



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI (FG)



COMUNE DI DELICETO (FG)

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO NELLA LOCALITA' "CATENACCIO" DEL COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI (FG) DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 75.053,04 KW_p e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 55.000 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE NEL COMUNE DI DELICETO (FG)

ELABORATO N.
F03

CALCOLO PRELIMINARE DELLE STRUTTURE DELLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E DELLA STAZIONE DI CONDIVISIONE CONNESSIONE

SCALA

COMMITTENTE

CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.

VIALE FRANCESCO RESTELLI N. 3/7
20124 - MILANO
P.IVA 06055400656

FIRMA E TIMBRO
IL TECNICO

PROGETTAZIONE E
COORDINAMENTO



M.E. Free Srl

Via Athena, 29
Cap 84047 Capaccio Paestum
P. Iva 04596750655
Ing. Giovanni Marsicano

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
		Rev 0	GIUGNO 2022	202100644	MMIT_CSD_F_03	Ing. Michele Notarfrancesco

ELENCO

1. CALCOLI CABINA DI TRASFORMAZIONE.....	PAG 3
2. DISEGNO DIMENSIONAMENTO TRASFORMAZIONE.....	PAG 132
3. CALCOLI PIAZZOLA TRASFORMATORE 12,8X4,6X0,6 m.....	PAG 133
4. DISEGNO PIAZZOLA TRASFORMATORE 12,8X4,6X0,6 m	PAG 272
5. CALCOLI PIAZZOLA TRASFORMATORE 8,9X6,6X0,6 m	PAG 273
6. DISEGNO PIAZZOLA TRASFORMATORE 8,9X6,6X0,6 m	PAG 399

CATENACCIO SOLAR PARK SRL

Via Athena nr. 29
84047 Capaccio Paestum (Sa)
P.IVA 06055400656

LEONARDO

**Laboratorio Tecnico Associato
di Ingegneria Civile ed Ambientale**

Via Matteotti, 165 – 84036 Sala Consilina (SA)
tel. (0975) 22277 fax (0975) 22277
E-mail: laboratorioleonardo@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN
DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC
PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI
SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI
ASCOLI SATTIANO (FG)**

Relazione Tecnica Generale Strutture

*Calcoli Preliminari Stazioni delle Locali Cabine
Cabina di Trasformazione
Platea (1300 cm x 350 cm x 50 cm)*

ELABORATO N. : 01.STR

DATA: Luglio 2022

**COMMITTENTE:
CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.**

**PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:
Me.Free. S.R.L.**

Progettista Strutturale (Calcoli Preliminari):
Ing. Michele Notarfrancesco

Geologo:
Dott. Tullio Ciccarone



INDICE

<i>INDICE</i>	1
PREMESSA	5
INTRODUZIONE	7
SCHEMA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE	7
RELAZIONE SUI MATERIALI	9
CARATTERISTICHE MATERIALI	9
DURABILITA' STRUTTURALE	10
TERRENO DI FONDAZIONE	10
AZIONI APPLICATE ALLE STRUTTURE	12
COMBINAZIONI DI CARICO	12
D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni	12
COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI ...	13
CARICHI PERMANENTI E PESI PROPRI:	17
CARICHI DA NEVE	18
PRESTAZIONI DI PROGETTO	20
ANALISI DI CALCOLO	21
AZIONE SISMICA	22
VITA NOMINALE, CLASSE D'USO, STATI LIMITE, PERIODO DI RITORNO	23
Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	24
Descrizione dell'azione sismica	25
Amplificazione stratigrafica	26
Analisi allo S.L.U.	27
AZIONI SISMICHE	31
METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI	33
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA	33
I NODI	33

Vista 3D – Nodi ed elementi Modello Strutturale Platea Cabina di	
Trasformazione in c.a.....	34
METODO DI CALCOLO	39
ANALISI DINAMICA MODALE	39
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELL’ANALISI STRUTTURALE....	39
DEFORMATE	39
ASPETTI PARTICOLARI DELL’ANALISI DINAMICA.....	40
ASTE RETICOLARI	40
TRAVI, PILASTRI E TRAVI DI FONDAZIONE.....	40
GUSCI.....	41
ELEMENTO IN STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE, ASSIALSIMMETRICI	41
VINCOLI	42
PLINTI	42
SINTESI DEI RISULTATI	43
PROGETTAZIONE E VERIFICA PLATEA	43
FONDAZIONI	43
LE FONDAZIONI NEL CASO STATICO	43
(ASSENZA DI FORZE SISMICHE).....	43
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	43
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	44
VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO	47
IL CASO SISMICO.....	49
VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO SLU PER FONDAZIONI.....	51
SUPERFICIALI.....	51
DIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI E MINIMI DI NORMA	51
SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI.....	52
Si riporta di seguito la sintesi grafica che è scaturita dall’analisi strutturale dimensionale della Platea in c.a.....	52

**VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA
LORO ACCETTABILITÀ..... 123**

**CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE E AFFIDABILITÀ DEI
RISULTATI 124**

AFFIDABILITA' DEL CODICE DI CALCOLO124

RELAZIONE TECNICA GENERALE
CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURE
PLATEA CABINA DI TRASFORMAZIONE
(1300 CM X 350 CM X 50 CM)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ASCOLI SATTRIANO (FG)

Committente: *CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.;*

Progettazione e Coordinamento: *Me.Free. S.r.L. ;*

Progettista Strutture (calcoli preliminari): *Ing. Michele Notarfrancesco;*

Collaudatore in c.o.: *;*

Geologo: *Dott. Tullio Ciccarone.*

PREMESSA

Si riportano di seguito i calcoli preliminari per realizzazione delle opere strutturali facenti parte del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva in DC di **75.053,04 kWp** a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di **55.000 kW**, da installare nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto in località “Catenaccio” situato a 1 km a sud del centro abitato di Castelluccio dei Sauri e a 7,3 km a Est dal centro abitato di Deliceto, avente opere di connessione ricadenti nello stesso Comune di Ascoli Satriano (FG) presso il futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV della RTN. Proponente dell’iniziativa è la società **Catenaccio Solar Park Srl**.

L’impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. L’inseguitore mono-assiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l’esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L’inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L’impianto nel suo complesso prevede l’installazione di 137.712 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di **75.053,04 kWp**, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull’ingresso dedicato dell’inverter. L’impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie contrattualizzata di **139 Ha** di cui soltanto circa **36,23 Ha** saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne, dalla SE di utenza, mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell’impianto fotovoltaico oltre che per la coltivazione.

L’impianto fotovoltaico essenzialmente è costituito da 3 CAMPI collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato (detto “cavidotto interno”), di cui due sono ubicati nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) nella località “Catenaccio” e il terzo in località Pascuccio nel Comune di Deliceto (FG) su terreni individuati al NCT del Comune di Castelluccio dei Sauri al Foglio 18 p. 307, 158,73, 155,43, 40,306,463,249,299 e Foglio 15 p.214,215,47,49,219,34,51,53,108,104,174,46,33,63,64,110,126,156,157,158,205,231,127,111,285, 176,206 e al NCT del Comune di Deliceto al F.28 P. 166,211,575,576,577,281,272,16,69,470,37,93,92,10.

Nello specifico di seguito sono riportati i calcoli preliminari per la realizzazione di platea in c.a. dello spessore di 50 cm, di dimensioni 1300 cm x 350 cm su cui sarà installata la cabina di trasformazione prevista da progetto.

Per la redazione del progetto si è fatto riferimento alle seguenti disposizioni essenziali:

- **D.M. 17 Gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”;**
- **CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. . “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”**

Norme di cui è consentita l’applicazione ai sensi del cap. 12 del Decreto 17 gennaio 2018:

Per quanto non diversamente specificato nel Decreto 2018, si intendono coerenti con i principi alla base delle NTC2018, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea;

- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle NTC 2018 e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

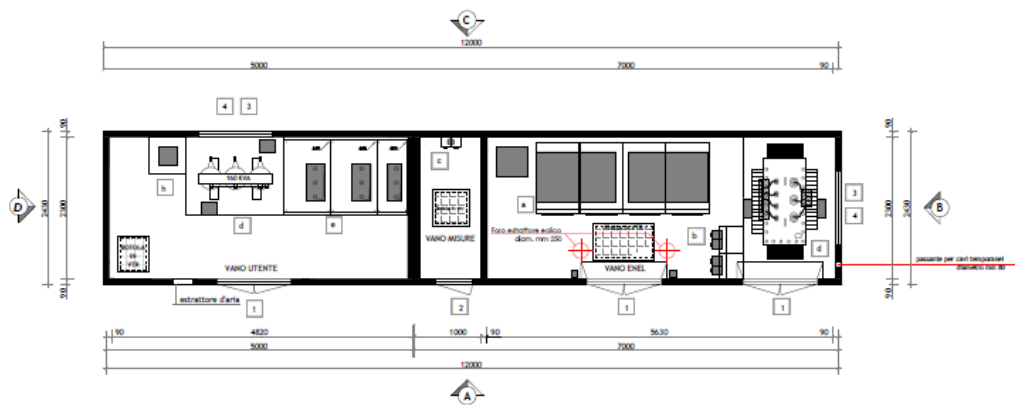
- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nelle NTC2018 o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle Norme tecniche 2018.

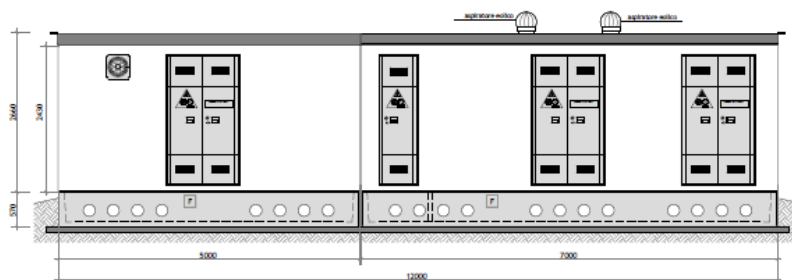
Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per il tramite del Servizio Tecnico Centrale, predispone e pubblica, sentiti il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e l’Ente Italiano di Normazione (UNI), l’elenco dei documenti che costituiscono riferimento tecnico per le Norme tecniche per le costruzioni ai sensi del presente capitolo. Con analoga procedura sono anche predisposti e pubblicati gli aggiornamenti periodici a tale elenco, nonché gli aggiornamenti degli elenchi delle specifiche tecniche volontarie UNI, EN ed ISO richiamate nella presente norma.

PARTICOLARE CABINA DI TRASFORMAZIONE MT - CAMPO 1

PIANTA CABINA



PROSPETTO A



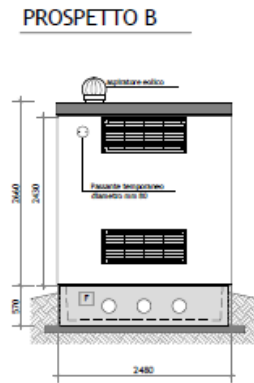


Figura 1 – Particolare Cabina di Trasformazione Tipo

INTRODUZIONE

Il presente documento ha per oggetto i calcoli di verifica preliminari delle strutture in c.a., previste per la realizzazione di platea in c.a. per installazione inverter, rientrante nei lavori previsti dal progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare di potenza complessiva in AC di 55.000 kW e in DC di 75.053,04 kWp, da installare nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto in località “Catenaccio”

Il progetto è stato effettuato facendo riferimento alle prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), di cui al Decreto del Ministero per le Infrastrutture del 17 gennaio 2018. Esse, assieme alla relativa Circolare applicativa (Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.- Istruzioni per l’applicazione dell’“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”), sono state assunte quale principale riferimento nello svolgimento del progetto relativamente a:

- criteri generali di sicurezza
- assunzioni fondamentali dell’analisi strutturale
- definizione delle azioni previste nella vita nominale delle costruzioni
- caratteristiche dei materiali
- verifiche di sicurezza dell’insieme strutturale ovvero dei singoli elementi di cui esso si compone.

Il progetto in zona sismica della struttura in c.a., è stato effettuato in base a quanto riportato al 7.2.5 delle NTC 2018, e considerando le azioni trasmesse in fondazione derivanti dall’analisi del comportamento dell’intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3. delle NTC.

Il dimensionamento delle opere è stato effettuato considerando l’intera opera quale struttura di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata eseguita assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3 NTC 2018).

Oltre alla presente relazione, il progetto preliminare della struttura in c.a. è composto dai seguenti elaborati:

- 1- Tavola 01.STR (Scala 1:50, 1:25 e 1:20):
 - Pianta Fondazioni e Fili Fissi
 - Carpenteria Platea e Travi di Fondazione

SCHEMA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE

Si riportano di seguito la pianta, la sezione strutturale e lo schema strutturale 3D, relativo alla modellazione agli elementi finiti, della struttura in c.a. per la realizzazione della platea in c.a. La platea, presenta dimensioni in pianta con lunghezza pari a 13,00 ml e larghezza di 3,50 ml. Il lato più lungo ha direzione coincidente con quello dell’asse X del riferimento globale e il lato più corto è diretto come l’asse Y di tale riferimento. Lo spessore della platea di fondazione e delle travi di fondazione, incorporate nella stessa, è pari a 50 cm.

Il manufatto è strutturalmente simmetrico, in quanto, sia in direzione Y, sia in direzione X, la configurazione in pianta risulta essere compatta e simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, e tale situazione si verifica in relazione alla distribuzione di masse e rigidzze.

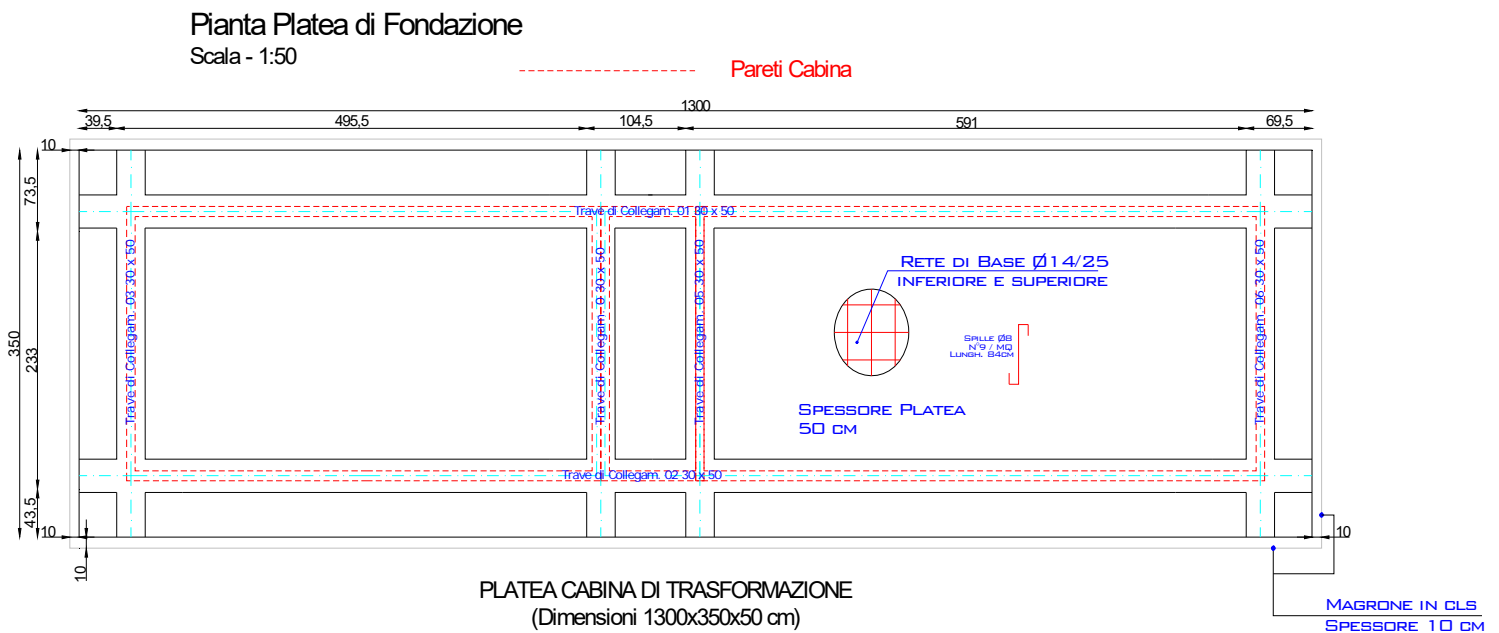


Figura 1 - Pianta Strutturale Platea di Fondazione

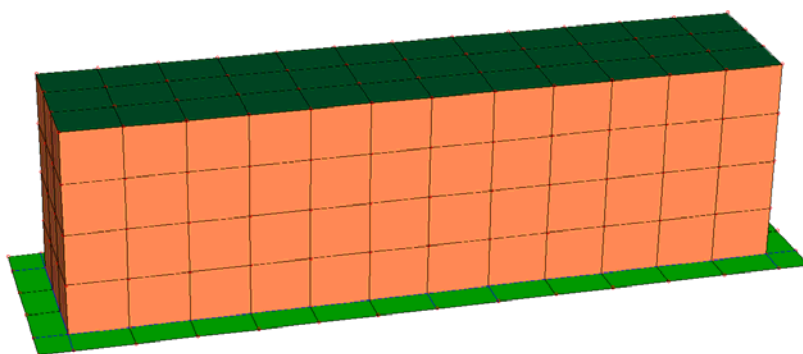


Figura 2 – Modello 3D Calcoli Preliminari

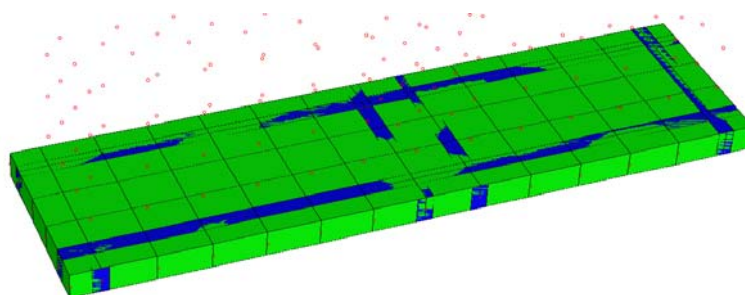


Figura 3 – Vista 3D Platea di Fondazione con Travi di Collegamento

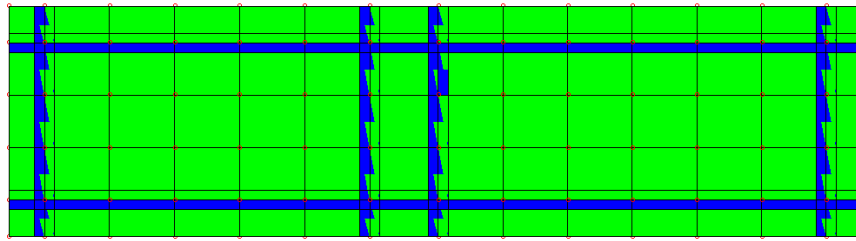


Figura 4 - Vista in Pianta Platea e Travi di Fondazione

**RELAZIONE SUI MATERIALI
CARATTERISTICHE MATERIALI**

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali utilizzati, rimandando per i dettagli alla relazione sui materiali.

Requisiti dei materiali – Caratteristiche meccaniche

Calcestruzzo classe C 25/30 (Rck = 30 MPa) – Classe di Esposizione XC2

Per quanto concerne i materiali impiegati, si è scelto di usare un calcestruzzo di classe **C25/30** [tabella 4.1.I - NTC] e un acciaio in barre **B450C** [11.3.2 - NTC].

I valori dei parametri caratteristici per la classe di calcestruzzo utilizzata sono di seguito riportati:

- 1- Resistenza caratteristica a compressione $f_{ck} = 0,83 \cdot 30 = 25 \text{ N/mm}^2$
- 2- Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$
- 3- Coeff. di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale $\gamma_c = 1,5$
- 4- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot 25 / 1,5 = 14,17 \text{ N/mm}^2$
- 5- Resistenza media a trazione $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,3 \cdot 25^{2/3} = 3,35 \text{ N/mm}^2$
- 6- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ctm} = 0,7 \cdot 3,35 = 2,34 \text{ N/mm}^2$
- 7- Resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 2,34 / 1,5 = 1,56 \text{ N/mm}^2$
- 8- Peso specifico $\gamma = 25000 \text{ N/ m}^3$

Per il modulo elastico E_c , in sede di progettazione si può assumere [11.2.10.3 - NTC]:

$$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 22000 \cdot \frac{33}{10} = 31475 \frac{N}{mm^2}$$

dove:

$f_{cm} = f_{ck} + 8$ è il valore medio della resistenza caratteristica cilindrica a compressione [11.2.10.1 - NTC].

b) Diagramma di calcolo tensione-deformazione dell'acciaio

E' stato adottato, quale diagramma di calcolo tensione-deformazione, il diagramma rappresentato nella figura 2, riferito alla tensione di snervamento di calcolo f_{yd} , di un acciaio ordinario. Esso si ottiene a partire dal diagramma caratteristico, secondo le modalità indicate nella figura, in cui:

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$, tensione di snervamento di progetto;

$\epsilon_{yd} = f_{yd} / \sigma_{tg} E_s$, deformazione limite elastico.

Il diagramma caratteristico è determinato dai seguenti parametri:

f_{yk} , tensione caratteristica di snervamento;

E_s , modulo elastico dell'acciaio;

ϵ_{yd} , deformazione in corrispondenza della tensione di snervamento.

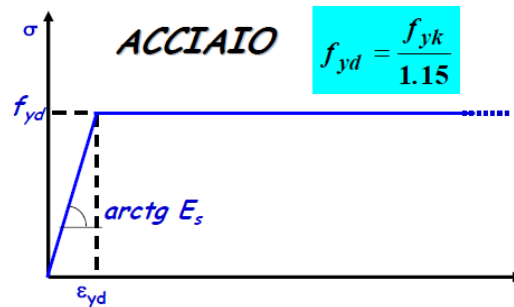


Figura 5 – Diagrammi di calcolo tensione/deformazione per l'acciaio

DURABILITA' STRUTTURALE CLASSI DI ESPOSIZIONE

La durabilità di una struttura di calcestruzzo dipende dall'interazione tra le caratteristiche del materiale con cui la struttura è costruita e le azioni di tipo chimico – fisico, legate alle condizioni dell'ambiente in cui essa si trova e alle quali è soggetta nell'arco della sua vita utile. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, comportano un'opportuna scelta del tipo di calcestruzzo, adeguate disposizioni costruttive delle armature e un'esecuzione curata. A tal fine, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione e quelle di impiego, conformemente alle indicazioni della tabella 4.1.III delle NTC 2018, in fase di progetto sono indicate le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare in accordo alle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici facendo anche, riferimento alle norme EN206-1 e UNI 11104, dove sono indicate, in base alle condizioni prevalenti della struttura, le classi di esposizione ambientale con le caratteristiche minime che deve avere il calcestruzzo. Inoltre sono rispettati i valori del copriferro nominale di cui al punto 4.1.6.1.3 delle NTC2018, nonché le modalità e la durata della maturazione umida in accordo alla UNI EN 13670:2010, alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale ed alle Linee Guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Per le strutture di progetto (platea e travi di fondazione) si considera la classe di esposizione ambientale XC2 (Ambiente bagnato, raramente secco – parti di strutture di contenimento liquidi e fondazioni). Per i manufatti di progetto è previsto un copriferro pari a 30 mm.

TERRENO DI FONDAZIONE

L'analisi delle onde superficiali, nella masw di riferimento, così come riportato nella relazione geologica effettuata dal Geologo Dott. Tullio Ciccarone, ha fornito risultati che collocano i terreni interessati dalle opere strutturali in progetto in **categoria C** del D.M. 17 gennaio 2018 e proprio in funzione della suddetta categoria e della **categoria topografica T1**, in aggiunta dei parametri di progetto dell'opera, a cura dello scrivente strutturista, sono stati ricavati i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta e di progetto elastico con cui si è proceduto a verificare il comportamento ante e post operam dell'opera da realizzare nelle varie fasi di calcolo.

Il valore di Velocità Equivalente V_{sh} ottenuto dalle indagini è $180 \text{ m/sec} < V_{sh} < 360 \text{ m/sec}$.

La prova presa a riferimento ha consentito di stilare grafici, tabelle ed ancora, stabilire il valore della Velocità Equivalente V_{sh} e la relativa tipologia del sottosuolo in questione, che risulta essere ai fini della progettazione in esame la seguente: **C “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.**

Categoria di suolo	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Categorie di Suoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018)

Dalle indagine effettuate in sito, dalle prove di laboratorio e dalla relazione geologica redatta dal Geologo, Dott. Tullio, si rilevano le caratteristiche meccaniche ed i parametri geotecnici e sismici del terreno ipotizzato per la progettazione:

Sintesi parametri geomeccanici medi caratteristici utilizzati ai fini della sicurezza geotecnica nello strato significativo.

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 1

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla limosa moderatamente consistente	4.04	0.00-2.20	1.70	1.87	24	0.075	0.20	40.40	43.00	0.40
Limo sabbioso con trovanti ghiaiosi	10.78	2.20-6.00	1.99	2.19	28	0.032	0.11	107.80	111.74	0.36

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 2

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla moderatamente consistente	3.28	0.00-4.00	1.65	1.86	23	0.110	0.33	32.80	35.25	0.42
Limo debolmente argilloso	7.99	4.00-6.00	1.90	1.91	25	0.085	0.20	79.90	83.29	0.38

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 3

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
1	3.7	0.00-3.40	1.68	1.87	24	0.065	0.19	39.53	39.53	0.41
2	7.32	3.40-8.00	1.87	1.90	25	0.042	0.15	76.96	76.96	0.37

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

Le indagini sismiche effettuate hanno fornito risultati che hanno classificato un **suolo di Tipo C** (NTC 2018) e le caratteristiche geomeccaniche e geolitologiche dei terreni indagati **escludono fenomeni di liquefazione in concomitanza di un evento sismico. Il piano di posa della platea dovrà essere impostato ad almeno 1 m dal piano campagna.**

Il modello geotecnico sopra indicato, riporta i parametri geomeccanici fondamentali riportati nello studio geologico, che vanno valutati e scelti, ai fini geotecnici, in relazione ai terreni affioranti e all'entità dell'opera da realizzare. Sono stati determinati nell'ambito del volume di terreno significativo.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica.

AZIONI APPLICATE ALLE STRUTTURE

Come richiesto dalle NTC, la sicurezza di una struttura deve essere valutata in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente possono verificarsi nel corso della sua vita utile, intendendo per stato limite una condizione oltre la quale la struttura non è più in grado di soddisfare le esigenze per cui è stata progettata.

Specificamente, la struttura nel suo complesso e ciascuna delle sue membrature devono soddisfare i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU);
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE);
- robustezza nei confronti di azioni accidentali, quali quelle derivanti dal fuoco, da urti, etc..

Per ciascuno stato limite devono essere individuati scenari di carico rappresentativi delle possibili combinazioni delle azioni.

Nel caso specifico si considerano le azioni permanenti, comprensive del peso proprio degli elementi strutturali (G1) e del peso proprio degli elementi non strutturali (G2), le azioni variabili (Q) e le azioni sismiche (E).

Ai fini delle verifiche le suddette azioni sono combinate tra loro come di seguito simbolicamente specificato (§ 2.5.3 NTC):

COMBINAZIONI DI CARICO

D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni

Le combinazioni di carico s.l.u. statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura.

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalle norme e specificato nel paragrafo sulle azioni. Vengono in particolare controllate le deformazioni allo stato limite ultimo, allo stato limite di danno e gli effetti del secondo ordine.

In sede di dimensionamento vengono analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica s.l.u. Vengono anche processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità).

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

Le combinazioni delle azioni sismiche con le altre azioni utilizzate per la verifica allo stato limite ultimo e stato limite di danno, nonché la determinazione dei carichi ed azioni utilizzati, sono

riportati nel fascicolo dei calcoli a cui si rimanda, di seguito si riportano le combinazioni utilizzate in base alle NTC/2018.

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.U. (SLV)

(NTC/2018- A1 STR $\gamma_{G1}=1,3$; $\gamma_{G2}=1,5$; $\gamma_{Qi}=1,5$)

(AZIONI NON SISMICHE - AZIONE FONDAMENTALE IMPIEGATA PER LO SLV)

$$\gamma_{G1} * G_1 + \gamma_{G2} * G_2 + \gamma_P * P + \gamma_{Q1} * Q_{k1} + \gamma_{Q2} * \psi_{02} * Q_{k2} + \gamma_{Q3} * \psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE - COMBINAZIONE RARA PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} * Q_{k2} + \psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE - COMBINAZIONE FREQUENTE PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} * Q_{k1} + \psi_{12} * Q_{k2} + \psi_{23} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} * Q_{k1} + \psi_{22} * Q_{k2} + \psi_{23} * Q_{k3} + \dots$$

(COMBINAZIONE SISMICA - IMPIEGATO PER LO SLV CONNESSO ALL'AZIONE SISMICA E)

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} * Q_{k1} + \psi_{22} * Q_{k2} + \dots$$

dove:

G_k "Valore caratteristico delle azioni permanenti"

P "Pretensione o precompressione"

Q_{ki} "Valore caratteristico delle azioni variabili"

E "Azioni sismiche"

Ψ_{ii} "Coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo"

γ_{ii} "Coefficiente parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU"

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2

COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI

Le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni, che qui si riporta:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} .$$

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I delle NTC 2018.

La combinazione di carico fondamentale impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) risulta essere [2.5.1-NTC]:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

- G1 è il peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G2 è il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P è il valore della forza di precompressione;
- Qk1 è il valore caratteristico dell'azione variabile dominante;
- Qk,i è il valore caratteristico dell'azione variabile non dominante i;
- $\gamma_{G,j}$ è il coefficiente parziale per l'azione permanente j [Tabella 2.6.I – NTC];
- γ_P è il coefficiente parziale per le azioni di precompressione;
- $\gamma_{Q,i}$ è il coefficiente parziale per l'azione variabile i [Tabella 2.6.I – NTC];
- ψ_{0i} è il coefficiente di combinazione per l'azione variabile [Tabella 2.5.I – NTC].

La combinazione impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E è [2.5.5 – NTC]:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_j \psi_{2,j} \cdot Q_{kj}$$

Pertanto, in zona sismica, in presenza del sovraccarico variabile verticale ed in assenza di precompressione, si considerano le combinazioni:

Solo carichi verticali:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2}$$

essendo: Qk1 il valore caratteristico delle azioni accidentali pari a 6,00 kN/mq per ambienti ad uso industriale, quali platea per inverter o cabine di trasformazione etc., Qk2 è pari a 0,82 kN/mq azione neve ed avendo assunto

$$\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1,30, \gamma_{Q1} = 1,50$$

$$\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1,30$$

$$\gamma_{Q1} = \gamma_{Q2} = \gamma_{Q3} = 1,50$$

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	da valutarsi caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Carichi verticali ed azioni sismiche:

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{2j}Q_{kj}$$

essendo:

$\psi_{2j} = [vedi Tabella 2.5.I – NTC]$

$\psi_{2j} = [vedi Tab. 2.5.I NTC]$

Per i valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} si rimanda alla Tabella 2.5.I delle NTC 2018

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.D.

Le verifiche allo stato limite di esercizio (SLD “Stato Limite di Danno”) devono essere effettuate considerando combinazioni del tipo:

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{2j}Q_{kj}$$

essendo:

E l’azione sismica per lo stato limite in esame;

G il valore caratteristico delle azioni permanenti;

Q il valore caratteristico delle azioni accidentali;

ψ_{2j} il coefficiente di combinazione [Tabella 2.5.I – NTC].

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.E.

Trattandosi di stati limite di servizio le azioni esterne sono tali da poter assumere il valore 1 per i coefficienti amplificativi dei carichi G_k (carichi permanenti) Q_k (carichi accidentali) pertanto abbiamo $F_d = G_k + Q_k$.

Azioni sulle costruzioni

Le azioni prese in esame per l'analisi e le verifiche dei manufatti in progetto verranno classificate secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- **Permanenti (G):** azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo (es. peso proprio della struttura, peso di ciascuna sovrastruttura, forze indotte dalla pressione del terreno-escluse gli effetti di carichi variabili applicati al terreno stesso-, forze risultanti dalla pressione dell'acqua, quando si configurino costanti nel tempo, ecc.). Tali azioni si dividono inoltre in carichi permanenti strutturali (G_1) e carichi permanenti non strutturali (carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, ad esempio: tamponature, divisori interni, pavimenti e rivestimenti, intonaci,, impianti etc.);
- **Variabili (Q):** azioni che agiscono sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro (es. carichi di esercizio di breve e lunga durata, azione della neve, azione sismica, ecc.);

Particolare attenzione è stata riservata al calcolo dell'azione sismica, effettuata in accordo con le prescrizioni delle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018)**.

Le combinazioni di carico applicate per le azioni applicate al modello strutturale, oltre ai carichi permanenti e il peso proprio, sono le seguenti:

COMBINAZIONI DI CARICO

NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000
2	Statica	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.300
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	1.500
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	1.500
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	1.000
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.000
4	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.500
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.900
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.200

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
5	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Variabile: Vento	Condizione 4	0.200
			Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000

Azioni sulle costruzioni

Le azioni prese in esame per l’analisi e le verifiche dei manufatti in progetto verranno classificate secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- **Permanenti (G):** azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo (es. peso proprio della struttura, peso di ciascuna sovrastruttura, forze indotte dalla pressione del terreno-escluse gli effetti di carichi variabili applicati al terreno stesso-, forze risultanti dalla pressione dell’acqua, quando si configurino costanti nel tempo, ecc.). Tali azioni si dividono inoltre in carichi permanenti strutturali (G1) e carichi permanenti non strutturali (carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, ad esempio: tamponature, divisorii interni, pavimenti e rivestimenti, intonaci,, impianti etc.);
- **Variabili (Q):** azioni che agiscono sulla struttura o sull’elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro (es. carichi di esercizio di breve e lunga durata, azione della neve, azione sismica, ecc.);

Particolare attenzione è stata riservata al calcolo dell’azione sismica, effettuata in accordo con le prescrizioni delle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018)**.

Le azioni applicate al modello strutturale sono le seguenti:

CARICHI PERMANENTI E PESI PROPRI:

Peso proprio calcestruzzo	2500 kg/mc (24 kN/mc)
Peso proprio acciaio	7850 kg/mc (78,5 kN/mc)
Pavimentazione e portato platea	200 kg/mq (2 kN/mq)

CARICHI VARIABILI (analisi secondo D.M. 17.01.2018):

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d’uso delle costruzioni

B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00

E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

CARICHI DA NEVE

Normativa : D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 21/01/2019, n.7)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

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

Provincia : Foggia

Zona : II

Altitudine : 220 m s.l.m.

Valore caratteristico neve al suolo : $q_{sk} = 1.03 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente di esposizione C_E : 1 (Normale)

Coefficiente termico C_t : 1



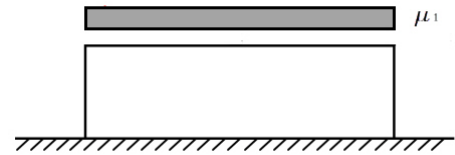
Tipo di copertura: piana estesa ($\alpha = 0^\circ$)

Dimensione minima in pianta della copertura: 3.5 m.

Dimensione massima in pianta della copertura: 13.0 m.

Dimensione in pianta equivalente L_c : 5.56 m.

Coefficiente $C_{e,F} = 1$



Si deve considerare la condizione di carico riportata nella figura a lato.

Carico da neve :

$$q_s(\mu_1(C_{e,F})) = 0.82 \text{ kN/m}^2 \quad [\mu_1 = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1=0.8) = 0.82 \text{ kN/m}^2$$

CARICHI DA VENTO

Normativa: D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 17/01/2019, n.7)

La pressione del vento è calcolata secondo l'espressione:

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

Provincia: Foggia

Zona: 3

Altitudine: 220 m s.l.m

Tempo di ritorno T_r : 50 anni;

Velocità di riferimento $v_r(T_r)$: 27 m/s

Pressione cinetica di riferimento q_r : 455.62 N/m²

Altezza della costruzione z : 3 m (z_{\min} : 4m)

Distanza dalla costa: Terra, entro 10 km dalla costa

Classe di rugosità del terreno: C

Categoria di esposizione del sito: II

Coefficiente topografico c_t : 1

Coefficiente dinamico c_d : 1

Coefficiente di esposizione $c_e(z)$:

$$c_e(z = 3\text{m}) = c_e(z_{\min} = 4\text{m}) = 1.8$$



Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde inclinate o curvilinee

Dimensioni in pianta: 2,4 * 12 m

Altezza: 3 m

Pareti verticali

Faccia sopravento: $c_{pe} = 0.75$

Faccia laterale: $c_{pe} = -0.9$

Faccia sottovento: $c_{pe} = -0.4$

Copertura piana

Fascia sopravento di profondità pari a 1.25 m: $c_{pe,A} = -0.8$

Restanti zone: $c_{pe,B} = +0.2, -0.2$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.9$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = -738.33 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.8$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = -656.3 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.4$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = -328.15 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.2$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = -164.07 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = 0.2$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = 164.07 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = 0.75$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = 615.28 \text{ N/m}^2$$

Azione tangenziale del vento

Coefficiente di attrito $c_f = 0.01$

L'azione tangenziale per unità di superficie parallela alla direzione del vento è pari a:

$$p_f = q_r \cdot c_e \cdot c_f = 8.2 \text{ N/m}^2$$

PRESTAZIONI DI PROGETTO

Le prestazioni delle strutture e le condizioni per la loro sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone.

Tabella 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale VN di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d’uso C_U

CLASSE D’USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

La vita nominale della struttura V_N , appartenendo il tipo di opera alla categoria 2 (opere ordinarie ...) è pari a 50 anni, la classe d’uso della struttura C_U è la II (coefficiente d’uso pari a 1), pertanto la vita di riferimento dell’opera è pari a 50 anni così determinata:

$$V_R = V_N * C_U = 50 * 1 = 50 \text{ anni}$$

Risulta così definito l’insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell’opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell’ambiente in cui l’opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

In fase di realizzazione degli elementi costituenti la struttura della platea inverter, saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.

Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

ANALISI DI CALCOLO

Il dimensionamento degli spessori e delle armature degli elementi strutturali che compongono le opere di progetto inerenti la piazzola in c.a. è stato eseguito per via numerica sviluppando un’analisi agli elementi finiti con il programma di calcolo MASTERSAP - AMV, sia in condizioni di S.L.U. sia in condizioni di S.L.E. come previsto dalla normativa tecnica delle costruzioni D.M. 17/01/2018.

Valutazione della sicurezza

La misura della sicurezza è stata valutata attraverso il “metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

in cui

R_d = resistenza di progetto della struttura; funzione dei valori caratteristici $R_{k,i}$ di ciascun materiale, diviso per un coefficiente parziale $\gamma_{m,i}$ (> 1) di sicurezza sulla resistenza del materiale e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e alla affidabilità del modello di calcolo;

E_d = effetto delle azioni di progetto, è una funzione del valore caratteristico di ciascuna azione $F_{k,j}$ moltiplicato per un coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{F,j}$ che tiene conto delle incertezze nel modellare le azioni e i loro effetti. E_d è anche funzione del coeffic. di combinazione per l'azione i -esima ψ_i .

La vita utile di progetto delle opere in esame, inteso come periodo di tempo nel quale le strutture, purché soggette a manutenzione ordinaria, devono poter essere utilizzate per lo scopo al quale sono state destinate, è stata convenzionalmente ipotizzata in 50 anni, il che, secondo il D.M. 17 Gennaio 2018, tenendo conto che le strutture in oggetto, sono di Classe II, fa sì che si possa parlare di costruzioni aventi V_R pari a 50 anni (periodo di riferimento per la valutazione dell'azione sismica).

AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento Norme tecniche per le Costruzioni” In particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica;
- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T^*c per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;
- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;
- calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerate; nei paragrafi successivi vengono esaminate le fasi salienti del calcolo. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A** quale definita al § 3.2.2 NTC), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR , come definite nel § 3.2.1 NTC, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla *pericolosità sismica* del sito. Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

In base al **D.M. 17 gennaio 2018** è stato considerato per il comportamento strutturale: **Comportamento strutturale non-dissipativo.**

Il progetto in zona sismica delle struttura della platea, è stato effettuato in base a quanto riportato al 7.2.5 delle NTC 2018, e considerando le azioni trasmesse in fondazione derivanti dall’analisi del comportamento dell’intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3. delle NTC.

Il dimensionamento delle strutture di fondazione e delle parti in elevazione, e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata eseguita assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo con fattore di struttura q pari a 1,5 e considerando per lo Spettro SLV un coefficiente di amplificazione pari a 1,10 (v. § 7.3 NTC 2018).

