	A LC	NGITU	DINA	LE. Ouote	dal basso:	Nella	Trave	Nel	Getto
					N.LIVELLO		OUOTA	AREA	QUOTA
020	-	1100.		100.0	1	2.01	5.0	11111111	200111
					2	1.57	5.0		
					3	2.26	155.0		
					4	3.14	155.0		
SEZ.N.	2	ASC.	Х =	394.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
					1	2.01	5.0		~
					2	1.57	5.0		
					3	2.26	155.0		
					4	3.14	155.0		
SEZ.N.	3	ASC.	Χ =	549.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
					1	2.01	5.0		-
					2	1.57	5.0		
					3	2.26	155.0		
					4	3.14	155.0		
SEZ.N.	4	ASC.	Χ =	552.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
					1	2.01	5.0		
					2	1.57	5.0		
					3	8.04	5.0		
					4	2.26	155.0		
					5	3.14	155.0		
SEZ.N.	5	ASC.	X =	855.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
					1	2.01	5.0		
					2	1.57	5.0		
					3	8.04	5.0		
					4	2.26	155.0		
					5	3.14	155.0		
SEZ.N.	6	ASC.	X =	859.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
					1	2.01	5.0		
					2	1.57	5.0		
					3	8.04	5.0		
					4	2.26	155.0		
					5	3.14	155.0		
SEZ.N.	7	ASC.	X =	870.0	N.LIVELLO	AREA	QUOTA	AREA	QUOTA
					1	2.01	5.0		
					2	1.57	5.0		
					3	8.04	5.0		
					4	2.26	155.0		
					5	3.14	155.0		

```
AREA QUOTA
2.01 5.0
1.57 5.0
SEZ.N. 8 ASC. X =1086.5
                             N.LIVELLO AREA
                                                             AREA OUOTA
                                    1
                                            1.57
                                                     5.0
                                    2
                                    3
                                            8.04
                                                      5.0
                                           2.26 155.0
3.14 155.0
                                     4
STAFFE ASSEGNATE
N.Braccia Diam Passo Angolo xIniz. xFin.
2 12. 7.5 90. 0.0 150.0
2 12. 15. 90. 150.0 450.0
                                                             cmq/m
                                                              30.2
15.1
                    25.
15.
                                        450.0 450.0
450.0 1723.0
1723.0 2023.0
2023.0 2173.0
     2
            12.
                                 90.
                                                                9.0
                               90.
90.
            12.
12.
     2
                                                                15.1
                                                               30.2
                       7.5
... DESCRIZIONE DELLE ARMATURE PRE-TESE ...
lunghezza dei tratti di diffusione della precompressione =105. cm
 ..ARMATURE A TRACCIATO ORIZZONTALE..
           SIGMA RILAS. QUOTA - TRATTI INATTIVI DEI TREFOLI - ANC.SIN ANC.DES LGUAINA LGUAINA
N. AREA
     TOTALE AL TIRO INIZIALE
                                                A DA A
                                                                                 (cm) SINISTRA DESTRA
                                         DA

    12.51
    14000.
    280.
    5.0
    0.0
    105.0
    2068.0
    2173.0
    105.

    12.51
    14000.
    280.
    10.0
    0.0
    105.0
    2068.0
    2173.0
    105.

    12.51
    14000.
    280.
    15.0
    0.0
    105.0
    2068.0
    2173.0
    105.

    4.17
    14000.
    280.
    155.0
    0.0
    105.0
    2068.0
    2173.0
    105.

 1
                                                                                  105.
                                                                                             Ο.
                                                                                                    0.
                                                                                   105.
                                                                                             0.
0.
                                                                                                    0.
 2
                                                                                                   0.
 3
                                                                                   105.
                                                                                   105.
                                                                                             Ο.
                                                                                                    0.
| TIRO TOTALE | BARIC.TIRO | TIRO RIALZATI | FORZA DEV.MAX | FORZA DEV.SIN | FORZA DEV.DES |
    583800. 24.50 0. 0. 0.
STRUTTURA : I-160 Luce di calcolo 21.23 m.
                                                                I-160-2123.DAT
        SOVRACCARICHI:
        COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160
... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...
-- FASE 1 -- TAGLIO TREFOLI
 CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI
N. ASC YIT YST YSS
                                     AREA
                                                MOM.INERZIA
    106.0 74.9 85.1
394.0 74.9 85.1
                            0.76850E+04 0.24345E+08
0.76850E+04 0.24345E+08
0.76850E+04 0.24345E+08
 1
 2
    549.0 74.9 85.1
 3
                                                0.24925E+08
0.24925E+08
            73.8
73.8
                     86.2
                                  0.78056E+04
     552.0
 4
 5
     855.0
                     86.2
                                  0.78056E+04
 6 859.0 73.8 86.2
7 870.0 73.8 86.2
8 1086.5 73.8 86.2
                                  0.78056E+04
                                                0.24925E+08
                             0.78056E+04
 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE
                                 VALORI INCREMENTALI DELLA FASE
N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
1 106.0 0.57212E+06 -0.28824E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
```

0.57212E+06 -0.28824E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00

3 549.0 0.57212E+06 -0.28824E+08 0.00000E+00 0.00000E+

394.0

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

```
N. ASC
                   AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
  1 106.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  2 394.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  3 549.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
       552.0
                    0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
     855.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
                   0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  6 859.0
  7 870.0 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
  8 1086.5 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
   APPOGGIO DI SINISTRA XR1=
                                                       1.0
                                                                  APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2172.0
   REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
                   0.
                                                  0.
                                                                          0.
                                                                                                           Ο.
                                                                           VERIFICHE FLESSIONALI
                                                                            - U.M. Forze= DaN
                                                              - Momenti = DaNcm
                                                                                                   - Sigma = DaN/cm2
  Nv = Sforzo assiale dovuto a carichi esterni : >0 compressione
  Myv = Momento dei carichi attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro
  Mzv = Momento dei carichi attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
  Np = Sforzo assiale dovuto alla precompressione (comprese perdite) : >0 compressione
 Myp = Momento dovuto a Np attorno all' asse yy verticale : >0 teso lembo sinistro Mzp = Momento dovuto a Np attorno all' asse zz orizzontale : >0 teso lembo inferiore
  Myt = Incremento del Momento attorno all' asse yy verticale di traslazione per Taglio : agli SLE
SOLO per sezioni NON precompresse
 Mzt = Incremento del Momento attorno all' asse zz orizzontale di traslazione per Taglio : agli SLE
SOLO per sezioni NON precompresse
  Nodo = numero del vertice della sezione più sollecitato
  Convenzione di segno della Sigma Calcestruzzo ed Acciai : >0 compressione , <0 trazione
  -- Simboli previsti a lato dei valori delle sigma --
  Simbolo per Sigma : * = valore fuori limite
  Simbolo per Sigma : F = Sezione fessurata - le compressioni sono quelle esatte , le trazioni sono
quelle teoriche a sezione tutta reagente
  Simbolo per Sigma : T = Valore teorico a sezione tutta reagente : es. dovuto alla pretensione senza
peso proprio
  Zn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse zz orizzontale
  Yn1 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave sull'asse yy verticale
  Zn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse zz orizzontale
  Yn2 = valore dell'intercetta dell'asse neutro della sezione trave+soletta sull'asse yy verticale
  Sigma Trefoli Totale = sigma totale del trefolo più sollecitato dovuta alla precompressione, alle
perdite e agli sforzi esterni
  Sigma Trefoli incr. = variazione sigma del trefolo più sollecitato dovuta alla fase corrente
 SFORZI
              | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY |

        Nv
        Mzv
        Np
        Mzp
        Mzp
        Mzt
        Myp
        Myp
        Myp
        Myt

        0.00000E+00
        0.00000E+00
        0.57212E+06 -0.28824E+08
        0.00000E+00
        0.000000E+00
        0.00000E+00</
 N. ABSC.|
    106.0
  2 394.0
  3 549.0
                 0.00000E+00
                                      0.00000E+00 0.57212E+06 -0.28207E+08 0.00000E+00
                                                                                                                           0.00000E+00
                                                                                                                                               0.00000E+00
                                                                                                                                                                     0.00000E+00
  4 552.0
 5 855.0
                 0.00000E+00
                                      0.00000E+00 0.57212E+06 -0.28207E+08 0.00000E+00 0.00000E+00
                                                                                                                                               0.00000E+00
               0.00000E+00 0.00000E+00 0.57212E+06 -0.28207E+08 0.00000E+00 0.0000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.0000
  7 870.0
 81086.5
  STRUTTURA
                                       : I-160 Luce di calcolo 21.23 m.
                                                                                                                   T-160-2123.DAT
                SOVRACCARICHI:
                COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160
  ... UNITA' DI MISURA DaN , Cm ...
    - FASE 2 -- PESO PROPRIO
```

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.19795E+07	0.17894E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.63761E+07	0.12638E+05	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.81158E+07	0.98094E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.81451E+07	0.97546E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.10263E+08	0.42249E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.10280E+08	0.41519E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.10324E+08	0.39511E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.10752E+08	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.19795E+07	0.17894E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.63761E+07	0.12638E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.81158E+07	0.98094E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.81451E+07	0.97546E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.10263E+08	0.42249E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.10280E+08	0.41519E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.10324E+08	0.39511E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.10752E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2172.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -19829. -19829. -19829.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 300000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1086.5 VALORE = -3.7875

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI Totali di I fase ZZ N. ABSC. Nv Mzv 1 106.0 0.00000E+00 0.19795E+07 2 394.0 0.00000E+00 0.63761E+07 3 549.0 0.0000E+00 0.81158E+07 4 552.0 0.00000E+00 0.81451E+07 5 855.0 0.00000E+00 0.10263E+08 6 859.0 0.00000E+00 0.10280E+08 7 870.0 0.00000E+00 0.10324E+08 81086.5 0.00000E+00 0.10752E+08	7 0.57212E+06 -0.28824E+08 7 0.57212E+06 -0.28824E+08 7 0.57212E+06 -0.28207E+08 8 0.57212E+06 -0.28207E+08 8 0.57212E+06 -0.28207E+08 9 0.57212E+06 -0.28207E+08	Traslaz.ZZ Totali YY Myv 0.00000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00	Precomp.YY Traslaz.	E+00 E+00 E+00 E+00 E+00 E+00 E+00
TENSIONI sigma c trave var N. ASC. SUP. INF. SUF 1 106.0 -19.4 157.0 6. 2 394.0 -4.0 143.5 22. 3 549.0 2.0 138.1 28.	.9 -6.1 -208 2272 .3 -19.6 0 2083	Sigma Trefoli Sigma totale incr. SUP.		etto ompr. 0 0
4 552.0 3.9 132.7 28. 5 855.0 11.2 126.4 35. 6 859.0 11.3 126.4 35. 7 870.0 11.5 126.2 35. 8 1086.5 12.9 125.0 37.	5 -30.4 0 1842 6 -30.4 0 1841 7 -30.6 0 1839	-13667 -47 0.0 -13621 -89 0.0 -13620 -89 0.0 -13619 -90 0.0 -13610 -98 0.0	0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0 0	0 0 0 0

STRUTTURA : I-160 Luce di calcolo 21.23 m. I-160-2123.DAT

SOVRACCARICHI :

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160

... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...

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

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

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

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE

PRETESE 0.50 0.50 0.50

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	-0.54315E+05	0.32936E+07	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	-0.51905E+05	0.30809E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	-0.50951E+05	0.29967E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	-0.49805E+05	0.28621E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	-0.48695E+05	0.27645E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	-0.48687E+05	0.27637E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	-0.48663E+05	0.27616E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	-0.48439E+05	0.27419E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.19795E+07	0.17894E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.63761E+07	0.12638E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.81158E+07	0.98094E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.81451E+07	0.97546E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.10263E+08	0.42249E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.10280E+08	0.41519E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.10324E+08	0.39511E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.10752E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2172.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE 0. -19829. 0. -19829.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1086.5 VALORE = -3.3108

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI		I fase ZZ	-			Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv	Myp	Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.19795E+07	0.51781E+06 -0.25531E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 394.0	0.00000E+00	0.63761E+07	0.52022E+06 -0.25744E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 549.0	0.00000E+00	0.81158E+07	0.52117E+06 -0.25828E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 552.0	0.00000E+00	0.81451E+07	0.52232E+06 -0.25344E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 855.0	0.00000E+00	0.10263E+08	0.52343E+06 -0.25442E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 859.0	0.00000E+00	0.10280E+08	0.52344E+06 -0.25443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 870.0	0.00000E+00	0.10324E+08	0.52346E+06 -0.25445E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
81086.5	0.00000E+00	0.10752E+08	0.52368E+06 -0.25465E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

STRUTTURA : I-160 Luce di calcolo 21.23 m. I-160-2123.DAT

SOVRACCARICHI:

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160

```
... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...
```

-- FASE 4 -- SOLLEVAMENTO TRAVE

ASCISSE CENTRI DI APPOGGIO/SOLLEVAMENTO - XR1 = 100.0 XR2 =2073.0

DESCRIZIONE CARICHI VERTICALI EQUIVALENTI

ASCISSA VALORE

100.00 -22802.92 2073.00 -22802.92

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	-0.19606E+07	0.26841E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	-0.13011E+07	0.18957E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	-0.10401E+07	0.14714E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	-0.10357E+07	0.14632E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	-0.71803E+06	0.63373E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	-0.71552E+06	0.62278E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	-0.70884E+06	0.59267E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	-0.64468E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N	. ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.18910E+05	0.20578E+05	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.50750E+07	0.14534E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.70757E+07	0.11281E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.71094E+07	0.11218E+05	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.95450E+07	0.48586E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.95643E+07	0.47747E+04	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.96155E+07	0.45438E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.10107E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 1.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2172.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE 22803. 0.

COEFFICIENTE DINAMICO = 1.150

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI N. ABSC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0 4 552.0 5 855.0 6 859.0 7 870.0 81086.5	Totali di NV 0.00000E+C 0.00000E+C 0.00000E+C 0.00000E+C 0.00000E+C 0.00000E+C	Mzv 00 0.18910 00 0.50750 00 0.7075 00 0.71094 00 0.95450 00 0.96155	DE+07 7E+07 4E+07 DE+07 BE+07	Precompre Np 0.51781E+06 0.52022E+06 0.52117E+06 0.52232E+06 0.52343E+06 0.52344E+06 0.52346E+06	M 6 -0.25 6 -0.25 6 -0.25 6 -0.25 6 -0.25 6 -0.25 6 -0.25	zp 531E+08 744E+08 828E+08 344E+08 442E+08 443E+08 445E+08	Traslaz. Mzt 0.00000E 0.00000E 0.00000E 0.00000E 0.00000E 0.00000E	M+00 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.000 0.000 0.000 0.000	i YY yv 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00	Precomp.YY	My 0.000 0.0	az.YY
TENSIONI N. ASC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0 4 552.0 5 855.0	SUP. -21.8 -4.6 2.3 3.9	trave INF. 145.9 131.3 125.5 120.9 114.1	varia SUP. -6.9 -4.5 -3.6 -3.6	INF. 6.0 4.0 3.2 3.1 2.1	Barre traz. -248 -4 0	trave compr. 2109 1905 1824 1758 1664	Sigma totale -13439 -13241 -13162 -13142 -13047	Trefoli incr. 99	sigmad SUP. 0.0 0.0 0.0 0.0	C getto INF. 0.0 0	Barre traz. 0 0 0	getto compr. 0 0 0