VITA NOMINALE, CLASSE D’USO, STATI LIMITE, PERIODO DI RITORNO

Le NTC adottano un approccio prestazionale agli stati limite per la progettazione delle strutture nuove e per la verifica di quelle esistenti. L’azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una “pericolosità sismica di base”, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento VR che si ricava moltiplicandone la vita nominale VN per un coefficiente d’uso CU funzione della classe d’uso [2.4.3 - NTC]. La vita nominale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Per strutture ordinarie [2.4.2 - NTC], quale quella prevista in progetto (classe d’uso II), è possibile assumere VN = 50 anni e CU = 1,0 ovvero VR = 50 anni.

Noto il periodo di riferimento, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono, a partire della “pericolosità sismica di base” del sito di

costruzione in termini di:

- Se (T) ordinate dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione;
- PVR probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento VR.

Le NTC prevedono quattro stati limite [3.2.1 - NTC],

due di esercizio:

- Stato Limite di Operatività (SLO)
- Stato Limite di Danno (SLD)

e due ultimi:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento PVR in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per classi d’uso I e II [7.3.6 - NTC] si tiene conto dei soli stati limite: **SLD e SLV**

Le verifiche allo stato limite di prevenzione del collasso (SLC), a meno di specifiche indicazioni, si svolgono soltanto in termini di duttilità e solo qualora le verifiche in duttilità siano espressamente richieste (v.§7.3.6.1)

Per gli stati limite considerati, **SLD E SLV**, le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l’azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati [Tabella 3.2.I - NTC], sono:

SLD => PVR = 63%

SLV => PVR = 10%

Noto PVR, il periodo di ritorno dell’azione sismica TR, espresso in anni è pari a [Allegato A - NTC]:

$$SLD \Rightarrow T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{50}{\ln(1 - 0,63)} = 50anni$$

$$SLV \Rightarrow T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{50}{\ln(1 - 0,10)} = 475anni$$

Noto il periodo di ritorno dell’azione sismica, le forme spettrali sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T*c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Per la definizione dell’azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nell’espressione 3.2.1 – NTC 2018 e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente Vs,30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

La velocità equivalente delle onde di taglio è definita dalla seguente espressione [Eq. 3.2.1 – NTC]:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

hi è lo spessore (in metri) dell’i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità; Vs,i è la velocità delle onde di taglio nell’i-esimo strato. Nel nostro caso si è assunto un terreno di tipo C [Tabella 3.2.II – NTC]. Infine supponendo che la struttura in c.a. sorga su una superficie pianeggiante la categoria topografica di riferimento è la T1 [Tabella 3.2.III – NTC].

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Descrizione dell'azione sismica

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico sul piano di fondazione è definito dallo spettro di risposta elastico; esso è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5% e considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima convenzionale del terreno fondale a_g che caratterizza il sito. Il moto può decomporsi in tre componenti ortogonali di cui una verticale. In via semplificata gli spettri delle due componenti orizzontali possono considerarsi eguali ed indipendenti.

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] & [3.2.2] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale. S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_s \cdot S_T, \quad (3.2.3)$$

essendo S_s il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica;

η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55, \quad [3.2.4]$$

dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione; F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

T^*_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da

$$T^*_c = C_c \cdot T_c$$

dove T^*_c è definito al § 3.2 delle NTC2018 e C_c è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante,

$$T_B = T_c / 3$$

T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6.$$

Per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di sottosuolo di fondazione definite nel § 3.2.2 NTC2018, la forma spettrale su sottosuolo di categoria **A** è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico S_T e il coefficiente C_c che modifica il valore del periodo T_c .

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_c valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T^*_c relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.IV NTC2018, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tab. 3.2.IV – Espressioni di S_s e di C_c

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Analisi allo S.L.U.

Condizioni di Stato Limite Ultimo (S.L.U.)

Definite le opportune combinazioni delle azioni (azioni di calcolo, F_d), si valutano le azioni interne (sollecitazioni di calcolo, E_d) nei vari elementi strutturali. Per ogni elemento strutturale sono valutate le resistenze (resistenze di calcolo, R_d). La verifica della sicurezza agli stati limite ultimi si ritiene soddisfatta controllando che, per ogni elemento strutturale e per ciascuna delle combinazioni delle azioni prese in esame, risulti:

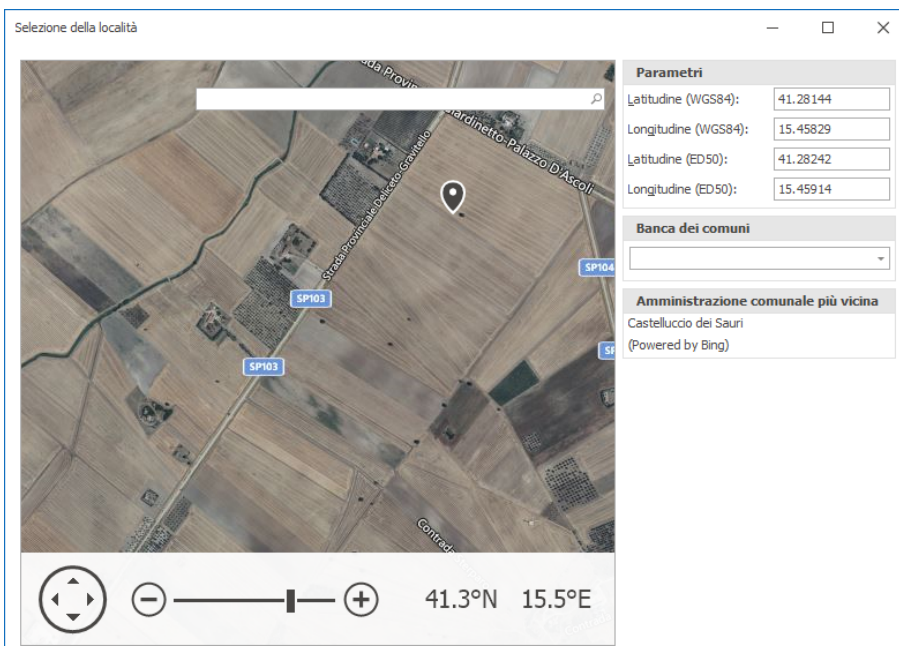
$$R_d \geq E_d$$

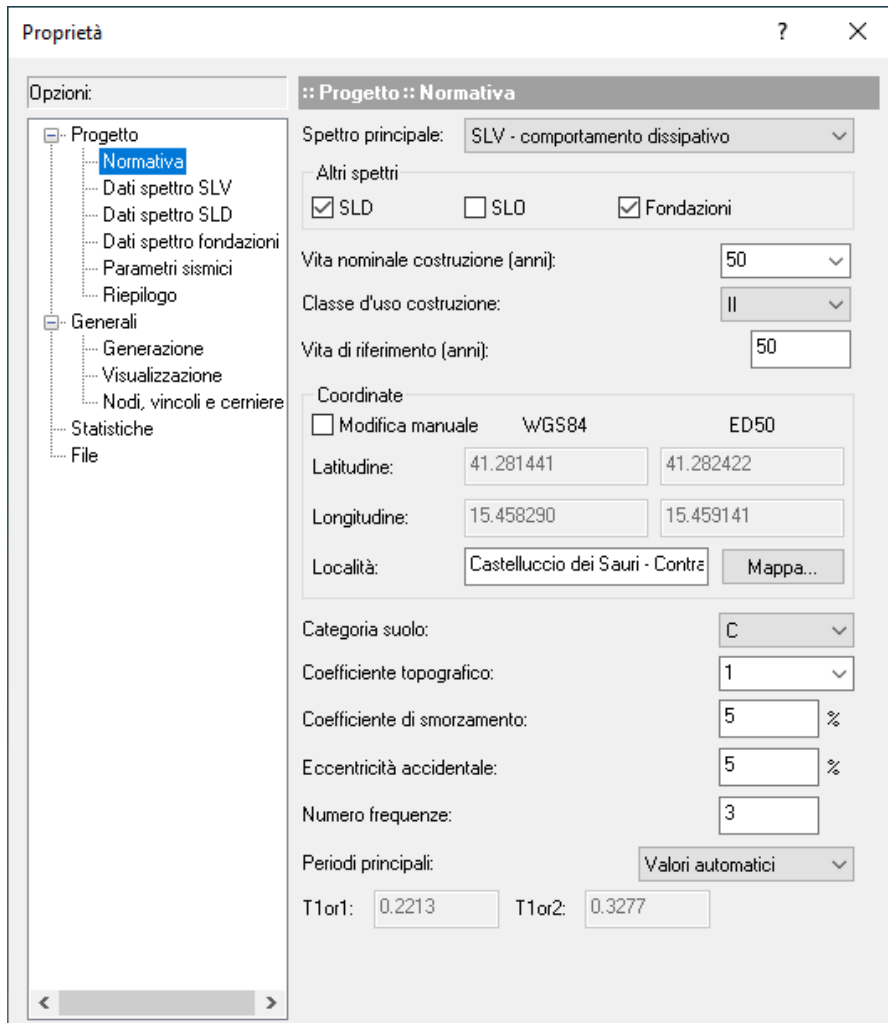
Valutazione dell'azione sismica

L'azione sismica di riferimento è definita a partire dai parametri a_g , F_0 , T^*c individuati in funzione del reticolo di riferimento in cui è stata suddivisa l'Italia e del periodo di ritorno dell'azione sismica TR. Tali punti sono definiti in termini di latitudine e longitudine. La struttura in progetto è ubicata nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), il cui sito è individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

Longitudine (WGS84) = 15°.45829

Latitudine (WGS84) = 41°.28144





Spettro di progetto per lo S.L.U. (SLV)

Le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso un fattore riduttivo delle forze elastiche, denominato fattore di struttura q che tiene conto della capacità dissipativa anelastica della struttura. L'azione sismica $S_d(T)$ è in tal caso data dallo spettro di risposta elastico, con le ordinate ridotte utilizzando il fattore q .

Nel caso in esame è stato considerato comportamento **strutturale non dissipativo** pertanto è stato posto **fattore di struttura $q = 1,5$** quindi è stato utilizzato lo spettro elastico scalato del fattore di struttura q pari a 1,5.

Grafico spettri Norme Tecniche delle Costruzioni 2018



Stato limite ultimo SLV

Coefficiente moltiplicativo sisma = 1 applicato

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.241
2	0.197	0.406
3	0.591	0.406
4	0.600	0.400
5	0.700	0.343
6	0.800	0.300
7	0.900	0.267
8	1.000	0.240
9	1.200	0.200
10	1.400	0.172
11	1.600	0.150
12	1.800	0.133
13	2.000	0.120
14	2.200	0.109
15	2.265	0.106
16	2.600	0.080
17	3.000	0.060
18	3.400	0.047
19	3.800	0.038
20	4.000	0.034

Stato limite di danno SLD

Coefficiente moltiplicativo sisma = 1 applicato

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.088
2	0.163	0.150
3	0.489	0.150
4	0.500	0.147
5	0.600	0.122
6	0.700	0.105
7	0.800	0.092
8	0.900	0.082
9	1.000	0.073
10	1.200	0.061
11	1.400	0.052
12	1.600	0.046
13	1.800	0.041
14	1.835	0.040
15	2.200	0.028
16	2.600	0.020
17	3.000	0.015
18	3.400	0.012
19	3.800	0.009
20	4.000	0.008

Spettro per le fondazioni

Spettro SLV per fondazioni con amplificazione

Coefficiente di amplificazione = 1.1

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.265
2	0.197	0.447
3	0.591	0.447
4	0.600	0.440
5	0.700	0.377
6	0.800	0.330
7	0.900	0.294
8	1.000	0.264

9	1.200	0.220
10	1.400	0.189
11	1.600	0.165
12	1.800	0.147
13	2.000	0.132
14	2.200	0.120
15	2.265	0.117
16	2.600	0.089
17	3.000	0.066
18	3.400	0.052
19	3.800	0.041
20	4.000	0.037

AZIONI SISMICHE

Analisi svolta secondo il D.M. 17.01.2018

L'azione sismica è stata applicata alla struttura in conformità alle disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018).

L'azione sismica è calcolata mediante analisi dinamica modale. I parametri che determinano l'azione sismica sono i seguenti:

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	CAst_Trasformatore 13
Intestazione del lavoro	Platea Trasformatore 13x3.5
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	daN
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	II
Vita di riferimento	50 anni
Localita'	Castelluccio dei Sauri - Contrada Sterparo
Longitudine (WGS84)	15.4583
Latitudine (WGS84)	41.2814
Categoria del suolo	C
Coefficiente topografico	1
Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	3
Periodo proprio T1 in direzione X	0.221
Periodo proprio T1 in direzione Y	0.328
Comportamento strutturale	Dissipativo

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag*S) (m/s^2)
SLO	30	0.0470	2.4170	0.29	1.58	1.50	0.692
SLD	50	0.0587	2.5560	0.32	1.53	1.50	0.864
SLV	475	0.1663	2.5330	0.42	1.39	1.45	2.361
SLE	475	0.1663	2.5330	0.42	1.39	1.45	2.361
SLC	975	0.2264	2.4960	0.43	1.38	1.36	3.023

STATO LIMITE ULTIMO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
Fattore q per comportamento non dissipativo	qorND = 1
Duttilita'	Bassa Duttilita'

STATO LIMITE DI DANNO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
Coeff.moltiplicativo sisma	1.000

SLV PER FONDAZIONI

Modalita'	Spettro SLV per fondazioni con amplificazione
Coeff.di amplificazione	1.100

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

Per le verifiche agli stati limite di esercizio si è fatto riferimento alle combinazioni di carico sopra riportate utilizzando i coefficienti di combinazione riportati nella tabella 2.5.I. delle NTC 2018.

METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI.

Il codice di calcolo agli elementi finiti utilizzato è denominato **MASTERSAP TOP** prodotto e sviluppato dallo Studio Software AMV s.r.l. di Ronchi dei Legionari (GO), programma specifico per l'analisi e la verifica di edifici multipiano in cemento armato.

Il programma **MASTERSAP TOP** è diffuso su tutto il territorio nazionale, è dotato di analizzatore diagnostico ed è in contratto di manutenzione, assistenza ed aggiornamento dalla ditta produttrice.

Il responsabile dei calcoli è l'ing. Notarfrancesco Michele membro associato del Laboratorio Tecnico Associato di Ingegneria Civile ed Ambientale Leonardo.

E' stata utilizzata un'analisi lineare dinamica nel rispetto delle norme indicate in precedenza. Le procedure di verifica adottate seguono il metodo di calcolo degli stati limite ultimo/ danno/esercizio secondo quanto previsto dal DM 17.01.2018, Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni.

Elaboratore utilizzato

Computer	Intel (R) XEON (R) CPU E 3 – 1225 v5 @ 3,30 GHz, 3,30 GHz 16,00 Gb di RAM
Sistema	Microsfot Windows 10 PRO Registrato a nome di: Lab. Tec. Ass. "LEONARDO" Serial n°: CZC7247G27

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi e quindi da nodi riportati in coordinate.

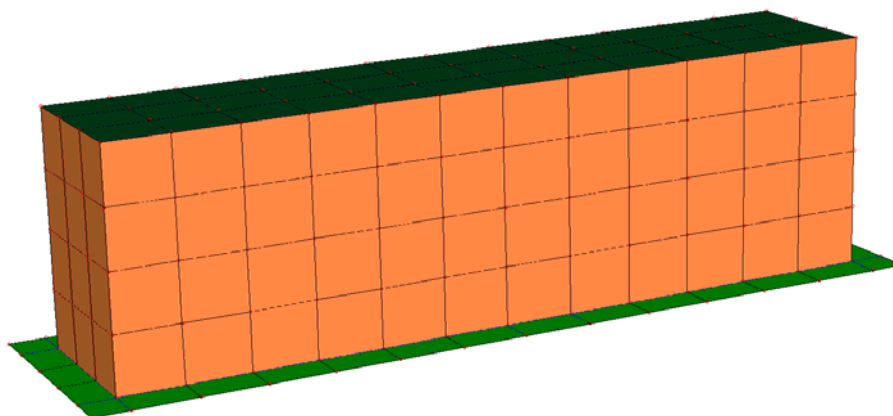
Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (codice 0), bloccati (1) o soggetti a connessione master slave (>1 , ovvero < 0 se assegnati automaticamente da programma in corrispondenza del nodo baricentrico delle masse di piano).

I NODI

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate. Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà).

Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo. Le relazioni complesse creano un legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse. Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master. La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di roto-traslazione rigida di un piano. Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati

ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).



Vista 3D – Nodi ed elementi Modello Strutturale Platea Cabina di Trasformazione in c.a.

I MATERIALI

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

LE SEZIONI

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T.);
- T rovescia (Tr);
- L (L.);
- C (C.);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge).

I CARICHI

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali (fX, fY, fZ, fV) e locali (fx, fy, fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX, FY, FZ, FV) o locali (Fx, Fy, Fz), momenti concentrati riferiti agli assi locali (Mx, My, Mz), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (mx), carichi termici (tx, ty, tz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

GLI ELEMENTI FINITI

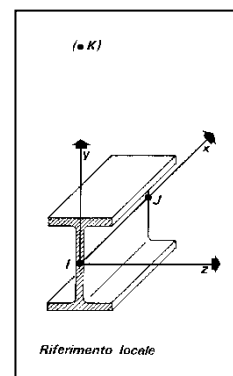
La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

ELEMENTO TRUSS (ASTA RETICOLARE)

L'elemento truss (asta reticolare) rappresenta il modello meccanico della biella elastica. Possiede 2 nodi I e J e di conseguenza 12 gradi di libertà. Gli elementi truss sono caratterizzati da 4 parametri fisici e geometrici ovvero:

1. A Area della sezione.
2. E. Modulo elastico.
3. ρ . Densità di peso (peso per unità di volume).
4. α . Coefficiente termico di dilatazione cubica.

I dati di input e i risultati del calcolo relativi all'elemento stesso sono riferiti alla terna locale di riferimento indicata in figura.



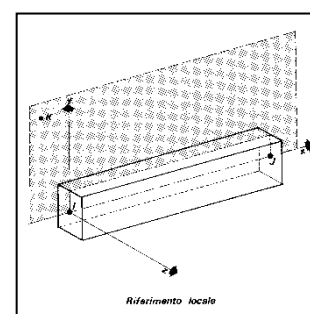
ELEMENTO FRAME (TRAVE E PILASTRO, TRAVE DI FONDAZIONE)

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali.

L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà.

Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra x, y, z, come mostrato in figura. L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:

1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

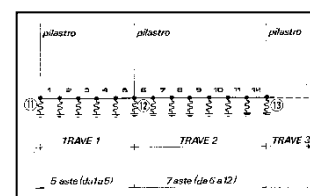


L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;
3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico nelle otto possibili condizioni A, B, C, D, E, F, G, H: se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono limitate a due (A e B); È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne. Per la trave di fondazione il programma abilita automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali X, Y e alla traslazione secondo Z, bloccando gli altri gradi di libertà. Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale t_z convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidezza viene determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.



I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito f_z , f_v , f_y . Inoltre accade che:

$V_i = V_f$; $d_i = d_f = 0$, ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

ELEMENTO SHELL (GUSCIO)

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, u_X , u_Y , r_Z , per tutti i nodi del gruppo.

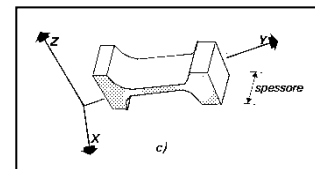
Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

ELEMENTO PLANE (STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE, ASSIALSIMMETRICO)

L'elemento plane implementa i modelli dell'elasticità piana nelle tre classiche varianti degli stati piani di tensione, di deformazione e dei problemi assialsimmetrici, per materiali ortotropi nello spazio bidimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K, L posti nei vertici e 2 gradi di libertà per ogni nodo.

Gli elementi in stato piano di tensione, di deformazione o assialsimmetrici sono elementi piani quadrilateri (4 nodi) o triangolari (3 nodi) bidimensionali, caratterizzati da due dimensioni dello stesso ordine di grandezza, prevalenti sulla terza dimensione, che individua lo spessore. Vengono utilizzati per rappresentare strutture bidimensionali caricate nel piano: sono nulle le tensioni ortogonali al piano dell'elemento.



Gli elementi in Stato Piano di Deformazione sono elementi per cui è nulla la deformazione ortogonale al piano, ma non la tensione relativa. Vanno obbligatoriamente analizzati nel piano YZ e si assume uno sviluppo unitario sulla terza dimensione (lungo X). Hanno attivi i due gradi di libertà relativi agli spostamenti nel piano YZ.

Gli elementi Assialsimmetrici rappresentano solidi simmetrici, ottenuti per rotazione intorno all'asse verticale Z e simmetricamente caricati; sono individuati dalla loro sezione nel piano YZ.

Anche gli elementi assialsimmetrici vanno studiati nel piano YZ e hanno attivi i gradi di libertà relativi agli spostamenti in questo piano.

Il programma analizza il loro comportamento per uno sviluppo angolare di un radiante.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito con questi parametri:

1. numero elemento (massimo 1999 per gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. carichi (o pressioni) e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura.

ELEMENTO BOUNDARY (VINCOLO)

L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidezza assiale in una direzione specificata e rigidezza torsionale attorno alla stessa direzione. E' utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari).

I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidezza (per le traslazioni in F/L, per le rotazioni in F*L/rad).

ELEMENTO PLINTO

Il plinto viene modellato mediante vincoli elastici alla traslazione e alla rotazione.

Il nodo I è il nodo di attacco del plinto e generalmente corrisponde con il nodo al piede di un pilastro. Si suppone, implicitamente, l'esistenza di un nodo J posizionato sopra I, sulla sua verticale (vedi figura).

Il nodo K consente, assieme a I e J, di orientare il plinto nello spazio.

Valgono al riguardo considerazioni analoghe a quelle fatte per i pilastri.

L'asse locale x è diretto da I verso J, l'asse locale y è ortogonale a x e punta verso K, l'asse locale z forma, con x e y l'usuale terna cartesiana destrorsa.

La sezione del plinto è quella orizzontale in pianta, esclusivamente rettangolare. La base della sezione si misura parallelamente all'asse locale z, l'altezza si valuta secondo y.

L'altezza h del plinto si misura in verticale (secondo l'asse globale Z).

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson e dal peso specifico.

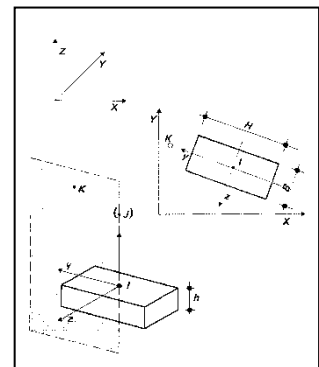
Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico e dal tipo:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T);
- T rovescia (Tr);
- L (L);
- C (C);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge);

descritti con i relativi parametri identificativi.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti rettangolari con valore massimo riferiti agli assi globali (fX, fY, fZ, fV) e locali (fx, fy, fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX, FY, FZ, FV) o locali (Fx, Fy, Fz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

I gruppi formati da elementi del tipo asta reticolare riportano, in ordine, il numero dei nodi iniziale, finale e di riferimento, i codici dei materiali e delle sezioni utilizzate, nonché, la temperatura di sollecitazione.



I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (0=connessione rigida, 1=svincolato, da 2 a 9 le situazioni intermedie, con il codice 2 prossimo al valore 0 e 9 al codice 1), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico. Se nel prospetto dei carichi è presente un codice del tipo C**, esso individua il corrispondente codice di carico, se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono riportate all'interno della relazione di calcolo; è indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne.

I gruppi relativi agli elementi in stato piano di tensione, deformazione, assialsimmetrici e guscio/piastra (elementi bidimensionali) riportano informazioni sui nodi (vertici) dell'elemento, sui materiali, sullo spessore, sui carichi, con relativa aliquota inerziale ai fini dell'analisi statica equivalente.

Nel caso di vincoli agenti secondo le direzioni globali X, Y, Z i relativi gruppi riportano per ogni nodo, su due righe distinte (la prima per le traslazioni, la seconda per le rotazioni), le informazioni relative alle deformazioni imposte e alla relativa rigidità.

Per vincoli agenti secondo qualsiasi direzione vengono riportati anche i nodi di riferimento.

Per i gruppi degli elementi bidimensionali viene anche riportato un prospetto relativo alle aliquote dichiarate del peso proprio (nelle tre direzioni globali X, Y, Z) e degli eventuali altri carichi abilitabili.

Il programma utilizzato **MASTERSAP TOP** ha eseguito l'analisi dinamica delle strutture disposte nello spazio, considerando il comportamento elastico lineare di un insieme di elementi finiti.

Gli elementi finiti sono del tipo:

- trave;
- trave di fondazione;
- guscio/piastra.

Alcuni elementi sono realizzati come combinazione di più elementi singoli, ad esempio per simulare in maniera più immediata l'interazione suolo-struttura.

a) Elemento trave

L'elemento trave è soggetto a tutte le possibili deformazioni nello spazio e alle corrispondenti sei sollecitazioni, determinate ai nodi di estremità. Possono essere applicati carichi, in luce in tutte le direzioni, del tipo distribuito e concentrato (forze e momenti) e carichi termici con effetto estensionale e flettente.

Esso può essere genericamente svincolato ai nodi di estremità, può essere composto con qualsiasi materiale ed avere sezione generica. I nodi di estremità dell'elemento trave possono essere definiti applicando regole di connessione rigida, utili anche per modellare piani orizzontali di solaio.

All'elemento trave il programma applica, se previsto, automaticamente i carichi inerziali di tipo sismico previsti dalla vigente normativa.

Possono essere inoltre applicati carichi nodali.

b) Elemento trave di fondazione

L'elemento trave di fondazione orizzontale è ottenuto per sovrapposizione dell'elemento trave e del vincolo alla traslazione verticale. Sono bloccati i gradi di libertà alla traslazione orizzontale e alla rotazione intorno all'asse verticale.

Possono essere applicati carichi in luce e carichi nodali.

c) Elemento guscio/piastra

L'elemento guscio/piastra è un elemento bidimensionale, con due dimensioni prevalenti sulla terza, destinato a rappresentare strutture soggette a carichi ortogonali al piano, termici, oltre al peso proprio e ai carichi nodali. Ha sei gradi di libertà ed è soggetto a tensioni membranali e a momenti flettenti e torcenti di piano.

Per quanto riguarda il calcolo della struttura il programma provvede alla formazione delle matrici di rigidità e di massa.

Il calcolo delle sollecitazioni determinate applicando il metodo degli elementi finiti viene ampliato da moduli aggiuntivi per il progetto e la verifica di opere in cemento armato.

METODO DI CALCOLO

ANALISI DINAMICA MODALE

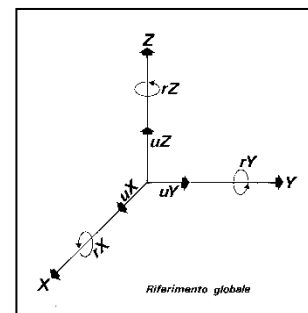
Il programma effettua l'analisi dinamica con il metodo dello spettro di risposta. Il sistema da analizzare è essere visto come un oscillatore a n gradi di libertà, di cui vanno individuati i modi propri di vibrazione. Il numero di frequenze da considerare è un dato di ingresso che l'utente deve assegnare. In generale si osservi che il numero di modi propri di vibrazione non può superare il numero di gradi di libertà del sistema. La procedura attua l'analisi dinamica in due fasi distinte: la prima si occupa di calcolare le frequenze proprie di vibrazione, la seconda calcola spostamenti e sollecitazioni conseguenti allo spettro di risposta assegnato in input. Nell'analisi spettrale il programma utilizza lo spettro di risposta assegnato in input, coerentemente con quanto previsto dalla normativa. L'eventuale spettro nella direzione globale Z è unitario. L'ampiezza degli spettri di risposta è determinata dai parametri sismici previsti dalla normativa e assegnati in input dall'utente. La procedura calcola inizialmente i coefficienti di partecipazione modale per ogni direzione del sisma e per ogni frequenza. Tali coefficienti possono essere visti come il contributo dinamico di ogni modo di vibrazione nelle direzioni assegnate. Si potrà perciò notare in quale direzione il singolo modo di vibrazione ha effetti predominanti. Successivamente vengono calcolati, per ogni modo di vibrazione, gli spostamenti e le sollecitazioni relative a ciascuna direzione dinamica attivata, per ogni modo di vibrazione. Per ogni direzione dinamica viene calcolato l'effetto globale, dovuto ai singoli modi di vibrazione, mediante la radice quadrata della somma dei quadrati dei singoli effetti. E' prevista una specifica fase di stampa per tali risultati. L'ultima elaborazione riguarda il calcolo degli effetti complessivi, ottenuti considerando tutte le direzioni dinamiche applicate. Tale risultato (involuppo) può essere ottenuto, a discrezione dell'utente in tre modi distinti, inclusi quelli suggeriti della normativa italiana e dall'Eurocodice 8.

Diamo di seguito una breve descrizione delle simbologie adottate da MasterSap che ritroviamo nel fascicolo dei calcoli.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELL'ANALISI STRUTTURALE

DEFORMATE

Per ogni combinazione di carico e per tutti i nodi non completamente bloccati il programma calcola spostamenti (unità di misura L) e rotazioni (radianti). Viene anche rappresentata la deformata in luce dell'asta che riproduce il comportamento di una funzione polinomiale di quarto grado. Gli spostamenti sono positivi se diretti nel verso degli assi globali X Y Z, le rotazioni positive se antiorarie rispetto all'asse di riferimento, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo (vedi figura a lato). Viene anche determinato il valore massimo assoluto (con segno) di ogni singola deformazione e il valore massimo dello spostamento nello spazio (radice quadrata della somma dei quadrati degli spostamenti).



ASPETTI PARTICOLARI DELL'ANALISI DINAMICA

Nella stampa degli autovettori vengono riportati i relativi risultati, pertinenti ad ogni nodo.

Nel calcolo della risposta spettrale vengono determinate, per ogni verso del sisma, le deformazioni relative ai vari modi di vibrare e la corrispondente media quadratica. Tali risultati vengono successivamente combinati e danno luogo ad uno o più involuppi in relazione a quanto imposto dall'utente nella fase iniziale di intestazione del lavoro.

ASTE RETICOLARI

Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono calcolate:

- tensione unitaria (F/L^2);
- forza assiale (F).

Il segno positivo indica trazione.

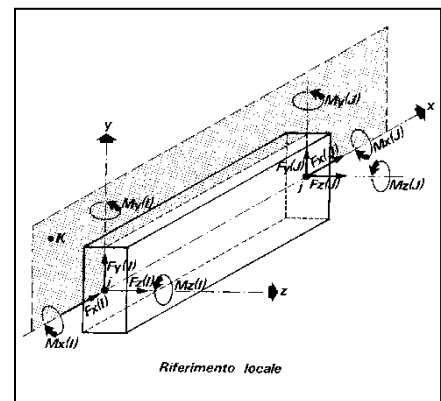
Nell'analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni asta, viene indicato il modo che dà luogo al massimo effetto e il relativo valore, nonché l'effetto risultante calcolato in base al criterio SRSS o CQC come scelto dall'utente.

Nella stampa degli involuppi viene riportata la tensione e lo sforzo assiale F_x calcolato secondo la modalità scelta dall'utente nella fase di input riguardante l'assegnazione dell'intestazione e dei parametri iniziali.

TRAVI, PILASTRI E TRAVI DI FONDAZIONE

Il programma calcola ai due nodi estremi di ogni elemento e per ogni combinazione di carico sei sollecitazioni, riferite agli assi locali (come indicato nella figura a lato):

- F_x = forza assiale nella direzione locale x;
 - F_y = taglio nella direzione locale y;
 - F_z = taglio nella direzione locale z;
 - M_x = momento torcente attorno all'asse locale x;
 - M_y = momento flettente attorno all'asse locale y;
 - M_z = momento flettente attorno all'asse locale z,
- con le seguenti convenzioni sui segni:
- forze positive se concordi con gli assi locali (F);
 - momenti positivi se antiorari rispetto gli assi locali, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo ($F*L$).



Tali convenzioni sono caratteristiche dei codici di calcolo numerico e sono mantenute soltanto nelle stampe globali. Nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe delle verifiche di sicurezza vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni. In caso di analisi sismica con il metodo statico equivalente viene riportato un prospetto riguardante il peso sismico del gruppo, le coordinate baricentriche relative, il coefficiente di distribuzione globale del gruppo funzione della sua quota, il coefficiente globale ricavato dal precedente in base ai parametri sismici, la forza sismica relativa.

Nell'analisi dinamica vengono calcolate le medesime sollecitazioni per ognuna delle tre azioni sismiche previste (Z eventuale). Viene evidenziato il modo di vibrazione che dà luogo all'effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta alla combinazione di tutti i modi di vibrazione mediante il criterio prescelto dall'utente.

Per le travi di fondazione il programma calcola ai due nodi estremi della trave e in tutti i punti intermedi generati per effetto della suddivisione della trave di fondazione, per ogni combinazione di carico:

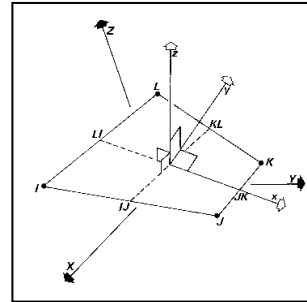
- F_y = taglio nella direzione locale y (F);
- M_x = momento torcente attorno asse locale x ($F*L$);
- M_z = momento flettente attorno asse locale z ($F*L$);

- UZ = spostamento lungo Z (L);
- rX = rotazione intorno X (rad);
- rY = rotazione intorno Y (rad);
- pressione sul suolo (F/L^2).

GUSCI

Il programma propone i risultati al “centro” di ogni elemento. Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono evidenziate:

- S_{xx} (F/L^2);
- S_{yy} (F/L^2);
- S_{xy} (F/L^2);
- M_{xx} ($F*L/L$);
- M_{yy} ($F*L/L$);
- M_{xy} ($F*L/L$);
- σ_{idsup} (F/L^2);
- σ_{idinf} (F/L^2).
- S_{xx} , S_{yy} , S_{xy} rappresentano le tensioni membranali (vedi figura)
- M_{xx} rappresenta il momento flettente (per unità di lunghezza) che produce tensioni in direzione locale x ; analogamente per M_{yy} ;
- M_{xy} rappresenta il momento torcente (sempre per unità di lunghezza).



Le tensioni ideali σ_{idsup} (al bordo superiore, ovvero sul semiasse positivo dell’asse locale z) e σ_{idinf} sono calcolate mediante il criterio di Huber-Hencky-Mises. I momenti flettenti generano ai bordi dell’elemento delle tensioni valutate in base al modulo di resistenza dell’elemento. Le tensioni da momento flettente M_{xx} si sovrappongono alle tensioni S_{xx} , con segno positivo al bordo superiore, con segno negativo al bordo inferiore (analogamente per M_{yy} e S_{yy}). Gli effetti tensionali da momento torcente vengono sovrapposti a S_{xy} .

Le convenzioni sui segni dei momenti sono caratteristiche dei codici di calcolo automatici e sono mantenute solo nelle stampe dei risultati conseguenti all’elaborazione strutturale, nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe dei postprocessori vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni.

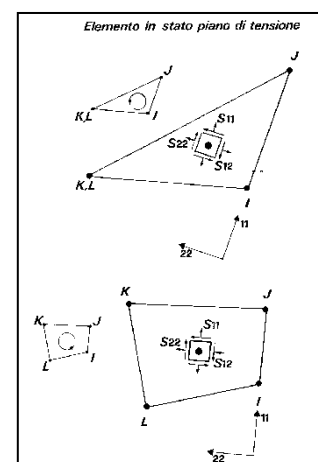
Nell’analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni elemento, viene indicato il modo che dà luogo all’effetto massimo, la risultante per sovrapposizione modale per S_{xx} , S_{yy} , S_{xy} , M_{xx} , M_{yy} , M_{xy} . Nel calcolo degli involuipi viene effettuata la sovrapposizione. Anche in questo caso vengono calcolate le tensioni ideali. Nell’analisi statica e negli involuipi dinamici, fra i risultati, alla fine di ogni gruppo vengono riportati i massimi delle tensioni (comprese quelle ideali) e dei momenti, nonché il numero dell’elemento e la combinazione di carico relativa.

**ELEMENTO IN STATO PIANO DI TENSIONE,
STATO PIANO DI DEFORMAZIONE,
ASSIALSIMMETRICI**

Il programma calcola le tensioni (F/L^2) al centro di ogni elemento.

Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono evidenziate:

- S_{11} ;
- S_{22} ;
- S_{33} (sempre nullo per l’elemento in stato piano di tensione);
- S_{12} ;



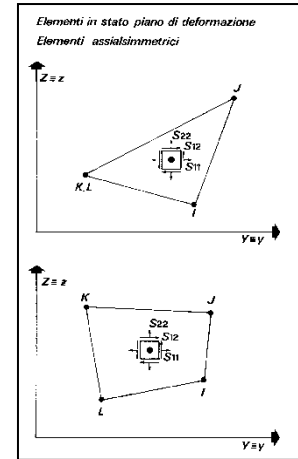
- Smax;
- Smin;
- Angolo.

Per il significato di S11, S22, S12 si osservino le figure successive.

La tensione S33 è ortogonale al piano dell'elemento ed è, per definizione, nulla per l'elemento in stato piano di tensione. La tensione è positiva se diretta verso l'osservatore (che vede i nodi dell'elemento susseguirsi, da I a L, in verso antiorario).

Le tensioni Smax e Smin rappresentano le tensioni principali. L'angolo riportato fra i risultati rappresenta l'angolo in gradi sessagesimali compreso fra l'asse locale 11 e la direzione di Smax. In questo modo le tensioni principali sono completamente note, in valore, direzione e verso. Nell'analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni elemento, vengono riportate le tensioni S11, S22, S33, S12 nei punti desiderati (a seconda dell'opzione di stampa scelta), specificando altresì il modo di vibrazione che dà luogo all'effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta a tutti i modi di vibrazione (secondo il metodo SRSS o CQC scelto).

Per ogni gruppo, per l'analisi statica e per gli involucri dinamici, in stampa viene riportato un prospetto riepilogativo riguardante i valori massimi negativi e positivi delle tensioni, nonché gli elementi e le combinazioni di carico interessate.



VINCOLI

In stampa vengono fornite, per ogni nodo vincolato, le reazioni corrispondenti ai vincoli assegnati. Per quanto concerne i versi si tenga presente che è stata adottata la convenzione tradizionale. In generale le forze vincolari (unità di misura F) sono positive se vanno nel verso dell'asse di riferimento, i momenti (F*L) sono positivi se antiorari per un osservatore disposto lungo il corrispondente semiasse positivo; tali sollecitazioni tendono a contrastare deformazioni di segno opposto.

Per quanto concerne i vincoli comunque disposti nello spazio vale la stessa regola: se uno spostamento è positivo tende ad allontanare il nodo N da I; la conseguente reazione è di segno opposto, cioè negativa.

Nell'analisi dinamica, per ogni direzione, per ogni nodo vincolato, viene indicato il modo che dà luogo all'effetto massimo e il relativo valore; viene anche indicato il risultato complessivo calcolato a partire dai singoli effetti modali. Nella stampa degli involucri viene calcolata la risultante obbedendo alla modalità scelta dall'utente.

PLINTI

La procedura calcola le rigidità del plinto e le assegna come avviene per un elemento "vincolo" disposto secondo le direzioni globali X, Y, Z. Pertanto i risultati per un plinto corrispondono a quelli proposti per l'elemento "vincolo". Nelle verifiche vengono invece riportati i risultati secondo le direzioni locali, come più consueto. La rigidità alla traslazione verticale del plinto viene calcolata moltiplicando l'area del plinto per la costante di sottofondo. Le rigidità alla rotazione rispetto ai due assi locali x e y vengono calcolate moltiplicando il relativo momento d'inerzia flessionale per la costante di sottofondo. Tali rigidità alla rotazione vengono quindi riportate agli assi globali X e Y con le usuali regole di trasformazione, perché il programma tratta i vincoli come se fossero assegnati secondo le direzioni globali. Le due rigidità alla traslazione secondo gli assi globali X e Y, nonché la rigidità alla rotazione intorno l'asse globale Z vengono automaticamente

poste ad un valore elevato, che dà luogo a deformazioni trascurabili. Si assume infatti che il plinto non possa spostarsi nel piano orizzontale e ruotare intorno all'asse verticale Z.

SINTESI DEI RISULTATI

Verifiche allo stato limite ultimo e di esercizio

Per i risultati si rimanda alla relazione di calcolo.

PROGETTAZIONE E VERIFICA PLATEA FONDAZIONI

Di seguito si riportano le modalità operative adottate con il programma di calcolo utilizzato per il dimensionamento e verifica delle strutture di fondazione in c.a. in generale, per i risultati si rimanda al tabulato dei calcoli, mentre l'argomento nello specifico sarà meglio trattato e specificato nella relazione geotecnica sulle fondazioni allegata alla presente.

LE FONDAZIONI NEL CASO STATICO (ASSENZA DI FORZE SISMICHE)

Il capitolo 6 delle Norme tecniche tratta il tema delle fondazioni in campo statico, ovvero in assenza di azioni sismiche; in particolare il par. 6.4.2. riguarda le fondazioni superficiali.

6.4.2. FONDAZIONI SUPERFICIALI

La profondità del piano di posa della fondazione deve essere scelta e giustificata in relazione alle caratteristiche e alle prestazioni della struttura in elevazione, alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali.

Il piano di fondazione deve essere situato sotto la coltre di terreno vegetale nonché sotto lo strato interessato dal gelo e da significative variazioni stagionali del contenuto d'acqua.

In situazioni nelle quali sono possibili fenomeni di erosione o di scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale, le fondazioni devono essere poste a profondità tale da non risentire di questi fenomeni o devono essere adeguatamente difese.

In presenza di azioni sismiche, oltre a quanto previsto nel presente paragrafo, le fondazioni superficiali devono rispettare i criteri di verifica di cui al successivo § 7.11.5.3.1

Anche il dimensionamento strutturale delle fondazioni e gli effetti dell'interazione suolo-struttura vengono naturalmente verificati sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Ribadendo che stiamo trattando il caso statico si inizia dalle verifiche allo stato limite di esercizio, che sono immediate e semplici, anche perché analoghe a quelle adottate nell'ambito delle tensioni ammissibili.

6.4.2.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Al fine di assicurare che le fondazioni risultino compatibili con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione (§§ 2.2.2 e 2.6.2), si deve verificare il rispetto della condizione [6.2.7], calcolando i valori degli spostamenti e delle distorsioni nelle combinazioni di carico per gli SLE specificate al §2.5.3, tenendo conto anche dell'effetto della durata delle azioni.

Forma, dimensioni e rigidità della struttura di fondazione devono essere stabilite nel rispetto dei summenzionati requisiti prestazionali, tenendo presente che le verifiche agli stati limite di esercizio possono risultare più restrittive di quelle agli stati limite ultimi.

In pratica si tratta di fare una verifica sulle deformazioni, ovvero l'usuale verifica della pressione ammissibile, determinata dividendo la pressione ultima sul terreno per il coefficiente di sicurezza pari a 3, come indicato dal DM del 1988 che riguarda la geotecnica. In sintesi:

$$Q_{amm} = q_{ult} / 3$$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Le verifiche allo stato limite ultimo sono più articolate e vengono richiamate in questo paragrafo delle norme, in cui abbiamo evidenziato le verifiche di interesse per le fondazioni superficiali che stiamo trattando. Nello stesso paragrafo vengono anche riportate tutte le regole da rispettare nel dimensionamento.

6.4.2.1. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere effettuata la verifica anche con riferimento alle condizioni di stabilità globale del pendio includendo nelle verifiche le azioni trasmesse dalle fondazioni.

Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite, accertando che la condizione [6.2.1] sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- *SLU di tipo geotecnico (GEO)*
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
 - collasso per scorrimento sul piano di posa;
 - stabilità globale.
- *SLU di tipo strutturale (STR)*
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata, analogamente a quanto previsto nel § 6.8, secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le resistenze globali.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I.

Nelle verifiche nei confronti di SLU di tipo strutturale (STR), il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Pertanto il dimensionamento delle fondazioni, ad eccezione della verifica di stabilità globale, non necessaria nel caso in esame, deve essere fatto seguendo l'**Approccio 2**.

Le lettere simboliche, A, M e R, si riferiscono a coefficienti di sicurezza da impiegare, rispettivamente, per le combinazioni di carico...per determinare la pressione ultima sul terreno... e la relativa capacità portante. La normativa stabilisce che la verifica allo stato limite ultimo può riguardare differenti ambiti di interesse.

2.6 AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulla struttura, valutando gli effetti delle combinazioni definite nel § 2.5.3.

2.6.1 STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Introducendo le combinazioni di carico, abbiamo illustrato soltanto i coefficienti di sicurezza parziale di tipo A1, mentre ora entrano in gioco anche i coefficienti A2 nella colonna **geotecnica**.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

- γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;
- γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;
- γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P = 1,0$.

Altri valori di coefficienti parziali sono riportati nei capitoli successivi con riferimento a particolari azioni specifiche.

Gli “approcci” sulle fondazioni risultano definiti, anticipatamente, in questo paragrafo del capitolo 2 delle NTC, che di seguito si riporta:

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

Nella norma sulle fondazioni le Norme Tecniche ampliano, quindi, dei principi già esposti, sinteticamente riassunti in questa espressione

La rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

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

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

I coefficienti di tipo A sono i coefficienti parziali di sicurezza che già conosciamo, mentre i coefficienti simbolicamente indicati con le lettere M e R sono ulteriori opportuni coefficienti che illustreremo a breve. La scelta dell'Approccio da adottare spetta al progettista, pertanto nel nostro caso si è scelto di adottare l'Approccio 2.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_R)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

L'APPROCCIO 2

La norma in buona sostanza dice che secondo l' *Approccio 2* bisogna:

- Per dimensionare le fondazioni i coefficienti parziali per le azioni (ovvero i coefficienti γ da applicare ai carichi) vanno presi nella colonna A1, ovvero sono i soliti coefficienti 1.3 e 1.5 che già sono stati adottati nel dimensionamento strutturale. **Non serve quindi introdurre altre combinazioni di carico.**

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

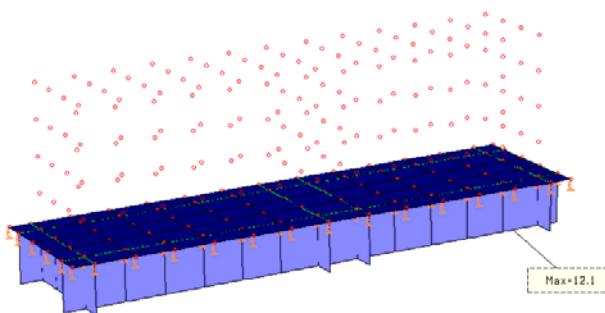
- Per determinare la resistenza del terreno ovvero la **pressione ultima q_{ult}** , bisogna utilizzare i coefficienti della tabella 6.2.II, riportata nel capitolo 6 delle NTC. I coefficienti M1 da utilizzare sono tutti unitari, ovvero nell' *Approccio 2* non si utilizza nessun coefficiente di sicurezza. Quindi, per calcolare la pressione ultima del terreno, a partire dai soliti parametri geotecnici indicati in tabella, utilizzando qualsiasi criterio utile per la sua determinazione (ad esempio Terzaghi) non è necessario utilizzare alcun **coefficiente di sicurezza**.
- Infine, per determinare la capacità portante del terreno, allo stato limite ultimo, bisogna ridurre q_{ult} di un coefficiente di sicurezza R che nell' *Approccio 2* è il coefficiente R3, pari a 2.3, riportato nella tabella 6.4.I delle NTC.

In definitiva, con l' *Approccio 2*, la pressione ultima sul terreno si determina al solito modo perché i coefficienti di sicurezza M sono tutti unitari; la capacità portante del terreno si ottiene applicando un fattore di sicurezza 2.3 (anziché usare il coefficiente 3 dello stato limite di esercizio). Osserviamo che la scelta dei coefficienti di sicurezza (3 per lo stato limite di esercizio, 2.3 per lo stato limite ultimo) è coerente con l'opportunità di ottenere risultati finali confrontabili nei due casi.

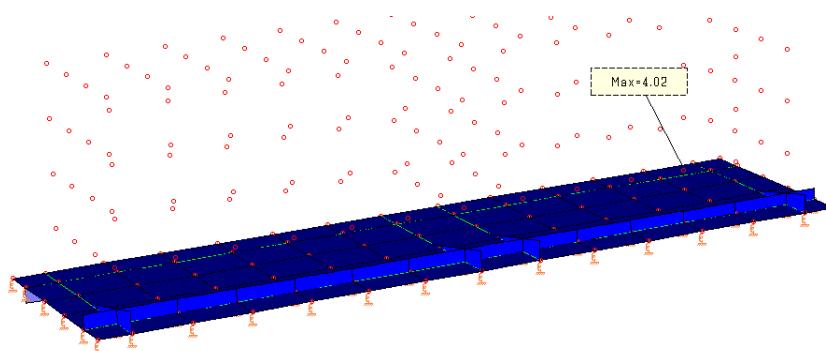
VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO

Per quanto esposto la verifica della pressione sul terreno per le fondazioni continue può essere eseguita visionando, al solito, le mappe del programma di calcolo "MasterSap" ed eventualmente escludendo alcune combinazioni di carico.

Qui mostriamo la verifica delle travi di collegamento di fondazione allo stato limite di esercizio. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **12,1 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a 1/3 di questo valore e quindi vale **4,03 daN/cm²**. La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo per le travi di collegamento è pari a circa **4,02 daN/cm²**.



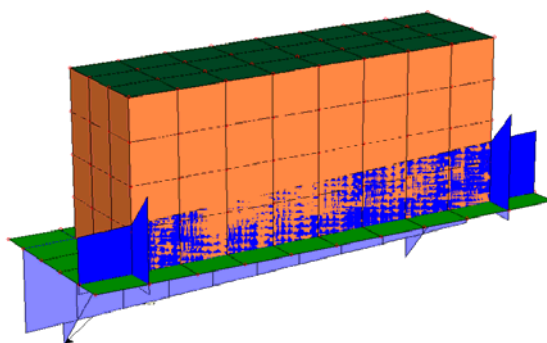
Carico Limite Ultimo pari a 12,10 DaN/cm² – Travi di Fondazione



Pressione Max al Suolo SLE – Travi di Fondazione

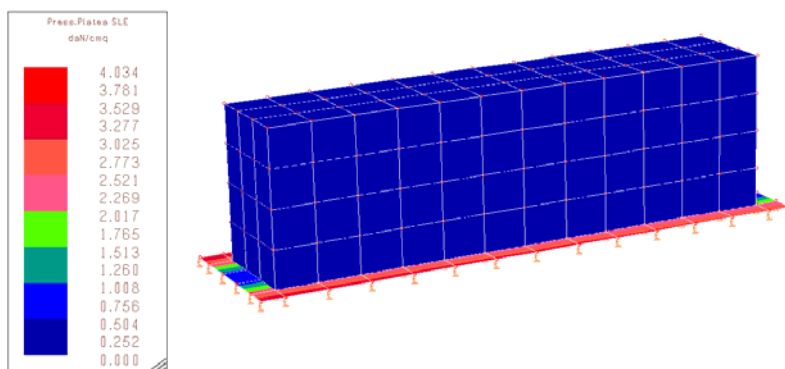
Analogamente procediamo allo stato limite ultimo. Abbiamo adottato l'Approccio 2, quindi la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima per il coefficiente 2.3.

Si riporta di seguito la verifica delle travi di collegamento di fondazione e di collegamento allo stato limite ultimo in condizioni statiche. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **18,1 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a $Q_{ult}/2,3$ e quindi vale **7,87 daN/cm²**. La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **7,36 daN/cm²**.



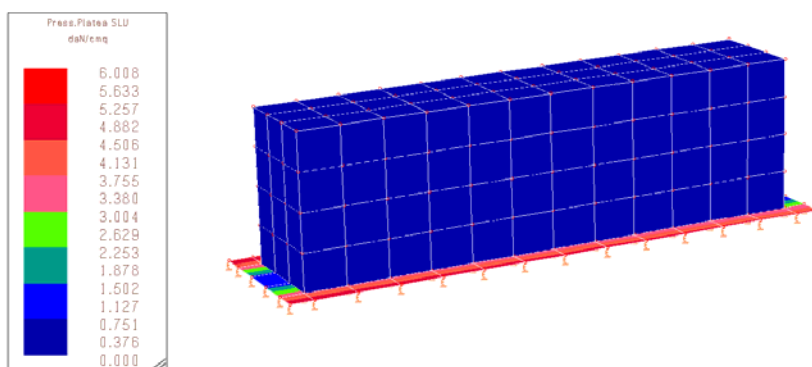
Pressione Max al Suolo SLU – Travi di Fondazione

Qui mostriamo la verifica della soletta di fondazione allo stato limite di esercizio. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **21,47 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a 1/3 di questo valore e quindi vale **7,16 daN/cm²**. La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo per la platea di fondazione è pari a circa **4,03 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLE – Soletta di Fondazione

Analogamente procediamo allo stato limite ultimo. Abbiamo adottato l’Approccio 2, quindi la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima per il coefficiente 2.3, essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa 21,473 daN/cm², la pressione ammissibile è pari a $Q_{ult}/2,3$ e quindi vale 9,366 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa 6,01 daN/cm².



Pressione Max al Suolo SLU – Soletta di Fondazione

IL CASO SISMICO

Il caso sismico è trattato al seguente paragrafo:

7.2.5. REQUISITI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall’analisi del comportamento dell’intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3.

Sia per CD”A” sia per CD”B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell’ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD”A” e 1,10 in CD”B”;

La soluzione adottata, evidenziata in verde, è quella adottata in quanto per la platea è stato posto fattore di struttura q pari a 1,5 (Comportamento Strutturale non dissipativo).

L'argomento delle fondazioni sismiche è brevemente trattato anche al par. 7.11.1 delle NTC 2018, che non aggiunge niente di nuovo. Viene semplicemente puntualizzato il fatto che in campo sismico i coefficienti di combinazione (ovvero i cosiddetti coefficienti A) assumono, come noto, valore unitario e non sono quelli introdotti nel capitolo 2 che abbiamo trattato all'inizio. In altre parole l'impostazione delle combinazioni sismiche che abbiamo fin qui considerato resta inalterata anche al fine del dimensionamento delle fondazioni.

7.11.1. REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE

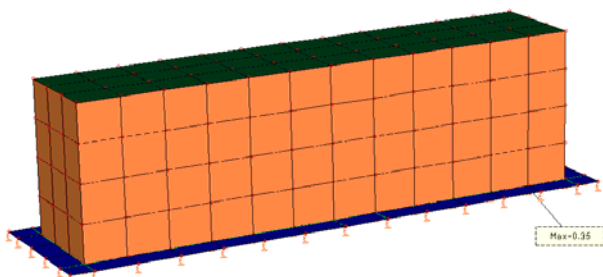
Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto, definita al Capitolo 3, le opere e i sistemi geotecnici devono rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, con i requisiti di sicurezza indicati nel § 7.1.

Le verifiche agli stati limite ultimi di opere e sistemi geotecnici si riferiscono al solo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) di cui al § 3.2.1; quelle agli stati limite di esercizio si riferiscono al solo stato limite di danno (SLD) di cui allo stesso § 3.2.1.

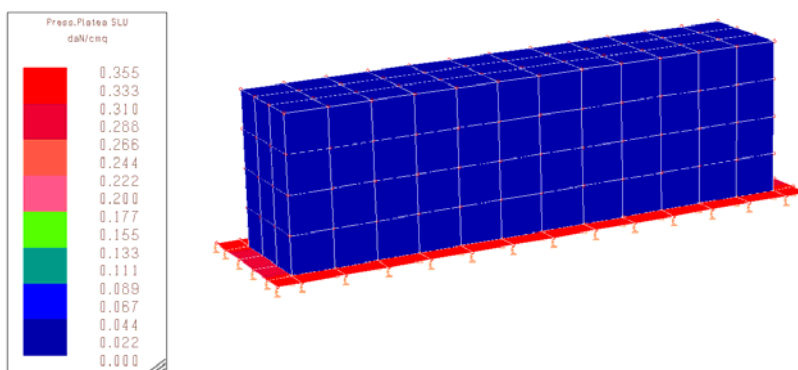
Le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_R indicati nel presente Capitolo 7, oppure con i γ_R indicati nel Capitolo 6 laddove non espressamente specificato.

Nello stesso paragrafo viene precisato che anche i coefficienti di tipo M e R restano inalterati.

Avendo adottato l'Approccio 2, la pressione limite, per le travi di collegamento di fondazione, si ricava dividendo la pressione ultima, pari a 7,94 daN/cm² per il coefficiente 2.3 e vale **4,23 daN/cm²**. Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,35 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLU – Travi di Fondazione



Pressione Max al Suolo SLU – Soletta di Fondazione

Per la soletta di fondazione, la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima, pari a 11,13 daN/cm² per il coefficiente 2.3 e vale 4,84 daN/cm². Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,36 daN/cm²**.

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO SLU PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

La verifica della pressione sul suolo allo stato limite ultimo non si differenzia pertanto da quella trattata in campo statico e la pressione sul suolo si valutata esaminando i risultati dell'analisi che è stata specificatamente effettuata maggiorando le azioni sismiche. In definitiva si può semplicemente valutare l'involuppi degli effetti delle combinazioni sia sismiche che statiche nello stesso modello.

DIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI E MINIMI DI NORMA

7.2.5. REQUISITI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3.

Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

FONDAZIONI SUPERFICIALI

Le strutture delle fondazioni superficiali devono essere progettate per le azioni definite al precedente capoverso, assumendo un comportamento non dissipativo; non sono quindi necessarie armature specifiche per ottenere un comportamento duttile.

Le platee di fondazione in calcestruzzo armato devono avere armature longitudinali, secondo due direzioni ortogonali e per l'intera estensione, in percentuale non inferiore allo 0,1% dell'area della sezione trasversale della platea, sia inferiormente sia superiormente.

Le travi di fondazione in calcestruzzo armato devono avere, per l'intera lunghezza, armature longitudinali in percentuale non inferiore allo 0,2% dell'area della sezione trasversale della trave, sia inferiormente sia superiormente.

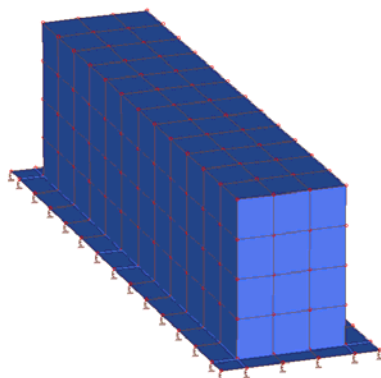
Il dimensionamento delle fondazioni non introduce ulteriori novità. Si opera semplicemente su un modello che è stato sottoposto ad azioni sismiche maggiorate e si effettuano in successione le verifiche sia sulle combinazioni sismiche che statiche. Poiché le fondazioni devono rimanere in campo elastico, non è richiesto un comportamento duttile: si applicano quindi le regole per il dimensionamento stabilite dal capitolo 4 per le azioni statiche. Per i risultati si rimanda al tabulato dei calcoli ed agli elaborati grafici esecutivi.

Per i minimi di norma si verifica che l'armatura minima, superiore e inferiore è pari allo 0.2%.

Come anticipato nei paragrafi precedenti anche le pareti di cantina vanno riguardate come opere di fondazione e sono state quindi dimensionate in base alle azioni sismiche maggiorate previste in questo caso.

SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI

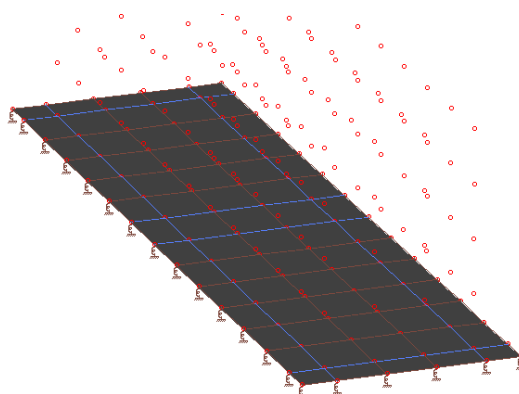
Si riporta di seguito la sintesi grafica che è scaturita dall’analisi strutturale dimensionale della Platea in c.a.



Materiali

1 Calcestruzzo C25/30 (Rck 300)

Platea di Fondazione Calcestruzzo C25/30 XC2 (Rck 300)



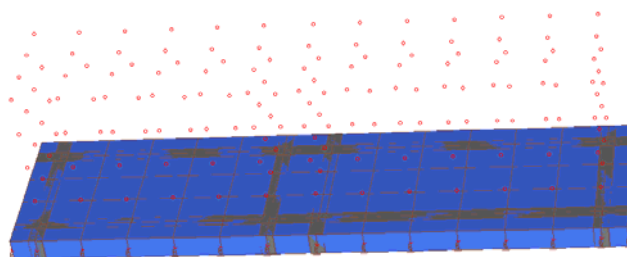
Sezioni

1 Rp B=30 H=50

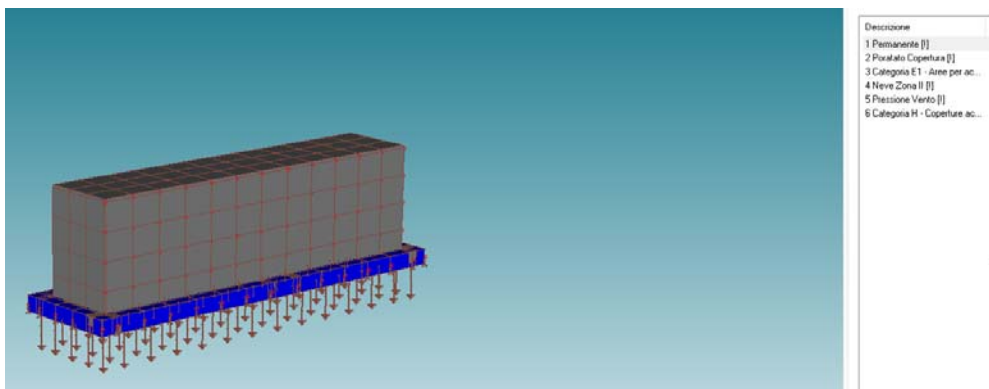
Sezioni Travi di Fondazione 30 x 50 cm

Spessore elementi bidimensionali

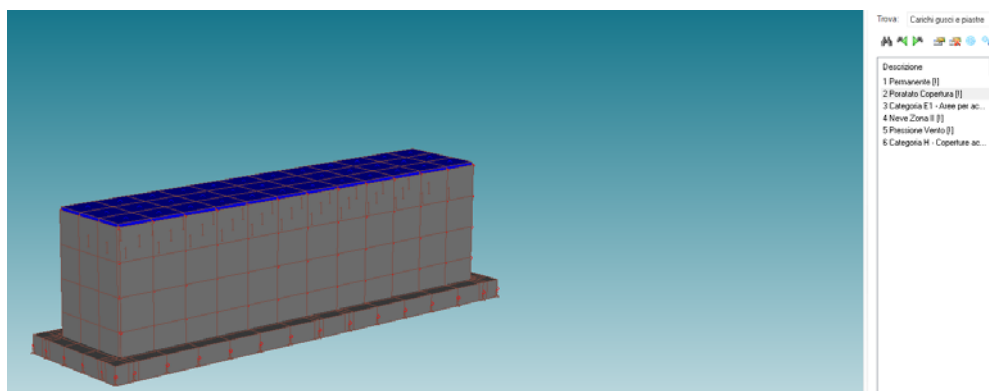
spessore 50



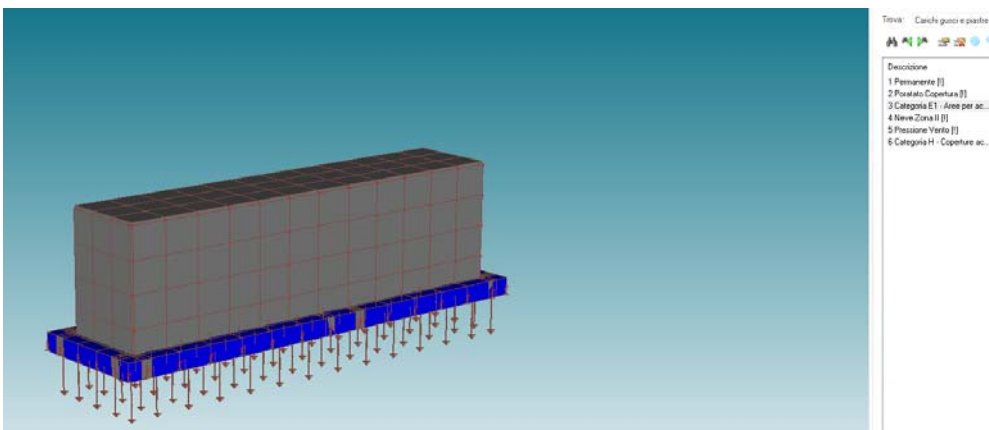
Spessore Platea di Fondazione



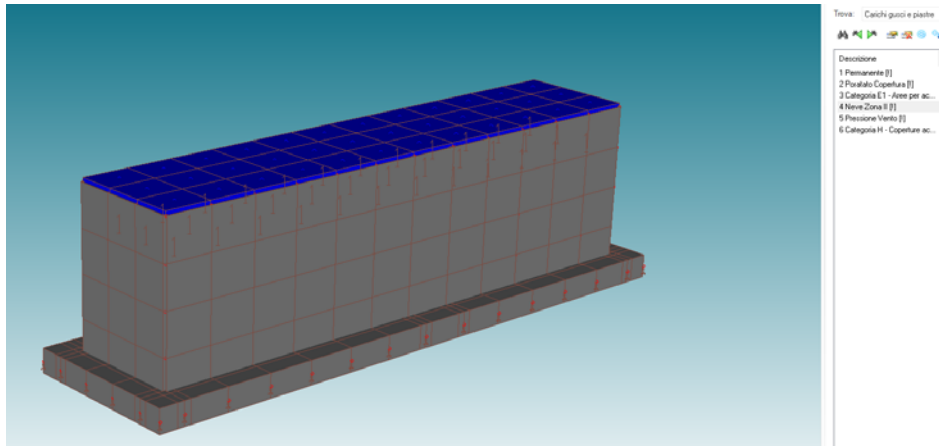
Carichi Elementi Bidimensionali – Permanente Portato Platea



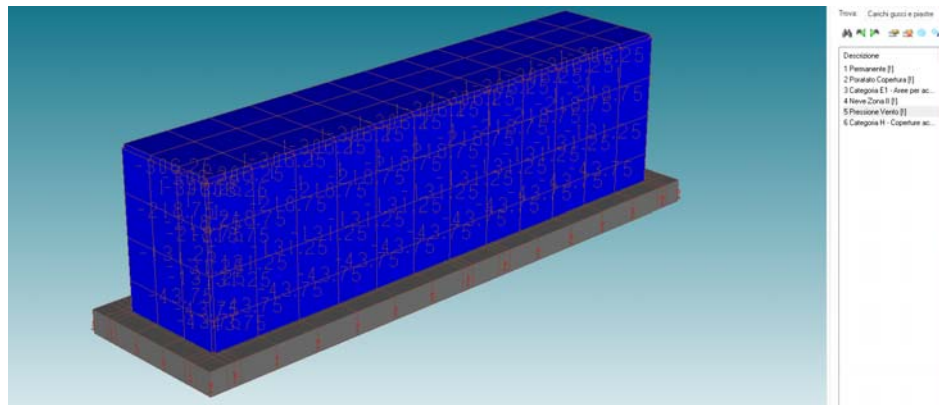
Carichi Elementi Bidimensionali – Permanente Portato Copertura



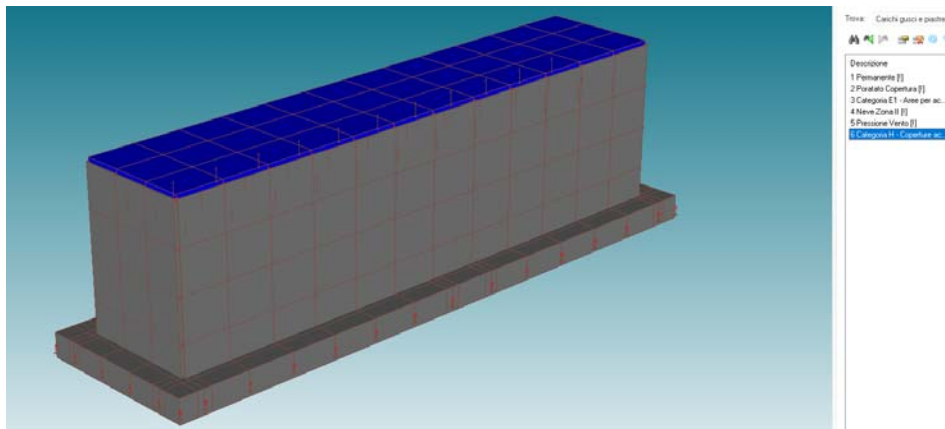
Carichi Elementi Bidimensionali – Carico Accidentale Categoria E1



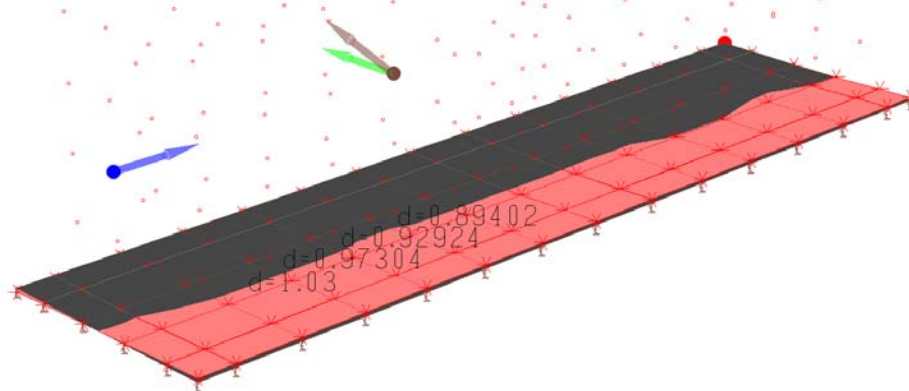
Carichi Elementi Bidimensionali – Carico Accidentali Neve



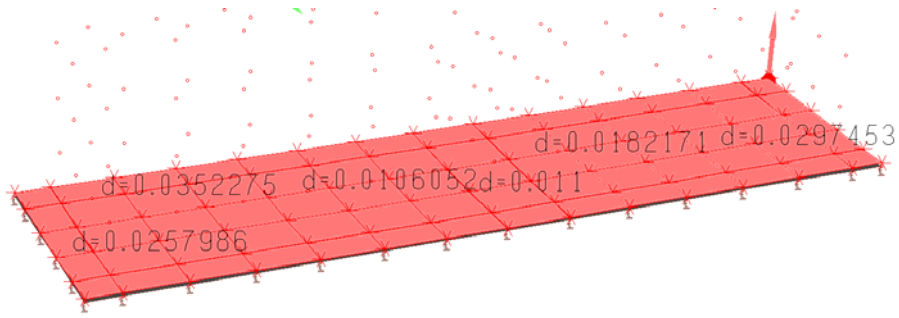
Carichi Elementi Bidimensionali – Pressione Vento



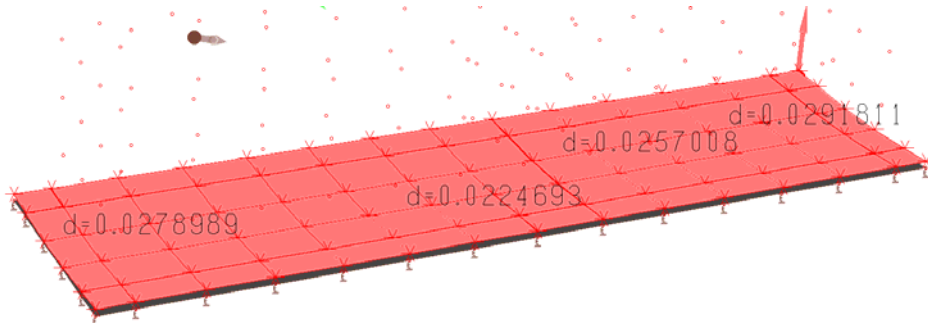
Carichi Elementi Bidimensionali – Carichi Accidentali Categoria H



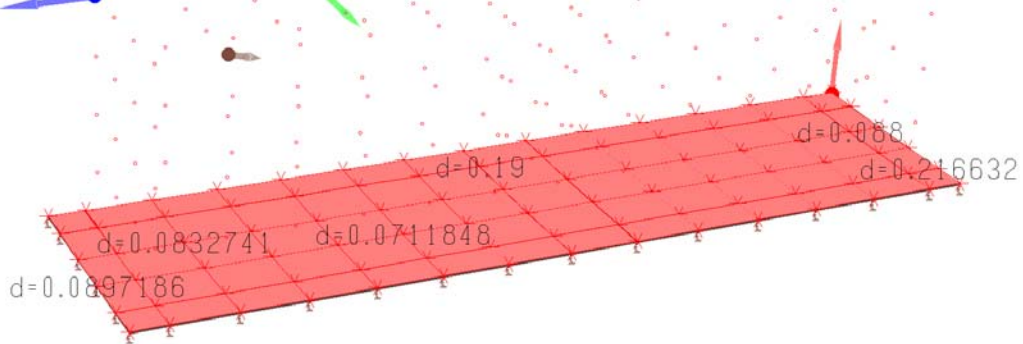
DEFORMATA STATICA PLATEA



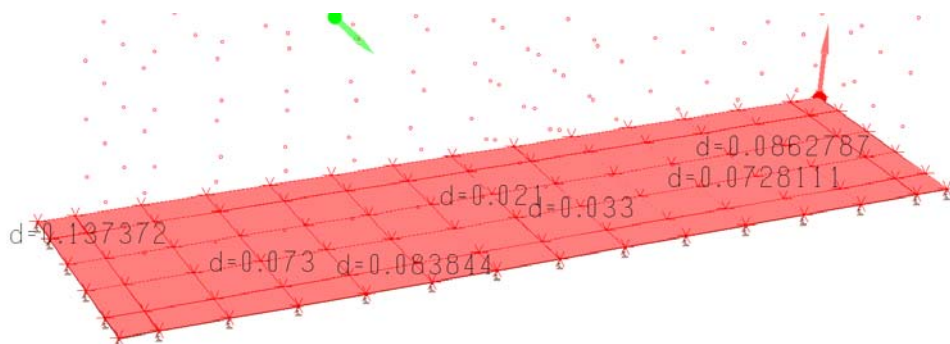
INVILUPPI DINAMICI (Ex + λ Ey)



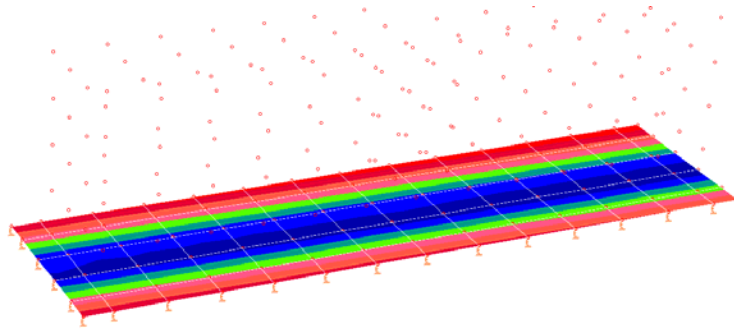
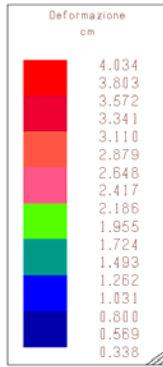
INVILUPPI DINAMICI (λ Ex + Ey)



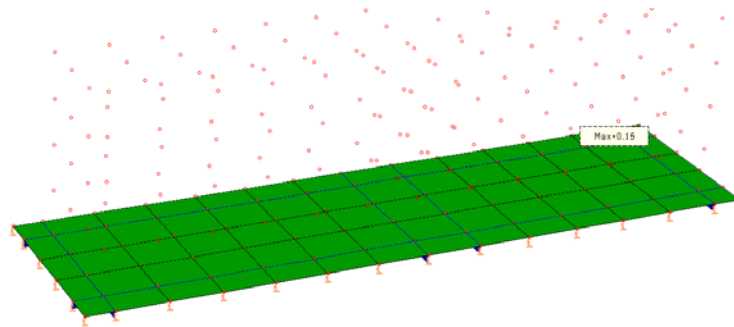
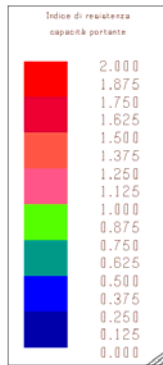
INVILUPPI DINAMICI S.L.U. (Ex + λ Ey)



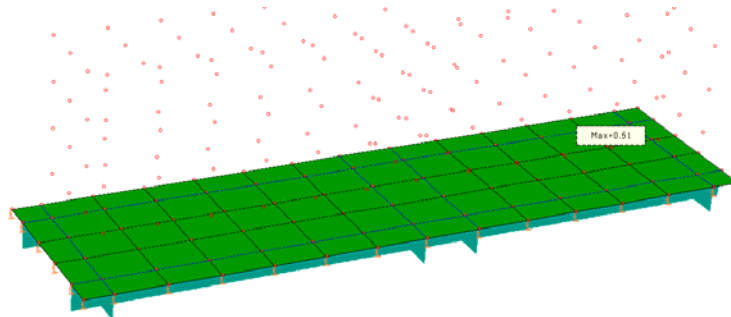
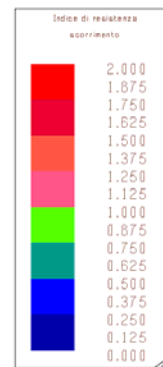
INVILUPPI DINAMICI S.L.U. (λ Ex + Ey)



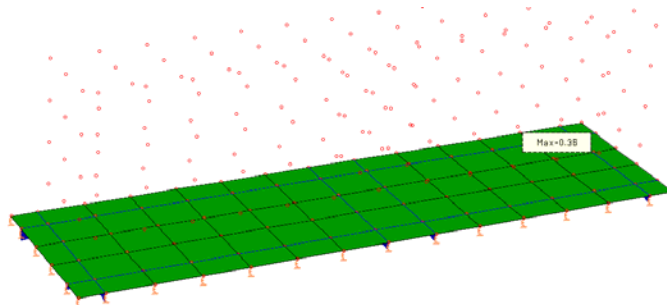
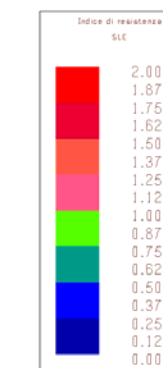
DEFORMAZIONI ASSOLUTE



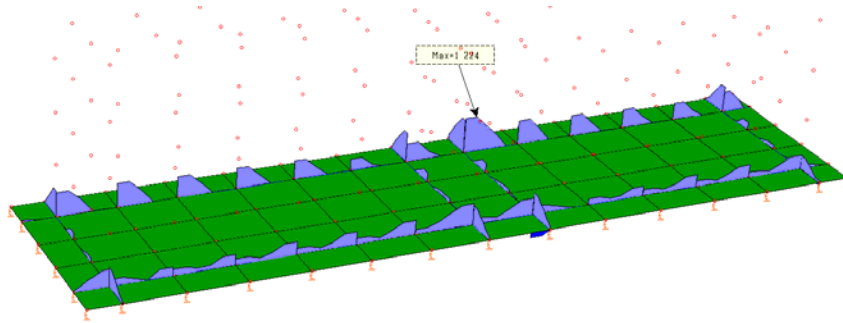
INDICI DI RESISTENZA CAPACITA' PORTANTE SLU



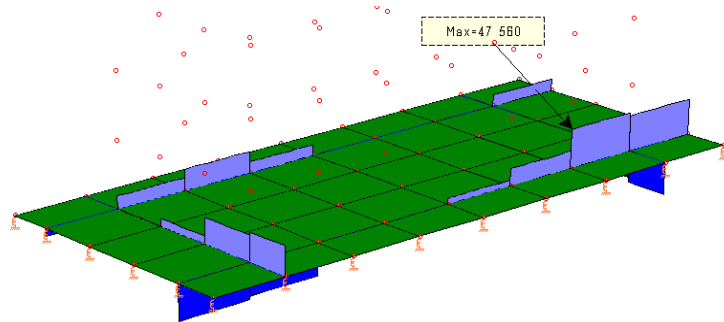
INDICI DI RESISTENZA A SCORRIMENTO



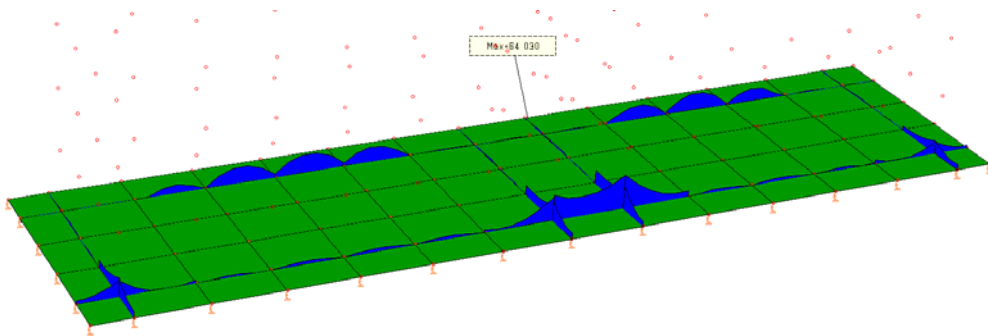
INDICI DI RESISTENZA CAPACITA' PORTANTE SLE