6 859.0	12.1	114.1	-2.5	2.1	0	1663	-13046	-91	0.0	0.0	0	0
7 870.0	12.3	113.9	-2.5	2.1	0	1661	-13044	-92	0.0	0.0	0	0
8 1086.5	14.0	112.6	-2.2	1.9	0	1642	-13025	-102	0.0	0.0	0	0

SFORZI N. ABSC.		I fase ZZ Mzv	-	Traslaz.ZZ Mzt	Totali YY Myv	Precomp.YY Myp	Traslaz.YY Myt
1 106.0	0.00000E+00	0.18910E+05	0.51781E+06 -0.25531E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 394.0	0.00000E+00	0.50750E+07	0.52022E+06 -0.25744E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 549.0	0.00000E+00	0.70757E+07	0.52117E+06 -0.25828E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 552.0	0.0000E+00	0.71094E+07	0.52232E+06 -0.25344E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00
5 855.0	0.00000E+00	0.95450E+07	0.52343E+06 -0.25442E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 859.0	0.00000E+00	0.95643E+07	0.52344E+06 -0.25443E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 870.0	0.0000E+00	0.96155E+07	0.52346E+06 -0.25445E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00
81086.5	0.00000E+00	0.10107E+08	0.52368E+06 -0.25465E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

SOVRACCARICHI : COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160

... UNITA' DI MISURA DAN , Cm ...

-- FASE 5 -- APPOGGIO SUI PILASTRI

ASCISSE NUOVI PUNTI DI APPOGGIO - XR1 = 40.0 XR2 =2163.0

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
2 3 4 5 6 7	106.0 394.0 549.0 552.0 855.0 859.0 870.0	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00	-0.75482E+06 -0.67413E+06 -0.63070E+06 -0.62985E+06 -0.54496E+06 -0.54383E+06 -0.54075E+06 -0.48009E+06	0.28020E+03 0.28020E+03 0.28020E+03 0.28020E+03 0.28020E+03 0.28020E+03 0.28020E+03 0.28020E+03	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00	0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.12247E+07	0.18174E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.57020E+07	0.12918E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.74851E+07	0.10090E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.75153E+07	0.10035E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.97181E+07	0.45051E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.97360E+07	0.44321E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.97836E+07	0.42313E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.10272E+08	0.28020E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 40.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2163.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -20109. -19548. -19548.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.50

FRECCIA ACCUMULATA MINIMA ASC = 1095.1 VALORE = -3.2553

4 552.0 0.00000E+00 0.75153 5 855.0 0.00000E+00 0.97181	Np Mzp 7E+07 0.51781E+06 -0.2553 DE+07 0.52022E+06 -0.2574 LE+07 0.52117E+06 -0.2582 BE+07 0.52232E+06 -0.2534 LE+07 0.52343E+06 -0.2544 DE+07 0.52344E+06 -0.2544 GE+07 0.52346E+06 -0.2544	Mzt 81E+08 0.00000E+ 14E+08 0.00000E+ 18E+08 0.00000E+ 14E+08 0.00000E+ 14E+08 0.00000E+ 13E+08 0.00000E+	Myv 00 0.00000E+00 00 0.00000E+00 00 0.00000E+00 00 0.00000E+00 00 0.00000E+00 00 0.00000E+00 00 0.00000E+00	Myp 0.00000E+00 0.0000E+00 0.0000E	Myt 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
SOVRACCARICHI :	-160 Luce di calcolo	21.23 m.			
COMMITTENTE : CE	CR. FLORIM - Trave cent -++++++++++++++++++++		+++++++++++	++	
UNITA' DI MISURA DaN	, Cm				
	(2) I D 1 C C C 1 C C T T C C T T C C T T C C T T C C T T C C T T C C T T C C T T C C T T C C T T C T	10520 05121 05	470 05007 4-1		
FASE 6 CARICO PERM	ANENTE P=16635-166//-	-18532-25131-25	4/9-2582/ dan		
N. TIPO X	I INIZIO X FINE VA	ALORE(inizio)	VALORE(fine)		
1 FORZA CONCENTRATA			0.00		
		16677.00 18532.00	0.00		
4 FORZA CONCENTRATA	859.0 859.0	25131.00	0.00		
5 FORZA CONCENTRATA 6 FORZA CONCENTRATA		25479.00 25827.00	0.00		
0 1011011 001102111111111	1303.0	20027.00	0.00		
CARATTERISTICHE DI SOLLEC	CITAZIONE VALORI INCREMENT	'ALI DELLA FASE			
N. ASC AZ.ASSIALE MOM	M.FLETT.Y TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X	
	8142E+07 0.72943E+05		0.00000E+00		
	.9927E+08 0.39631E+05 23197E+08 0.21099E+05			0.00000E+00 0.00000E+00	
	23261E+08 0.21099E+05			0.00000E+00	
	9654E+08 0.21099E+05			0.00000E+00	
	29738E+08 0.21099E+05		0.00000E+00		
	29694E+08 -0.40324E+04 28821E+08 -0.40324E+04		0.00000E+00 0.00000E+00		
	VALORI TOTALI DO	OVUTI AI CARICH	I		
N. ASC AZ.ASSIALE MOM	1.FLETT.Y TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X	
1 106.0 0.00000E+00 0.6	0.91117E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	
2 394.0 0.00000E+00 0.2				0.00000E+00	
3 549.0 0.00000E+00 0.3 4 552.0 0.00000E+00 0.3				0.00000E+00 0.00000E+00	
4 552.0 0.00000E+00 0.3 5 855.0 0.00000E+00 0.3				0.00000E+00	
	39474E+08 0.25531E+05			0.00000E+00	
	39477E+08 0.19897E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	
8 1086.5 0.00000E+00 0.3	39093E+08 -0.37522E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	00
APPOGGIO DI SINISTRA XR1=	= 40.0 APPOGGIO DI	DESTRA XR2= 21	63.0		
REAZIONE FASE REAZIONE			OTALE		
-72943 . -930	-55338.	-74887.			
MODULO ELASTICO ATTUALE CL COEFF. MOLTIPLICATIVO FREC					