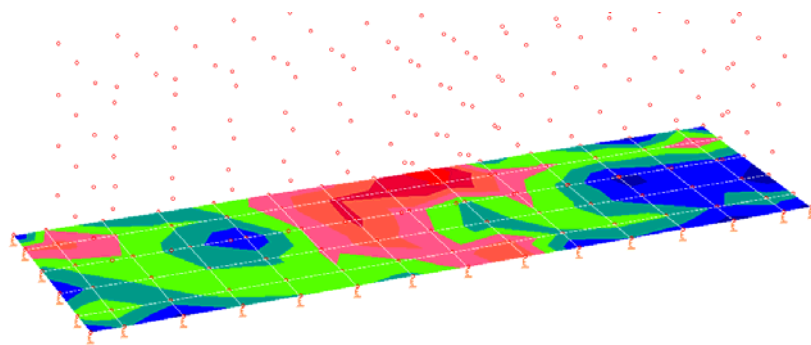
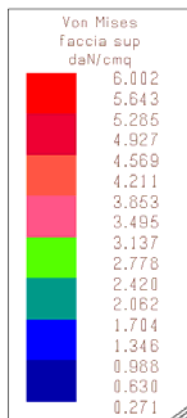
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Sforzo di Taglio Fy)



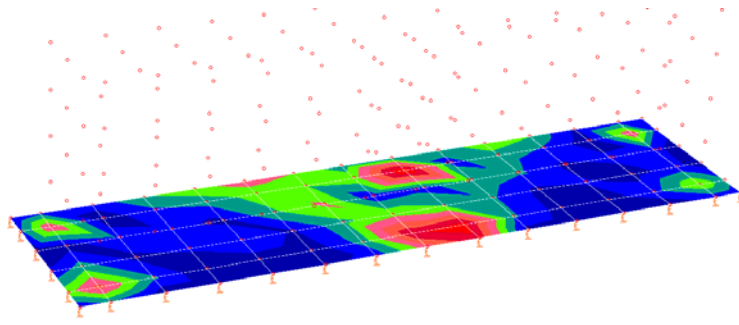
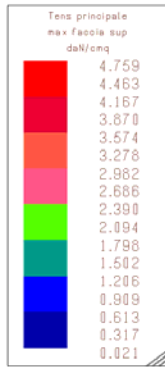
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Momento Torcente Mx)



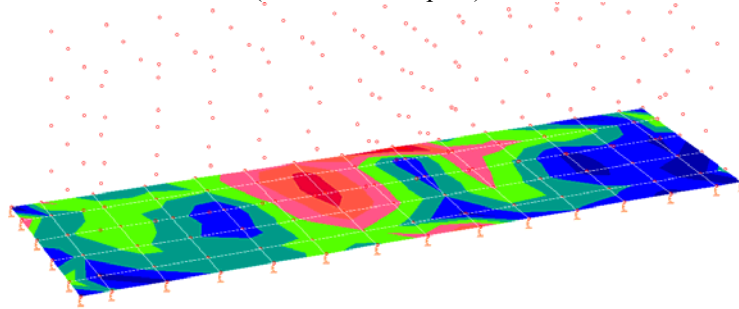
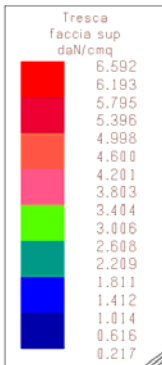
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Momento Flettente Mz)



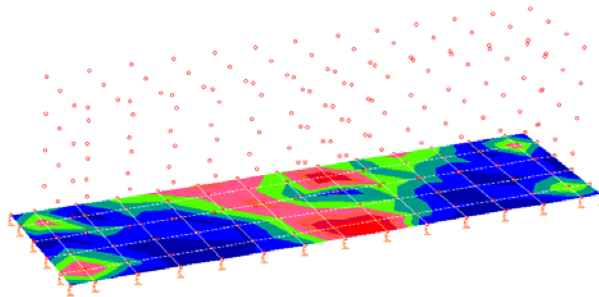
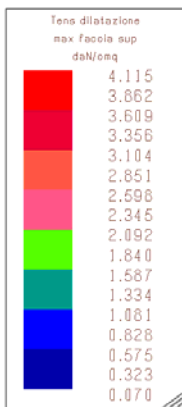
TENSIONI IDEALI GUSCI E LASTRE (Criterio di Von Mises)



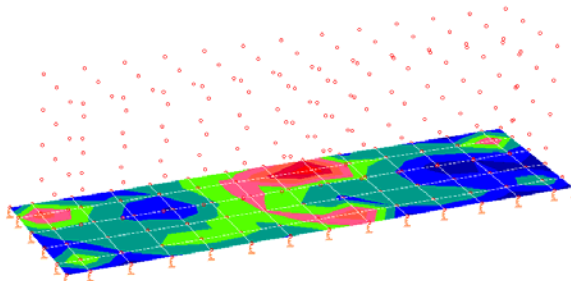
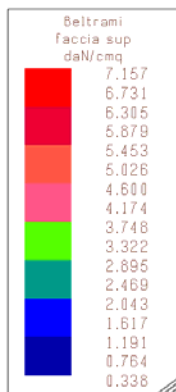
TENSIONI IDEALI (Tensioni Principali)



TENSIONI IDEALI (Criterio di Tresca)

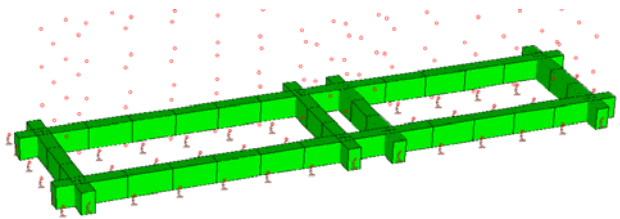


TENSIONI IDEALI (Criterio Massima Dilatazione)



TENSIONI IDEALI (Criterio di Beltrami)

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE



VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. TRAVI DI FONDAZIONE VERIFICHE SLU (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)

Lavoro: **Cst_Trasformatore 13** Intestazione lavoro: **Platea Trasformatore 13x3.5**
 Elemento: **TRAVE DI FONDAZIONE** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella fondazioni**
 Descrizione: **Travi di Fondazione**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Copriferro: **3.0** cm
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **Travi di Fondazione03_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 1 NI 27 NF 3 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm	daN			daN*m			cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 12.0																		
1A	0	-0	-795	-0	3	-0	80	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.02	0.02	0.16	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-510	-0	3	-0	52	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-912	-0	6	-0	93	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.02	0.02	0.18	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-393	-0	6	-0	39	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	--
2	0	-0	-13270	-1	196	-0	1670	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.30	0.32	2.84	7.88	0.23	12.0
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 12.0																		
1A	6	-0	-795	-0	3	-0	80	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.02	0.02	0.16	0.00	0.00	--
1B	6	-0	-510	-0	3	-0	52	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1I	6	-0	-912	-0	6	-0	93	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.02	0.02	0.18	0.00	0.00	--
1J	6	-0	-393	-0	6	-0	39	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	--
2	6	-0	-13270	-1	196	-0	1670	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.30	0.32	2.84	7.88	0.23	12.0
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 12.0																		
1A	11	-0	-795	-0	3	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.02	0.16	0.00	0.00	--
1B	11	-0	-510	-0	3	0	-49	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1I	11	-0	-912	-0	6	0	-26	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.00	0.02	0.18	0.00	0.00	--
1J	11	-0	-393	-0	6	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	--
2	11	-0	-13270	-1	196	0	1670	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.30	0.32	2.84	7.88	0.23	12.0
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 28.2																		
1A	17	-0	-371	-0	3	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.08	0.00	0.00	--
1B	17	-0	-240	-0	3	0	-49	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	17	-0	-421	-0	6	0	-26	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.00	0.01	0.09	0.00	0.00	--
1J	17	-0	-191	-0	6	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.05	0.00	0.00	--
2	17	-0	-5230	-0	196	0	-383	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.07	0.14	1.32	3.10	0.23	28.2
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 28.2																		
1A	22	-0	-371	-0	3	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.08	0.00	0.00	--
1B	22	-0	-240	-0	3	0	-49	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	22	-0	-421	-0	6	0	-26	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.00	0.01	0.09	0.00	0.00	--
1J	22	-0	-191	-0	6	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.05	0.00	0.00	--
2	22	-0	-5230	-0	196	0	-383	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.07	0.14	1.32	3.10	0.23	28.2
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 28.2																		
1A	28	-0	32	0	3	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	28	-0	50	0	3	0	-49	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	28	-0	21	0	6	0	-26	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	28	-0	61	0	6	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	28	-0	2324	0	196	0	-383	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.07	0.08	0.77	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	33	-0	308	0	3	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	33	-0	469	0	3	0	-49	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	--
1I	33	-0	242	0	6	0	-26	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.00	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	33	-0	535	0	6	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.11	0.00	0.00	--
2	33	-0	9398	0	196	0	-383	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.07	0.24	2.11	5.58	0.23	16.6
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 16.6																		
1A	39	-0	308	0	3	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	39	-0	469	0	3	0	-49	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.09	0.00	0.00	--
1I	39	-0	242	0	6	0	-26	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.00	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	39	-0	535	0	6	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.01	0.11	0.00	0.00	--
2	39	-0	9398	0	196	-0	2694	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.48	0.24	2.11	5.58	0.23	16.6
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 16.6																		
1A	44	-0	586	0	3	0	107	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.02	0.01	0.12	0.00	0.00	--
1B	44	-0	885	0	3	0	71	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.01	0.02	0.17	0.00	0.00	--

Table with columns for load types (1J, 2), values (-472, 10820, -885, etc.), and structural parameters (e arm., base= 4 X 1.54, staffe= 2 d 8 / 13.6). It contains 36 sections of similar data.

Nome travata: Travi di Fondazione05_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 4 NI 21 NF 10 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza (Fx, M, Bielle, V, Mx), aswta, aswto, PASSO. It contains 3 sections of similar data.

Table with 18 columns: 1A 44, 1B 44, 1I 44, 1J 44, 2 44. Columns include force (Fx, Fy, Fz) and moment (Mx, My, Mz) values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 14.3

Table with 18 columns: 1A 50, 1B 50, 1I 50, 1J 50, 2 50. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 14.3

Table with 18 columns: 1A 56, 1B 56, 1I 56, 1J 56, 2 56. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 14.3

Nome travata: Travi di Fondazione06_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione ASTA NUM. 7 NI 17 NF 11 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Header row for detailed calculations: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO.

Table with 18 columns: 1A 0, 1B 0, 1I 0, 1J 0, 2 0. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 14.9

Table with 18 columns: 1A 6, 1B 6, 1I 6, 1J 6, 2 6. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 14.9

Table with 18 columns: 1A 11, 1B 11, 1I 11, 1J 11, 2 11. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 14.9

Table with 18 columns: 1A 17, 1B 17, 1I 17, 1J 17, 2 17. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A 22, 1B 22, 1I 22, 1J 22, 2 22. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A 28, 1B 28, 1I 28, 1J 28, 2 28. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A 33, 1B 33, 1I 33, 1J 33, 2 33. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 19.2

Table with 18 columns: 1A 39, 1B 39, 1I 39, 1J 39, 2 39. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 19.2

Table with 18 columns: 1A 44, 1B 44, 1I 44, 1J 44, 2 44. Columns include force and moment values.

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 11.6

Table with 18 columns: 1A 50, 1B 50, 1I 50. Columns include force and moment values.

Nome travata: **Travi di Fondazione06_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 43 NI 44 NF 106 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO. Includes multiple data blocks for different lengths (0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80) and summary rows for 'apost=' and 'aant='.

Nome travata: **Travi di Fondazione06_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 44 NI 106 NF 12 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

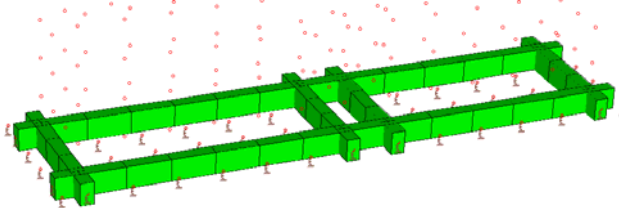
Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

1A	48	-0	498	0	0	0	273	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.09	0.00	0.00	--
1B	48	-0	519	0	0	0	260	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1I	48	-0	499	0	0	0	274	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1J	48	-0	517	0	0	0	259	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.10	0.00	0.00	--
2	48	-0	853	0	89	-0	664	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.12	0.03	0.31	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	56	-0	498	0	0	-0	273	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.09	0.00	0.00	--
1B	56	-0	519	0	0	-0	260	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1I	56	-0	499	0	0	-0	274	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.10	0.00	0.00	--
1J	56	-0	517	0	0	-0	259	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.01	0.10	0.00	0.00	--
2	56	-0	853	0	89	-0	664	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.12	0.03	0.31	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	64	-0	989	0	0	-0	273	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.19	0.00	0.00	--
1B	64	-0	1045	0	0	-0	260	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.20	0.00	0.00	--
1I	64	-0	977	0	0	-0	274	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.19	0.00	0.00	--
1J	64	-0	1057	0	0	-0	259	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.20	0.00	0.00	--
2	64	-0	853	0	89	-0	664	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.12	0.03	0.31	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	72	-0	989	0	0	-0	273	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.19	0.00	0.00	--
1B	72	-0	1045	0	0	-0	260	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.20	0.00	0.00	--
1I	72	-0	977	0	0	-0	274	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.19	0.00	0.00	--
1J	72	-0	1057	0	0	-0	259	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.20	0.00	0.00	--
2	72	-0	206	0	89	-0	664	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.12	0.02	0.19	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	80	-0	989	0	0	-0	273	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.19	0.00	0.00	--
1B	80	-0	1045	0	0	-0	260	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.20	0.00	0.00	--
1I	80	-0	977	0	0	-0	274	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.19	0.00	0.00	--
1J	80	-0	1057	0	0	-0	259	3.08	3.08	3.08	3.08	0.21	0.05	0.02	0.20	0.00	0.00	--
2	80	-0	206	0	89	-0	664	3.08	3.08	3.08	3.08	0.07	0.12	0.02	0.19	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.

TRAVI DI FONDAZIONE VERIFICHE SLE (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)



Lavoro: **CAst_Trasformatore 13** Intestazione lavoro: **Platea Trasformatore 13x3.5**
 Elemento: **TRAVE DI FONDAZIONE** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella fondazioni**
 Descrizione: **Travi di Fondazione**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Condizioni ambientali: **Aggressiva**
 Copriferro: **3.0** cm
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **Travi di Fondazione03_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 1 NI 27 NF 3 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-8915	-0	131	-0	1121	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.09	59.1	0.00
4	0	-0	-2314	-0	27	-0	278	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.76	14.6	0.00
5	0	-0	-653	-0	1	-0	66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	6	-0	-8915	-0	131	-0	626	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.96	33.0	0.00
4	6	-0	-2314	-0	27	-0	149	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.95	7.9	0.00
5	6	-0	-653	-0	1	-0	30	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.19	1.6	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	11	-0	-8915	-0	131	0	131	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.83	6.9	0.00
4	11	-0	-2314	-0	27	0	21	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.13	1.1	0.00
5	11	-0	-653	-0	1	0	-6	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.04	0.3	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	17	-0	-3520	-0	131	0	-64	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.41	3.4	0.00
4	17	-0	-953	-0	27	0	-32	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.20	1.7	0.00
5	17	-0	-306	-0	1	0	-23	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.15	1.2	0.00

apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	22	-0	-3520	-0	131	0	-260	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.64	13.7	0.00
4	22	-0	-953	-0	27	0	-85	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.54	4.5	0.00
5	22	-0	-306	-0	1	0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	28	-0	1554	0	131	0	-173	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.10	9.1	0.00
4	28	-0	344	0	27	0	-66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.41	3.5	0.00
5	28	-0	41	0	1	0	-38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	33	-0	6308	0	131	0	-87	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.55	4.6	0.00
4	33	-0	1577	0	27	0	-47	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.29	2.5	0.00
5	33	-0	388	0	1	0	-36	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.23	1.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	39	-0	6308	0	131	-0	263	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.66	13.9	0.00
4	39	-0	1577	0	27	-0	41	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00
5	39	-0	388	0	1	0	-14	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	44	-0	10740	0	131	-0	613	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.88	32.3	0.00
4	44	-0	2747	0	27	-0	129	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.81	6.8	0.00
5	44	-0	735	0	1	0	7	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	50	-0	10740	0	131	-0	1209	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.65	63.7	0.00
4	50	-0	2747	0	27	-0	281	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.78	14.8	0.00
5	50	-0	735	0	1	-0	48	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.30	2.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	56	-0	10740	0	131	-0	1805	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.42	95.1	0.00
4	56	-0	2747	0	27	-0	434	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.74	22.8	0.00
5	56	-0	735	0	1	-0	89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
Nome travata: Travi di Fondazione03_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 2 NI 3 NF 37 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-9347	-0	49	-0	2220	3.08	3.08	3.08	3.08	-14.04	117.0	0.00
4	0	-0	-2609	-0	6	-0	597	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.77	31.4	0.00
5	0	-0	-909	-0	-5	-0	187	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.18	9.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	8	-0	-9347	-0	49	-0	1475	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.33	77.8	0.00
4	8	-0	-2609	-0	6	-0	389	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.46	20.5	0.00
5	8	-0	-909	-0	-5	-0	115	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	16	-0	-9347	-0	49	-0	731	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.62	38.5	0.00
4	16	-0	-2609	-0	6	-0	181	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.14	9.5	0.00
5	16	-0	-909	-0	-5	-0	42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	24	-0	-4103	-0	49	-0	404	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.55	21.3	0.00
4	24	-0	-1155	-0	6	-0	89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
5	24	-0	-411	-0	-5	-0	10	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	32	-0	-4103	-0	49	0	77	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.49	4.1	0.00
4	32	-0	-1155	-0	6	0	-3	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.02	0.2	0.00
5	32	-0	-411	-0	-5	0	-23	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.15	1.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	40	-0	479	0	49	-0	115	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00
4	40	-0	167	0	6	-0	10	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
5	40	-0	88	0	-5	0	-16	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	48	-0	4401	0	49	0	153	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.97	8.1	0.00
4	48	-0	1357	0	6	0	23	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.15	1.2	0.00
5	48	-0	586	0	-5	0	-9	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	56	-0	4401	0	49	-0	504	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.18	26.5	0.00
4	56	-0	1357	0	6	-0	132	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.83	6.9	0.00
5	56	-0	586	0	-5	-0	38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	64	-0	7663	0	49	-0	854	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.40	45.0	0.00
4	64	-0	2415	0	6	-0	240	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.52	12.6	0.00
5	64	-0	1085	0	-5	-0	84	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.53	4.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	72	-0	7663	0	49	-0	1465	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.26	77.2	0.00

4	72	-0	2415	0	6	-0	432	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.73	22.8	0.00
5	72	-0	1085	0	-5	-0	171	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.08	9.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	80	-0	7663	0	49	-0	2075	3.08	3.08	3.08	3.08	-13.12	109.4	0.00
4	80	-0	2415	0	6	-0	625	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.95	32.9	0.00
5	80	-0	1085	0	-5	-0	257	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.63	13.6	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione03_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 47 NI 37 NF 90 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
cm														

3	0	-0	-3427	-0	48	-0	1212	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.66	63.9	0.00
4	0	-0	-1497	-0	10	-0	481	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.04	25.4	0.00
5	0	-0	-997	-0	-0	-0	293	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.85	15.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	8	-0	-3427	-0	48	-0	939	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.94	49.5	0.00
4	8	-0	-1497	-0	10	-0	362	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.29	19.1	0.00
5	8	-0	-997	-0	-0	-0	213	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.35	11.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	16	-0	-3427	-0	48	-0	666	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.21	35.1	0.00
4	16	-0	-1497	-0	10	-0	243	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.54	12.8	0.00
5	16	-0	-997	-0	-0	-0	134	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.85	7.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	24	-0	-1487	-0	48	-0	548	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.47	28.9	0.00
4	24	-0	-703	-0	10	-0	187	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.18	9.8	0.00
5	24	-0	-499	-0	-0	-0	94	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.60	5.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	32	-0	-1487	-0	48	-0	430	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.72	22.6	0.00
4	32	-0	-703	-0	10	-0	131	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.83	6.9	0.00
5	32	-0	-499	-0	-0	-0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	40	-0	-208	-0	48	-0	413	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.61	21.8	0.00
4	40	-0	-42	-0	10	-0	127	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.81	6.7	0.00
5	40	-0	-0	-0	-0	-0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	48	-0	409	0	48	-0	396	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.51	20.9	0.00
4	48	-0	488	0	10	-0	124	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.79	6.5	0.00
5	48	-0	499	0	-0	-0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	409	0	48	-0	429	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.71	22.6	0.00
4	56	-0	488	0	10	-0	163	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.03	8.6	0.00
5	56	-0	499	0	-0	-0	94	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.60	5.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	64	-0	409	0	48	-0	462	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.92	24.3	0.00
4	64	-0	885	0	10	-0	202	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.28	10.6	0.00
5	64	-0	997	0	-0	-0	134	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.85	7.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	72	-0	366	0	48	-0	491	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.10	25.9	0.00
4	72	-0	885	0	10	-0	272	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.72	14.4	0.00
5	72	-0	997	0	-0	-0	214	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.35	11.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	80	-0	366	0	48	-0	520	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.29	27.4	0.00
4	80	-0	885	0	10	-0	343	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.17	18.1	0.00
5	80	-0	997	0	-0	-0	293	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.85	15.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione03_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 48 NI 90 NF 4 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
cm														

3	0	-0	3345	0	109	0	-366	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.32	19.3	0.00
4	0	-0	-214	-0	26	0	136	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.86	7.2	0.00
5	0	-0	-1085	-0	5	-0	257	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.63	13.6	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	8	-0	3345	0	109	0	-100	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.63	5.3	0.00
4	8	-0	-214	-0	26	0	119	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.75	6.3	0.00
5	8	-0	-1085	-0	5	-0	171	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.08	9.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	16	-0	3345	0	109	-0	167	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.05	8.8	0.00
4	16	-0	-214	-0	26	-0	102	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.65	5.4	0.00
5	16	-0	-1085	-0	5	-0	84	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.53	4.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	24	-0	1979	0	109	-0	324	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.05	17.1	0.00
4	24	-0	-81	-0	26	-0	96	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.61	5.0	0.00
5	24	-0	-586	-0	5	-0	38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	32	-0	1979	0	109	-0	482	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.05	25.4	0.00
4	32	-0	-81	-0	26	-0	89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
5	32	-0	-586	-0	5	0	-9	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	40	-0	-48	-0	109	-0	478	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.03	25.2	0.00
4	40	-0	-81	-0	26	-0	83	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.52	4.4	0.00
5	40	-0	-88	-0	5	0	-16	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	48	-0	-2736	-0	109	-0	475	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.00	25.0	0.00
4	48	-0	-213	-0	26	-0	76	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.48	4.0	0.00
5	48	-0	411	0	5	0	-23	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.15	1.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	56	-0	-2736	-0	109	-0	257	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.62	13.5	0.00
4	56	-0	-213	-0	26	-0	59	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.38	3.1	0.00
5	56	-0	411	0	5	-0	10	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	64	-0	-6086	-0	109	-0	39	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
4	64	-0	-478	-0	26	-0	42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00
5	64	-0	909	0	5	-0	42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	72	-0	-6086	-0	109	0	-446	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.82	23.5	0.00
4	72	-0	-478	-0	26	-0	4	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.2	0.00
5	72	-0	909	0	5	-0	115	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	80	-0	-6086	-0	109	0	-931	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.89	49.1	0.00
4	80	-0	-478	-0	26	0	-34	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.21	1.8	0.00
5	80	-0	909	0	5	-0	187	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.18	9.9	0.00

Nome travata: **Travi di Fondazione03_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 3 NI 4 NF 26 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m		cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	mm
3	0	-0	7130	0	265	0	-961	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.08	50.7	0.00
4	0	-0	828	0	52	0	-120	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.76	6.3	0.00
5	0	-0	-735	-0	-1	-0	89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	6	-0	7130	0	265	0	-565	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.57	29.8	0.00
4	6	-0	828	0	52	0	-74	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.47	3.9	0.00
5	6	-0	-735	-0	-1	-0	48	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.30	2.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	11	-0	7130	0	265	0	-170	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.07	8.9	0.00
4	11	-0	828	0	52	0	-28	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00
5	11	-0	-735	-0	-1	0	7	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	17	-0	4015	0	265	-0	53	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.34	2.8	0.00
4	17	-0	487	0	52	0	-1	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.01	0.0	0.00
5	17	-0	-388	-0	-1	0	-14	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	22	-0	4015	0	265	-0	276	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.75	14.6	0.00
4	22	-0	487	0	52	-0	26	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.17	1.4	0.00
5	22	-0	-388	-0	-1	0	-36	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.23	1.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	28	-0	579	0	265	-0	308	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.95	16.3	0.00
4	28	-0	82	0	52	-0	31	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.19	1.6	0.00
5	28	-0	-41	-0	-1	0	-38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	33	-0	-3179	-0	265	-0	340	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.15	17.9	0.00
4	33	-0	-387	-0	52	-0	35	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.9	0.00
5	33	-0	306	0	-1	0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	39	-0	-3179	-0	265	-0	164	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.04	8.6	0.00
4	39	-0	-387	-0	52	-0	14	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.7	0.00
5	39	-0	306	0	-1	0	-23	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.15	1.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	44	-0	-7257	-0	265	-0	-12	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.08	0.7	0.00
4	44	-0	-920	-0	52	-0	-8	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
5	44	-0	653	0	-1	0	-6	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.04	0.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	50	-0	-7257	-0	265	0	-415	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.63	21.9	0.00
4	50	-0	-920	-0	52	0	-59	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.37	3.1	0.00
5	50	-0	653	0	-1	-0	30	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.19	1.6	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	-7257	-0	265	0	-818	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.17	43.1	0.00
4	56	-0	-920	-0	52	0	-110	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.69	5.8	0.00
5	56	-0	653	0	-1	-0	66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione05_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 4 NI 21 NF 10 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-7869	-0	-288	-0	1108	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.01	58.4	0.00
4	0	-0	-2124	-0	-61	-0	287	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.81	15.1	0.00
5	0	-0	-677	-0	-4	-0	80	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.50	4.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	6	-0	-7869	-0	-288	-0	671	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.24	35.4	0.00
4	6	-0	-2124	-0	-61	-0	169	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.07	8.9	0.00
5	6	-0	-677	-0	-4	-0	42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	11	-0	-7869	-0	-288	0	235	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.48	12.4	0.00
4	11	-0	-2124	-0	-61	0	51	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.32	2.7	0.00
5	11	-0	-677	-0	-4	0	5	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	17	-0	-2744	-0	-288	-0	82	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.52	4.3	0.00
4	17	-0	-810	-0	-61	-0	6	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.04	0.3	0.00
5	17	-0	-321	-0	-4	0	-13	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.08	0.7	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	22	-0	-2744	-0	-288	0	-70	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.44	3.7	0.00
4	22	-0	-810	-0	-61	0	-39	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00
5	22	-0	-321	-0	-4	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.20	1.6	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	28	-0	2059	0	-288	-0	44	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.28	2.3	0.00
4	28	-0	439	0	-61	0	-15	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.8	0.00
5	28	-0	34	0	-4	0	-29	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	33	-0	6541	0	-288	0	158	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.00	8.3	0.00
4	33	-0	1625	0	-61	0	10	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
5	33	-0	389	0	-4	0	-27	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.17	1.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	39	-0	6541	0	-288	-0	521	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.30	27.5	0.00
4	39	-0	1625	0	-61	-0	100	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.63	5.3	0.00
5	39	-0	389	0	-4	0	-6	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.04	0.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	44	-0	10700	0	-288	-0	884	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.59	46.6	0.00
4	44	-0	2746	0	-61	-0	190	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.20	10.0	0.00
5	44	-0	744	0	-4	0	16	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.8	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	50	-0	10700	0	-288	-0	1478	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.35	77.9	0.00
4	50	-0	2746	0	-61	-0	342	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.17	18.0	0.00
5	50	-0	744	0	-4	-0	57	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.36	3.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	10700	0	-288	-0	2072	4.62	4.62	3.08	3.08	-13.10	109.2	0.00
4	56	-0	2746	0	-61	-0	495	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.13	26.1	0.00
5	56	-0	744	0	-4	-0	99	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.62	5.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione05_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 5 NI 10 NF 40 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-8467	-0	-398	-0	2245	4.62	4.62	3.08	3.08	-14.20	118.3	0.00
4	0	-0	-2465	-0	-85	-0	604	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.82	31.8	0.00
5	0	-0	-949	-0	-7	-0	190	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.20	10.0	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	8	-0	-8467	-0	-398	-0	1570	4.62	4.62	3.08	3.08	-9.93	82.8	0.00
4	8	-0	-2465	-0	-85	-0	408	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.58	21.5	0.00
5	8	-0	-949	-0	-7	-0	115	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	16	-0	-8467	-0	-398	-0	896	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.67	47.2	0.00
4	16	-0	-2465	-0	-85	-0	211	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.34	11.1	0.00
5	16	-0	-949	-0	-7	-0	39	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	24	-0	-3616	-0	-398	-0	608	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.84	32.0	0.00
4	24	-0	-1080	-0	-85	-0	125	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.79	6.6	0.00
5	24	-0	-439	-0	-7	-0	4	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.03	0.2	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	32	-0	-3616	-0	-398	-0	320	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.02	16.8	0.00
4	32	-0	-1080	-0	-85	-0	39	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00
5	32	-0	-439	-0	-7	-0	-31	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.19	1.6	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	40	-0	573	0	-398	-0	365	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.31	19.2	0.00
4	40	-0	173	0	-85	-0	53	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.34	2.8	0.00
5	40	-0	72	0	-7	-0	-25	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	48	-0	4101	0	-398	-0	411	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.60	21.6	0.00
4	48	-0	1294	0	-85	-0	67	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
5	48	-0	582	0	-7	-0	-19	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.12	1.0	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	56	-0	4101	0	-398	-0	737	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.66	38.9	0.00
4	56	-0	1294	0	-85	-0	170	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.07	9.0	0.00
5	56	-0	582	0	-7	-0	27	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.17	1.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	64	-0	6967	0	-398	-0	1064	4.62	4.62	3.08	3.08	-6.73	56.1	0.00
4	64	-0	2282	0	-85	-0	273	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.73	14.4	0.00
5	64	-0	1092	0	-7	-0	73	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.46	3.9	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	72	-0	6967	0	-398	-0	1619	4.62	4.62	3.08	3.08	-10.24	85.3	0.00
4	72	-0	2282	0	-85	-0	455	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.88	24.0	0.00
5	72	-0	1092	0	-7	-0	160	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.01	8.5	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	80	-0	6967	0	-398	-0	2174	4.62	4.62	3.08	3.08	-13.75	114.6	0.00
4	80	-0	2282	0	-85	-0	637	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.03	33.6	0.00
5	80	-0	1092	0	-7	-0	247	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.56	13.0	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
Nome travata: Travi di Fondazione05_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 45 NI 40 NF 97 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-1855	-0	-458	-0	718	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.54	37.8	0.00
4	0	-0	-1202	-0	-92	-0	362	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.29	19.1	0.00
5	0	-0	-1021	-0	-0	-0	269	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.70	14.2	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	8	-0	-1855	-0	-458	-0	570	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.60	30.0	0.00
4	8	-0	-1202	-0	-92	-0	267	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.69	14.1	0.00
5	8	-0	-1021	-0	-0	-0	187	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.18	9.9	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	16	-0	-1855	-0	-458	-0	422	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.67	22.2	0.00
4	16	-0	-1202	-0	-92	-0	171	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.08	9.0	0.00
5	16	-0	-1021	-0	-0	-0	106	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.67	5.6	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	24	-0	-313	-0	-458	-0	397	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.51	20.9	0.00
4	24	-0	-478	-0	-92	-0	133	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.84	7.0	0.00
5	24	-0	-510	-0	-0	-0	65	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.41	3.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	32	-0	568	0	-458	-0	372	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.35	19.6	0.00
4	32	-0	-478	-0	-92	-0	95	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.60	5.0	0.00
5	32	-0	-510	-0	-0	0	25	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	40	-0	568	0	-458	-0	418	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.64	22.0	0.00
4	40	-0	114	0	-92	-0	104	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.66	5.5	0.00
5	40	-0	-0	-0	-0	-0	25	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	48	-0	785	0	-458	-0	463	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.93	24.4	0.00

4	48	-0	572	0	-92	-0	113	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.71	6.0	0.00
5	48	-0	510	0	-0	0	25	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	785	0	-458	-0	525	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.32	27.7	0.00
4	56	-0	572	0	-92	-0	158	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.00	8.4	0.00
5	56	-0	510	0	-0	-0	65	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.41	3.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	64	-0	785	0	-458	-0	588	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.72	31.0	0.00
4	64	-0	899	0	-92	-0	204	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.29	10.8	0.00
5	64	-0	1021	0	-0	-0	106	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.67	5.6	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	72	-0	341	0	-458	-0	615	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.89	32.4	0.00
4	72	-0	899	0	-92	-0	276	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.74	14.5	0.00
5	72	-0	1021	0	-0	-0	187	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.18	9.9	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	80	-0	341	0	-458	-0	642	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.06	33.8	0.00
4	80	-0	899	0	-92	-0	347	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.20	18.3	0.00
5	80	-0	1021	0	-0	-0	269	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.70	14.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione05_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 46 NI 97 NF 9 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm

3	0	-0	4170	0	-276	0	-795	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.02	41.9	0.00
4	0	-0	-55	-0	-50	-0	43	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.27	2.3	0.00
5	0	-0	-1092	-0	7	-0	248	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.57	13.0	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	8	-0	4170	0	-276	0	-462	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.92	24.4	0.00
4	8	-0	-55	-0	-50	-0	39	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
5	8	-0	-1092	-0	7	-0	160	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.01	8.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	16	-0	4170	0	-276	0	-130	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.82	6.9	0.00
4	16	-0	-55	-0	-50	-0	34	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.8	0.00
5	16	-0	-1092	-0	7	-0	73	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.46	3.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	24	-0	2401	0	-276	-0	61	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.39	3.2	0.00
4	24	-0	7	0	-50	-0	35	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.8	0.00
5	24	-0	-582	-0	7	-0	27	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.17	1.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	32	-0	2401	0	-276	-0	253	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.60	13.3	0.00
4	32	-0	-64	-0	-50	-0	35	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.9	0.00
5	32	-0	-582	-0	7	0	-19	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.12	1.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	40	-0	-30	-0	-276	-0	250	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.58	13.2	0.00
4	40	-0	-64	-0	-50	-0	30	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.19	1.6	0.00
5	40	-0	-72	-0	7	0	-25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	48	-0	-3123	-0	-276	-0	248	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.57	13.1	0.00
4	48	-0	-268	-0	-50	-0	25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
5	48	-0	439	0	7	0	-31	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.19	1.6	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	-3123	-0	-276	0	-1	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.01	0.1	0.00
4	56	-0	-268	-0	-50	-0	4	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.02	0.2	0.00
5	56	-0	439	0	7	-0	4	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	64	-0	-6879	-0	-276	0	-250	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.58	13.2	0.00
4	64	-0	-604	-0	-50	-0	-18	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.11	0.9	0.00
5	64	-0	949	0	7	-0	39	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	72	-0	-6879	-0	-276	0	-798	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.05	42.1	0.00
4	72	-0	-604	-0	-50	0	-66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
5	72	-0	949	0	7	-0	115	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	80	-0	-6879	-0	-276	0	-1346	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.51	71.0	0.00
4	80	-0	-604	-0	-50	0	-114	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.72	6.0	0.00
5	80	-0	949	0	7	-0	190	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.20	10.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione05_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 6 NI 9 NF 20 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
cm		daN		daN*m				cm ²				daN/cm ²		mm
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	28	-0	1722	0	4	0	-61	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.39	3.2	0.00
4	28	-0	383	0	0	0	-43	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.3	0.00
5	28	-0	47	0	-1	0	-38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	33	-0	5915	0	4	0	34	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.8	0.00
4	33	-0	1516	0	0	0	-22	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.14	1.2	0.00
5	33	-0	409	0	-1	0	-35	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.9	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	39	-0	5915	0	4	-0	362	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.29	19.1	0.00
4	39	-0	1516	0	0	-0	62	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.39	3.3	0.00
5	39	-0	409	0	-1	0	-13	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.08	0.7	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	44	-0	9787	0	4	-0	691	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.37	36.4	0.00
4	44	-0	2585	0	0	-0	146	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.93	7.7	0.00
5	44	-0	771	0	-1	0	10	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	50	-0	9787	0	4	-0	1234	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.80	65.0	0.00
4	50	-0	2585	0	0	-0	290	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.83	15.3	0.00
5	50	-0	771	0	-1	-0	53	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.33	2.8	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	56	-0	9787	0	4	-0	1777	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.24	93.7	0.00
4	56	-0	2585	0	0	-0	433	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.74	22.8	0.00
5	56	-0	771	0	-1	-0	96	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.61	5.0	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
Nome travata: Travi di Fondazione06_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 8 NI 11 NF 44 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														

5 80 -0 1128 0 5 -0 268 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.70 14.1 0.00
 apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione06_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 43 NI 44 NF 106 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²		mm	
3	0	-0	-1942	-0	129	-0	959	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.06	50.5	0.00
4	0	-0	-1235	-0	26	-0	440	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.78	23.2	0.00
5	0	-0	-1040	-0	0	-0	304	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.92	16.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 8 -0 -1942 -0 129 -0 804 3.08 3.08 3.08 3.08 -5.08 42.4 0.00
 4 8 -0 -1235 -0 26 -0 342 3.08 3.08 3.08 3.08 -2.16 18.0 0.00
 5 8 -0 -1040 -0 0 -0 222 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.40 11.7 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 16 -0 -1942 -0 129 -0 649 3.08 3.08 3.08 3.08 -4.11 34.2 0.00
 4 16 -0 -1235 -0 26 -0 243 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.54 12.8 0.00
 5 16 -0 -1040 -0 0 -0 139 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.88 7.3 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 24 -0 -805 -0 129 -0 585 3.08 3.08 3.08 3.08 -3.70 30.8 0.00
 4 24 -0 -584 -0 26 -0 197 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.24 10.4 0.00
 5 24 -0 -520 -0 0 -0 97 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.62 5.1 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 32 -0 -805 -0 129 -0 521 3.08 3.08 3.08 3.08 -3.29 27.5 0.00
 4 32 -0 -584 -0 26 -0 150 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.95 7.9 0.00
 5 32 -0 -520 -0 0 -0 56 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.35 2.9 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 40 -0 -330 -0 129 -0 495 3.08 3.08 3.08 3.08 -3.13 26.1 0.00
 4 40 -0 -66 -0 26 -0 145 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.92 7.6 0.00
 5 40 -0 -0 -0 0 -0 56 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.35 2.9 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 48 -0 -515 -0 129 -0 468 3.08 3.08 3.08 3.08 -2.96 24.7 0.00
 4 48 -0 320 0 26 -0 140 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.88 7.4 0.00
 5 48 -0 520 0 0 -0 56 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.35 2.9 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 56 -0 -515 -0 129 -0 427 3.08 3.08 3.08 3.08 -2.70 22.5 0.00
 4 56 -0 320 0 26 -0 165 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.04 8.7 0.00
 5 56 -0 520 0 0 -0 97 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.62 5.1 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 64 -0 -1361 -0 129 -0 386 3.08 3.08 3.08 3.08 -2.44 20.4 0.00
 4 64 -0 574 0 26 -0 191 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.21 10.0 0.00
 5 64 -0 1040 0 0 -0 139 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.88 7.3 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 72 -0 -1361 -0 129 -0 278 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.76 14.6 0.00
 4 72 -0 574 0 26 -0 236 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.49 12.5 0.00
 5 72 -0 1040 0 0 -0 222 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.40 11.7 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 80 -0 -1361 -0 129 -0 169 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.07 8.9 0.00
 4 80 -0 574 0 26 -0 282 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.78 14.9 0.00
 5 80 -0 1040 0 0 -0 304 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.92 16.0 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 Nome travata: **Travi di Fondazione06_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 44 NI 106 NF 12 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)
 armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²		mm	
3	0	-0	4898	0	-57	0	-859	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.43	45.3	0.00
4	0	-0	61	0	-16	0	47	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.30	2.5	0.00
5	0	-0	-1128	-0	-5	-0	268	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.70	14.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 8 -0 4898 0 -57 0 -469 3.08 3.08 3.08 3.08 -2.97 24.7 0.00
 4 8 -0 61 0 -16 -0 52 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.33 2.7 0.00
 5 8 -0 -1128 -0 -5 -0 179 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.13 9.4 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 16 -0 4898 0 -57 -0 -79 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.50 4.2 0.00
 4 16 -0 61 0 -16 -0 57 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.36 3.0 0.00
 5 16 -0 -1128 -0 -5 -0 89 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.56 4.7 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 24 -0 2730 0 -57 -0 139 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.88 7.3 0.00