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1067.9 VALORE = 0.7840

SFORZI	Totali di	I fase	ZZ	Precompre	ssione	ZZ	Traslaz.	ZZ Total	Li YY	Precomp.YY	Trasl	az.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	-	Np	M	zp	Mzt	1	1yv	Мур	My	rt
1 106.0	0.00000E+00	0.6038	9E+07	0.51781E+06	-0.25	531E+08	0.00000E	+00 0.000	000E+00	0.00000E+00	0.000	00E+00
2 394.0	0.00000E+00			0.52022E+06					000E+00	0.00000E+00		00E+00
3 549.0	0.00000E+00			0.52117E+06			0.00000E		000E+00	0.00000E+00		00E+00
4 552.0	0.00000E+00			0.52232E+06			0.00000E		000E+00	0.00000E+00		00E+00
5 855.0	0.00000E+00			0.52343E+06			0.00000E		000E+00	0.00000E+00		00E+00
6 859.0	0.00000E+00			0.52344E+06					000E+00	0.00000E+00		00E+00
7 870.0	0.00000E+00			0.52346E+06					000E+00	0.00000E+00		00E+00
81086.5	0.00000E+00	0.3909	3E+08	0.52368E+06	-0.25	465E+08	0.00000E	+00 0.000	000E+00	0.00000E+00	0.000	00E+00
TENSIONI		rave			Barre	trave	Sigma	Trefoli		getto	Barre	getto
N. ASC.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	traz.	compr.	totale	incr.	SUP.	INF.	traz.	compr.
N. ASC. 1 106.0	SUP. -0.8	INF. 127.3	SUP. 16.8	INF. -14.8	traz. 0	compr. 1849	totale -13326	incr. -19	SUP. 0.0	INF. 0.0	traz. 0	compr.
N. ASC. 1 106.0 2 394.0	SUP. -0.8 67.3	INF. L27.3 68.0	SUP. 16.8 69.7	INF. -14.8 -61.3	traz. 0 0	compr. 1849 1020	totale -13326 -12854	incr. -19 -403	0.0 0.0	INF. 0.0 0.0	traz. 0 0	compr. 0
N. ASC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0	SUP. -0.8 67.3 84.8	INF. 127.3 68.0 52.9	SUP. 16.8 69.7 81.1	INF. -14.8 -61.3 -71.4	traz. 0 0 0	compr. 1849 1020 1256	totale -13326 -12854 -12718	incr. -19 -403 -502	SUP. 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0	traz. 0 0 0	compr. 0 0
N. ASC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0 4 552.0	SUP. -0.8 67.3 84.8 85.7	INF. 127.3 68.0 52.9 50.8	SUP. 16.8 69.7 81.1 80.4	INF. -14.8 -61.3 -71.4 -68.9	traz. 0 0 0 0	compr. 1849 1020 1256 1269	totale -13326 -12854 -12718 -12701	incr. -19 -403 -502 -507	SUP. 0.0 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0 0.0	traz. 0 0 0 0	compr. 0 0 0
N. ASC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0 4 552.0 5 855.0	SUP. -0.8 67.3 84.8 85.7 115.2	INF. 127.3 68.0 52.9 50.8 25.8	SUP. 16.8 69.7 81.1 80.4 102.6	INF. -14.8 -61.3 -71.4 -68.9 -87.8	traz. 0 0 0 0	compr. 1849 1020 1256 1269 1686	totale -13326 -12854 -12718 -12701 -12492	incr. -19 -403 -502 -507 -674	SUP. 0.0 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	traz. 0 0 0 0 0	compr. 0 0 0 0
N. ASC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0 4 552.0 5 855.0 6 859.0	SUP. -0.8 67.3 84.8 85.7 115.2 115.6	INF. 127.3 68.0 52.9 50.8 25.8 25.5	SUP. 16.8 69.7 81.1 80.4 102.6 102.8	INF. -14.8 -61.3 -71.4 -68.9 -87.8 -88.1	traz. 0 0 0 0 0	compr. 1849 1020 1256 1269 1686 1691	totale -13326 -12854 -12718 -12701 -12492 -12490	incr19 -403 -502 -507 -674 -676	SUP. 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	traz. 0 0 0 0 0	compr. 0 0 0 0
N. ASC. 1 106.0 2 394.0 3 549.0 4 552.0 5 855.0	SUP. -0.8 67.3 84.8 85.7 115.2 115.6 115.6	INF. 127.3 68.0 52.9 50.8 25.8	SUP. 16.8 69.7 81.1 80.4 102.6	INF. -14.8 -61.3 -71.4 -68.9 -87.8	traz. 0 0 0 0	compr. 1849 1020 1256 1269 1686	totale -13326 -12854 -12718 -12701 -12492	incr. -19 -403 -502 -507 -674	SUP. 0.0 0.0 0.0 0.0	INF. 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	traz. 0 0 0 0 0	compr. 0 0 0 0

STRUTTURA : I-160 Luce di calcolo 21.23 m. I-160-2123.DAT

SOVRACCARICHI:

COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160

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

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

PERDITE PER RILASSAMENTO DELLE ARMATURE PRETESE

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

PERDITE PER VISCOSITA' - COEFF = 2.30

PERDITE PER RITIRO - COEFF=0.00030

FRAZIONI DELLE PERDITE SCONTATE NELLA FASE

RILASS RITIRO VISCOS

ARMATURE

0.50 0.50 0.50 PRETESE

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	-0.48412E+05	0.28436E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
2	394.0	-0.37872E+05	0.19104E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	549.0	-0.35181E+05	0.16717E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	-0.34758E+05	0.16035E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	-0.30343E+05	0.12136E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
6	859.0	-0.30290E+05	0.12089E+07	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7	870.0	-0.30290E+05	0.12089E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	-0.30509E+05	0.12279E+07	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.60389E+07	0.91117E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.25629E+08	0.52549E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

```
3 549.0 0.00000E+00 0.30683E+08 0.31188E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 4 552.0 0.00000E+00 0.30776E+08 0.31133E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.30372E+08 0.25604E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 6 859.0 0.00000E+00 0.39372E+08 0.25531E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 7 870.0 0.00000E+00 0.39474E+08 0.25531E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.39477E+08 0.19897E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.39477E+08 0.19897E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.39093E+08 -0.37522E+04 0.00000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.00000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.00000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.0000E+00 0.00
```

STRUTTURA : I-160 Luce di calcolo 21.23 m. I-160-2123.DAT SOVRACCARICHI : COMMITTENTE : CER. FLORIM - Trave centrale I-160

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

-- FASE 8 -- SOVRACCARICO VARIABILE P=2609-2616-6235-13398-13583-13768 daN

N.	TIPO	X INIZIO	X FINE	VALORE(inizio)	VALORE(fine)
1	FORZA CONCENTRATA	176.0	176.0	2609.00	0.00
2	FORZA CONCENTRATA	258.0	258.0	2616.00	0.00
3	FORZA CONCENTRATA	394.0	394.0	6235.00	0.00
4	FORZA CONCENTRATA	859.0	859.0	13398.00	0.00
5	FORZA CONCENTRATA	1409.0	1409.0	13583.00	0.00
6	FORZA CONCENTRATA	1959.0	1959.0	13768.00	0.00