3 99 -0 -10950 0 8 -0 -1897 3.08 3.08 3.08 4.62 -11.86 97.4 0.00
 4 99 -0 -1168 0 8 -0 -130 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.81 6.7 0.00
 5 99 -0 1255 -0 8 0 306 3.08 3.08 3.08 4.62 -1.90 16.0 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 40 NI 212 NF 29 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²	mm	
3	0	-0	9101	-0	103	-0	-2278	3.08	3.08	3.08	4.62	-14.24	117.0	0.00
4	0	-0	742	-0	28	-0	-238	3.08	3.08	3.08	4.62	-1.49	12.2	0.00
5	0	-0	-1324	0	9	0	268	3.08	3.08	3.08	4.62	-1.66	14.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 10 -0 9101 -0 103 -0 -1376 3.08 3.08 3.08 4.62 -8.61 70.7 0.00
 4 10 -0 742 -0 28 -0 -164 3.08 3.08 3.08 4.62 -1.03 8.4 0.00
 5 10 -0 -1324 0 9 0 137 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.85 7.2 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 20 -0 9101 -0 103 -0 -476 3.08 3.08 3.08 4.62 -2.98 24.5 0.00
 4 20 -0 742 -0 28 -0 -91 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.57 4.7 0.00
 5 20 -0 -1324 0 9 -0 6 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.04 0.3 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 30 -0 3759 -0 103 -0 -104 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.65 5.5 0.00
 4 30 -0 187 -0 28 -0 -72 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.46 3.8 0.00
 5 30 -0 -694 0 9 -0 -63 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.40 3.3 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3 40 -0 3759 -0 103 0 272 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.72 14.3 0.00
 4 40 -0 -372 0 28 -0 -54 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.34 2.8 0.00
 5 40 -0 -694 0 9 -0 -132 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.84 7.0 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3 50 -0 -1601 0 103 0 113 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.71 6.0 0.00
 4 50 -0 -372 0 28 -0 -90 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.57 4.8 0.00
 5 50 -0 -63 0 9 -0 -138 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.88 7.3 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3 59 -0 -6979 0 103 0 -46 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.29 2.3 0.00
 4 59 -0 -934 0 28 -0 -127 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.80 6.5 0.00
 5 59 -0 568 -0 9 -0 -145 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.90 7.4 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 69 -0 -6979 0 103 -0 -737 3.08 3.08 3.08 4.62 -4.61 37.8 0.00
 4 69 -0 -934 0 28 -0 -220 3.08 3.08 3.08 4.62 -1.37 11.3 0.00
 5 69 -0 568 -0 9 -0 -88 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.55 4.5 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 79 -0 -12370 0 103 -0 -1428 3.08 3.08 3.08 4.62 -8.93 73.3 0.00
 4 79 -0 -1499 0 28 -0 -312 3.08 3.08 3.08 4.62 -1.95 16.0 0.00
 5 79 -0 1200 -0 9 -0 -32 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.20 1.7 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 89 -0 -12370 0 103 -0 -2653 3.08 3.08 3.08 4.62 -16.59 136.2 0.00
 4 89 -0 -1499 0 28 -0 -461 3.08 3.08 3.08 4.62 -2.88 23.7 0.00
 5 89 -0 1200 -0 9 0 87 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.54 4.5 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 99 -0 -12370 0 103 -0 -3878 3.08 3.08 3.08 4.62 -42.80 1941.6 0.10
 4 99 -0 -1499 0 28 -0 -609 3.08 3.08 3.08 4.62 -3.81 31.3 0.00
 5 99 -0 1200 -0 9 0 206 3.08 3.08 3.08 4.62 -1.27 10.8 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 15 NI 29 NF 9 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²	mm	
3	0	-0	12190	-0	133	-0	-4037	3.08	3.08	3.08	4.62	-44.55	2021.0	0.11
4	0	-0	1328	-0	26	-0	-651	3.08	3.08	3.08	4.62	-4.07	33.4	0.00
5	0	-0	-1364	0	-0	0	193	3.08	3.08	3.08	4.62	-1.19	10.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 10 -0 12190 -0 133 -0 -2763 3.08 3.08 3.08 4.62 -17.28 141.9 0.00
 4 10 -0 1328 -0 26 -0 -512 3.08 3.08 3.08 4.62 -3.20 26.3 0.00
 5 10 -0 -1364 0 -0 0 50 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.31 2.6 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

3 21 -0 12190 -0 133 -0 -1490 3.08 3.08 3.08 4.62 -9.32 76.5 0.00
 4 21 -0 1328 -0 26 -0 -374 3.08 3.08 3.08 4.62 -2.34 19.2 0.00
 5 21 -0 -1364 0 -0 -0 -92 3.08 3.08 3.08 4.62 -0.58 4.7 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 1.54 (e arm. base= 4 X 1.54)

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 89 -0 -10000 0 79 -0 -1045 3.08 3.08 3.08 3.08 -6.61 55.1 0.00
 4 89 -0 -899 0 8 -0 -108 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.68 5.7 0.00
 5 89 -0 1354 -0 -10 0 124 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.78 6.5 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 99 -0 -10000 0 79 -0 -2030 3.08 3.08 3.08 3.08 -12.83 107.0 0.00
 4 99 -0 -899 0 8 -0 -197 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.24 10.4 0.00
 5 99 -0 1354 -0 -10 0 257 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.63 13.6 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 32 NI 47 NF 115 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	11450	-0	89	-0	-1744	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.03	91.9	0.00
4	0	-0	1262	-0	10	-0	-104	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.65	5.5	0.00
5	0	-0	-1264	0	-10	0	301	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.90	15.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 10 -0 11450 -0 89 -0 -616 3.08 3.08 3.08 3.08 -3.90 32.5 0.00
 4 10 -0 1262 -0 10 0 21 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.13 1.1 0.00
 5 10 -0 -1264 0 -10 0 177 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.12 9.3 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 20 -0 11450 -0 89 0 513 3.08 3.08 6.16 3.08 -3.17 25.7 0.00
 4 20 -0 1262 -0 10 0 145 3.08 3.08 6.16 3.08 -0.90 7.3 0.00
 5 20 -0 -1264 0 -10 0 52 3.08 3.08 6.16 3.08 -0.32 2.6 0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 30 -0 5904 -0 89 0 1094 3.08 3.08 4.62 3.08 -6.84 56.2 0.00
 4 30 -0 668 -0 10 0 211 3.08 3.08 4.62 3.08 -1.32 10.8 0.00
 5 30 -0 -630 0 -10 -0 -10 3.08 3.08 4.62 3.08 -0.06 0.5 0.00

apost= -- aant= -- ainf= 1.54 asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 39 -0 5904 -0 89 0 1676 3.08 3.08 4.62 3.08 -10.48 86.1 0.00
 4 39 -0 668 -0 10 0 277 3.08 3.08 4.62 3.08 -1.73 14.2 0.00
 5 39 -0 -630 0 -10 -0 -72 3.08 3.08 4.62 3.08 -0.44 3.8 0.00

apost= -- aant= -- ainf= 1.54 asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 49 -0 341 -0 89 0 1710 3.08 3.08 3.08 3.08 -10.81 90.1 0.00
 4 49 -0 72 -0 10 0 284 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.80 15.0 0.00
 5 49 -0 4 -0 -10 -0 -71 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.45 3.8 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 59 -0 -5237 0 89 0 1743 3.08 3.08 4.62 3.08 -10.90 89.5 0.00
 4 59 -0 -527 0 10 0 291 3.08 3.08 4.62 3.08 -1.82 14.9 0.00
 5 59 -0 639 -0 -10 -0 -71 3.08 3.08 4.62 3.08 -0.44 3.7 0.00

apost= -- aant= -- ainf= 1.54 asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 69 -0 -5237 0 89 0 1227 3.08 3.08 4.62 3.08 -7.67 63.0 0.00
 4 69 -0 -527 0 10 0 239 3.08 3.08 4.62 3.08 -1.49 12.3 0.00
 5 69 -0 639 -0 -10 -0 -8 3.08 3.08 4.62 3.08 -0.05 0.4 0.00

apost= -- aant= -- ainf= 1.54 asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 79 -0 -10830 0 89 0 711 3.08 3.08 6.16 3.08 -4.40 35.6 0.00
 4 79 -0 -1129 0 10 0 187 3.08 3.08 6.16 3.08 -1.16 9.4 0.00
 5 79 -0 1274 -0 -10 0 55 3.08 3.08 6.16 3.08 -0.34 2.8 0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 89 -0 -10830 0 89 -0 -356 3.08 3.08 3.08 3.08 -2.25 18.8 0.00
 4 89 -0 -1129 0 10 0 76 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.48 4.0 0.00
 5 89 -0 1274 -0 -10 0 180 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.14 9.5 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 99 -0 -10830 0 89 -0 -1423 3.08 3.08 3.08 3.08 -9.00 75.0 0.00
 4 99 -0 -1129 0 10 -0 -35 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.22 1.9 0.00
 5 99 -0 1274 -0 -10 0 306 3.08 3.08 3.08 3.08 -1.93 16.1 0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 33 NI 115 NF 111 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	11300	-0	99	-0	-1269	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.02	66.9	0.00
4	0	-0	1220	-0	16	-0	0	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.00	0.0	0.00
5	0	-0	-1278	0	-5	0	312	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.97	16.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)
 3 10 -0 11300 -0 99 -0 -156 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.99 8.2 0.00
 4 10 -0 1220 -0 16 0 120 3.08 3.08 3.08 3.08 -0.76 6.3 0.00

3	0	-0	11560	-0	234	-0	-2320	3.08	3.08	3.08	3.08	-14.67	122.3	0.00
4	0	-0	1213	-0	52	-0	-202	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.28	10.7	0.00
5	0	-0	-1351	0	6	0	321	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.03	16.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	10	-0	11560	-0	234	-0	-1181	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.47	62.3	0.00
4	10	-0	1213	-0	52	-0	-83	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.52	4.4	0.00
5	10	-0	-1351	0	6	0	188	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.19	9.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	20	-0	11560	-0	234	0	-43	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00
4	20	-0	1213	-0	52	0	37	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.23	1.9	0.00
5	20	-0	-1351	0	6	0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	30	-0	5685	-0	234	0	518	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.27	27.3	0.00
4	30	-0	560	-0	52	0	92	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.58	4.8	0.00
5	30	-0	-709	0	6	-0	-15	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	39	-0	5685	-0	234	0	1078	3.08	3.08	4.62	3.08	-6.74	55.4	0.00
4	39	-0	560	-0	52	0	147	3.08	3.08	4.62	3.08	-0.92	7.5	0.00
5	39	-0	-709	0	6	-0	-85	3.08	3.08	4.62	3.08	-0.52	4.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 1.54		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	49	-0	-210	0	234	0	1057	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.69	55.7	0.00
4	49	-0	-97	0	52	0	137	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.87	7.2	0.00
5	49	-0	-68	0	6	-0	-91	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.58	4.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	59	-0	-6122	0	234	0	1037	3.08	3.08	4.62	3.08	-6.48	53.2	0.00
4	59	-0	-757	0	52	0	128	3.08	3.08	4.62	3.08	-0.80	6.6	0.00
5	59	-0	575	-0	6	-0	-98	3.08	3.08	4.62	3.08	-0.61	5.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 1.54		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	69	-0	-6122	0	234	0	433	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.74	22.8	0.00
4	69	-0	-757	0	52	0	53	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.34	2.8	0.00
5	69	-0	575	-0	6	-0	-41	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	79	-0	-12050	0	234	0	-170	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.07	9.0	0.00
4	79	-0	-1420	0	52	0	-21	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.13	1.1	0.00
5	79	-0	1217	-0	6	-0	15	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	89	-0	-12050	0	234	-0	-1357	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.58	71.5	0.00
4	89	-0	-1420	0	52	-0	-161	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.02	8.5	0.00
5	89	-0	1217	-0	6	0	135	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.85	7.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	99	-0	-12050	0	234	-0	-2544	3.08	3.08	3.08	3.08	-16.09	134.1	0.00
4	99	-0	-1420	0	52	-0	-301	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.90	15.9	0.00
5	99	-0	1217	-0	6	0	255	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.61	13.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 17 NI 12 NF 22 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	7900	-0	87	-0	-1417	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.96	74.7	0.00
4	0	-0	970	-0	16	-0	-213	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.35	11.2	0.00
5	0	-0	-750	0	-1	0	87	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.55	4.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	5	-0	7900	-0	87	-0	-986	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.24	52.0	0.00
4	5	-0	970	-0	16	-0	-160	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.01	8.4	0.00
5	5	-0	-750	0	-1	0	46	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.29	2.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	11	-0	7900	-0	87	-0	-556	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.52	29.3	0.00
4	11	-0	970	-0	16	-0	-107	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.68	5.6	0.00
5	11	-0	-750	0	-1	-0	5	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	16	-0	4603	-0	87	-0	-305	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.93	16.1	0.00
4	16	-0	600	-0	16	-0	-74	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.47	3.9	0.00
5	16	-0	-395	0	-1	-0	-16	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	22	-0	4603	-0	87	0	-54	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.34	2.9	0.00
4	22	-0	600	-0	16	-0	-42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00
5	22	-0	-395	0	-1	-0	-38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	27	-0	1300	-0	87	0	17	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.9	0.00
4	27	-0	229	-0	16	-0	-29	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00
5	27	-0	-39	0	-1	-0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	33	-0	-2008	0	87	0	87	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.55	4.6	0.00
4	33	-0	229	-0	16	0	-17	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.11	0.9	0.00
5	33	-0	317	-0	-1	-0	-42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	38	-0	-2008	0	87	-0	-22	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.14	1.2	0.00
4	38	-0	-144	0	16	-0	-25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
5	38	-0	317	-0	-1	-0	-25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	44	-0	-5321	0	87	0	-131	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.83	6.9	0.00
4	44	-0	-517	0	16	-0	-32	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.20	1.7	0.00
5	44	-0	673	-0	-1	-0	-8	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	49	-0	-5321	0	87	-0	-421	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.66	22.2	0.00
4	49	-0	-517	0	16	-0	-61	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.38	3.2	0.00
5	49	-0	673	-0	-1	0	29	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	55	-0	-5321	0	87	-0	-711	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.50	37.5	0.00
4	55	-0	-517	0	16	-0	-89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
5	55	-0	673	-0	-1	0	66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 18 NI 25 NF 3 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-6966	0	-97	0	818	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.17	43.1	0.00
4	0	-0	-1919	0	-20	0	215	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.36	11.3	0.00
5	0	-0	-646	0	-1	0	62	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.40	3.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	5	-0	-6966	0	-97	0	438	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.77	23.1	0.00
4	5	-0	-1919	0	-20	0	110	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.70	5.8	0.00
5	5	-0	-646	0	-1	0	27	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.17	1.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	11	-0	-6966	0	-97	-0	59	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.37	3.1	0.00
4	11	-0	-1919	0	-20	-0	5	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.3	0.00
5	11	-0	-646	0	-1	-0	-8	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	16	-0	-2908	0	-97	-0	-100	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.63	5.3	0.00
4	16	-0	-831	0	-20	-0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00
5	16	-0	-306	0	-1	-0	-25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	22	-0	-2908	0	-97	-0	-258	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.63	13.6	0.00
4	22	-0	-831	0	-20	-0	-85	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.54	4.5	0.00
5	22	-0	-306	0	-1	-0	-41	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	27	-0	1146	-0	-97	-0	-196	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.24	10.3	0.00
4	27	-0	257	-0	-20	-0	-71	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.45	3.8	0.00
5	27	-0	34	-0	-1	-0	-39	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	33	-0	5194	-0	-97	-0	-133	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.84	7.0	0.00
4	33	-0	1344	-0	-20	-0	-57	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.36	3.0	0.00
5	33	-0	375	-0	-1	-0	-38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	38	-0	5194	-0	-97	0	150	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.95	7.9	0.00
4	38	-0	1344	-0	-20	0	16	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.8	0.00
5	38	-0	375	-0	-1	-0	-17	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.11	0.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	44	-0	9238	-0	-97	0	433	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.74	22.8	0.00
4	44	-0	2430	-0	-20	0	89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
5	44	-0	716	-0	-1	-0	3	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.02	0.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	49	-0	9238	-0	-97	0	936	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.92	49.3	0.00
4	49	-0	2430	-0	-20	0	222	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.40	11.7	0.00
5	49	-0	716	-0	-1	0	42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	55	-0	9238	-0	-97	0	1440	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.10	75.9	0.00
4	55	-0	2430	-0	-20	0	354	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.24	18.7	0.00
5	55	-0	716	-0	-1	0	81	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.51	4.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**

ASTA NUM. 19 NI 3 NF 34 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
---	---	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²		mm	
cm														
3	0	-0	-14550	0	-67	0	3047	3.08	3.08	3.08	3.08	-19.27	160.6	0.00
4	0	-0	-3865	0	-8	0	810	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.12	42.7	0.00
5	0	-0	-1173	0	6	0	247	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.56	13.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	10	-0	-14550	0	-67	0	1605	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.15	84.6	0.00
4	10	-0	-3865	0	-8	0	427	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.70	22.5	0.00
5	10	-0	-1173	0	6	0	130	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.82	6.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	20	-0	-14550	0	-67	-0	166	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.05	8.7	0.00
4	20	-0	-3865	0	-8	-0	45	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.28	2.4	0.00
5	20	-0	-1173	0	6	-0	14	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	30	-0	-7227	0	-67	-0	-551	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.49	29.1	0.00
4	30	-0	-1895	0	-8	-0	-143	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.90	7.5	0.00
5	30	-0	-552	0	6	-0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	40	-0	-7227	0	-67	-0	-1273	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.05	67.1	0.00
4	40	-0	-1895	0	-8	-0	-332	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.10	17.5	0.00
5	40	-0	-552	0	6	-0	-96	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.60	5.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	50	-0	84	-0	-67	-0	-1265	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.00	66.7	0.00
4	50	-0	72	-0	-8	-0	-325	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.05	17.1	0.00
5	50	-0	68	-0	6	-0	-89	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.56	4.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	59	-0	7379	-0	-67	-0	-1256	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.94	66.2	0.00
4	59	-0	2037	-0	-8	-0	-318	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.01	16.7	0.00
5	59	-0	690	-0	6	-0	-82	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.52	4.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	69	-0	7379	-0	-67	-0	-525	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.32	27.7	0.00
4	69	-0	2037	-0	-8	-0	-116	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00
5	69	-0	690	-0	6	-0	-14	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	79	-0	14660	-0	-67	-0	206	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.30	10.9	0.00
4	79	-0	4000	-0	-8	-0	86	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.54	4.5	0.00
5	79	-0	1313	-0	6	0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	89	-0	14660	-0	-67	0	1657	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.48	87.4	0.00
4	89	-0	4000	-0	-8	0	482	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.05	25.4	0.00
5	89	-0	1313	-0	6	0	185	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.17	9.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	99	-0	14660	-0	-67	0	3110	3.08	3.08	3.08	3.08	-40.00	2305.8	0.13
4	99	-0	4000	-0	-8	0	878	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.55	46.3	0.00
5	99	-0	1313	-0	6	0	315	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.99	16.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 28 NI 34 NF 83 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
---	---	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²		mm	
cm														
3	0	-0	-14980	0	-29	0	3119	3.08	3.08	3.08	3.08	-40.12	2312.6	0.13
4	0	-0	-4027	0	-1	0	904	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.71	47.6	0.00
5	0	-0	-1266	0	5	0	344	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.17	18.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	10	-0	-14980	0	-29	0	1635	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.34	86.2	0.00
4	10	-0	-4027	0	-1	0	505	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.19	26.6	0.00
5	10	-0	-1266	0	5	0	218	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.38	11.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	20	-0	-14980	0	-29	-0	152	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.96	8.0	0.00
4	20	-0	-4027	0	-1	-0	106	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.67	5.6	0.00
5	20	-0	-1266	0	5	0	93	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.59	4.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	30	-0	-7737	0	-29	-0	-615	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.89	32.4	0.00
4	30	-0	-2070	0	-1	-0	-99	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.63	5.2	0.00
5	30	-0	-643	0	5	0	29	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						

3	40	-0	-7737	0	-29	-0	-1388	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.78	73.2	0.00
4	40	-0	-2070	0	-1	-0	-306	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.93	16.1	0.00
5	40	-0	-643	0	5	-0	-35	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	50	-0	-507	0	-29	-0	-1438	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.09	75.8	0.00
4	50	-0	-117	0	-1	-0	-317	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.01	16.7	0.00
5	50	-0	-19	0	5	-0	-37	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.23	1.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	59	-0	6708	-0	-29	-0	-1488	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.41	78.4	0.00
4	59	-0	1835	-0	-1	-0	-329	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.08	17.3	0.00
5	59	-0	606	-0	5	-0	-39	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	69	-0	6708	-0	-29	-0	-823	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.21	43.4	0.00
4	69	-0	1835	-0	-1	-0	-147	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.93	7.8	0.00
5	69	-0	606	-0	5	0	21	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.13	1.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	79	-0	13910	-0	-29	-0	-160	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.01	8.4	0.00
4	79	-0	3783	-0	-1	-0	35	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.22	1.8	0.00
5	79	-0	1232	-0	5	0	81	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.51	4.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	89	-0	13910	-0	-29	0	1218	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.70	64.2	0.00
4	89	-0	3783	-0	-1	0	409	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.59	21.6	0.00
5	89	-0	1232	-0	5	0	203	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.29	10.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	99	-0	13910	-0	-29	0	2596	3.08	3.08	3.08	3.08	-16.42	136.8	0.00
4	99	-0	3783	-0	-1	0	784	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.96	41.3	0.00
5	99	-0	1232	-0	5	0	325	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.06	17.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 29 NI 83 NF 82 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
		daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm

3	0	-0	-14410	0	-158	0	2498	3.08	3.08	3.08	3.08	-15.80	131.7	0.00
4	0	-0	-3908	0	-32	0	763	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.83	40.2	0.00
5	0	-0	-1259	0	-1	0	324	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.05	17.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	10	-0	-14410	0	-158	0	1070	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.77	56.4	0.00
4	10	-0	-3908	0	-32	0	376	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.38	19.8	0.00
5	10	-0	-1259	0	-1	0	199	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.26	10.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	20	-0	-14410	0	-158	-0	-358	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.26	18.9	0.00
4	20	-0	-3908	0	-32	-0	-11	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.07	0.6	0.00
5	20	-0	-1259	0	-1	0	74	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.47	3.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	30	-0	-7248	0	-158	-0	-1075	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.80	56.7	0.00
4	30	-0	-1965	0	-32	-0	-206	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.30	10.8	0.00
5	30	-0	-633	0	-1	0	11	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.07	0.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	40	-0	-7248	0	-158	-0	-1798	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.37	94.8	0.00
4	40	-0	-1965	0	-32	-0	-402	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.54	21.2	0.00
5	40	-0	-633	0	-1	-0	-52	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.33	2.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	50	-0	-98	0	-158	-0	-1808	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.43	95.3	0.00
4	50	-0	-25	0	-32	-0	-404	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.56	21.3	0.00
5	50	-0	-7	0	-1	-0	-52	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.33	2.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	59	-0	7036	-0	-158	-0	-1818	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.50	95.8	0.00
4	59	-0	1912	-0	-32	-0	-407	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.57	21.4	0.00
5	59	-0	621	-0	-1	-0	-53	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.34	2.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	69	-0	7036	-0	-158	-0	-1121	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.09	59.1	0.00
4	69	-0	1912	-0	-32	-0	-217	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.37	11.4	0.00
5	69	-0	621	-0	-1	0	8	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	79	-0	14160	-0	-158	-0	-425	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.69	22.4	0.00
4	79	-0	3847	-0	-32	-0	-28	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00
5	79	-0	1249	-0	-1	0	70	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.44	3.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	89	-0	14160	-0	-158	0	978	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.19	51.6	0.00
4	89	-0	3847	-0	-32	0	353	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.23	18.6	0.00
5	89	-0	1249	-0	-1	0	194	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.22	10.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	99	-0	14160	-0	-158	0	2381	3.08	3.08	3.08	3.08	-15.06	125.5	0.00
4	99	-0	3847	-0	-32	0	734	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.64	38.7	0.00
5	99	-0	1249	-0	-1	0	317	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.01	16.7	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 30 NI 82 NF 207 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²		mm	
cm														
3	0	-0	-13770	0	-299	0	2429	3.08	3.08	3.08	3.08	-15.36	128.0	0.00
4	0	-0	-3780	0	-66	0	739	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.67	38.9	0.00
5	0	-0	-1262	0	-8	0	311	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.96	16.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	10	-0	-13770	0	-299	0	1065	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.73	56.1	0.00
4	10	-0	-3780	0	-66	0	364	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.30	19.2	0.00
5	10	-0	-1262	0	-8	0	186	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.17	9.8	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	20	-0	-13770	0	-299	-0	-300	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.89	15.8	0.00
4	20	-0	-3780	0	-66	-0	-10	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.07	0.5	0.00
5	20	-0	-1262	0	-8	0	61	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.38	3.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	30	-0	-6679	0	-299	-0	-959	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.07	50.6	0.00
4	30	-0	-1851	0	-66	-0	-193	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.22	10.2	0.00
5	30	-0	-633	0	-8	-0	-2	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.01	0.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	40	-0	-6679	0	-299	-0	-1626	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.28	85.7	0.00
4	40	-0	-1851	0	-66	-0	-378	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.39	19.9	0.00
5	40	-0	-633	0	-8	-0	-65	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.41	3.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	50	-0	392	-0	-299	-0	-1587	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.04	83.7	0.00
4	50	-0	75	-0	-66	-0	-371	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.34	19.5	0.00
5	50	-0	-4	0	-8	-0	-66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	59	-0	7448	-0	-299	-0	-1549	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.80	81.6	0.00
4	59	-0	1998	-0	-66	-0	-363	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.30	19.1	0.00
5	59	-0	625	-0	-8	-0	-66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	69	-0	7448	-0	-299	-0	-811	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.13	42.7	0.00
4	69	-0	1998	-0	-66	-0	-165	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.05	8.7	0.00
5	69	-0	625	-0	-8	-0	-4	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	79	-0	14490	-0	-299	-0	-74	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.47	3.9	0.00
4	79	-0	3919	-0	-66	-0	33	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.21	1.7	0.00
5	79	-0	1255	-0	-8	0	58	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.37	3.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	89	-0	14490	-0	-299	0	1362	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.61	71.8	0.00
4	89	-0	3919	-0	-66	0	421	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.66	22.2	0.00
5	89	-0	1255	-0	-8	0	182	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.15	9.6	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	99	-0	14490	-0	-299	0	2798	3.08	3.08	3.08	3.08	-17.69	147.5	0.00
4	99	-0	3919	-0	-66	0	809	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.12	42.6	0.00
5	99	-0	1255	-0	-8	0	306	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.94	16.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 31 NI 207 NF 15 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²		mm	
cm														
3	0	-0	-12460	0	-182	0	2871	3.08	3.08	3.08	3.08	-18.16	151.3	0.00
4	0	-0	-3569	0	-44	0	792	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.01	41.8	0.00
5	0	-0	-1324	0	-9	0	268	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.70	14.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	10	-0	-12460	0	-182	0	1637	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.35	86.3	0.00
4	10	-0	-3569	0	-44	0	439	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.77	23.1	0.00
5	10	-0	-1324	0	-9	0	137	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.87	7.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	20	-0	-12460	0	-182	-0	404	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.56	21.3	0.00
4	20	-0	-3569	0	-44	-0	85	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.54	4.5	0.00
5	20	-0	-1324	0	-9	-0	6	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.04	0.3	0.00

apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 30	-0 -5446	0 -182	-0 -136	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.86	7.2	0.00
4 30	-0 -1654	0 -44	-0 -79	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.50	4.1	0.00
5 30	-0 -694	0 -9	-0 -63	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.40	3.3	0.00
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 40	-0 -5446	0 -182	-0 -680	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.30	35.8	0.00
4 40	-0 -1654	0 -44	-0 -244	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.54	12.9	0.00
5 40	-0 -694	0 -9	-0 -132	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.84	7.0	0.00
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 50	-0 1548	-0 -182	-0 -526	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.33	27.7	0.00
4 50	-0 258	-0 -44	-0 -218	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.38	11.5	0.00
5 50	-0 -63	0 -9	-0 -138	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.88	7.3	0.00
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 59	-0 8527	-0 -182	-0 -373	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.36	19.7	0.00
4 59	-0 2167	-0 -44	-0 -193	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.22	10.2	0.00
5 59	-0 568	-0 -9	-0 -145	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.92	7.6	0.00
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 69	-0 8527	-0 -182	0 472	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.95	24.2	0.00
4 69	-0 2167	-0 -44	0 22	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.14	1.1	0.00
5 69	-0 568	-0 -9	-0 -88	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.55	4.6	0.00
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 79	-0 15490	-0 -182	0 1317	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-8.23	67.6	0.00
4 79	-0 4074	-0 -44	0 237	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.48	12.2	0.00
5 79	-0 1200	-0 -9	-0 -32	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.20	1.7	0.00
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 89	-0 15490	-0 -182	0 2850	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-17.82	146.3	0.00
4 89	-0 4074	-0 -44	0 640	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.00	32.9	0.00
5 89	-0 1200	-0 -9	0 87	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.54	4.5	0.00
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3 99	-0 15490	-0 -182	0 4384	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-48.38	2195.0	0.13
4 99	-0 4074	-0 -44	0 1044	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.53	53.6	0.00
5 99	-0 1200	-0 -9	0 206	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.29	10.6	0.00
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione															
ASTA NUM. 20 NI 15 NF 10 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)															
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato															
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	0	-0 -15340	0	187	0	4500	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-49.66	2252.8	0.13	
4	0	-0 -4177	0	38	0	1056	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-6.60	54.2	0.00	
5	0	-0 -1364	0	0	0	193	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-1.21	9.9	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	10	-0 -15340	0	187	0	2897	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-18.11	148.8	0.00	
4	10	-0 -4177	0	38	0	620	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-3.87	31.8	0.00	
5	10	-0 -1364	0	0	0	50	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-0.31	2.6	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	21	-0 -15340	0	187	0	1294	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-8.09	66.4	0.00	
4	21	-0 -4177	0	38	0	183	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-1.15	9.4	0.00	
5	21	-0 -1364	0	0	-0	-92	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-0.57	4.8	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	31	-0 -8032	0	187	0	455	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-2.84	23.3	0.00	
4	31	-0 -2173	0	38	-0	-44	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-0.27	2.3	0.00	
5	31	-0 -697	0	0	-0	-165	3.08	3.08	4.62	3.08	3.08	-1.02	8.6	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= 1.54	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	42	-0 -8032	0	187	-0	-385	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.43	20.3	0.00	
4	42	-0 -2173	0	38	-0	-271	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.71	14.3	0.00	
5	42	-0 -697	0	0	-0	-238	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.50	12.5	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	52	-0 -744	0	187	-0	-462	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.92	24.4	0.00	
4	52	-0 -173	0	38	-0	-289	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.83	15.2	0.00	
5	52	-0 -29	0	0	-0	-241	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.52	12.7	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	63	-0 6525	-0	187	-0	-540	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.42	28.5	0.00	
4	63	-0 1825	-0	38	-0	-307	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.94	16.2	0.00	
5	63	-0 638	-0	0	-0	-244	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.54	12.9	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	73	-0 6525	-0	187	0	142	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.90	7.5	0.00	
4	73	-0 1825	-0	38	-0	-116	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.74	6.1	0.00	
5	73	-0 638	-0	0	-0	-177	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.12	9.3	0.00	
apost= --	aant= --	ainf= --	asup= --	(e arm. base= 4 X 1.54)											
3	84	-0 13770	-0	187	0	824	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.21	43.4	0.00	

4	84	-0	3819	-0	38	-0	74	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.47	3.9	0.00
5	84	-0	1307	-0	0	-0	-111	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.70	5.8	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	94	-0	13770	-0	187	0	2263	3.08	3.08	3.08	3.08	-14.31	119.3	0.00
4	94	-0	3819	-0	38	0	473	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.99	25.0	0.00
5	94	-0	1307	-0	0	0	26	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	105	-0	13770	-0	187	0	3702	4.62	4.62	3.08	3.08	-47.61	2744.5	0.19
4	105	-0	3819	-0	38	0	872	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.52	46.0	0.00
5	105	-0	1307	-0	0	0	163	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.03	8.6	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 21 NI 10 NF 36 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
cm	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN	cm²	cm²	cm²	cm²	daN/cm²	daN/cm²	mm

3	0	-0	-14390	0	434	0	3402	4.62	4.62	3.08	3.08	-43.76	2522.4	0.16
4	0	-0	-3833	0	95	0	818	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.17	43.1	0.00
5	0	-0	-1174	0	10	0	169	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.07	8.9	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	10	-0	-14390	0	434	0	1985	4.62	4.62	3.08	3.08	-12.55	104.6	0.00
4	10	-0	-3833	0	95	0	440	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.78	23.2	0.00
5	10	-0	-1174	0	10	0	54	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.34	2.8	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	20	-0	-14390	0	434	0	567	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.59	29.9	0.00
4	20	-0	-3833	0	95	-0	63	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.40	3.3	0.00
5	20	-0	-1174	0	10	-0	-62	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.39	3.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	30	-0	-7593	0	434	-0	-181	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.14	9.5	0.00
4	30	-0	-1960	0	95	-0	-130	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.82	6.9	0.00
5	30	-0	-543	0	10	-0	-115	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.73	6.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	39	-0	-7593	0	434	-0	-929	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.87	49.0	0.00
4	39	-0	-1960	0	95	-0	-323	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.04	17.0	0.00
5	39	-0	-543	0	10	-0	-169	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.07	8.9	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	49	-0	-814	0	434	-0	-1009	4.62	4.62	3.08	3.08	-6.38	53.2	0.00
4	49	-0	-90	0	95	-0	-332	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.10	17.5	0.00
5	49	-0	89	-0	10	-0	-160	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.01	8.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	59	-0	5948	-0	434	-0	-1089	4.62	4.62	3.08	3.08	-6.89	57.4	0.00
4	59	-0	1776	-0	95	-0	-341	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.16	18.0	0.00
5	59	-0	721	-0	10	-0	-151	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.96	8.0	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	69	-0	5948	-0	434	-0	-503	4.62	4.62	3.08	3.08	-3.18	26.5	0.00
4	69	-0	1776	-0	95	-0	-166	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.05	8.8	0.00
5	69	-0	721	-0	10	-0	-80	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.51	4.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	79	-0	12690	-0	434	-0	83	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.52	4.4	0.00
4	79	-0	3640	-0	95	-0	9	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
5	79	-0	1354	-0	10	-0	-9	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	89	-0	12690	-0	434	0	1333	4.62	4.62	3.08	3.08	-8.43	70.2	0.00
4	89	-0	3640	-0	95	0	367	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.32	19.4	0.00
5	89	-0	1354	-0	10	0	124	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.78	6.5	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	99	-0	12690	-0	434	0	2583	4.62	4.62	3.08	3.08	-16.33	136.1	0.00
4	99	-0	3640	-0	95	0	726	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.59	38.3	0.00
5	99	-0	1354	-0	10	0	257	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.63	13.6	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 23 NI 36 NF 89 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
cm	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN	cm²	cm²	cm²	cm²	daN/cm²	daN/cm²	mm

3	0	-0	-13740	0	439	0	2478	4.62	4.62	3.08	3.08	-15.67	130.6	0.00
4	0	-0	-3775	0	96	0	741	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.69	39.1	0.00
5	0	-0	-1264	0	10	0	301	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.90	15.9	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)

3	10	-0	-13740	0	439	0	1125	4.62	4.62	3.08	3.08	-7.11	59.3	0.00
4	10	-0	-3775	0	96	0	369	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.33	19.5	0.00
5	10	-0	-1264	0	10	0	177	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.12	9.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	20	-0	-13740	0	439	-0	-229	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.45	12.0	0.00
4	20	-0	-3775	0	96	-0	-3	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.02	0.2	0.00
5	20	-0	-1264	0	10	0	52	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.33	2.8	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	30	-0	-7027	0	439	-0	-920	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.82	48.5	0.00
4	30	-0	-1918	0	96	-0	-192	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.21	10.1	0.00
5	30	-0	-630	0	10	-0	-10	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.06	0.5	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	39	-0	-7027	0	439	-0	-1612	4.62	4.62	3.08	3.08	-10.19	85.0	0.00
4	39	-0	-1918	0	96	-0	-381	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.41	20.1	0.00
5	39	-0	-630	0	10	-0	-72	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.45	3.8	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	49	-0	-337	0	439	-0	-1645	4.62	4.62	3.08	3.08	-10.40	86.7	0.00
4	49	-0	-64	0	96	-0	-387	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.45	20.4	0.00
5	49	-0	4	-0	10	-0	-71	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.45	3.8	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	59	-0	6335	-0	439	-0	-1679	4.62	4.62	3.08	3.08	-10.62	88.5	0.00
4	59	-0	1787	-0	96	-0	-393	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.49	20.7	0.00
5	59	-0	639	-0	10	-0	-71	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.45	3.7	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	69	-0	6335	-0	439	-0	-1055	4.62	4.62	3.08	3.08	-6.67	55.6	0.00
4	69	-0	1787	-0	96	-0	-217	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.37	11.5	0.00
5	69	-0	639	-0	10	-0	-8	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	79	-0	12990	-0	439	-0	-431	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.73	22.7	0.00
4	79	-0	3635	-0	96	-0	-41	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00
5	79	-0	1274	-0	10	0	55	4.62	4.62	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	89	-0	12990	-0	439	0	849	4.62	4.62	3.08	3.08	-5.37	44.7	0.00
4	89	-0	3635	-0	96	0	317	4.62	4.62	3.08	3.08	-2.00	16.7	0.00
5	89	-0	1274	-0	10	0	180	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.14	9.5	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	99	-0	12990	-0	439	0	2128	4.62	4.62	3.08	3.08	-13.46	112.2	0.00
4	99	-0	3635	-0	96	0	675	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.27	35.6	0.00
5	99	-0	1274	-0	10	0	306	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.93	16.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 24 NI 89 NF 87 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m		--	cm ²				daN/cm ²		--
--	cm	daN			daN*m		--	cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-13240	0	218	0	2020	4.62	4.62	3.08	3.08	-12.77	106.5	0.00
4	0	-0	-3689	0	47	0	658	4.62	4.62	3.08	3.08	-4.16	34.7	0.00
5	0	-0	-1278	0	5	0	312	4.62	4.62	3.08	3.08	-1.97	16.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	10	-0	-13240	0	218	0	716	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.53	37.7	0.00
4	10	-0	-3689	0	47	0	295	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.86	15.5	0.00
5	10	-0	-1278	0	5	0	186	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.18	9.8	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	20	-0	-13240	0	218	-0	-589	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.73	31.1	0.00
4	20	-0	-3689	0	47	-0	-69	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.43	3.6	0.00
5	20	-0	-1278	0	5	0	60	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.38	3.2	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	30	-0	-6623	0	218	-0	-1242	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.85	65.4	0.00
4	30	-0	-1847	0	47	-0	-250	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.58	13.2	0.00
5	30	-0	-642	0	5	-0	-3	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.02	0.2	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	39	-0	-6623	0	218	-0	-1894	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.98	99.8	0.00
4	39	-0	-1847	0	47	-0	-432	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.73	22.8	0.00
5	39	-0	-642	0	5	-0	-66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	49	-0	-21	0	218	-0	-1896	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.99	99.9	0.00
4	49	-0	-8	0	47	-0	-433	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.74	22.8	0.00
5	49	-0	-5	0	5	-0	-67	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	59	-0	6564	-0	218	-0	-1898	3.08	3.08	3.08	3.08	-12.00	100.0	0.00
4	59	-0	1827	-0	47	-0	-434	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.74	22.9	0.00
5	59	-0	632	-0	5	-0	-67	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00

cm		daN		daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm	
3	0	-0	-12220	0	-209	0	2374	3.08	3.08	3.08	3.08	-15.01	125.1	0.00
4	0	-0	-3468	0	-48	0	740	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.68	39.0	0.00
5	0	-0	-1258	0	-7	0	325	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.06	17.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	10	-0	-12220	0	-209	0	1170	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.40	61.7	0.00
4	10	-0	-3468	0	-48	0	398	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.52	21.0	0.00
5	10	-0	-1258	0	-7	0	201	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.27	10.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	20	-0	-12220	0	-209	-0	-34	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.21	1.8	0.00
4	20	-0	-3468	0	-48	-0	57	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.36	3.0	0.00
5	20	-0	-1258	0	-7	0	77	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.49	4.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	30	-0	-5767	0	-209	-0	-602	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.81	31.7	0.00
4	30	-0	-1656	0	-48	-0	-107	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.67	5.6	0.00
5	30	-0	-617	0	-7	0	17	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.11	0.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	39	-0	-5767	0	-209	-0	-1170	3.08	3.08	3.08	3.08	-7.40	61.7	0.00
4	39	-0	-1656	0	-48	-0	-270	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.71	14.2	0.00
5	39	-0	-617	0	-7	-0	-44	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.28	2.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	49	-0	669	-0	-209	-0	-1104	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.98	58.2	0.00
4	49	-0	153	-0	-48	-0	-255	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.61	13.4	0.00
5	49	-0	23	-0	-7	-0	-42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	59	-0	7088	-0	-209	-0	-1038	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.57	54.7	0.00
4	59	-0	1958	-0	-48	-0	-240	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.52	12.6	0.00
5	59	-0	664	-0	-7	-0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	69	-0	7088	-0	-209	-0	-340	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.15	17.9	0.00
4	69	-0	1958	-0	-48	-0	-47	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.30	2.5	0.00
5	69	-0	664	-0	-7	0	26	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	79	-0	13490	-0	-209	-0	358	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.27	18.9	0.00
4	79	-0	3761	-0	-48	0	146	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.92	7.7	0.00
5	79	-0	1305	-0	-7	0	91	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.58	4.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	89	-0	13490	-0	-209	0	1687	3.08	3.08	3.08	3.08	-10.67	88.9	0.00
4	89	-0	3761	-0	-48	0	517	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.27	27.2	0.00
5	89	-0	1305	-0	-7	0	220	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.39	11.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	99	-0	13490	-0	-209	0	3016	3.08	3.08	3.08	3.08	-19.07	159.0	0.00
4	99	-0	3761	-0	-48	0	887	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.61	46.8	0.00
5	99	-0	1305	-0	-7	0	348	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.20	18.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 27 NI 209 NF 11 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
cm	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	mm
3	0	-0	-12790	0	-106	0	3085	3.08	3.08	3.08	3.08	-39.68	2287.3	0.13
4	0	-0	-3658	0	-26	0	879	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.56	46.3	0.00
5	0	-0	-1351	0	-6	0	321	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.03	16.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	10	-0	-12790	0	-106	0	1825	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.54	96.2	0.00
4	10	-0	-3658	0	-26	0	518	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.28	27.3	0.00
5	10	-0	-1351	0	-6	0	188	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.19	9.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	20	-0	-12790	0	-106	0	565	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.57	29.8	0.00
4	20	-0	-3658	0	-26	0	158	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.00	8.3	0.00
5	20	-0	-1351	0	-6	0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	30	-0	-6419	0	-106	-0	-67	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
4	30	-0	-1861	0	-26	-0	-25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
5	30	-0	-709	0	-6	-0	-15	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	39	-0	-6419	0	-106	-0	-700	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.42	36.9	0.00
4	39	-0	-1861	0	-26	-0	-209	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.32	11.0	0.00
5	39	-0	-709	0	-6	-0	-85	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.54	4.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	49	-0	-66	0	-106	-0	-706	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.46	37.2	0.00