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico quasi permanente

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.00

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X 1 106.0 0.00000E+00 0.60389E+07 0.91117E+05 0.00000E+00 0.0000E+00 0.00000E+00 2 394.0 0.00000E+00 0.25629E+08 0.52549E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 3 549.0 0.00000E+00 0.30683E+08 0.31188E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 4 552.0 0.00000E+00 0.30776E+08 0.31133E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 855.0 0.00000E+00 0.39372E+08 0.25604E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 6 859.0 0.00000E+00 0.39474E+08 0.25531E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 7 870.0 0.00000E+00 0.39477E+08 0.19897E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 8 1086.5 0.00000E+00 0.39093E+08 -0.37522E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 40.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2163.0 REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE 0. -93051. 0. -74887 MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 2.10 FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1067.9 VALORE = 1.0258 VERIFICHE FLESSIONALI | Totali di I fase ZZ | Precompressione ZZ | Traslaz.ZZ | Totali YY | Precomp.YY | Traslaz.YY | N. ABSC.| Nv | Mzv | Np | Mzp | Mzt | Myt | Myt | 106.0 0.00000E+00 0.60389E+07 0.46940E+06 -0.22687E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.25629E+08 0.48235E+06 -0.23833E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.30683E+08 0.48599E+06 -0.24156E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.30776E+08 0.48756E+06 -0.23741E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 5 855.0 0.00000E+00 0.39372E+08 0.49309E+06 -0.24228E+08 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 6 859.0 0.00000E+00 0.39474E+08 0.49315E+06 -0.24234E+08 0.00000E+00 0.0000E+00 0.00000E+00 0.00000E+0 TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto | Barre getto N. ASC. | SUP. INF. | SUP. INF. | traz. compr. | totale incr. | SUP. INF. | traz. compr SUP. SUP. INF. compr. -12811 0.0 0.0 106.0 -37 1 2.9 112.3 0.0 1633 0.0 0 Ω 57.2 -11942 0.0 0.0 0.0 394.0 69.0 0.0 0.0 0 1030 -412 0.0 0 0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 549.0 86.1 43.2 1270 -11704 0 -508 0.0 0 -11683 552.0 86.8 0 1280 -512 0.0 41.6 18.3 855.0 115.5 1687 -11565 -128 0 0.0 0.0 0.0 18.1 18.1 19.2 6 859.0 115.9 7 870.0 115.9 8 1086.5 114.6 0 1692 -11569 -126 0.0 0 0.0 Ω 1692 -11570 -126 0 0 Ω Ω 0.0 0 0 Ω 1673 -11565 -133 0 0 Ω VERIFICA ALLA FESSURAZIONE ambiente poco aggressivo -Sigma fessurazione (DaN/cmg) : cls trave = -32.1SEZ ASC. MOM.FES MOM.CAR KFESS 0.60389E+07 0.25629E+08 3.00 106.0 0.52993E+08 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 0.54687E+08 394.0 2.13 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 0.55164E+08 0.30683E+08 1.80 549.0 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 0.55690E+08 0.30776E+08 1.81 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 552.0 5 855.0 0.56416E+08 0.39372E+08 1.43 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 0.56425E+08 859.0 0.39474E+08 1.43 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 870.0 0.56428E+08 0.39477E+08 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure 8 1086.5 0.56429E+08 0.39093E+08 1.44 lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE /----/ SEZ ASC 1 2 3 4

1 106.0

2 394.0

10254. 10340. 10425. 12812.

10991. 11023. 11054. 11942.

```
3 549.0
             11192. 11209. 11226. 11704.
 4 552.0
 _____
              11251. 11265. 11280. 11683.
 5 855.0
 ----- 11566, 11557, 11548, 11301,
 6 859.0
             11569. 11560. 11551. 11297.
 7 870.0
 _____
            11570. 11561. 11552. 11296.
 8 1086.5
 ----- 11565, 11557, 11548, 11301,
 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE
-combinazione di carico frequente
coeff. psi dei variabili per la combinazione = 0.20
                                 VALORI INCREMENTALI DELLA FASE
N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
1 106.0 0.00000E+00 0.32157E+06 0.48722E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 394.0 0.00000E+00 0.15399E+07 0.38272E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 3 549.0 0.00000E+00 0.19398E+07 0.25802E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 4 552.0 0.00000E+00 0.19475E+07 0.25802E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
           0.00000E+00 0.27293E+07 0.25802E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 5 855.0
 6 859.0 0.00000E+00 0.27397E+07 0.25802E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
7 870.0 0.00000E+00 0.27386E+07 -0.99389E+02 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 8 1086.5 0.00000E+00 0.27170E+07 -0.99389E+02 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
                                 VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI
N. ASC AZ.ASSIALE MOM.FLETT.Y TAGLIO Y MOM.TORCENTE MOM.FLETT.X TAGLIO X
   106.0 0.00000E+00 0.63604E+07 0.95989E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
2 394.0 0.00000E+00 0.27169E+08 0.56376E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
3 549.0 0.00000E+00 0.32622E+08 0.33768E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 4 552.0 0.00000E+00 0.32724E+08 0.33714E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 5 855.0 0.00000E+00 0.42101E+08 0.28184E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 6 859.0 0.00000E+00 0.42214E+08 0.28111E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
   870.0 0.00000E+00 0.42216E+08 0.99582E+02 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
8 1086.5 0.00000E+00 0.41810E+08 -0.38515E+04 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
 APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 40.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2163.0
 REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
                                   REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE
     -4872.
                      -97924.
                                     -5570.
                                                      -80456.
MODULO ELASTICO ATTUALE CLS
                                    350000.
COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.50
                                 ASC = 1067.9 VALORE = 1.2502
FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA
```

SFORZI	Totali di	I fase ZZ	Precompressione ZZ	Traslaz.ZZ	Totali YY	Precomp.YY	Traslaz.YY
N. ABSC.	Nv	Mzv	Np Mzp	Mzt	Myv I	Мур	Myt
1 106.0	0.0000E+00	0.63604E+07	0.46940E+06 -0.22687E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2 394.0	0.0000E+00	0.27169E+08	0.48235E+06 -0.23833E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3 549.0	0.0000E+00	0.32622E+08	0.48599E+06 -0.24156E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4 552.0	0.0000E+00	0.32724E+08	0.48756E+06 -0.23741E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5 855.0	0.0000E+00	0.42101E+08	0.49309E+06 -0.24228E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
6 859.0	0.0000E+00	0.42214E+08	0.49315E+06 -0.24234E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
7 870.0	0.00000E+00	0.42216E+08	0.49317E+06 -0.24236E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
81086.5	0.0000E+00	0.41810E+08	0.49318E+06 -0.24237E+08	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

```
TENSIONI | sigma c trave | variazione | Barre trave | Sigma Trefoli | sigmac getto N. ASC. | SUP. INF. | SUP. INF. | traz. compr. | totale incr. | SUP. INF.
                                                                                                          | Barre getto
                                                                              incr. | SUP.
-44 0.0
N. ASC. | SUP.
                                                                                                   INF.
                                                                                                          | traz. compr.
    106.0
             4.0
                     111.3
                                 1.1
                                                                   -12805
                                          -1.0
                                                      0
                                                           1619
                                                                                                   0.0
                                                                                                               0
    394.0
                                          -4.7
                                                      0
                                                            1106
                                                                     -11913
                                                                                -442
                                                                                                    0.0
    549.0
             92.8
                       37.2
                                   6.8
                                          -6.0
                                                      Ω
                                                            1366
                                                                     -11667
                                                                                -546
                                                                                          0.0
                                                                                                    0.0
                                                                                                                Ω
                                          -5.8
                                                                    -11646
                                                                                -550
 4 552.0
             93.5
                       35.9
                                   6.7
                                                      0
                                                            1375
                                                                                          0.0
                                                                                                    0.0
                                                                                                                0
                                                                                                                         0
 5 855.0 125.0
                                          -8.1
                                                            1820
                                                                    -11608
                      10.3
                                   9.4
                                                      0
                                                                                -83
                                                                                          0.0
                                                                                                    0.0
                                                                                                                         0
                                                                                                                0
                      9.9
 6 859.0 125.4
                                   9.5
                                          -8.1
                                                            1826
                                                                    -11612
                                                                                -81
                                                      0
                                                                                          0.0
                                                                                                    0.0
                                                                                                                0
                                                                                                                         0
 7 870.0 125.4
8 1086.5 124.0
                                                                                -81
                        9.9
                                                            1826
                                   9.5
                                          -8.1
                                                      0
                                                                    -11613
                                                                                          0.0
                                                                                                    0.0
                      11.1
                                   9.4
                                                                    -11608
                                                                                -88
                                                                                          0.0
                                                                                                    0.0
                                                                                                                0
```

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cmq) : cls trave = -32.1

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.52993E+08	0.63604E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	394.0	0.54687E+08	0.27169E+08	2.01	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	549.0	0.55164E+08	0.32622E+08	1.69	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	552.0	0.55690E+08	0.32724E+08	1.70	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	855.0	0.56416E+08	0.42101E+08	1.34	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	859.0	0.56425E+08	0.42214E+08	1.34	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	870.0	0.56428E+08	0.42216E+08	1.34	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	1086.5	0.56429E+08	0.41810E+08	1.35	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENSIONE NELLE ARMATURE PRETESE

/------LIVELLI ARMATURE-----/
SEZ ASC 1 2 3 4

1 106.0

10260. 10344. 10429. 12806.

2 394.0 ----- 11016. 11046. 11076. 11913.

3 549.0 ----- 11224. 11239. 11253. 11668.

4 552.0 ----- 11282. 11294. 11306. 11647.

5 855.0 ----- 11609. 11597. 11585. 11250.

6 859.0 ----- 11612. 11600. 11588. 11246.

7 870.0 ----- 11613. 11601. 11589. 11245.

8 1086.5 ----- 11608. 11596. 11584. 11250.

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

-combinazione di carico rara

coeff. psi dei variabili per la combinazione = 1.00

VALORI INCREMENTALI DELLA FASE

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.16078E+07	0.24361E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.76993E+07	0.19136E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.96989E+07	0.12901E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.97376E+07	0.12901E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.13647E+08	0.12901E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00

```
6 859.0 0.00000E+00 0.13698E+08 0.12901E+05 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 7 870.0 0.00000E+00 0.13693E+08 -0.49695E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00 0.13585E+08 -0.49695E+03 0.00000E+00 0.00000E+00 0.00000E+00
```

VALORI TOTALI DOVUTI AI CARICHI

Ν.	ASC	AZ.ASSIALE	MOM.FLETT.Y	TAGLIO Y	MOM.TORCENTE	MOM.FLETT.X	TAGLIO X
1	106.0	0.00000E+00	0.76467E+07	0.11548E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
2	394.0	0.00000E+00	0.33328E+08	0.71685E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
3	549.0	0.00000E+00	0.40382E+08	0.44089E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
4	552.0	0.00000E+00	0.40514E+08	0.44035E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00
5	855.0	0.00000E+00	0.53018E+08	0.38505E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00
6	859.0	0.00000E+00	0.53172E+08	0.38432E+05	0.0000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00
7	870.0	0.00000E+00	0.53170E+08	-0.29797E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
8	1086.5	0.00000E+00	0.52678E+08	-0.42491E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.0000E+00

APPOGGIO DI SINISTRA XR1= 40.0 APPOGGIO DI DESTRA XR2= 2163.0

REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE REAZIONE FASE REAZIONE TOTALE -24361. -117413. -27848. -102735.

MODULO ELASTICO ATTUALE CLS 350000. COEFF. MOLTIPLICATIVO FRECCIA FASE 1.00

FRECCIA ACCUMULATA MASSIMA ASC = 1086.5 VALORE = 1.8489

VERIFICHE FLESSIONALI

SFORZI Totali di N. ABSC. Nv 1 106.0 0.00000E+00 2 394.0 0.00000E+00 4 552.0 0.00000E+00 5 855.0 0.00000E+00 6 859.0 0.00000E+00 7 870.0 0.00000E+00 81086.5 0.00000E+00	I fase ZZ MZV 0.76467E+07 0.33328E+08 0.40382E+08 0.40514E+08 0.53018E+08 0.53172E+08 0.52678E+08 0.52678E+08	Precompre Np 0.46940E+06 0.48235E+06 0.48599E+06 0.48756E+06 0.49309E+06 0.49315E+06 0.49317E+06 0.49318E+06	Mz -0.226 -0.238 -0.241 -0.237 -0.242 -0.242	87E+08 33E+08 56E+08 41E+08 22E+08 34E+08	Traslaz.: Mzt 0.00000E- 0.00000E- 0.00000E- 0.00000E- 0.00000E- 0.00000E- 0.00000E-	My +00 0.0000 +00 0.0000 +00 0.0000 +00 0.0000 +00 0.0000 +00 0.0000	V 0E+00 0E+00 0E+00 0E+00 0E+00 0E+00 0E+00	Precomp.YY	My 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	az.YY t 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00 00E+00
TENSIONI sigma c t N. ASC. SUP. 1 106.0 8.5 1 2 394.0 96.0 3 549.0 120.0 4 552.0 120.5 5 855.0 162.7 - 6 859.0 163.3 -		azione INF. 6 -4.0 6 -18.9 -23.1 6 -32.3 6 -32.4	Barre	trave compr. 1563 1410 1749 1756 2354 2361	Sigma totale -12781 -11797 -11521 -11780 -11785 -11785	Trefoli incr. -69 -564 -699 -702 97 100		getto INF. 0.0	Barre traz. 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	getto compr. 0 0

VERIFICA ALLA FESSURAZIONE

ambiente poco aggressivo - Sigma fessurazione (DaN/cmq) : cls trave = -32.1

SEZ	ASC.	MOM.FES	MOM.CAR	KFESS	
1	106.0	0.52993E+08	0.76467E+07	3.00	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
2	394.0	0.54687E+08	0.33328E+08	1.64	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
3	549.0	0.55164E+08	0.40382E+08	1.37	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
4	552.0	0.55690E+08	0.40514E+08	1.37	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
5	855.0	0.56416E+08	0.53018E+08	1.06	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
6	859.0	0.56425E+08	0.53172E+08	1.06	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
7	870.0	0.56428E+08	0.53170E+08	1.06	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure
8	1086.5	0.56429E+08	0.52678E+08	1.07	lembo inferiore trave : Mom. fessur. di Formazione Fessure

TENS	SIONE NEL					,
SEZ	ASC /-	1	2	3	-LIVELLI 4	ARMATURE/
1	106.0	10281.	10364.	10447.	12781.	
	394.0	11117.	11140.	11162.	11798.	
	549.0	11351.	11357.	11362.	11522.	
_	552.0	11404.	11408.	11411.	11502.	
5	855.0	11781.	11756.	11732.	11047.	
6	859.0	11785.	11760.	11736.	11042.	
7	870.0	11786.	11761.	11736.	11041.	
8	1086.5	11780.	11755.	11731.	11048.	

VERIFICA A TAGLIO ALLO STATO ULTIMO DI ROTTURA

METODO DEL TRALICCIO AD INCLINAZIONE VARIABILE

Angolo staffe (in gradi sull'orizzontale) = 90.0
OK = taglio verificato | NO = taglio NON verificato
NO 1 : area staffe < minimo prescritto dalla Normativa
NO 2 : area staffe insufficiente < area necessaria totale