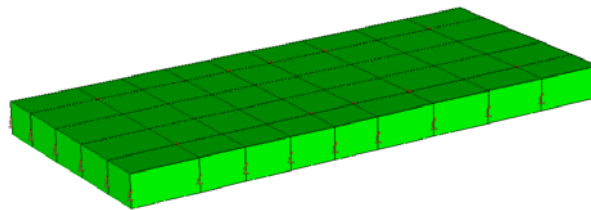
4	49	-0	-68	0	-26	-0	-215	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.36	11.3	0.00
5	49	-0	-68	0	-6	-0	-91	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.58	4.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	59	-0	6271	-0	-106	-0	-712	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.51	37.5	0.00
4	59	-0	1722	-0	-26	-0	-222	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.40	11.7	0.00
5	59	-0	575	-0	-6	-0	-98	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.62	5.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	69	-0	6271	-0	-106	-0	-95	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.60	5.0	0.00
4	69	-0	1722	-0	-26	-0	-52	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.33	2.8	0.00
5	69	-0	575	-0	-6	-0	-41	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.26	2.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	79	-0	12590	-0	-106	0	523	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.31	27.6	0.00
4	79	-0	3509	-0	-26	0	117	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.74	6.2	0.00
5	79	-0	1217	-0	-6	0	15	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	89	-0	12590	-0	-106	0	1763	3.08	3.08	3.08	3.08	-11.15	92.9	0.00
4	89	-0	3509	-0	-26	0	463	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.93	24.4	0.00
5	89	-0	1217	-0	-6	0	135	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.85	7.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	99	-0	12590	-0	-106	0	3003	3.08	3.08	3.08	3.08	-18.99	158.3	0.00
4	99	-0	3509	-0	-26	0	809	3.08	3.08	3.08	3.08	-5.11	42.6	0.00
5	99	-0	1217	-0	-6	0	255	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.61	13.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 22 NI 11 NF 23 SEZ. Rp B= 30.0 H= 50.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
		daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm

3	0	-0	-8410	0	-50	0	1509	3.08	3.08	3.08	3.08	-9.54	79.5	0.00
4	0	-0	-2292	0	-9	0	373	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.36	19.6	0.00
5	0	-0	-750	0	1	0	87	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.55	4.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	5	-0	-8410	0	-50	0	1051	3.08	3.08	3.08	3.08	-6.64	55.4	0.00
4	5	-0	-2292	0	-9	0	248	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.57	13.0	0.00
5	5	-0	-750	0	1	0	46	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.29	2.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	11	-0	-8410	0	-50	0	592	3.08	3.08	3.08	3.08	-3.75	31.2	0.00
4	11	-0	-2292	0	-9	0	123	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.78	6.5	0.00
5	11	-0	-750	0	1	0	5	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.03	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	16	-0	-4927	0	-50	0	324	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.05	17.1	0.00
4	16	-0	-1306	0	-9	0	52	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.33	2.7	0.00
5	16	-0	-395	0	1	0	-16	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.10	0.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	22	-0	-4927	0	-50	0	55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00
4	22	-0	-1306	0	-9	0	-20	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.12	1.0	0.00
5	22	-0	-395	0	1	0	-38	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	27	-0	-1450	0	-50	0	-24	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.15	1.3	0.00
4	27	-0	-322	0	-9	0	-37	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.24	2.0	0.00
5	27	-0	-39	0	1	0	-40	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.25	2.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	33	-0	2022	-0	-50	0	-103	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.65	5.4	0.00
4	33	-0	662	-0	-9	0	-55	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.35	2.9	0.00
5	33	-0	317	-0	1	0	-42	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.27	2.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	38	-0	2022	-0	-50	0	7	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
4	38	-0	662	-0	-9	0	-19	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.12	1.0	0.00
5	38	-0	317	-0	1	0	-25	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.16	1.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	44	-0	5489	-0	-50	0	118	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.74	6.2	0.00
4	44	-0	1645	-0	-9	0	17	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.11	0.9	0.00
5	44	-0	673	-0	1	0	-8	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	49	-0	5489	-0	-50	0	417	3.08	3.08	3.08	3.08	-2.64	22.0	0.00
4	49	-0	1645	-0	-9	0	107	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.68	5.6	0.00
5	49	-0	673	-0	1	0	29	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.18	1.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						
3	55	-0	5489	-0	-50	0	716	3.08	3.08	3.08	3.08	-4.53	37.7	0.00
4	55	-0	1645	-0	-9	0	197	3.08	3.08	3.08	3.08	-1.24	10.4	0.00
5	55	-0	673	-0	1	0	66	3.08	3.08	3.08	3.08	-0.42	3.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 1.54)						

L E G E N D A

Prima asta	Ultima asta	Nome disegno	Descrizione disegno
1	3	Travi di Fondazione03_IP1.ARM	Travi di Fondazione
4	6	Travi di Fondazione05_IP1.ARM	Travi di Fondazione
7	9	Travi di Fondazione06_IP1.ARM	Travi di Fondazione
10	12	Travi di Fondazione04_IP1.ARM	Travi di Fondazione
13	17	Travi di Fondazione02_IP1.ARM	Travi di Fondazione
18	22	Travi di Fondazione01_IP1.ARM	Travi di Fondazione

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE



VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.
 PLATEA FONDAZIONE VERIFICHE SLU
 (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)

Lavoro: **Cast_Trasformatore 13** Intestazione lavoro: **Platea Trasformatore 13x3.5**
 Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: 1 Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **Platea di Fondazione**
 Rck: 300.00 daN/cm² fyk: 4580.0 daN/cm² Copriferro sup.: 3.0 cm Copriferro inf.: 3.0 cm
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Coeff. di partecipazione Mxy: 0.50 Coeff. di partecipazione Sxy: 0.50
 dxx base sup.: 14 mm dxx base inf.: 14 mm pxx: 25 cm dxx agg.: 14 mm pxx agg.: 10 cm
 dyy base sup.: 14 mm dyy base inf.: 14 mm pyy: 25 cm dyy agg.: 14 mm pyy agg.: 10 cm
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: 0.00 gradi
 Diametro staffe: 8 mm Numero braccia: 2

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz(Mxx)	Vz(Myy)	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/m		cmq /25 cm		cmq /25 cm		N, M	txy	Vz/Vrd1
1 1A	0	-16	0	-11	84	2	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1B	0	-16	0	-11	84	2	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1C	0	7	0	7	58	53	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1D	0	7	0	7	58	53	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1I	0	-27	0	-20	82	52	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1J	0	-27	0	-20	82	52	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1K	0	19	0	16	87	51	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1L	0	19	0	16	87	51	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 2	0	365	0	564	3340	8978	1.54	1.54	1.54	1.54	0.20	0.00	0.51
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1A	0	-15	0	-11	61	20	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 1B	0	-15	0	-11	61	20	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 1C	0	9	0	10	38	70	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 1D	0	9	0	10	38	70	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00

2 1I	0	-27	0	-23	49	72	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 1J	0	-27	0	-23	49	72	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 1K	0	21	0	22	66	47	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 1L	0	21	0	22	66	47	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
2 2	0	-423	0	-474	3580	7362	1.54	1.54	1.54	1.54	0.17	0.00	0.42
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
3 1A	0	17	0	-21	321	45	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
3 1B	0	17	0	-21	321	45	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
3 1C	0	49	0	-1	324	7	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
3 1D	0	49	0	-1	324	7	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
3 1I	0	7	0	-30	319	28	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
3 1J	0	7	0	-30	319	28	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
3 1K	0	59	0	8	288	42	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
3 1L	0	59	0	8	288	42	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
3 2	0	-490	0	-619	2372	5507	1.54	1.54	1.54	1.54	0.22	0.00	0.31
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
4 1A	0	38	0	-53	51	643	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
4 1B	0	38	0	-53	51	643	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
4 1C	0	53	0	-29	33	592	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
4 1D	0	53	0	-29	33	592	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
4 1I	0	30	0	-64	52	635	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
4 1J	0	30	0	-64	52	635	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
4 1K	0	61	0	-19	41	587	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
4 1L	0	61	0	-19	41	587	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
4 2	0	1330	0	-142	933	13688	1.54	1.54	1.54	1.54	0.47	0.00	0.78
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
5 1A	0	59	0	-42	149	510	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
5 1B	0	59	0	-42	149	510	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
5 1C	0	83	0	-21	167	451	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
5 1D	0	83	0	-21	167	451	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
5 1I	0	55	0	-47	144	490	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
5 1J	0	55	0	-47	144	490	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
5 1K	0	87	0	-16	164	460	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
5 1L	0	87	0	-16	164	460	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
5 2	0	664	0	-421	5606	7587	1.54	1.54	1.54	1.54	0.23	0.00	0.43
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
6 1A	0	41	0	-43	27	497	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1B	0	41	0	-43	27	497	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1C	0	53	0	-24	17	464	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1D	0	53	0	-24	17	464	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1I	0	33	0	-54	39	488	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1J	0	33	0	-54	39	488	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1K	0	62	0	-14	27	470	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 1L	0	62	0	-14	27	470	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
6 2	0	872	0	-204	4373	10022	1.54	1.54	1.54	1.54	0.31	0.00	0.57
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
7 1A	0	38	0	-51	54	651	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
7 1B	0	38	0	-51	54	651	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
7 1C	0	57	0	-28	74	590	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
7 1D	0	57	0	-28	74	590	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
7 1I	0	32	0	-61	61	631	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
7 1J	0	32	0	-61	61	631	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
7 1K	0	63	0	-18	64	578	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
7 1L	0	63	0	-18	64	578	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
7 2	0	1241	0	-191	1822	13131	1.54	1.54	1.54	1.54	0.44	0.00	0.75
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
8 1A	0	-39	0	-24	524	113	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.03
8 1B	0	-39	0	-24	524	113	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.03
8 1C	0	-29	0	-8	504	109	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.03
8 1D	0	-29	0	-8	504	109	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.03
8 1I	0	-47	0	-37	542	99	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
8 1J	0	-47	0	-37	542	99	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
8 1K	0	-21	0	4	479	136	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.03
8 1L	0	-21	0	4	479	136	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.03
8 2	0	-577	0	-453	6913	2690	1.54	1.54	1.54	1.54	0.20	0.00	0.39
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
9 1A	0	-92	0	-12	124	211	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.01
9 1B	0	-92	0	-12	124	211	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.01
9 1C	0	-70	0	9	153	199	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.01
9 1D	0	-70	0	9	153	199	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.01
9 1I	0	-112	0	-32	98	227	1.54	1.54	1.54	1.54	0.04	0.00	0.01
9 1J	0	-112	0	-32	98	227	1.54	1.54	1.54	1.54	0.04	0.00	0.01
9 1K	0	-51	0	30	184	154	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.01
9 1L	0	-51	0	30	184	154	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.01
9 2	0	-1832	0	-785	5710	14724	1.54	1.54	1.54	1.54	0.64	0.00	0.84
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
10 1A	0	-27	0	-27	382	90	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
10 1B	0	-27	0	-27	382	90	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
10 1C	0	-2	0	-2	364	87	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
10 1D	0	-2	0	-2	364	87	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
10 1I	0	-49	0	-47	411	66	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
10 1J	0	-49	0	-47	411	66	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
10 1K	0	20	0	18	338	117	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
10 1L	0	20	0	18	338	117	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
10 2	0	-1418	0	-642	11093	5947	1.54	1.54	1.54	1.54	0.50	0.00	0.63
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
11 1A	0	43	0	-44	13	547	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
11 1B	0	43	0	-44	13	547	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
11 1C	0	55	0	-25	27	511	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
11 1D	0	55	0	-25	27	511	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
11 1I	0	39	0	-49	21	540	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
11 1J	0	39	0	-49	21	540	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
11 1K	0	59	0	-20	73	524	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03

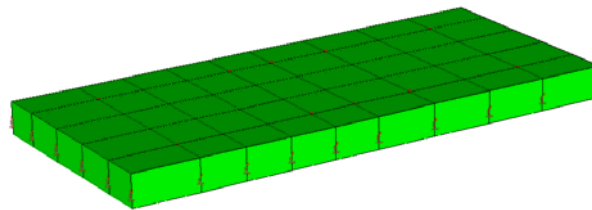
67	1B	0	43	0	-44	13	547	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	1C	0	55	0	-25	27	511	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	1D	0	55	0	-25	27	511	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	1I	0	39	0	-49	21	540	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	1J	0	39	0	-49	21	540	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	1K	0	59	0	-20	73	524	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	1L	0	59	0	-20	73	524	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
67	2	0	-583	0	-360	4511	1814	1.54	1.54	1.54	1.54	0.21	0.00	0.26
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
68	1A	0	59	0	-42	124	530	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
68	1B	0	59	0	-42	124	530	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
68	1C	0	83	0	-21	146	473	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
68	1D	0	83	0	-21	146	473	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
68	1I	0	54	0	-48	114	513	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
68	1J	0	54	0	-48	114	513	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
68	1K	0	87	0	-16	150	476	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
68	1L	0	87	0	-16	150	476	1.54	1.54	1.54	1.54	0.03	0.00	0.03
68	2	0	-153	0	-131	5172	915	1.54	1.54	1.54	1.54	0.05	0.00	0.29
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
69	1A	0	45	0	-49	20	630	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
69	1B	0	45	0	-49	20	630	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.04
69	1C	0	62	0	-28	42	573	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
69	1D	0	62	0	-28	42	573	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
69	1I	0	42	0	-54	21	601	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
69	1J	0	42	0	-54	21	601	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
69	1K	0	65	0	-22	34	544	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
69	1L	0	65	0	-22	34	544	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.03
69	2	0	-838	0	-479	628	3674	1.54	1.54	1.54	1.54	0.30	0.00	0.21
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
70	1A	0	15	0	-22	316	88	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
70	1B	0	15	0	-22	316	88	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
70	1C	0	47	0	-3	320	36	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
70	1D	0	47	0	-3	320	36	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
70	1I	0	5	0	-31	299	91	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
70	1J	0	5	0	-31	299	91	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
70	1K	0	57	0	6	272	91	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
70	1L	0	57	0	6	272	91	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02
70	2	0	457	0	472	12	9955	1.54	1.54	1.54	1.54	0.17	0.00	0.57
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														

STAMPA SINTETICA (stampa degli elementi con massimo IR a presso-tenso-flessione (N, M), IR txy, IR Vz/Vrd1)

GUSCI

Gruppo	El.	NC	N, M	txy	Vz/Vrd1	Note
			IR	IR	IR	
1	44	2	0.91	--	--	
1	1	1A	--	0.00	--	
1	65	2	--	--	0.86	

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE



VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. PLATEA FONDAZIONE VERIFICHE SLE (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)

Lavoro: **CASt_Trasformatore 13** Intestazione lavoro: **Platea Trasformatore 13x3.5**
 Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **Platea di Fondazione**
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Condizioni ambientali: **Ordinaria**
 Copriferro sup.: **3.0** cm Copriferro inf.: **3.0** cm
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **14** mm dxx base inf.: **14** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **14** mm pxx agg.: **10** cm
 dyy base sup.: **14** mm dyy base inf.: **14** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **14** mm pyy agg.: **10** cm
 Orientamento armature: **rif._globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	daN/cm ²		mm	
1 3	0	243	0	376	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.93	24.4	0.00	
1 4	0	46	0	74	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.58	4.8	0.00	
1 5	0	-4	0	-2	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.03	0.3	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)
2 3	0	-282	0	-316	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.46	20.5	0.00	
2 4	0	-58	0	-63	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.49	4.1	0.00	
2 5	0	-3	0	-0	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.02	0.2	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)
3 3	0	-324	0	-413	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.22	26.9	0.00	
3 4	0	42	0	-92	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.72	6.0	0.00	
3 5	0	33	0	-11	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.26	2.2	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)
4 3	0	890	0	-98	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.94	57.9	0.00	
4 4	0	209	0	-47	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.63	13.6	0.00	
4 5	0	45	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.35	2.9	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)
5 3	0	450	0	-284	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.51	29.3	0.00	
5 4	0	148	0	-83	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.15	9.6	0.00	
5 5	0	71	0	-32	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.55	4.6	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)
6 3	0	585	0	-138	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.56	38.1	0.00	
6 4	0	145	0	-44	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.13	9.4	0.00	
6 5	0	47	0	-34	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.37	3.1	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)
7 3	0	832	0	-132	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.48	54.1	0.00	
7 4	0	205	0	-59	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.60	13.3	0.00	
7 5	0	48	0	-40	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.37	3.1	0.00	
Spess.=	50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --	Ayyinf= --				(e arm. base nelle due direz.)

8	3	0	-387	0	-303	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.02	25.2	0.00
8	4	0	-97	0	-65	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.75	6.3	0.00
8	5	0	-34	0	-16	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.26	2.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9	3	0	-1229	0	-523	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.58	80.0	0.00
9	4	0	-312	0	-105	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.43	20.3	0.00
9	5	0	-81	0	-1	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.63	5.3	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
10	3	0	-947	0	-430	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.38	61.6	0.00
10	4	0	-202	0	-98	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.57	13.1	0.00
10	5	0	-15	0	-14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.11	1.0	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
11	3	0	245	0	-147	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.91	16.0	0.00
11	4	0	89	0	-57	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.69	5.8	0.00
11	5	0	49	0	-35	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.38	3.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
12	3	0	385	0	-411	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.20	26.7	0.00
12	4	0	135	0	-108	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.05	8.8	0.00
12	5	0	71	0	-32	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.55	4.6	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
13	3	0	551	0	-251	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.30	35.8	0.00
13	4	0	152	0	-80	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.19	9.9	0.00
13	5	0	53	0	-38	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.41	3.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
14	3	0	-392	0	-434	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.39	28.3	0.00
14	4	0	62	0	-97	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.76	6.3	0.00
14	5	0	31	0	-12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.24	2.0	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
15	3	0	-202	0	-204	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.59	13.2	0.00
15	4	0	-43	0	-42	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.34	2.8	0.00
15	5	0	-4	0	-2	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.03	0.3	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
16	3	0	-359	0	-295	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.80	23.4	0.00
16	4	0	-79	0	-13	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.61	5.1	0.00
16	5	0	-8	0	56	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.44	3.7	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
17	3	0	-209	0	436	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.39	28.3	0.00
17	4	0	-54	0	180	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.40	11.7	0.00
17	5	0	-15	0	114	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.88	7.4	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
18	3	0	325	0	930	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.25	60.5	0.00
18	4	0	58	0	232	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.81	15.1	0.00
18	5	0	-8	0	56	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.44	3.7	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
19	3	0	49	0	375	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.92	24.4	0.00
19	4	0	42	0	128	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.00	8.4	0.00
19	5	0	39	0	65	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.51	4.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
20	3	0	451	0	797	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.21	51.8	0.00
20	4	0	122	0	273	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.13	17.8	0.00
20	5	0	38	0	139	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.09	9.1	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
21	3	0	1082	0	2247	1.54	1.54	5.39	1.54	-16.93	135.2	0.00
21	4	0	264	0	496	1.54	1.54	5.39	1.54	-3.74	29.8	0.00
21	5	0	66	0	64	1.54	1.54	5.39	1.54	-0.51	4.3	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 1 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
22	3	0	638	0	1284	1.54	1.54	1.54	1.54	-10.01	83.5	0.00
22	4	0	197	0	420	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.27	27.3	0.00
22	5	0	84	0	199	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.55	12.9	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
23	3	0	656	0	811	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.32	52.7	0.00
23	4	0	163	0	216	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.68	14.0	0.00
23	5	0	39	0	65	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.51	4.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
24	3	0	-455	0	-221	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.54	29.6	0.00
24	4	0	49	0	94	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.74	6.1	0.00
24	5	0	66	0	64	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.51	4.3	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
25	3	0	563	0	1388	1.54	1.54	1.54	1.54	-10.81	90.3	0.00
25	4	0	174	0	324	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.52	21.1	0.00
25	5	0	88	0	70	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.69	5.7	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
26	3	0	934	0	2081	1.54	1.54	5.39	1.54	-15.68	125.2	0.00
26	4	0	243	0	469	1.54	1.54	5.39	1.54	-3.53	28.2	0.00

26	5	0	69	0	64	1.54	1.54	5.39	1.54	-0.53	4.5	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= 1 d 14/10		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
27	3	0	668	0	1146	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.93	74.6	0.00
27	4	0	215	0	379	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.95	24.7	0.00
27	5	0	99	0	183	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.43	11.9	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
28	3	0	859	0	1712	1.54	1.54	1.54	1.54	-13.34	111.4	0.00
28	4	0	210	0	381	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.97	24.8	0.00
28	5	0	65	0	65	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.51	4.2	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
29	3	0	-501	0	627	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.88	40.8	0.00
29	4	0	-117	0	154	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.20	10.0	0.00
29	5	0	-39	0	53	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.41	3.4	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
30	3	0	760	0	1331	1.54	1.54	1.54	1.54	-10.38	86.6	0.00
30	4	0	212	0	404	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.15	26.3	0.00
30	5	0	73	0	168	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.31	10.9	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
31	3	0	449	0	495	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.85	32.2	0.00
31	4	0	162	0	156	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.26	10.5	0.00
31	5	0	88	0	70	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.69	5.7	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
32	3	0	-554	0	648	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.05	42.1	0.00
32	4	0	121	0	183	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.43	11.9	0.00
32	5	0	65	0	65	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.51	4.2	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
33	3	0	531	0	1147	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.94	74.6	0.00
33	4	0	179	0	396	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.09	25.8	0.00
33	5	0	89	0	203	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.58	13.2	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
34	3	0	-559	0	1053	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.21	68.5	0.00
34	4	0	-134	0	301	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.34	19.6	0.00
34	5	0	-27	0	110	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.86	7.1	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
35	3	0	-205	0	84	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.60	13.4	0.00
35	4	0	40	0	70	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.54	4.5	0.00
35	5	0	69	0	64	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.53	4.5	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
36	3	0	675	0	1078	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.40	70.1	0.00
36	4	0	118	0	259	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.02	16.8	0.00
36	5	0	-39	0	53	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.41	3.4	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
37	3	0	-1013	0	-518	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.90	65.9	0.00
37	4	0	-277	0	-74	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.16	18.0	0.00
37	5	0	-90	0	36	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.71	5.9	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
38	3	0	-346	0	560	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.37	36.5	0.00
38	4	0	-148	0	174	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.36	11.3	0.00
38	5	0	-96	0	76	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.75	6.2	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
39	3	0	855	0	1166	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.08	75.8	0.00
39	4	0	97	0	263	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.05	17.1	0.00
39	5	0	-90	0	36	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.71	5.9	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
40	3	0	-745	0	110	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.81	48.5	0.00
40	4	0	-151	0	52	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.18	9.8	0.00
40	5	0	-19	0	54	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.42	3.5	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
41	3	0	-429	0	691	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.38	44.9	0.00
41	4	0	-92	0	230	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.79	14.9	0.00
41	5	0	-8	0	112	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.87	7.3	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
42	3	0	732	0	1028	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.01	66.9	0.00
42	4	0	145	0	250	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.94	16.2	0.00
42	5	0	-19	0	54	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.42	3.5	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
43	3	0	585	0	1251	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.75	81.4	0.00
43	4	0	161	0	288	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.25	18.7	0.00
43	5	0	69	0	61	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.54	4.5	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
44	3	0	819	0	1736	1.54	1.54	1.54	1.54	-13.53	112.9	0.00
44	4	0	223	0	393	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.06	25.6	0.00
44	5	0	75	0	58	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.58	4.9	0.00
Spess.=		50.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			

45	3	0	594	0	1056	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.23	68.7	0.00
45	4	0	185	0	348	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.71	22.6	0.00
45	5	0	81	0	167	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.30	10.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
46	3	0	544	0	1403	1.54	1.54	1.54	1.54	-10.94	91.3	0.00
46	4	0	182	0	333	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.60	21.7	0.00
46	5	0	90	0	64	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.70	5.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
47	3	0	-231	0	634	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.94	41.3	0.00
47	4	0	47	0	177	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.38	11.5	0.00
47	5	0	38	0	61	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.48	4.0	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
48	3	0	333	0	808	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.30	52.6	0.00
48	4	0	151	0	306	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.38	19.9	0.00
48	5	0	103	0	176	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.37	11.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
49	3	0	-348	0	656	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.11	42.6	0.00
49	4	0	116	0	181	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.41	11.8	0.00
49	5	0	69	0	61	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.54	4.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
50	3	0	106	0	309	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.41	20.1	0.00
50	4	0	94	0	115	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.89	7.5	0.00
50	5	0	90	0	64	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.70	5.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
51	3	0	506	0	1006	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.84	65.4	0.00
51	4	0	180	0	356	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.77	23.1	0.00
51	5	0	97	0	189	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.47	12.3	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
52	3	0	-8	0	563	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.39	36.6	0.00
52	4	0	30	0	223	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.74	14.5	0.00
52	5	0	38	0	135	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.05	8.8	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
53	3	0	-273	0	296	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.30	19.2	0.00
53	4	0	66	0	106	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.83	6.9	0.00
53	5	0	75	0	58	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.58	4.9	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
54	3	0	166	0	572	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.46	37.2	0.00
54	4	0	59	0	159	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.24	10.3	0.00
54	5	0	38	0	61	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.48	4.0	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
55	3	0	-292	0	119	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.28	19.0	0.00
55	4	0	-66	0	67	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.52	4.4	0.00
55	5	0	-9	0	53	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.41	3.4	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
56	3	0	-90	0	528	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.12	34.4	0.00
56	4	0	-31	0	195	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.52	12.7	0.00
56	5	0	-16	0	110	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.85	7.1	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
57	3	0	270	0	783	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.10	50.9	0.00
57	4	0	46	0	200	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.56	13.0	0.00
57	5	0	-9	0	53	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.41	3.4	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
58	3	0	349	0	445	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.47	29.0	0.00
58	4	0	68	0	89	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.69	5.8	0.00
58	5	0	-3	0	-0	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.02	0.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
59	3	0	624	0	364	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.86	40.6	0.00
59	4	0	152	0	67	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.19	9.9	0.00
59	5	0	33	0	-11	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.26	2.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
60	3	0	-849	0	-487	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.62	55.2	0.00
60	4	0	-139	0	-131	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.08	9.0	0.00
60	5	0	45	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.35	2.9	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
61	3	0	255	0	-138	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.99	16.6	0.00
61	4	0	109	0	-54	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.85	7.1	0.00
61	5	0	71	0	-32	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.55	4.6	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
62	3	0	-696	0	-463	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.42	45.3	0.00
62	4	0	-111	0	-120	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.94	7.8	0.00
62	5	0	47	0	-34	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.37	3.1	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
63	3	0	-539	0	-288	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.20	35.1	0.00
63	4	0	-71	0	-90	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.70	5.8	0.00

63	5	0	48	0	-40	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.37	3.1	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
64	3	0	707	0	637	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.51	46.0	0.00
64	4	0	122	0	123	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.0	0.00
64	5	0	-34	0	-16	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.26	2.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
65	3	0	1266	0	797	1.54	1.54	9.24	1.54	-9.87	82.4	0.00
65	4	0	187	0	159	1.54	1.54	9.24	1.54	-1.46	12.2	0.00
65	5	0	-81	0	-1	1.54	1.54	9.24	1.54	-0.63	5.3	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 2 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
66	3	0	1001	0	559	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.80	65.1	0.00
66	4	0	195	0	107	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.52	12.7	0.00
66	5	0	-15	0	-14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.11	1.0	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
67	3	0	-384	0	-243	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.00	25.0	0.00
67	4	0	51	0	-77	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.60	5.0	0.00
67	5	0	49	0	-35	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.38	3.2	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
68	3	0	-95	0	-90	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.74	6.2	0.00
68	4	0	60	0	-39	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.47	3.9	0.00
68	5	0	71	0	-32	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.55	4.6	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
69	3	0	-553	0	-323	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.31	36.0	0.00
69	4	0	-69	0	-96	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.75	6.2	0.00
69	5	0	53	0	-38	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.41	3.5	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
70	3	0	307	0	314	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.45	20.4	0.00
70	4	0	85	0	53	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.66	5.5	0.00
70	5	0	31	0	-12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.24	2.0	0.00
Spess.= 50.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

STAMPA SINTETICA (stampa degli elementi con massima Sc, Sf, w)

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		daN/cmq		mm	
21 3	0	1082	0	2247	1.54	1.54	5.39	1.54	-16.93	135.2	--	rara
33 5	0	89	0	203	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.58	--	--	0.00 quasi perm.

VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconnessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste.

Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati.

Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate della Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE E AFFIDABILITÀ DEI RISULTATI

Informazioni integrative sull'uso dei codici di calcolo

Titolo del codice di calcolo: MasterSap;

Autore, produttore e distributore: AMV s.r.l., via San Lorenzo 106, 34077 Ronchi dei Legionari (Go);

Versione: MasterSap 2021

AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore.

Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di *Lanczos* noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria *LAPACK*.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidità elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidità geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

È importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente.

Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc.

Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidità del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

Si allega alla presente attestato rilasciato da Studio Software AMV srl sul tema dell'affidabilità.

Sala Consilina, lì Luglio 2022

Il progettista strutturale

Ing. Michele Notarfrancesco

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



**Attestato dell'affidabilità del codice di calcolo e delle procedure implementate nei prodotti software AMV
In base al paragrafo 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018 e successivi aggiornamenti).**

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore. Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture. In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodia-gnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un'ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente. Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per l'acciaio, legno, alluminio, muratura etc. Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Le altre procedure di calcolo, oltre a MasterSap, seguono la medesima impostazione teorica e lo stesso procedimento di validazione.

Nei relativi manuali viene fornita una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, dei metodi e criteri usati per il dimensionamento strutturale e delle sezioni; vengono forniti esempi significativi che possono essere facilmente replicati, segnalando che si tratta spesso di procedure di calcolo e di verifica, che per loro natura, non denotano particolari complessità teoriche e concettuali.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati e realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

AMV s.r.l.
Amministratore Unico
Ing. Luciano Miglionini

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



LICENZA D'USO SOFTWARE

Ragione Sociale: **LABORATORIO TEC.ASS. ING. CIVILE E AMB. LEONARDO**

Indirizzo: **VIA MATTEOTTI, 165**

CAP: **84036**

Città: **SALA CONSILINA**

Prov.: **SA**

Telefono: **0975.22277**

Fax: **0975.22277**

Email: **laboratorioleonardo@libero.it**

Partita IVA: **03964250652**

Codice Fiscale: **03964250652**

DATI RELATIVI ALL'INSTALLAZIONE DEI PROGRAMMI (se diversi da quelli di fatturazione)

Nominativo
Indirizzo (Via, n°, CAP, città, prov. e tel.):

DESCRIZIONE PROGRAMMI

TITOLO PROGRAMMA	AUTORE / DISTRIBUT.	VERS.	N° LICENZA D'USO	DECORRENZA LICENZA D'USO	SCADENZA ASSIST./ MANUT.
MASTERSAP TOP	AMV	34,10	32440	10/01/2003	15/05/2023
BIM TOP	AMV	34,10	32440	21/11/2017	15/05/2023
SOLUTORE PUSHOVER TOP	AMV	34,10	32440	26/07/2011	15/05/2023
MASTERARM TOP	AMV	34,10	32440	10/01/2003	15/05/2023
MASTERESIST TOP	AMV	34,10	32440	26/07/2011	15/05/2023
MASTERMURI TOP	AMV	34,10	32440	05/06/2008	15/05/2023
MASTERLEGNO TOP	AMV	34,10	32440	09/10/2013	15/05/2023
MASTERSTEEL TOP	AMV	34,10	32440	09/10/2013	15/05/2023
MASTERNODO TOP	AMV	34,10	32440	05/06/2008	15/05/2023
CAD C.A. TRAVI/PILASTRI E VIEW	AMV	34,10	32441	10/01/2003	15/05/2023
IMPAGINATORE DXF TOP	AMV	34,10	32441	10/01/2003	15/05/2023
SUITE CAD ACCIAIO TOP	AMV	34,10	34970	05/06/2008	15/05/2023
VERIFICHE RINFORZI	AMV	34,10	37661	21/11/2017	15/05/2023
VERIFICHE C.A. T.A./SL./S.L.U	AMV	34,10	32443	10/01/2003	15/05/2023
SOLAI TOP	AMV	34,10	33612	31/03/2005	15/05/2023

LEONARDO

Laboratorio Tecnico Associato
di Ingegneria Civile ed Ambientale

Via Matteotti, 165 – 84036 Sala Consilina (SA)
tel. (0975) 22277 fax (0975) 22277
E-mail: laboratorioleonardo@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN
DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC
PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI
SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI
ASCOLI SATRANO (FG)**

Elaborati Grafici
Calcoli Preliminari Stazioni delle Locali Cabine
Cabina di Trasformazione
Platea (1300 cm x 350 cm x 50 cm)

TAVOLA N. : 01.STR

DATA: Luglio 2022

Scala:1:50 1:25 1:20

COMMITTENTE:
CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:
Me.Free. S.R.L.

Progettista Strutturale (Calcoli Preliminari):
Ing. Michele Notarfrancesco

Geologo:
Dott. Tullio Ciccarone

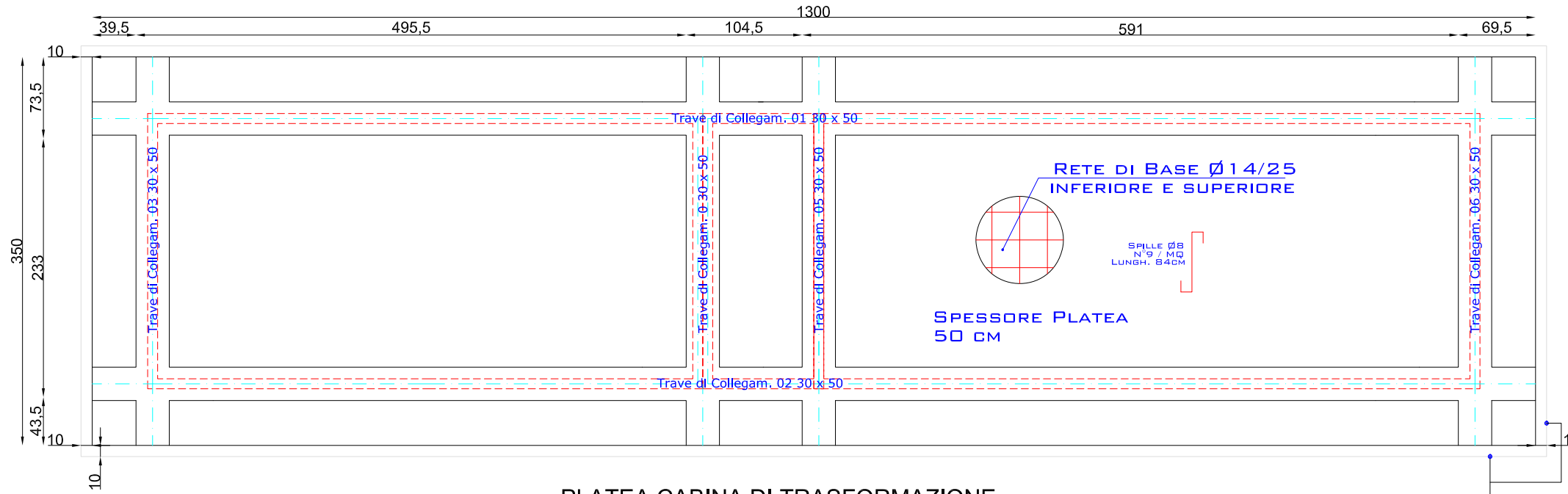


A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Michele Notarfrancesco", written over the bottom part of the professional stamp.

Pianta Platea di Fondazione

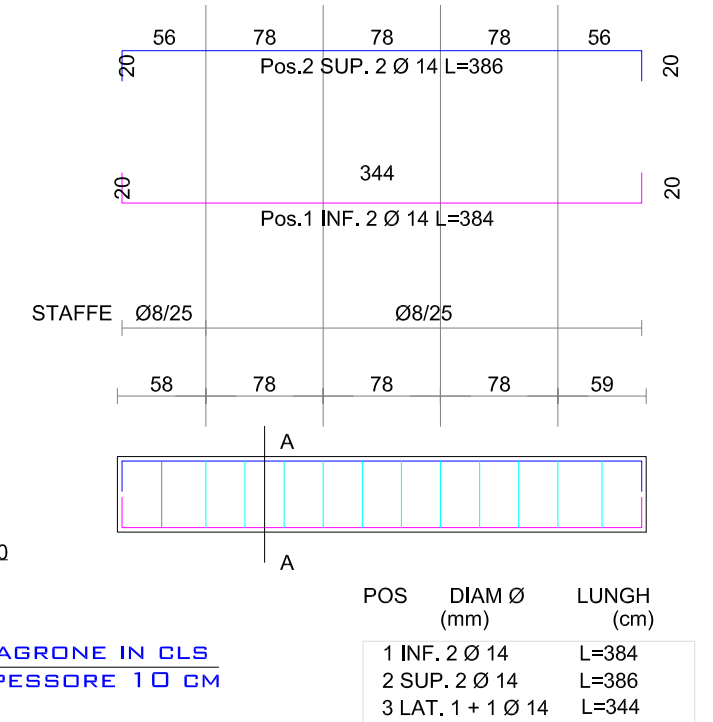
Scala - 1:50

Pareti Cabina

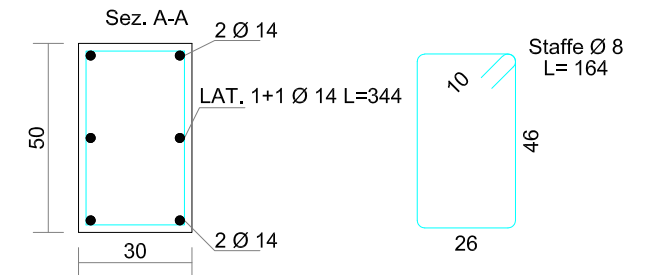
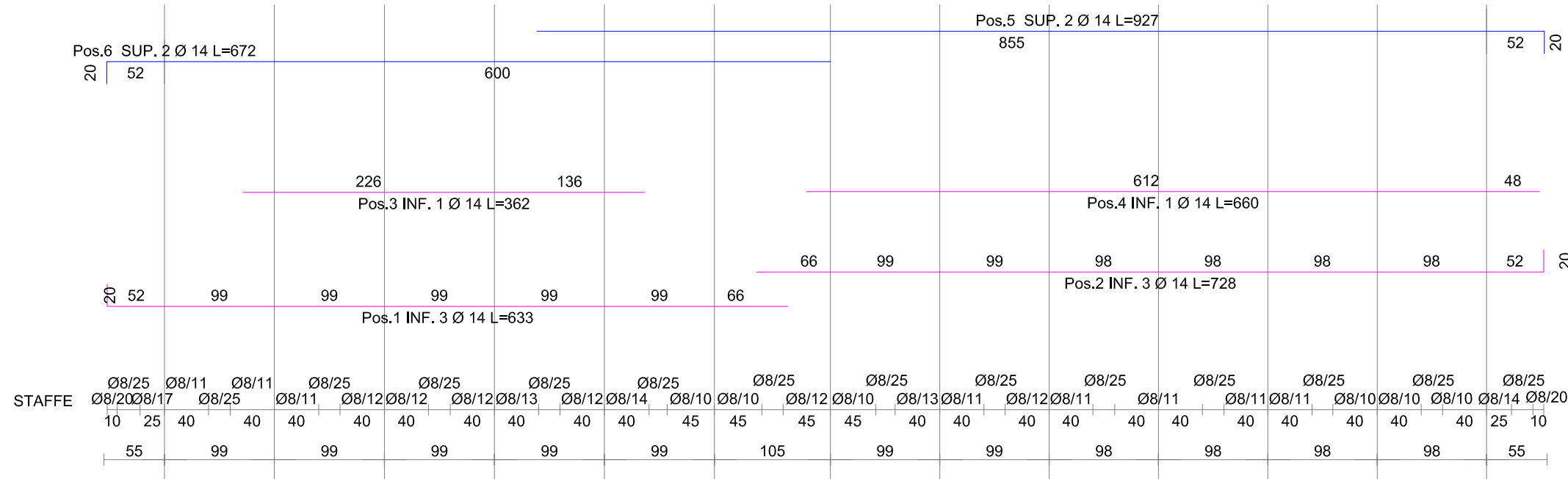


PLATEA CABINA DI TRASFORMAZIONE
(Dimensioni 1300x350x50 cm)

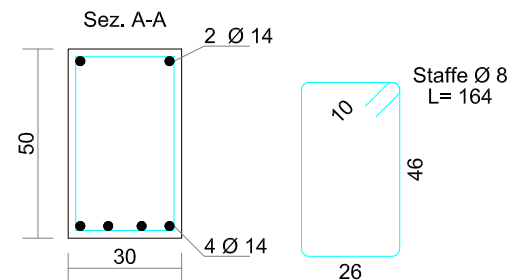
Travi di Fondazione 03-04-05-06



Travi di Fondazione 01-02



POS	DIAM Ø (mm)	LUNGH (cm)
1 INF. 3 Ø 14	14	L=633
2 INF. 3 Ø 14	14	L=728
3 INF. 1 Ø 14	14	L=362
4 INF. 1 Ø 14	14	L=660
5 SUP. 2 Ø 14	14	L=927
6 SUP. 2 Ø 14	14	L=672



CALCESTRUZZI

Conformi alle norme NTC 2018 UNI EN206:2016 e UNI EN 13670

FONDAZIONI/PARETI/SOLETTE

Rapporto acqua/cemento: max 0,6
Rck 30 (C25/30): >=30 N/mm²
Contenuto minimo cemento: 300 kg/m³
Classe di esposizione ambientale: XC2

FERRI DI ARMATURA

ad ader. migl. B450C control. (f <= 20 mm) conforme al Decreto 17.01.2018

COPRIFERRO

30 mm

CARATTERISTICHE MATERIALI

Calcestruzzo fcd= 141,1 daN/cm²
Acciaio B450C fyk= 4580 daN/cm² (barre di armatura)

LEONARDO

**Laboratorio Tecnico Associato
di Ingegneria Civile ed Ambientale**

Via Matteotti, 165 – 84036 Sala Consilina (SA)
tel. (0975) 22277 fax (0975) 22277
E-mail: laboratorioleonardo@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN
DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC
PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI
SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI
ASCOLI SATTIANO (FG)**

Relazione Tecnica Generale Strutture

*Calcoli Preliminari Stazioni di Trasformazione e di
Condivisione e Connessione
Platea Box Sottostazione
(1280 cm x 460 cm x 60 cm)*

ELABORATO N. : 01.STR

DATA: Luglio 2022

**COMMITTENTE:
CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.**

**PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:
Me.Free. S.R.L.**

Progettista Strutturale (Calcoli Prelimnari):
Ing. Michele Notarfrancesco

Geologo:
Dott. Tullio Ciccarone



Michele Notarfrancesco

INDICE

<i>INDICE</i>	1
PREMESSA	5
INTRODUZIONE	7
SCHEMA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE	7
RELAZIONE SUI MATERIALI	9
CARATTERISTICHE MATERIALI	9
DURABILITA' STRUTTURALE	10
TERRENO DI FONDAZIONE	10
AZIONI APPLICATE ALLE STRUTTURE	11
COMBINAZIONI DI CARICO	12
D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni	12
COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI ...	13
CARICHI PERMANENTI E PESI PROPRI:	17
CARICHI DA NEVE	18
PRESTAZIONI DI PROGETTO	20
ANALISI DI CALCOLO	21
AZIONE SISMICA	21
VITA NOMINALE, CLASSE D'USO, STATI LIMITE, PERIODO DI RITORNO	22
Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	24
Descrizione dell'azione sismica	25
Amplificazione stratigrafica	26
Analisi allo S.L.U.	26
AZIONI SISMICHE	30
METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI	31
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA	32
I NODI	32
Vista 3D – Nodi ed elementi Modello Strutturale Platea Inverter in c.a.	32

METODO DI CALCOLO 37

ANALISI DINAMICA MODALE 37

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELL’ANALISI STRUTTURALE.... 38

 DEFORMATE38

 ASPETTI PARTICOLARI DELL’ANALISI DINAMICA.....38

 ASTE RETICOLARI38

 TRAVI, PILASTRI E TRAVI DI FONDAZIONE.....38

 GUSCI.....39

 ELEMENTO IN STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE,
 ASSIALSIMMETRICI40

 VINCOLI40

 PLINTI41

SINTESI DEI RISULTATI 41

PROGETTAZIONE E VERIFICA PLATEA INVERTER 41

FONDAZIONI 41

LE FONDAZIONI NEL CASO STATICO 41

(ASSENZA DI FORZE SISMICHE)..... 41

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE) 41

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)..... 42

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO 46

IL CASO SISMICO..... 49

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO SLU PER FONDAZIONI..... 51

SUPERFICIALI..... 51

DIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI E MINIMI DI NORMA 51

SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI..... 52

**Si riporta di seguito la sintesi grafica che è scaturita dall’analisi strutturale
 dimensionale della Platea in c.a..... 52**

**VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA
 LORO ACCETTABILITÀ..... 117**

**CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE E AFFIDABILITÀ DEI
RISULTATI 134**
AFFIDABILITA' DEL CODICE DI CALCOLO 134

RELAZIONE TECNICA GENERALE
CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURE
PLATEA
(1280 CM X 460 CM X 60 CM)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)

Committente: *CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.;*

Progettazione e Coordinamento: *Me.Free. S.r.L. ;*

Progettista Strutture (calcoli preliminari): *Ing. Michele Notarfrancesco;*

Collaudatore in c.o.: *;*

Geologo: *Dott. Tullio Ciccarone.*

PREMESSA

Si riportano di seguito i calcoli preliminari per realizzazione delle opere strutturali facenti parte del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva in DC di **75.053,04 kWp** a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di **55.000 kW**, da installare nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto in località “Catenaccio” situato a 1 km a sud del centro abitato di Castelluccio dei Sauri e a 7,3 km a Est dal centro abitato di Deliceto, avente opere di connessione ricadenti nello stesso Comune di Ascoli Satriano (FG) presso il futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV della RTN. Proponente dell’iniziativa è la società **Catenaccio Solar Park Srl**.

L’impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. L’inseguitore mono-assiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l’esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L’inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L’impianto nel suo complesso prevede l’installazione di 137.712 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di **75.053,04 kWp**, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull’ingresso dedicato dell’inverter. L’impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie contrattualizzata di **139 Ha** di cui soltanto circa **36,23 Ha** saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne, dalla SE di utenza, mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell’impianto fotovoltaico oltre che per la coltivazione.

L’impianto fotovoltaico essenzialmente è costituito da 3 CAMPI collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato (detto “cavidotto interno”), di cui due sono ubicati nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) nella località “Catenaccio” e il terzo in località Pascuccio nel Comune di Deliceto (FG) su terreni individuati al NCT del Comune di Castelluccio dei Sauri al Foglio 18 p. 307, 158,73, 155,43, 40,306,463,249,299 e Foglio 15 p.214,215,47,49,219,34,51,53,108,104,174,46,33,63,64,110,126,156,157,158,205,231,127,111,285, 176,206 e al NCT del Comune di Deliceto al F.28 P. 166,211,575,576,577,281,272,16,69,470,37,93,92,10.

Nello specifico di seguito sono riportati i calcoli preliminari per la realizzazione di platea in c.a. dello spessore di 60 cm, di dimensioni 1280 cm x 460 cm su cui sarà installata il box sottostazione previsto da progetto.

Per la redazione del progetto si è fatto riferimento alle seguenti disposizioni essenziali:

- **D.M. 17 Gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”;**
- **CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. . “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”**

Norme di cui è consentita l’applicazione ai sensi del cap. 12 del Decreto 17 gennaio 2018:

Per quanto non diversamente specificato nel Decreto 2018, si intendono coerenti con i principi alla base delle NTC2018, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle NTC 2018 e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nelle NTC2018 o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle Norme tecniche 2018.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per il tramite del Servizio Tecnico Centrale, predispone e pubblica, sentiti il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e l’Ente Italiano di Normazione (UNI), l’elenco dei documenti che costituiscono riferimento tecnico per le Norme tecniche per le costruzioni ai sensi del presente capitolo. Con analoga procedura sono anche predisposti e pubblicati gli aggiornamenti periodici a tale elenco, nonché gli aggiornamenti degli elenchi delle specifiche tecniche volontarie UNI, EN ed ISO richiamate nella presente norma.

Box Sottostazione

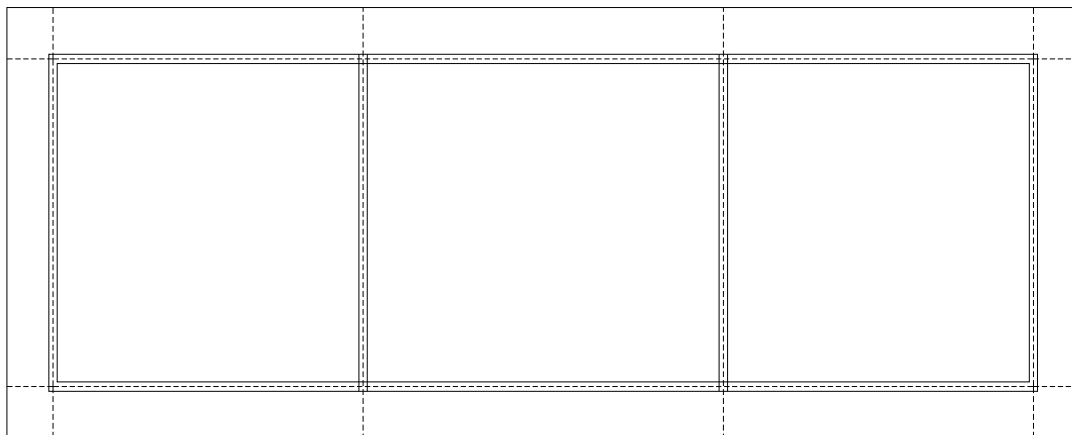


Figura 1 – Particolare Pianta Box Sottostazione

INTRODUZIONE

Il presente documento ha per oggetto i calcoli di verifica preliminari delle strutture in c.a., previste per la realizzazione di platea in c.a. per installazione inverter, rientrante nei lavori previsti dal progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare di potenza complessiva in AC di 55.000 kW e in DC di 75.053,04 kWp, da installare nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto in località “Catenaccio”

Il progetto è stato effettuato facendo riferimento alle prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), di cui al Decreto del Ministero per le Infrastrutture del 17 gennaio 2018. Esse, assieme alla relativa Circolare applicativa (Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.- Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”), sono state assunte quale principale riferimento nello svolgimento del progetto relativamente a:

- criteri generali di sicurezza
- assunzioni fondamentali dell'analisi strutturale
- definizione delle azioni previste nella vita nominale delle costruzioni
- caratteristiche dei materiali
- verifiche di sicurezza dell'insieme strutturale ovvero dei singoli elementi di cui esso si compone.

Il progetto in zona sismica della struttura in c.a., è stato effettuato in base a quanto riportato al 7.2.5 delle NTC 2018, e considerando le azioni trasmesse in fondazione derivanti dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3. delle NTC.

Il dimensionamento delle opere è stato effettuato considerando l'intera opera quale struttura di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata eseguita assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3 NTC 2018).

Oltre alla presente relazione, il progetto preliminare della struttura in c.a. è composto dai seguenti elaborati:

- 1- Tavola 01.STR (Scala 1:50, 1:25 e 1:20):
 - Pianta Fondazioni e Fili Fissi
 - Carpenteria Platea e Travi di Fondazione

SCHEMA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE

Si riportano di seguito la pianta, la sezione strutturale e lo schema strutturale 3D, relativo alla modellazione agli elementi finiti, della struttura in c.a. per la realizzazione della platea in c.a. La platea, presenta dimensioni in pianta con lunghezza pari a 12,80 ml e larghezza di 4,60 ml. Il lato più lungo ha direzione coincidente con quello dell'asse X del riferimento globale e il lato più corto è diretto come l'asse Y di tale riferimento. Lo spessore della platea di fondazione e delle travi di fondazione, incorporate nella stessa, è pari a 60 cm.

Il manufatto è strutturalmente simmetrico, in quanto, sia in direzione Y, sia in direzione X, la configurazione in pianta risulta essere compatta e simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, e tale situazione si verifica in relazione alla distribuzione di masse e rigidità.

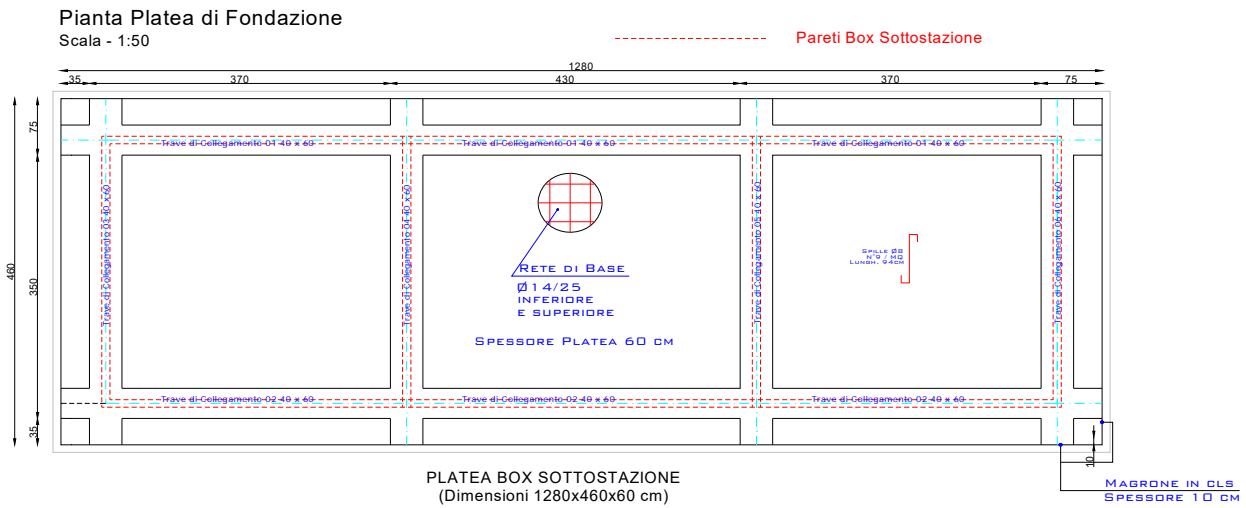


Figura 1 - Pianta Strutturale Platea di Fondazione

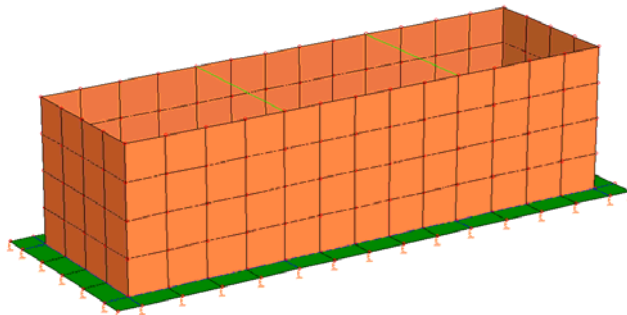


Figura 2 – Modello 3D Calcoli Preliminari

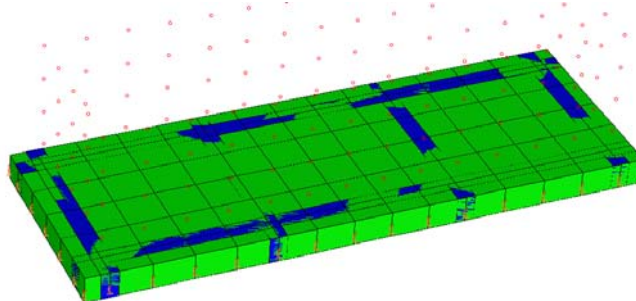


Figura 3 – Vista 3D Platea di Fondazione con Travi di Collegamento

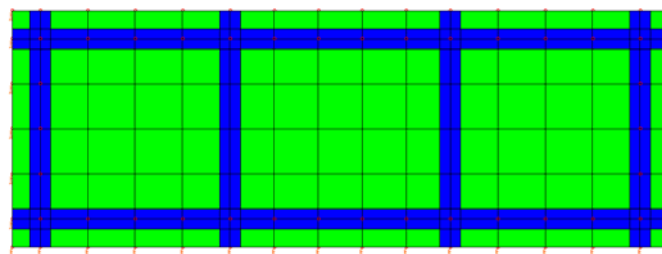


Figura 4 - Vista in Pianta Platea e Travi di Fondazione

RELAZIONE SUI MATERIALI
CARATTERISTICHE MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali utilizzati, rimandando per i dettagli alla relazione sui materiali.

Requisiti dei materiali – Caratteristiche meccaniche

Calcestruzzo classe C 25/30 (Rck = 30 MPa) – Classe di Esposizione XC2

Per quanto concerne i materiali impiegati, si è scelto di usare un calcestruzzo di classe **C25/30** [tabella 4.1.I - NTC] e un acciaio in barre **B450C** [11.3.2 - NTC].

I valori dei parametri caratteristici per la classe di calcestruzzo utilizzata sono di seguito riportati:

- 1- Resistenza caratteristica a compressione $f_{ck} = 0.83 \cdot 30 = 25 \text{ N/mm}^2$
- 2- Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$
- 3- Coeff. di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale $\gamma_c = 1,5$
- 4- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot 25 / 1,5 = 14,17 \text{ N/mm}^2$
- 5- Resistenza media a trazione $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0.3 \cdot 25^{2/3} = 3,35 \text{ N/mm}^2$
- 6- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ctm} = 0.7 \cdot 3,35 = 2,34 \text{ N/mm}^2$
- 7- Resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 2,34 / 1,5 = 1,56 \text{ N/mm}^2$
- 8- Peso specifico $\gamma = 25000 \text{ N/ m}^3$

Per il modulo elastico E_c , in sede di progettazione si può assumere [11.2.10.3 - NTC]:

$$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 22000 \cdot \frac{33}{10} = 31475 \frac{N}{mm^2}$$

dove:

$f_{cm} = f_{ck} + 8$ è il valore medio della resistenza caratteristica cilindrica a compressione [11.2.10.1 - NTC].

b) Diagramma di calcolo tensione-deformazione dell'acciaio

E' stato adottato, quale diagramma di calcolo tensione-deformazione, il diagramma rappresentato nella figura 2, riferito alla tensione di snervamento di calcolo f_{yd} , di un acciaio ordinario. Esso si ottiene a partire dal diagramma caratteristico, secondo le modalità indicate nella figura, in cui:

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$, tensione di snervamento di progetto;

$\epsilon_{yd} = f_{yd} / \text{arctg} E_s$, deformazione limite elastico.

Il diagramma caratteristico è determinato dai seguenti parametri:

f_{yk} , tensione caratteristica di snervamento;

E_s , modulo elastico dell'acciaio;

ϵ_{yd} , deformazione in corrispondenza della tensione di snervamento.

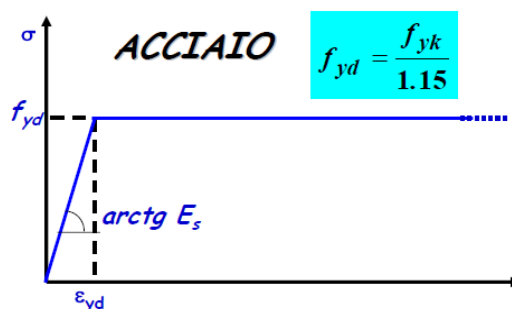


Figura 5 – Diagrammi di calcolo tensione/deformazione per l'acciaio

DURABILITA' STRUTTURALE CLASSI DI ESPOSIZIONE

La durabilità di una struttura di calcestruzzo dipende dall'interazione tra le caratteristiche del materiale con cui la struttura è costruita e le azioni di tipo chimico – fisico, legate alle condizioni dell'ambiente in cui essa si trova e alle quali è soggetta nell'arco della sua vita utile. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, comportano un'opportuna scelta del tipo di calcestruzzo, adeguate disposizioni costruttive delle armature e un'esecuzione curata. A tal fine, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione e quelle di impiego, conformemente alle indicazioni della tabella 4.1.III delle NTC 2018, in fase di progetto sono indicate le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare in accordo alle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici facendo anche, riferimento alle norme EN206-1 e UNI 11104, dove sono indicate, in base alle condizioni prevalenti della struttura, le classi di esposizione ambientale con le caratteristiche minime che deve avere il calcestruzzo. Inoltre sono rispettati i valori del copriferro nominale di cui al punto 4.1.6.1.3 delle NTC2018, nonché le modalità e la durata della maturazione umida in accordo alla UNI EN 13670:2010, alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale ed alle Linee Guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Per le strutture di progetto (platea e travi di fondazione) si considera la classe di esposizione ambientale XC2 (Ambiente bagnato, raramente secco – parti di strutture di contenimento liquidi e fondazioni). Per i manufatti di progetto è previsto un copriferro pari a 30 mm.

TERRENO DI FONDAZIONE

L'analisi delle onde superficiali, nella masw di riferimento, così come riportato nella relazione geologica effettuata dal Geologo Dott. Tullio Ciccarone, ha fornito risultati che collocano i terreni interessati dalle opere strutturali in progetto in **categoria C** del D.M. 17 gennaio 2018 e proprio in funzione della suddetta categoria e della **categoria topografica T1**, in aggiunta dei parametri di progetto dell'opera, a cura dello scrivente strutturista, sono stati ricavati i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta e di progetto elastico con cui si è proceduto a verificare il comportamento ante e post operam dell'opera da realizzare nelle varie fasi di calcolo.

Il valore di Velocità Equivalente V_{sh} ottenuto dalle indagini è $180 \text{ m/sec} < V_{sh} < 360 \text{ m/sec}$.

La prova presa a riferimento ha consentito di stilare grafici, tabelle ed ancora, stabilire il valore della Velocità Equivalente V_{sh} e la relativa tipologia del sottosuolo in questione, che risulta essere ai fini della progettazione in esame la seguente: **C “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.**

Categoria di suolo	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Categorie di Suoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018)

Dalle indagini effettuate in sito, dalle prove di laboratorio e dalla relazione geologica redatta dal Geologo, Dott. Tullio, si rilevano le caratteristiche meccaniche ed i parametri geotecnici e sismici del terreno ipotizzato per la progettazione:

Sintesi parametri geomeccanici medi caratteristici utilizzati ai fini della sicurezza geotecnica nello strato significativo.

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 1

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla limosa moderatamente consistente	4.04	0.00-2.20	1.70	1.87	24	0.075	0.20	40.40	43.00	0.40
Limo sabbioso con trovanti ghiaiosi	10.78	2.20-6.00	1.99	2.19	28	0.032	0.11	107.80	111.74	0.36

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 2

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla moderatamente consistente	3.28	0.00-4.00	1.65	1.86	23	0.110	0.33	32.80	35.25	0.42
Limo debolmente argilloso	7.99	4.00-6.00	1.90	1.91	25	0.085	0.20	79.90	83.29	0.38

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 3

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
1	3.7	0.00-3.40	1.68	1.87	24	0.065	0.19	39.53	39.53	0.41
2	7.32	3.40-8.00	1.87	1.90	25	0.042	0.15	76.96	76.96	0.37

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

Le indagini sismiche effettuate hanno fornito risultati che hanno classificato un **suolo di Tipo C** (NTC 2018) e le caratteristiche geomeccaniche e geolitologiche dei terreni indagati **escludono fenomeni di liquefazione in concomitanza di un evento sismico. Il piano di posa della platea dovrà essere impostato ad almeno 1 m dal piano campagna.**

Il modello geotecnico sopra indicato, riporta i parametri geomeccanici fondamentali riportati nello studio geologico, che vanno valutati e scelti, ai fini geotecnici, in relazione ai terreni affioranti e all'entità dell'opera da realizzare. Sono stati determinati nell'ambito del volume di terreno significativo.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica.

AZIONI APPLICATE ALLE STRUTTURE

Come richiesto dalle NTC, la sicurezza di una struttura deve essere valutata in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente possono verificarsi nel corso della sua vita utile, intendendo per stato limite una condizione oltre la quale la struttura non è più in grado di soddisfare le esigenze

per cui è stata progettata.

Specificamente, la struttura nel suo complesso e ciascuna delle sue membrature devono soddisfare i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU);
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE);
- robustezza nei confronti di azioni accidentali, quali quelle derivanti dal fuoco, da urti, etc..

Per ciascuno stato limite devono essere individuati scenari di carico rappresentativi delle possibili combinazioni delle azioni.

Nel caso specifico si considerano le azioni permanenti, comprensive del peso proprio degli elementi strutturali (G1) e del peso proprio degli elementi non strutturali (G2), le azioni variabili (Q) e le azioni sismiche (E).

Ai fini delle verifiche le suddette azioni sono combinate tra loro come di seguito simbolicamente specificato (§ 2.5.3 NTC):

COMBINAZIONI DI CARICO

D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni

Le combinazioni di carico s.l.u. statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura.

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalle norme e specificato nel paragrafo sulle azioni. Vengono in particolare controllate le deformazioni allo stato limite ultimo, allo stato limite di danno e gli effetti del secondo ordine.

In sede di dimensionamento vengono analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica s.l.u. Vengono anche processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità).

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

Le combinazioni delle azioni sismiche con le altre azioni utilizzate per la verifica allo stato limite ultimo e stato limite di danno, nonché la determinazione dei carichi ed azioni utilizzati, sono riportati nel fascicolo dei calcoli a cui si rimanda, di seguito si riportano le combinazioni utilizzate in base alle NTC/2018.

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.U. (SLV)

(NTC/2018- A1 STR $\gamma_{G1}=1,3$; $\gamma_{G2}=1,5$; $\gamma_{Qi}=1,5$)

(AZIONI NON SISMICHE – AZIONE FONDAMENTALE IMPIEGATA PER LO SLV)

$$\gamma_{G1} * G_1 + \gamma_{G2} * G_2 + \gamma_P * P + \gamma_{Q1} * Q_{k1} + \gamma_{Q2} * \psi_{02} * Q_{k2} + \gamma_{Q3} * \psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE – COMBINAZIONE RARA PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} * Q_{k2} + \psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE – COMBINAZIONE FREQUENTE PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE – COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

(COMBINAZIONE SISMICA – IMPIEGATO PER LO SLV CONNESSO ALL'AZIONE SISMICA E)

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

dove:

G_k "Valore caratteristico delle azioni permanenti"

P "Pretensione o precompressione"

Q_{ki} "Valore caratteristico delle azioni variabili"

E "Azioni sismiche"

Ψ_{ii} "Coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo"

γ_{ii} "Coefficiente parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU"

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2

COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI

Le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni, che qui si riporta:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} .$$

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I delle NTC 2018.

La combinazione di carico fondamentale impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) risulta essere [2.5.1-NTC]:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

- G_1 è il peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G_2 è il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P è il valore della forza di precompressione;
- Q_{k1} è il valore caratteristico dell'azione variabile dominante;
- $Q_{k,i}$ è il valore caratteristico dell'azione variabile non dominante i ;

- $\gamma_{G,j}$ è il coefficiente parziale per l'azione permanente j [Tabella 2.6.I – NTC];
- γ_P è il coefficiente parziale per le azioni di precompressione;
- $\gamma_{Q,i}$ è il coefficiente parziale per l'azione variabile i [Tabella 2.6.I – NTC];
- ψ_{0i} è il coefficiente di combinazione per l'azione variabile [Tabella 2.5.I – NTC].

La combinazione impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E è [2.5.5 – NTC]:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_j \psi_{2,j} \cdot Q_{kj}$$

Pertanto, in zona sismica, in presenza del sovraccarico variabile verticale ed in assenza di precompressione, si considerano le combinazioni:

Solo carichi verticali:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2}$$

essendo: Q_{k1} il valore caratteristico delle azioni accidentali pari a 6,00 kN/mq per ambienti ad uso industriale, quali platea per inverter o cabine di trasformazione etc., Q_{k2} è pari a 0,82 kN/mq azione neve ed avendo assunto

$$\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1,30, \gamma_{Q1} = 1,50$$

$$\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1,30$$

$$\gamma_{Q1} = \gamma_{Q2} = \gamma_{Q3} = 1,50$$

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	da valutarsi caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Carichi verticali ed azioni sismiche:

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{2j}Q_{kj}$$

essendo:

$$\psi_{2j} = [\text{vedi Tabella 2.5.I – NTC}]$$

$$\psi_{2j} = [\text{vedi Tab. 2.5.I NTC}]$$

Per i valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} si rimanda alla Tabella 2.5.I delle NTC 2018

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.D.

Le verifiche allo stato limite di esercizio (SLD “Stato Limite di Danno”) devono essere effettuate considerando combinazioni del tipo:

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{2j}Q_{kj}$$

essendo:

E l’azione sismica per lo stato limite in esame;

G il valore caratteristico delle azioni permanenti;

Q il valore caratteristico delle azioni accidentali;

ψ_{2j} il coefficiente di combinazione [Tabella 2.5.I – NTC].

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.E.

Trattandosi di stati limite di servizio le azioni esterne sono tali da poter assumere il valore 1 per i coefficienti amplificativi dei carichi G_k (carichi permanenti) Q_k (carichi accidentali) pertanto abbiamo $F_d = G_k + Q_k$.

Azioni sulle costruzioni

Le azioni prese in esame per l’analisi e le verifiche dei manufatti in progetto verranno classificate secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- *Permanenti (G)*: azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo (es. peso proprio della struttura, peso di ciascuna sovrastruttura, forze indotte dalla pressione del terreno-escluse gli effetti di carichi variabili applicati al terreno stesso-, forze risultanti dalla pressione dell’acqua, quando si configurino costanti nel tempo, ecc.). Tali azioni si dividono inoltre in carichi permanenti strutturali (G1) e carichi permanenti non strutturali (carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, ad esempio: tamponature, divisori interni, pavimenti e rivestimenti, intonaci,, impianti etc.);
- *Variabili (Q)*: azioni che agiscono sulla struttura o sull’elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro (es. carichi di esercizio di breve e lunga durata, azione della neve, azione sismica, ecc.);

Particolare attenzione è stata riservata al calcolo dell’azione sismica, effettuata in accordo con le

prescrizioni delle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018)**.

Le combinazioni di carico applicate per le azioni applicate al modello strutturale, oltre ai carichi permanenti e il peso proprio, sono le seguenti:

COMBINAZIONI DI CARICO

NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000
			2	Statica	Azione sismica: Sisma assente
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.300
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	1.500
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	1.500
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	1.000
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.000
			4	Frequente	Tipologia: Frequente
Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000			
Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.500			
Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.900			
Variabile: Neve	Condizione 2	0.200			
Variabile: Vento	Condizione 4	0.200			
5	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente			
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000

Azioni sulle costruzioni

Le azioni prese in esame per l'analisi e le verifiche dei manufatti in progetto verranno classificate secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- *Permanenti (G)*: azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro variazione di

intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo (es. peso proprio della struttura, peso di ciascuna sovrastruttura, forze indotte dalla pressione del terreno-escluse gli effetti di carichi variabili applicati al terreno stesso-, forze risultanti dalla pressione dell’acqua, quando si configurino costanti nel tempo, ecc.). Tali azioni si dividono inoltre in carichi permanenti strutturali (G1) e carichi permanenti non strutturali (carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, ad esempio: tamponature, divisorii interni, pavimenti e rivestimenti, intonaci,, impianti etc.);

• *Variabili (Q)*: azioni che agiscono sulla struttura o sull’elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro (es. carichi di esercizio di breve e lunga durata, azione della neve, azione sismica, ecc.);

Particolare attenzione è stata riservata al calcolo dell’azione sismica, effettuata in accordo con le prescrizioni delle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018)**.

Le azioni applicate al modello strutturale sono le seguenti:

CARICHI PERMANENTI E PESI PROPRI:

Peso proprio calcestruzzo	2500 kg/mc (24 kN/mc)
Peso proprio acciaio	7850 kg/mc (78,5 kN/mc)
Pavimentazione e portato platea	200 kg/mq (2 kN/mq)
Permanente Portato Platea (Peso Container)	5800 kg (≈ 60 kN)

CARICHI VARIABILI (analisi secondo D.M. 17.01.2018):

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d’uso delle costruzioni

B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d’accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d’accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d’uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

CARICHI DA NEVE

Normativa : D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 21/01/2019, n.7)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

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

Provincia : Foggia

Zona : II

Altitudine : 220 m s.l.m.

Valore caratteristico neve al suolo : $q_{sk} = 1.03 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente di esposizione C_E : 1 (Normale)

Coefficiente termico C_t : 1



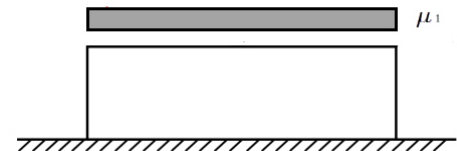
Tipo di copertura: piana estesa ($\alpha = 0^\circ$)

Dimensione minima in pianta della copertura: 12.8 m.

Dimensione massima in pianta della copertura: 4.6 m.

Dimensione in pianta equivalente L_C : 5.56 m.

Coefficiente $C_{e,F} = 1$



Si deve considerare la condizione di carico riportata nella figura a lato.

Carico da neve :

$$q_s(\mu_1(C_{e,F})) = 0.82 \text{ kN/m}^2 \quad [\mu_1 = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1=0.8) = 0.82 \text{ kN/m}^2$$

CARICHI DA VENTO

Normativa: D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 17/01/2019, n.7)

La pressione del vento è calcolata secondo l'espressione:

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

Provincia: Foggia

Zona: 3

Altitudine: 220 m s.l.m

Tempo di ritorno T_r : 50 anni;

Velocità di riferimento $v_r(T_r)$: 27 m/s

Pressione cinetica di riferimento q_r : 455.62 N/m²

Altezza della costruzione z : 3 m (z_{min} : 4m)

Distanza dalla costa: Terra, entro 10 km dalla costa

Classe di rugosità del terreno: C

Categoria di esposizione del sito: II

Coefficiente topografico c_t : 1

Coefficiente dinamico c_d : 1

Coefficiente di esposizione $c_e(z)$:

$$c_e(z = 3\text{m}) = c_e(z_{min} = 4\text{ m}) = 1.8$$

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde inclinate o curvilinee

Dimensioni in pianta: 4.6 * 12.8 m

Altezza: 3 m

Pareti verticali

Faccia sopravvento: $c_{pe} = 0.75$

Faccia laterale: $c_{pe} = -0.9$

Faccia sottovento: $c_{pe} = -0.4$

Copertura piana

Fascia sopravvento di profondità pari a 1.25 m: $c_{pe,A} = -0.8$

Restanti zone: $c_{pe,B} = +0.2, -0.2$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.9$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{min} = 4\text{ m}) = -738.33\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.8$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{min} = 4\text{ m}) = -656.3\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.4$



$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = -328.15 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.2$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = -164.07 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = 0.2$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = 164.07 \text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = 0.75$

$$p(z = 3 \text{ m}) = p(z_{\min} = 4 \text{ m}) = 615.28 \text{ N/m}^2$$

Azione tangenziale del vento

Coefficiente di attrito $c_f = 0.01$

L'azione tangenziale per unità di superficie parallela alla direzione del vento è pari a:

$$p_f = q_r \cdot c_e \cdot c_f = 8.2 \text{ N/m}^2$$

PRESTAZIONI DI PROGETTO

Le prestazioni delle strutture e le condizioni per la loro sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone.

Tabella 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

La vita nominale della struttura V_N , appartenendo il tipo di opera alla categoria 2 (opere ordinarie) è pari a 50 anni, la classe d'uso della struttura C_U è la II (coefficiente d'uso pari a 1), pertanto la vita di riferimento dell'opera è pari a 50 anni così determinata:

$$V_R = V_N * C_U = 50 * 1 = 50 \text{ anni}$$

Risulta così definito l'insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

In fase di realizzazione degli elementi costituenti la struttura della platea inverter, saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.

Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

ANALISI DI CALCOLO

Il dimensionamento degli spessori e delle armature degli elementi strutturali che compongono le opere di progetto inerenti la piazzola in c.a. è stato eseguito per via numerica sviluppando un'analisi agli elementi finiti con il programma di calcolo MASTERSAP - AMV, sia in condizioni di S.L.U. sia in condizioni di S.L.E. come previsto dalla normativa tecnica delle costruzioni D.M. 17/01/2018.

Valutazione della sicurezza

La misura della sicurezza è stata valutata attraverso il “metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

in cui

R_d = resistenza di progetto della struttura; funzione dei valori caratteristici $R_{k,i}$ di ciascun materiale, diviso per un coefficiente parziale $\gamma_{m,i}$ (> 1) di sicurezza sulla resistenza del materiale e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e alla affidabilità del modello di calcolo;

E_d = effetto delle azioni di progetto, è una funzione del valore caratteristico di ciascuna azione $F_{k,j}$ moltiplicato per un coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{F,j}$ che tiene conto delle incertezze nel modellare le azioni e i loro effetti. E_d è anche funzione del coeffic. di combinazione per l'azione i -esima ψ_i .

La vita utile di progetto delle opere in esame, inteso come periodo di tempo nel quale le strutture, purché soggette a manutenzione ordinaria, devono poter essere utilizzate per lo scopo al quale sono state destinate, è stata convenzionalmente ipotizzata in 50 anni, il che, secondo il D.M. 17 Gennaio 2018, tenendo conto che le strutture in oggetto, sono di Classe II, fa sì che si possa parlare di costruzioni aventi V_R pari a 50 anni (periodo di riferimento per la valutazione dell'azione sismica).

AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento Norme tecniche per le Costruzioni” In particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha

portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica;

- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T^*c per

tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;

- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;
- calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerate; nei paragrafi successivi vengono esaminate le fasi salienti del calcolo. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A** quale definita al § 3.2.2 NTC), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR , come definite nel § 3.2.1 NTC, nel periodo di riferimento VR , come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla *pericolosità sismica* del sito. Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

In base al **D.M. 17 gennaio 2018** è stato considerato per il comportamento strutturale: **Comportamento strutturale non-dissipativo.**

Il progetto in zona sismica delle struttura della platea, è stato effettuato in base a quanto riportato al 7.2.5 delle NTC 2018, e considerando le azioni trasmesse in fondazione derivanti dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3. delle NTC.

Il dimensionamento delle strutture di fondazione e delle parti in elevazione, e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata eseguita assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo con fattore di struttura q pari a 1,5 e considerando per lo Spettro SLV un coefficiente di amplificazione pari a 1,10 (v. § 7.3 NTC 2018).

VITA NOMINALE, CLASSE D'USO, STATI LIMITE, PERIODO DI RITORNO

Le NTC adottano un approccio prestazionale agli stati limite per la progettazione delle strutture nuove e per la verifica di quelle esistenti. L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento VR che si ricava moltiplicandone la vita nominale VN per un coefficiente d'uso CU funzione della classe d'uso [2.4.3 - NTC]. La vita nominale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è

destinata. Per strutture ordinarie [2.4.2 - NTC], quale quella prevista in progetto (classe d’uso II), è possibile assumere $V_N = 50$ anni e $CU = 1,0$ ovvero $VR = 50$ anni.

Noto il periodo di riferimento, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono, a partire della “pericolosità sismica di base” del sito di

costruzione in termini di:

- Se (T) ordinate dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione;
- PVR probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento VR.