NO 3 : resistenza biella insufficiente

Dx b	iella l a X	.concio	Astaffe reali	Astaffe minima	D/C	Afpieg.	cot(teta) Forza tirante		VRcd	VRsd	VRcd VRsd VRd ?
cm	cm	cm	cm2/m	cm2/m		cm2		DaN	DaN	DaN	DaN	VEd VEd VEd
39.	194.	155.	25.39	> 14.84	D	0.0	1.2	105606.	171117.	216447.	171117.	1.26 1.00 1.00 OK
41.	196.	155.	25.36	> 14.84	D	0.0	1.2	105769.	171117.	216378.	171117.	1.26 1.00 1.00 OK
81.	236.	155.	21.58	> 14.63	D	0.0	1.4	122874.	170168.	207113.	170168.	1.22 1.00 1.00 OK
106.	261.	155.	20.30	> 13.96	D	0.0	1.5	129751.	169582.	207679.	169582.	1.22 1.00 1.00 OK
126.	281.	155.	19.63	> 13.86	D	0.0	1.6	133413.	169108.	205072.	169108.	1.21 1.00 1.00 OK
166.	321.	155.	17.33	> 13.67	D	0.0	1.8	149481.	168158.	193817.	168158.	1.15 1.00 1.00 OK
238.	393.	155.	15.37	> 10.08	D	0.0	1.6	112826.	137584.	201652.	137584.	1.47 1.00 1.00 OK
240.	395.	155.	15.33	> 10.08	D	0.0	1.6	113036.	137537.	201449.	137537.	1.46 1.00 1.00 OK
260.	415.	155.	15.01	> 7.92	D	0.0	1.3	71320.	108123.	218418.	108123.	2.02 1.00 1.00 OK
261.	416.	155.	15.00	> 7.92	D	0.0	1.3	71374.	108099.	218361.	108099.	2.02 1.00 1.00 OK
262.	417.	155.	14.98	> 7.92	D	0.0	1.3	71427.	108076.	218304.	108076.	2.02 1.00 1.00 OK
302.	457.	155.	13.83	> 7.85	D	0.0	1.4	76007.	107128.	213655.	107128.	1.99 1.00 1.00 OK
307.	462.	155.	13.79	> 7.84	D	0.0	1.4	76034.	107004.	213549.	107004.	2.00 1.00 1.00 OK
394.	549.	155.	11.46	> 7.69	D	0.0	1.7	88056.	104944.	199564.	104944.	1.90 1.00 1.00 OK
471.	626.	155.	9.74		D	0.0	1.2	40917.	65955.		65955.	3.36 1.00 1.00 OK
549.	704.	155.	9.13		D	0.0	1.3	41226.	64116.	219961.	64116.	3.43 1.00 1.00 OK
552.	707.	155.	9.12		D	0.0	1.3	41215.	64045.		64045.	3.43 1.00 1.00 OK
596.	751.	155.	9.05		D	0.0	1.3	40169.	62992.		62992.	3.50 1.00 1.00 OK
622.	777.	155.	9.05		D	0.0	1.3	39398.	62385.	220937.	62385.	3.54 1.00 1.00 OK
645.	800.	155.	9.05		D	0.0	1.3	38715.	61841.		61841.	3.58 1.00 1.00 OK
650.	805.	155.	9.05		D	0.0	1.2	38561.	61718.		61718.	3.59 1.00 1.00 OK
720.	875.	155.	9.05		D	0.0	1.2	36502.	60048.	222747.	60048.	3.71 1.00 1.00 OK
791.	946.	155.	9.05		D	0.0	1.2	34500.	58378.		58378.	3.84 1.00 1.00 OK
802.	957.	155.	9.05		D	0.0	1.2	34186.	58112.		58112.	3.86 1.00 1.00 OK
826.	981.	155.	9.05		D	0.0	1.2	33517.	57540.	224412.	57540.	3.90 1.00 1.00 OK
855.	1010.	155.	9.05		D	0.0	1.2	32724.	56856.	224809.	56856.	3.95 1.00 1.00 OK
859.	1014.	155.	9.05		D	0.0	1.1	32615.	56761.		56761.	3.96 1.00 1.00 OK
870.	1025.	155.	9.05		D	0.0	1.0	2750.	5501.		49390.	9.99 8.98 8.98 OK
814.	969.	155.	9.05		D	0.0	1.0	2184.	4369.	227044.	49390.	9.99 9.99 9.99 OK
913.	1068.	155.	9.05		D	0.0	1.0	3087.	6175.		49390.	9.99 8.00 8.00 OK
931.	1086.	155.	9.05		D	0.0	1.0	3257.	6514.		49390.	9.99 7.58 7.58 OK
940.	1095.	155.	9.05		D	0.0	1.0	3335.	6671.	227043.	49390.	9.99 7.40 7.40 OK
950.	1105.	155.	9.05		D	0.0	1.0	3435.	6870.	227043.	49390.	9.99 7.19 7.19 OK
959.	1114.	155.	9.05		D	0.0	1.0	3536.	7073.		49390.	9.99 6.98 6.98 OK
1049.	1204.	155.	9.05		D	0.0	1.0	4609.	9218.	227039.	49390.	9.99 5.36 5.36 OK
1053.	1208.	155.	9.05		D	0.0	1.0	4660.	9319.	227039.	49390.	9.99 5.30 5.30 OK
1148.	1303.	155.	9.05		D	0.0	1.0	5783.	11566.		49390.	9.99 4.27 4.27 OK
1159.	1314.	155.	9.05		D	0.0	1.0	5913.	11827.	227032.	49390.	9.99 4.18 4.18 OK
	1318.	155.	9.05		D	0.0	1.0	5961.	11922.	227032.	49390.	9.99 4.14 4.14 OK
1192.	1347.	155.	9.05		D	0.0	1.0	6303.	12606.		49390.	9.99 3.92 3.92 OK
1216.	1371.	155.	9.05		D	0.0	1.0	6589.	13178.	227028.	49390.	9.99 3.75 3.75 OK
	1382.	155.	9.05		D	0.0	1.0	6722.	13444.	227027.	49390.	9.99 3.67 3.67 OK 2.90 1.00 1.00 OK
1260. 1298.	1415. 1453.	155.	9.05		D D	0.0	1.5 1.5	53689. 54998.	72825. 73707.	210915. 209956.	72825. 73707.	2.85 1.00 1.00 OK
1329.	1433.	155. 155.	9.05		D	0.0	1.5	56114.	74451.	209936.	74451.	2.81 1.00 1.00 OK
1368.	1523.	155.	9.05		D	0.0	1.5	57518.	75377.	209139.	75377.	2.76 1.00 1.00 OK
1373.	1528.	155.	9.05		D	0.0	1.5	57706.	75500.	207977.	75500.	2.75 1.00 1.00 OK
1375.	1551.	155.	9.05		D	0.0	1.5	58540.	76043.		76043.	2.73 1.00 1.00 OK
1390.	1552.	155.	9.05		D	0.0	1.5	58592.	76078.		76078.	2.73 1.00 1.00 OK
1422.	1577.	155.	9.05		D	0.0	1.6	59478.	76651.	206688.	76651.	2.70 1.00 1.00 OK
1466.	1621.	155.	9.05		D	0.0	1.6	61124.	77704.	205498.	77704.	2.64 1.00 1.00 OK
1469.	1624.	155.	9.05		D	0.0	1.6	61236.	77775.		77775.	2.64 1.00 1.00 OK
	1701.	155.		> 5.83	D	0.0	1.6		79614.		79614.	
	1779.	155.		> 5.97	D	0.0	1.3	54000.		218154.	81452.	2.68 1.00 1.00 OK
	1846.	155.		> 6.09	D	0.0	1.1	45190.		226061.		
	1866.	155.		> 6.12	D	0.0	1.1	44512.		226403.	83512.	2.71 1.00 1.00 OK
	1871.	155.		> 6.13	D	0.0	1.1	44312.		226475.	83636.	2.71 1.00 1.00 OK
	1911.	155.		> 6.20	D	0.0	1.0	43455.		226766.	84584.	2.68 1.00 1.00 OK
	1911.	155.		> 6.20	D	0.0	1.0	43479.		226766.		2.68 1.00 1.00 OK
	1912.	155.		> 6.20	D	0.0	1.0	43479.		226764.	84631.	2.68 1.00 1.00 OK
	1933.	155.		> 6.24	D	0.0	1.0	43304.		226762.	85106.	2.66 1.00 1.00 OK
	1935.	155.		> 6.24	D	0.0	1.0	44042.		226710.		2.66 1.00 1.00 OK
	1980.	155.		> 10.67	D	0.0	1.8	128790.				1.33 1.00 1.00 OK
	2007.	155.		> 10.72	D	0.0	1.8		146254.			1.33 1.00 1.00 OK
•					-			•	•	•		

1	892.	2047.	155.	18.47 > 10.79	D	0.0	1.5	107442.	147203.	211465.	147203.	1.44 1.00 1.00 OK
1	912.	2067.	155.	19.46 > 10.82	D	0.0	1.4	102637.	147678.	215002.	147678.	1.46 1.00 1.00 OK
1	937.	2092.	155.	21.71 > 10.86	D	0.0	1.3	92741.	148264.	215825.	148264.	1.46 1.00 1.00 OK
1	977.	2132.	155.	25.71 > 10.93	D	0.0	1.1	79300.	149213.	220852.	149213.	1.48 1.00 1.00 OK
1	979.	2134.	155.	25.81 > 10.94	D	0.0	1.1	79060.	149260.	220896.	149260.	1.48 1.00 1.00 OK
2	2007.	2162.	155.	28.40 > 10.99	D	0.0	1.0	74959.	149924.	221265.	155033.	1.48 1.03 1.03 OK
2	2009	2164	155	28 49 > 10 99	D	0 0	1 0	74959	149924	221265	155547	1 48 1 04 1 04 OK

SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd =

```
LEGENDA
Sez. = nø della sezione
Asc. = ascissa della sezione
Comb. = nø della combinazione delle azioni
Msd+/- = momento di calcolo positivo/negativo NB. valori massimi fra tutte le fasi fino alla corrente
Mrd+/- = momento resistente di calcolo positivo/negativo
Kr+ = Mrd+/Msd+
Kr- = Mrd-/Msd-
Х
      = distanza asse neutro dal lembo compresso
gammas = fattore di sicurezza parziale delle azioni a sfavore di sicurezza
gammaf = fattore di sicurezza parziale delle azioni a favore di sicurezza
      = coefficienti di combinazione delle azioni
gammap = fattore di sicurezza parziale per la precompressione
PF = precompressione favorevole
PS = precompressione sfavorevole
Msdfase= momento di calcolo alla fase corrente
COMBINAZIONE DI AZIONI
n. combinazioni = 1
                   gammas gammaf psi
1.30 1.00 1.00
fase tipo fase
                                       psi n.fase
  0 p.proprio
     permanenti
                    1.50
                               1.00
                                       1.00
                                                 5
                               1.00
  3 permanenti
                     1 50
                                       1 00
                                                 6
                                     1.00
                             0.00
  1 variabili
                    1.50
                                                 8
Precompressione Sfavorevole (PS):gammap trefoli = 1.00 gammap cavi
Precompressione Favorevole (PF) :gammap trefoli = 1.00 gammap cavi
                                                                                = 1.00
Valori gamma : Calcestruzzo | Arm.lente | Arm.Pretese | Arm.Postese
                   1.50
                                  1.15
                                                 1.15
MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO POSITIVI E NEGATIVI
       Asc. PS/PF
                     Mrd+/-
                                         tipo di crisi
Sez.
              PS 0.8449E+08 55.00 cls trave
PS -.1330E+08 24.53 armat. lente date
      106.0 PS 0.8449E+08
  1
  2
      394.0
              PS 0.8461E+08
                                 54.65 cls trave
              PS -.1318E+08
                                 25.18 armat. lente date
      549.0
  3
             PS 0.8456E+08
                                 54.42 cls trave
                   -.1311E+08
                                 25.36 armat. lente date
              PS
     552.0 PS 0.8805E+08
                                60.51 cls trave
                    -.1344E+08
                                 24.41 armat. lente date
  5
      855.0 PS 0.8806E+08
                                60.28 cls trave
                                 24.67 armat. lente date
              PS
                  -.1338E+08
  6 859.0 PS 0.8806E+08
                                60.28 cls trave
24.67 armat. lente date
                   -.1337E+08
              PS
  7 870.0
              PS 0.8806E+08
                                 60.28 cls trave
  PS -.1337E+08 24.67 armat. lente date
8 1086.5 PS 0.8806E+08 60.28 cls trave
PS -.1336E+08 24.67 armat. lente date
MOMENTI DI PROGETTO E RAPPORTI CON I MOMENTI RESISTENTI DI CALCOLO
       Asc. Comb. Msd+
                                   Mrd+
                                              kr+
                                                        Msd-
                                                                      Mrd-
                                                                                 kr-
                                                                                           Msdfase
               1 0.1799E+08 0.8449E+08 4.70 PF 0.6762E+07 -.1330E+08 99.00 PF
                                                                                           0.1107E+08
  1
      106.0
                    0.6250E+08 0.8461E+08 1.35 PF 0.1365E+08 -.1318E+08 99.00 PF
                                                                                           0.4872E+08
      394.0
                1 0.6547E+08 0.8456E+08 1.29 PF 0.6390E+07 -.1311E+08 99.00 PF
                   0.6566E+08 0.8805E+08 1.34 PF 0.6388E+07 -.1344E+08 99.00 PF
      552.0
               1 0.3781E+08 0.8806E+08 1.13 PF 0.5072E+07 -.1338E+08 99.00 PF 1 0.7781E+08 0.8806E+08 1.13 PF 0.5075E+07 -.1337E+08 99.00 PF 1 0.7781E+08 0.8806E+08 1.13 PF 0.5055E+07 -.1337E+08 99.00 PF 1 0.7747E+08 0.8806E+08 1.14 PF 0.5048E+06 -.1336E+08 99.00 PF
      855.0
                                                                                            0.7748E+08
      859.0
                                                                                           0.7770E+08
  6
      870.0
                                                                                           0.7769E+08
  8 1086.5
                                                                                           0.7687E+08
 Tagli massimi , Reazioni e Area di ferro necessaria agli appoggi
 App.Sinistro : x=40.0
     SLU : Taglio.max= 174988. Af inferiore=27.0 SLU : Reazione Massima = -176119.
                                                               sigma Af= 3913.
                                                        105769
     SLU : Forza Tirante orizzontale Ftd =
 App.Destro : x=2163.0
     SLU : Taglio.max= 153793. Af inferiore=19.2
SLU : Reazione Massima = -154102.
                                                               sigma Af= 3913.
```

74959.

SISMA VERTICALE

TRAVE CENTRALE 'I-160'

DATI:

L=	21,23 m	luce di calcolo
=	24925000 cm ⁴	momento di inerzia
E =	350000 daN	/cm² modulo elastico
q _{sis} =	6955 daN	m carichi per masse sismiche

CARICHI:

Peso proprio =	1825 daN/m	$\gamma_{\rm g} =$	1,3	
Permanente =	5130 daN/m	$\gamma_g =$	1,5	$\psi_2 = \boxed{0}$
Variabile =	2445 daN/m	$\gamma_{\mathbf{q}}$ =	1,5	<u> </u>

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

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

$$\omega_1 = 24,29 \text{ rad/s}$$

Primo periodo di vibrazione T₁

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

$$T_1 = 0.259 \text{ s}$$

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

$$S_d = 0.0449 g$$

Il carico distribuito derivante dalla sollecitazione sismica verticale è quindi

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

$$q_{sis\pm} = 312,05 \text{ daN/m}$$
 (positivo o negativo)

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

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

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

$$q_{t=\infty} = 13735 \text{ daN/m}$$

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

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

$$q_{sis+} = 7267 \text{ daN/m}$$

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

$$q_{sis} = 6643 \text{ daN/m}$$

Non è necessario procedere alla verifica con azione sismica verticale