Le NTC prevedono quattro stati limite [3.2.1 - NTC],

due di esercizio:

- Stato Limite di Operatività (SLO)
- Stato Limite di Danno (SLD)

e due ultimi:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento PVR in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per classi d’uso I e II [7.3.6 - NTC] si tiene conto dei soli stati limite: **SLD e SLV**

Le verifiche allo stato limite di prevenzione del collasso (SLC), a meno di specifiche indicazioni, si svolgono soltanto in termini di duttilità e solo qualora le verifiche in duttilità siano espressamente richieste (v.§7.3.6.1)

Per gli stati limite considerati, **SLD E SLV**, le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l’azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati [Tabella 3.2.I - NTC], sono:

SLD => PVR = 63%

SLV => PVR = 10%

Noto PVR, il periodo di ritorno dell’azione sismica TR, espresso in anni è pari a [Allegato A - NTC]:

$$SLD \Rightarrow T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{50}{\ln(1 - 0,63)} = 50 \text{anni}$$

$$SLV \Rightarrow T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{50}{\ln(1 - 0,10)} = 475 \text{anni}$$

Noto il periodo di ritorno dell’azione sismica, le forme spettrali sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T*c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Per la definizione dell’azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nell’espressione 3.2.1 – NTC 2018 e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

La velocità equivalente delle onde di taglio è definita dalla seguente espressione [Eq. 3.2.1 – NTC]:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

h_i è lo spessore (in metri) dell’i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità; $V_{s,i}$ è la velocità delle onde di taglio nell’i-esimo strato. Nel nostro caso si è assunto un terreno di tipo C [Tabella 3.2.II – NTC]. Infine supponendo che la struttura in c.a. sorga su una superficie pianeggiante la categoria topografica di riferimento è la T1 [Tabella 3.2.III – NTC].

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l’utilizzo dell’approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Descrizione dell'azione sismica

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico sul piano di fondazione è definito dallo spettro di risposta elastico; esso è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5% e considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima convenzionale del terreno fondale a_g che caratterizza il sito. Il moto può decomporre in tre componenti ortogonali di cui una verticale. In via semplificata gli spettri delle due componenti orizzontali possono considerarsi eguali ed indipendenti.

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] & [3.2.2] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale. S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_s \cdot S_T, \quad (3.2.3)$$

essendo S_s il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica;

η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55, \quad [3.2.4]$$

dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione; F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

T^*_C è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da

$$T^*_C = C_c \cdot T_C$$

dove T^*_C è definito al § 3.2 delle NTC2018 e C_c è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante,

$$T_B = T_C / 3$$

T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6.$$

Per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di sottosuolo di fondazione definite nel § 3.2.2 NTC2018, la forma spettrale su sottosuolo di categoria **A** è modificata attraverso il

coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico S_T e il coefficiente C_c che modifica il valore del periodo T_c .

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_c valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c^* relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.IV NTC2018, nelle quali g è l’accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tab. 3.2.IV – Espressioni di S_s e di C_c

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_E}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_E}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_E}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_E}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l’altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Analisi allo S.L.U.

Condizioni di Stato Limite Ultimo (S.L.U.)

Definite le opportune combinazioni delle azioni (azioni di calcolo, F_d), si valutano le azioni interne (sollecitazioni di calcolo, E_d) nei vari elementi strutturali. Per ogni elemento strutturale sono valutate le resistenze (resistenze di calcolo, R_d). La verifica della sicurezza agli stati limite ultimi si ritiene soddisfatta controllando che, per ogni elemento strutturale e per ciascuna delle combinazioni delle azioni prese in esame, risulti:

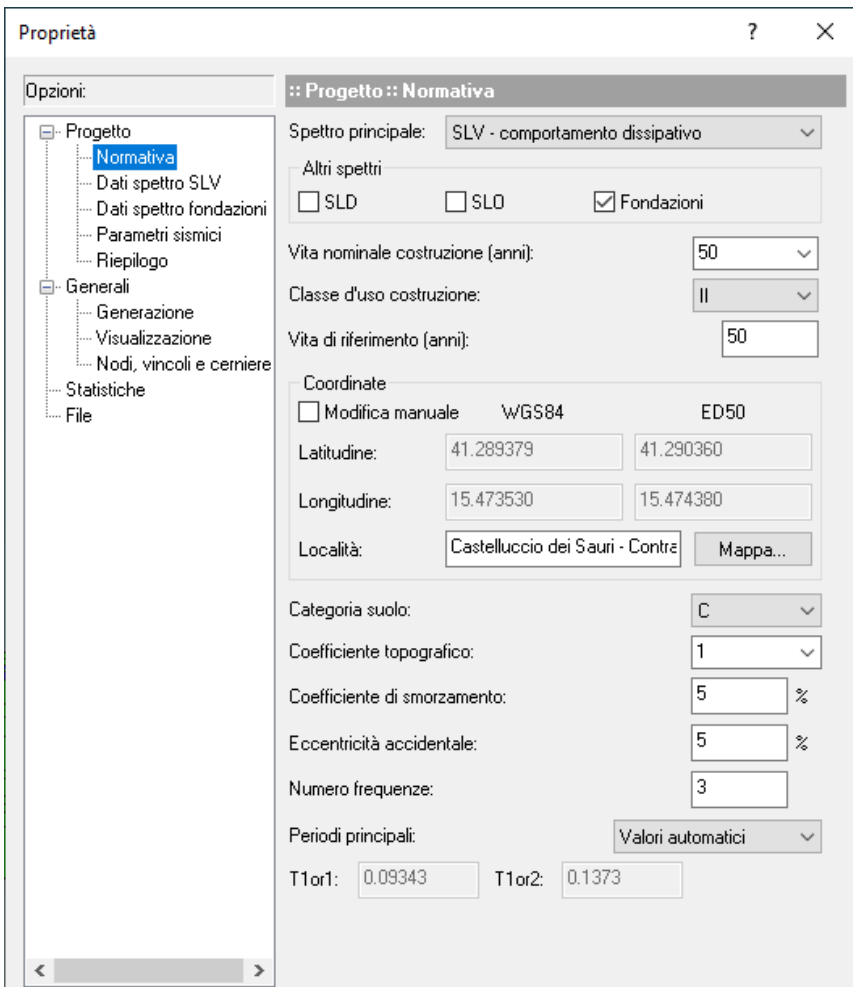
$$R_d \geq E_d$$

Valutazione dell’azione sismica

L’azione sismica di riferimento è definita a partire dai parametri a_g , F_0 , T_c^* individuati in funzione del reticolo di riferimento in cui è stata suddivisa l’Italia e del periodo di ritorno dell’azione sismica T_R . Tali punti sono definiti in termini di latitudine e longitudine. La struttura in progetto è ubicata nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), il cui sito è individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

Longitudine (WGS84) = **15°.473530**

Latitudine (WGS84) = **41°.289379**

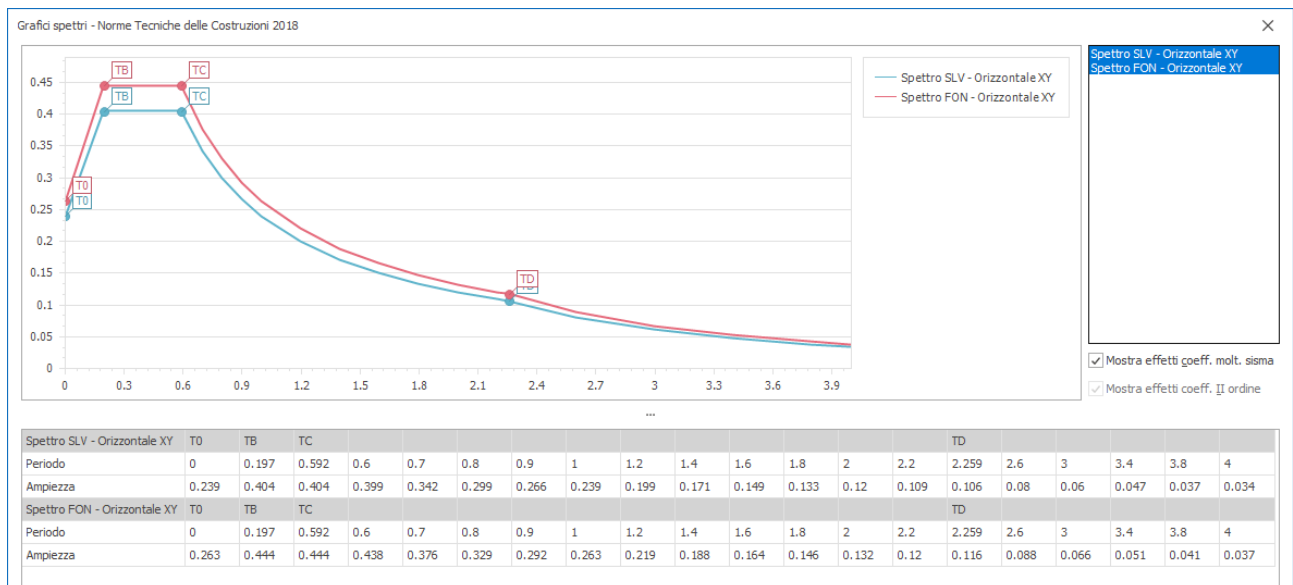


Spettro di progetto per lo S.L.U. (SLV)

Le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso un fattore riduttivo delle forze elastiche, denominato fattore di struttura q che tiene conto della capacità dissipativa anelastica della struttura. L'azione sismica $S_d(T)$ è in tal caso data dallo spettro di risposta elastico, con le ordinate ridotte utilizzando il fattore q .

Nel caso in esame è stato considerato comportamento **strutturale non dissipativo** pertanto è stato posto **fattore di struttura $q = 1,5$** quindi è stato utilizzato lo spettro elastico scalato del **fattore di struttura q pari a 1,5**.

Grafico spettri Norme Tecniche delle Costruzioni 2018



Stato limite ultimo SLV

Coefficiente moltiplicativo sisma = 1 applicato

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.239
2	0.197	0.404
3	0.592	0.404

4	0.600	0.399
5	0.700	0.342
6	0.800	0.299
7	0.900	0.266
8	1.000	0.239
9	1.200	0.199
10	1.400	0.171
11	1.600	0.149
12	1.800	0.133
13	2.000	0.120
14	2.200	0.109
15	2.259	0.106
16	2.600	0.080
17	3.000	0.060
18	3.400	0.047
19	3.800	0.037
20	4.000	0.034

Spettro per le fondazioni

Spettro SLV per fondazioni con amplificazione

Coefficiente di amplificazione = 1.1

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.263
2	0.197	0.444
3	0.592	0.444
4	0.600	0.438
5	0.700	0.376
6	0.800	0.329
7	0.900	0.292
8	1.000	0.263
9	1.200	0.219
10	1.400	0.188
11	1.600	0.164
12	1.800	0.146
13	2.000	0.132
14	2.200	0.120
15	2.259	0.116
16	2.600	0.088
17	3.000	0.066

18	3.400	0.051
19	3.800	0.041
20	4.000	0.037

AZIONI SISMICHE

Analisi svolta secondo il D.M. 17.01.2018

L'azione sismica è stata applicata alla struttura in conformità alle disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018).

L'azione sismica è calcolata mediante analisi dinamica modale. I parametri che determinano l'azione sismica sono i seguenti:

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Cast Platea Box Sottostazione
Intestazione del lavoro	Platea Box Sottostazione
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	daN
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	II
Vita di riferimento	50 anni
Localita'	Castelluccio dei Sauri - Contrada Saudone 113
Longitudine (WGS84)	15.4735
Latitudine (WGS84)	41.2894
Categoria del suolo	C
Coefficiente topografico	1
Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	3
Periodo proprio T1 in direzione X	0.093
Periodo proprio T1 in direzione Y	0.137
Comportamento strutturale	Dissipativo

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag*S) (m/s^2)
SLO	30	0.0468	2.4180	0.29	1.58	1.50	0.689
SLD	50	0.0585	2.5550	0.32	1.53	1.50	0.861

SLV	475	0.1648	2.5380	0.43	1.39	1.45	2.343
SLE	475	0.1648	2.5380	0.43	1.39	1.45	2.343
SLC	975	0.2239	2.5010	0.44	1.38	1.36	2.996

STATO LIMITE ULTIMO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
Fattore q per comportamento non dissipativo	qorND = 1
Duttilita'	Bassa Duttilita'

SLV PER FONDAZIONI

Modalita'	Spettro SLV per fondazioni con amplificazione
Coeff.di amplificazione	1.100

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

Analisi allo S.L.E.

Per le verifiche agli stati limite di esercizio si è fatto riferimento alle combinazioni di carico sopra riportate utilizzando i coefficienti di combinazione riportati nella tabella 2.5.I. delle NTC 2018.

METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI.

Il codice di calcolo agli elementi finiti utilizzato è denominato **MASTERSAP TOP** prodotto e sviluppato dallo Studio Software AMV s.r.l. di Ronchi dei Legionari (GO), programma specifico per l'analisi e la verifica di edifici multipiano in cemento armato.

Il programma **MASTERSAP TOP** è diffuso su tutto il territorio nazionale, è dotato di analizzatore diagnostico ed è in contratto di manutenzione, assistenza ed aggiornamento dalla ditta produttrice.

Il responsabile dei calcoli è l'ing. Notarfrancesco Michele membro associato del Laboratorio Tecnico Associato di Ingegneria Civile ed Ambientale Leonardo.

E' stata utilizzata un'analisi lineare dinamica nel rispetto delle norme indicate in precedenza. Le procedure di verifica adottate seguono il metodo di calcolo degli stati limite ultimo/ danno/esercizio secondo quanto previsto dal DM 17.01.2018, Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni.

Elaboratore utilizzato

Computer	Intel (R) XEON (R) CPU E 3 – 1225 v5 @ 3,30 GHz, 3,30 GHz 16,00 Gb di RAM
Sistema	Microsot Windows 10 PRO Registrato a nome di: Lab. Tec. Ass. "LEONARDO" Serial n°: CZC7247G27

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

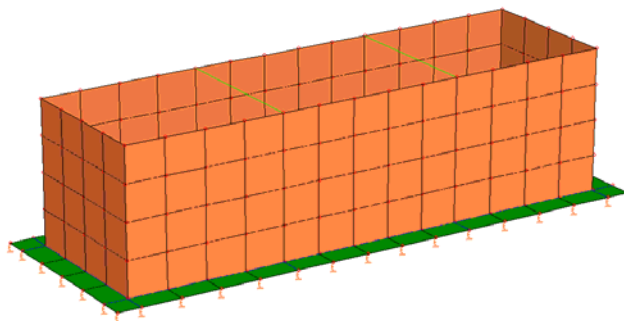
La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi e quindi da nodi riportati in coordinate.

Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (codice 0), bloccati (1) o soggetti a connessione master slave (>1 , ovvero < 0 se assegnati automaticamente da programma in corrispondenza del nodo baricentrico delle masse di piano).

I NODI

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate. Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà).

Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo. Le relazioni complesse creano un legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse. Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master. La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di roto-traslazione rigida di un piano. Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).



Vista 3D – Nodi ed elementi Modello Strutturale Platea in c.a. Box Sottostazione

I MATERIALI

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

LE SEZIONI

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T.);
- T rovescia (Tr);

- L (L.);
- C (C.);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge).

I CARICHI

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali (fX , fY , fZ , fV) e locali (fx , fy , fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX , FY , FZ , FV) o locali (Fx , Fy , Fz), momenti concentrati riferiti agli assi locali (Mx , My , Mz), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (mx), carichi termici (tx , ty , tz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

GLI ELEMENTI FINITI

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

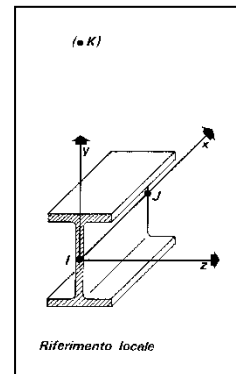
ELEMENTO TRUSS (ASTA RETICOLARE)

L'elemento truss (asta reticolare) rappresenta il modello meccanico della biella elastica. Possiede 2 nodi I e J e di conseguenza 12 gradi di libertà.

Gli elementi truss sono caratterizzati da 4 parametri fisici e geometrici ovvero:

1. A Area della sezione.
2. E. Modulo elastico.
3. ρ . Densità di peso (peso per unità di volume).
4. α . Coefficiente termico di dilatazione cubica.

I dati di input e i risultati del calcolo relativi all'elemento stesso sono riferiti alla terna locale di riferimento indicata in figura.



ELEMENTO FRAME (TRAVE E PILASTRO, TRAVE DI FONDAZIONE)

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali.

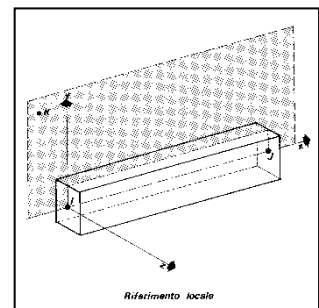
L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà.

Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra x , y , z , come mostrato in figura. L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:

1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

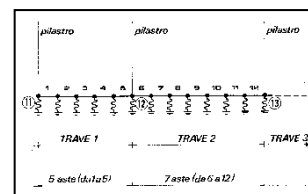
1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;



3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico nelle otto possibili condizioni A, B, C, D, E, F, G, H: se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono limitate a due (A e B); È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne. Per la trave di fondazione il programma abilita automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali X, Y e alla traslazione secondo Z, bloccando gli altri gradi di libertà. Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale t_z convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidezza viene determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.



I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito f_z , f_v , f_y . Inoltre accade che:

$V_i = V_f$; $d_i = d_f = 0$, ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

ELEMENTO SHELL (GUSCIO)

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. È caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidezza per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, u_x , u_y , r_z , per tutti i nodi del gruppo.

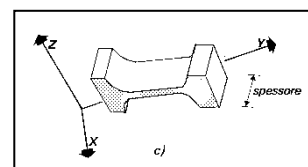
Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

ELEMENTO PLANE (STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE, ASSIALSIMMETRICO)

L'elemento plane implementa i modelli dell'elasticità piana nelle tre classiche varianti degli stati piani di tensione, di deformazione e dei problemi assialsimmetrici, per materiali ortotropi nello spazio bidimensionale. È caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K, L posti nei vertici e 2 gradi di libertà per ogni nodo.

Gli elementi in stato piano di tensione, di deformazione o assialsimmetrici sono elementi piani quadrilateri (4 nodi) o



triangolari (3 nodi) bidimensionali, caratterizzati da due dimensioni dello stesso ordine di grandezza, prevalenti sulla terza dimensione, che individua lo spessore. Vengono utilizzati per rappresentare strutture bidimensionali caricate nel piano: sono nulle le tensioni ortogonali al piano dell'elemento.

Gli elementi in Stato Piano di Deformazione sono elementi per cui è nulla la deformazione ortogonale al piano, ma non la tensione relativa. Vanno obbligatoriamente analizzati nel piano YZ e si assume uno sviluppo unitario sulla terza dimensione (lungo X). Hanno attivi i due gradi di libertà relativi agli spostamenti nel piano YZ.

Gli elementi Assialsimmetrici rappresentano solidi simmetrici, ottenuti per rotazione intorno all'asse verticale Z e simmetricamente caricati; sono individuati dalla loro sezione nel piano YZ. Anche gli elementi assialsimmetrici vanno studiati nel piano YZ e hanno attivi i gradi di libertà relativi agli spostamenti in questo piano.

Il programma analizza il loro comportamento per uno sviluppo angolare di un radiante.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito con questi parametri:

1. numero elemento (massimo 1999 per gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. carichi (o pressioni) e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura.

ELEMENTO BOUNDARY (VINCOLO)

L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidezza assiale in una direzione specificata e rigidezza torsionale attorno alla stessa direzione. E' utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari).

I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidezza (per le traslazioni in F/L, per le rotazioni in F*L/rad).

ELEMENTO PLINTO

Il plinto viene modellato mediante vincoli elastici alla traslazione e alla rotazione.

Il nodo I è il nodo di attacco del plinto e generalmente corrisponde con il nodo al piede di un pilastro. Si suppone, implicitamente, l'esistenza di un nodo J posizionato sopra I, sulla sua verticale (vedi figura).

Il nodo K consente, assieme a I e J, di orientare il plinto nello spazio.

Valgono al riguardo considerazioni analoghe a quelle fatte per i pilastri.

L'asse locale x è diretto da I verso J, l'asse locale y è ortogonale a x e punta verso K, l'asse locale z forma, con x e y l'usuale terna cartesiana destrorsa.

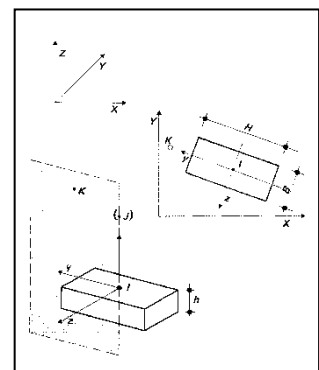
La sezione del plinto è quella orizzontale in pianta, esclusivamente rettangolare. La base della sezione si misura parallelamente all'asse locale z, l'altezza si valuta secondo y.

L'altezza h del plinto si misura in verticale (secondo l'asse globale Z).

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson e dal peso specifico.

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico e dal tipo:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);



- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T);
- T rovescia (Tr);
- L (L);
- C (C);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge);

descritti con i relativi parametri identificativi.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti rettangolari con valore massimo riferiti agli assi globali (f_X, f_Y, f_Z, f_V) e locali (f_x, f_y, f_z), forze concentrate riferite agli assi globali (F_X, F_Y, F_Z, F_V) o locali (F_x, F_y, F_z), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

I gruppi formati da elementi del tipo asta reticolare riportano, in ordine, il numero dei nodi iniziale, finale e di riferimento, i codici dei materiali e delle sezioni utilizzate, nonché, la temperatura di sollecitazione.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (0=connessione rigida, 1=svincolato, da 2 a 9 le situazioni intermedie, con il codice 2 prossimo al valore 0 e 9 al codice 1), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico. Se nel prospetto dei carichi è presente un codice del tipo C**, esso individua il corrispondente codice di carico, se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono riportate all'interno della relazione di calcolo; è indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne.

I gruppi relativi agli elementi in stato piano di tensione, deformazione, assialsimmetrici e guscio/piastra (elementi bidimensionali) riportano informazioni sui nodi (vertici) dell'elemento, sui materiali, sullo spessore, sui carichi, con relativa aliquota inerziale ai fini dell'analisi statica equivalente.

Nel caso di vincoli agenti secondo le direzioni globali X, Y, Z i relativi gruppi riportano per ogni nodo, su due righe distinte (la prima per le traslazioni, la seconda per le rotazioni), le informazioni relative alle deformazioni imposte e alla relativa rigidità.

Per vincoli agenti secondo qualsiasi direzione vengono riportati anche i nodi di riferimento.

Per i gruppi degli elementi bidimensionali viene anche riportato un prospetto relativo alle aliquote dichiarate del peso proprio (nelle tre direzioni globali X, Y, Z) e degli eventuali altri carichi abilitabili.

Il programma utilizzato **MASTERSAP TOP** ha eseguito l'analisi dinamica delle strutture disposte nello spazio, considerando il comportamento elastico lineare di un insieme di elementi finiti.

Gli elementi finiti sono del tipo:

- trave;
- trave di fondazione;
- guscio/piastra.

Alcuni elementi sono realizzati come combinazione di più elementi singoli, ad esempio per simulare in maniera più immediata l'interazione suolo-struttura.

a) Elemento trave

L'elemento trave è soggetto a tutte le possibili deformazioni nello spazio e alle corrispondenti sei sollecitazioni, determinate ai nodi di estremità. Possono essere applicati carichi, in luce in tutte le direzioni, del tipo distribuito e concentrato (forze e momenti) e carichi termici con effetto estensionale e flettente.

Esso può essere genericamente svincolato ai nodi di estremità, può essere composto con qualsiasi materiale ed avere sezione generica. I nodi di estremità dell'elemento trave possono essere definiti applicando regole di connessione rigida, utili anche per modellare piani orizzontali di solaio.

All'elemento trave il programma applica, se previsto, automaticamente i carichi inerziali di tipo sismico previsti dalla vigente normativa.

Possono essere inoltre applicati carichi nodali.

b) Elemento trave di fondazione

L'elemento trave di fondazione orizzontale è ottenuto per sovrapposizione dell'elemento trave e del vincolo alla traslazione verticale. Sono bloccati i gradi di libertà alla traslazione orizzontale e alla rotazione intorno all'asse verticale.

Possono essere applicati carichi in luce e carichi nodali.

c) Elemento guscio/piastra

L'elemento guscio/piastra è un elemento bidimensionale, con due dimensioni prevalenti sulla terza, destinato a rappresentare strutture soggette a carichi ortogonali al piano, termici, oltre al peso proprio e ai carichi nodali. Ha sei gradi di libertà ed è soggetto a tensioni membranali e a momenti flettenti e torcenti di piano.

Per quanto riguarda il calcolo della struttura il programma provvede alla formazione delle matrici di rigidezza e di massa.

Il calcolo delle sollecitazioni determinate applicando il metodo degli elementi finiti viene ampliato da moduli aggiuntivi per il progetto e la verifica di opere in cemento armato.

METODO DI CALCOLO**ANALISI DINAMICA MODALE**

Il programma effettua l'analisi dinamica con il metodo dello spettro di risposta. Il sistema da analizzare è essere visto come un oscillatore a n gradi di libertà, di cui vanno individuati i modi propri di vibrazione. Il numero di frequenze da considerare è un dato di ingresso che l'utente deve assegnare. In generale si osserva che il numero di modi propri di vibrazione non può superare il numero di gradi di libertà del sistema. La procedura attua l'analisi dinamica in due fasi distinte: la prima si occupa di calcolare le frequenze proprie di vibrazione, la seconda calcola spostamenti e sollecitazioni conseguenti allo spettro di risposta assegnato in input. Nell'analisi spettrale il programma utilizza lo spettro di risposta assegnato in input, coerentemente con quanto previsto dalla normativa. L'eventuale spettro nella direzione globale Z è unitario. L'ampiezza degli spettri di risposta è determinata dai parametri sismici previsti dalla normativa e assegnati in input dall'utente.

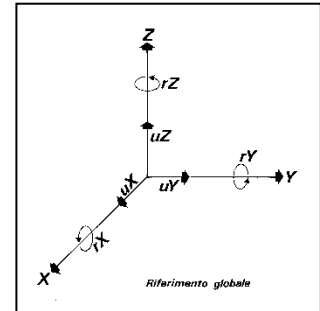
La procedura calcola inizialmente i coefficienti di partecipazione modale per ogni direzione del sisma e per ogni frequenza. Tali coefficienti possono essere visti come il contributo dinamico di ogni modo di vibrazione nelle direzioni assegnate. Si potrà perciò notare in quale direzione il singolo modo di vibrazione ha effetti predominanti. Successivamente vengono calcolati, per ogni modo di vibrazione, gli spostamenti e le sollecitazioni relative a ciascuna direzione dinamica attivata, per ogni modo di vibrazione. Per ogni direzione dinamica viene calcolato l'effetto globale, dovuto ai singoli modi di vibrazione, mediante la radice quadrata della somma dei quadrati dei singoli effetti. E' prevista una specifica fase di stampa per tali risultati. L'ultima elaborazione riguarda il calcolo degli effetti complessivi, ottenuti considerando tutte le direzioni dinamiche

applicate. Tale risultato (involuppo) può essere ottenuto, a discrezione dell'utente in tre modi distinti, inclusi quelli suggeriti della normativa italiana e dall'Eurocodice 8.

Diamo di seguito una breve descrizione delle simbologie adottate da MasterSap che ritroviamo nel fascicolo dei calcoli.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELL'ANALISI STRUTTURALE DEFORMATE

Per ogni combinazione di carico e per tutti i nodi non completamente bloccati il programma calcola spostamenti (unità di misura L) e rotazioni (radianti). Viene anche rappresentata la deformata in luce dell'asta che riproduce il comportamento di una funzione polinomiale di quarto grado. Gli spostamenti sono positivi se diretti nel verso degli assi globali X Y Z, le rotazioni positive se antiorarie rispetto all'asse di riferimento, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo (vedi figura a lato). Viene anche determinato il valore massimo assoluto (con segno) di ogni singola deformazione e il valore massimo dello spostamento nello spazio (radice quadrata della somma dei quadrati degli spostamenti).



ASPETTI PARTICOLARI DELL'ANALISI DINAMICA

Nella stampa degli autovettori vengono riportati i relativi risultati, pertinenti ad ogni nodo.

Nel calcolo della risposta spettrale vengono determinate, per ogni verso del sisma, le deformazioni relative ai vari modi di vibrare e la corrispondente media quadratica. Tali risultati vengono successivamente combinati e danno luogo ad uno o più involuppi in relazione a quanto imposto dall'utente nella fase iniziale di intestazione del lavoro.

ASTE RETICOLARI

Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono calcolate:

- tensione unitaria (F/L^2);
- forza assiale (F).

Il segno positivo indica trazione.

Nell'analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni asta, viene indicato il modo che dà luogo al massimo effetto e il relativo valore, nonché l'effetto risultante calcolato in base al criterio SRSS o CQC come scelto dall'utente.

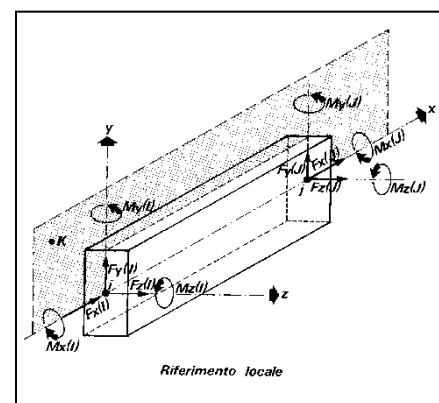
Nella stampa degli involuppi viene riportata la tensione e lo sforzo assiale F_x calcolato secondo la modalità scelta dall'utente nella fase di input riguardante l'assegnazione dell'intestazione e dei parametri iniziali.

TRAVI, PILASTRI E TRAVI DI FONDAZIONE

Il programma calcola ai due nodi estremi di ogni elemento e per ogni combinazione di carico sei sollecitazioni, riferite agli assi locali (come indicato nella figura a lato):

- F_x = forza assiale nella direzione locale x;
 - F_y = taglio nella direzione locale y;
 - F_z = taglio nella direzione locale z;
 - M_x = momento torcente attorno all'asse locale x;
 - M_y = momento flettente attorno all'asse locale y;
 - M_z = momento flettente attorno all'asse locale z,
- con le seguenti convenzioni sui segni:

- forze positive se concordi con gli assi locali (F);
- momenti positivi se antiorari rispetto gli assi locali, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo ($F*L$).



Tali convenzioni sono caratteristiche dei codici di calcolo numerico e sono mantenute soltanto nelle stampe globali. Nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe delle verifiche di sicurezza vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni. In caso di analisi sismica con il metodo statico equivalente viene riportato un prospetto riguardante il peso sismico del gruppo, le coordinate baricentriche relative, il coefficiente di distribuzione globale del gruppo funzione della sua quota, il coefficiente globale ricavato dal precedente in base ai parametri sismici, la forza sismica relativa.

Nell’analisi dinamica vengono calcolate le medesime sollecitazioni per ognuna delle tre azioni sismiche previste (Z eventuale). Viene evidenziato il modo di vibrazione che dà luogo all’effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta alla combinazione di tutti i modi di vibrazione mediante il criterio prescelto dall’utente.

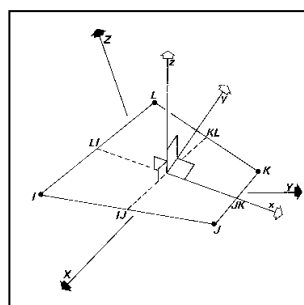
Per le travi di fondazione il programma calcola ai due nodi estremi della trave e in tutti i punti intermedi generati per effetto della suddivisione della trave di fondazione, per ogni combinazione di carico:

- F_y = taglio nella direzione locale y (F);
- M_x = momento torcente attorno asse locale x ($F \cdot L$);
- M_z = momento flettente attorno asse locale z ($F \cdot L$);
- U_Z = spostamento lungo Z (L);
- r_X = rotazione intorno X (rad);
- r_Y = rotazione intorno Y (rad);
- pressione sul suolo (F/L^2).

GUSCI

Il programma propone i risultati al “centro” di ogni elemento. Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono evidenziate:

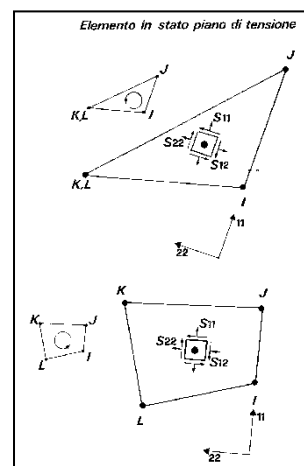
- S_{xx} (F/L^2);
- S_{yy} (F/L^2);
- S_{xy} (F/L^2);
- M_{xx} ($F \cdot L/L$);
- M_{yy} ($F \cdot L/L$);
- M_{xy} ($F \cdot L/L$);
- σ_{idsup} (F/L^2);
- σ_{idinf} (F/L^2).
- S_{xx} , S_{yy} , S_{xy} rappresentano le tensioni membranali (vedi figura)
- M_{xx} rappresenta il momento flettente (per unità di lunghezza) che produce tensioni in direzione locale x ; analogamente per M_{yy} ;
- M_{xy} rappresenta il momento torcente (sempre per unità di lunghezza).



Le tensioni ideali σ_{idsup} (al bordo superiore, ovvero sul semiasse positivo dell’asse locale z) e σ_{idinf} sono calcolate mediante il criterio di Huber-Hencky-Mises. I momenti flettenti generano ai bordi dell’elemento delle tensioni valutate in base al modulo di resistenza dell’elemento. Le tensioni da momento flettente M_{xx} si sovrappongono alle tensioni S_{xx} , con segno positivo al bordo superiore, con segno negativo al bordo inferiore (analogamente per M_{yy} e S_{yy}). Gli effetti tensionali da momento torcente vengono sovrapposti a S_{xy} .

Le convenzioni sui segni dei momenti sono caratteristiche dei codici di calcolo automatici e sono mantenute solo nelle stampe dei risultati conseguenti all’elaborazione strutturale, nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe dei postprocessori vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni.

Nell’analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni elemento, viene indicato il modo che dà luogo all’effetto massimo, la risultante per

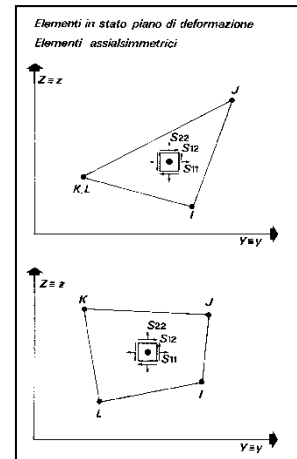


sovrapposizione modale per S_{xx} , S_{yy} , S_{xy} , M_{xx} , M_{yy} , M_{xy} . Nel calcolo degli involuppi viene effettuata la sovrapposizione. Anche in questo caso vengono calcolate le tensioni ideali. Nell'analisi statica e negli involuppi dinamici, fra i risultati, alla fine di ogni gruppo vengono riportati i massimi delle tensioni (comprese quelle ideali) e dei momenti, nonché il numero dell'elemento e la combinazione di carico relativa.

ELEMENTO IN STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE, ASSIALSIMMETRICI

Il programma calcola le tensioni (F/L2) al centro di ogni elemento. Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono evidenziate:

- S11;
- S22;
- S33 (sempre nullo per l'elemento in stato piano di tensione);
- S12;
- Smax;
- Smin;
- Angolo.



Per il significato di S11, S22, S12 si osservino le figure successive.

La tensione S33 è ortogonale al piano dell'elemento ed è, per definizione, nulla per l'elemento in stato piano di tensione. La tensione è positiva se diretta verso l'osservatore (che vede i nodi dell'elemento susseguirsi, da I a L, in verso antiorario).

Le tensioni Smax e Smin rappresentano le tensioni principali. L'angolo riportato fra i risultati rappresenta l'angolo in gradi sessagesimali compreso fra l'asse locale 11 e la direzione di Smax. In questo modo le tensioni principali sono completamente note, in valore, direzione e verso.

Nell'analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni elemento, vengono riportate le tensioni S11, S22, S33, S12 nei punti desiderati (a seconda dell'opzione di stampa scelta), specificando altresì il modo di vibrazione che dà luogo all'effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta a tutti i modi di vibrazione (secondo il metodo SRSS o CQC scelto).

Per ogni gruppo, per l'analisi statica e per gli involuppi dinamici, in stampa viene riportato un prospetto riepilogativo riguardante i valori massimi negativi e positivi delle tensioni, nonché gli elementi e le combinazioni di carico interessate.

VINCOLI

In stampa vengono fornite, per ogni nodo vincolato, le reazioni corrispondenti ai vincoli assegnati. Per quanto concerne i versi si tenga presente che è stata adottata la convenzione tradizionale. In generale le forze vincolari (unità di misura F) sono positive se vanno nel verso dell'asse di riferimento, i momenti (F*L) sono positivi se antiorari per un osservatore disposto lungo il corrispondente semiasse positivo; tali sollecitazioni tendono a contrastare deformazioni di segno opposto.

Per quanto concerne i vincoli comunque disposti nello spazio vale la stessa regola: se uno spostamento è positivo tende ad allontanare il nodo N da I; la conseguente reazione è di segno opposto, cioè negativa.

Nell'analisi dinamica, per ogni direzione, per ogni nodo vincolato, viene indicato il modo che dà luogo all'effetto massimo e il relativo valore; viene anche indicato il risultato complessivo calcolato a partire dai singoli effetti modali. Nella stampa degli involuppi viene calcolata la risultante obbedendo alla modalità scelta dall'utente.

PLINTI

La procedura calcola le rigidezze del plinto e le assegna come avviene per un elemento “vincolo” disposto secondo le direzioni globali X ,Y ,Z. Pertanto i risultati per un plinto corrispondono a quelli proposti per l’elemento “vincolo”. Nelle verifiche vengono invece riportati i risultati secondo le direzioni locali, come più consueto. La rigidezza alla traslazione verticale del plinto viene calcolata moltiplicando l’area del plinto per la costante di sottofondo. Le rigidezze alla rotazione rispetto ai due assi locali x e y vengono calcolate moltiplicando il relativo momento d’inerzia flessionale per la costante di sottofondo. Tali rigidezze alla rotazione vengono quindi riportate agli assi globali X e Y con le usuali regole di trasformazione, perché il programma tratta i vincoli come se fossero assegnati secondo le direzioni globali. Le due rigidezze alla traslazione secondo gli assi globali X e Y, nonché la rigidezza alla rotazione intorno l’asse globale Z vengono automaticamente poste ad un valore elevato, che dà luogo a deformazioni trascurabili. Si assume infatti che il plinto non possa spostarsi nel piano orizzontale e ruotare intorno all’asse verticale Z.

SINTESI DEI RISULTATI

Verifiche allo stato limite ultimo e di esercizio

Per i risultati si rimanda alla relazione di calcolo.

PROGETTAZIONE E VERIFICA PLATEA FONDAZIONI

Di seguito si riportano le modalità operative adottate con il programma di calcolo utilizzato per il dimensionamento e verifica delle strutture di fondazione in c.a. in generale, per i risultati si rimanda al tabulato dei calcoli, mentre l’argomento nello specifico sarà meglio trattato e specificato nella relazione geotecnica sulle fondazioni allegata alla presente.

LE FONDAZIONI NEL CASO STATICO (ASSENZA DI FORZE SISMICHE)

Il capitolo 6 delle Norme tecniche tratta il tema delle fondazioni in campo statico, ovvero in assenza di azioni sismiche; in particolare il par. 6.4.2. riguarda le fondazioni superficiali.

6.4.2. FONDAZIONI SUPERFICIALI

La profondità del piano di posa della fondazione deve essere scelta e giustificata in relazione alle caratteristiche e alle prestazioni della struttura in elevazione, alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali.

Il piano di fondazione deve essere situato sotto la coltre di terreno vegetale nonché sotto lo strato interessato dal gelo e da significative variazioni stagionali del contenuto d’acqua.

In situazioni nelle quali sono possibili fenomeni di erosione o di scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale, le fondazioni devono essere poste a profondità tale da non risentire di questi fenomeni o devono essere adeguatamente difese.

In presenza di azioni sismiche, oltre a quanto previsto nel presente paragrafo, le fondazioni superficiali devono rispettare i criteri di verifica di cui al successivo § 7.11.5.3.1

Anche il dimensionamento strutturale delle fondazioni e gli effetti dell’interazione suolo-struttura vengono naturalmente verificati sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Ribadendo che stiamo trattando il caso statico si inizia dalle verifiche allo stato limite di esercizio, che sono immediate e semplici, anche perché analoghe a quelle adottate nell’ambito delle tensioni ammissibili.

6.4.2.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Al fine di assicurare che le fondazioni risultino compatibili con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione (§§ 2.2.2 e 2.6.2), si deve verificare il rispetto della condizione [6.2.7], calcolando i valori degli spostamenti e delle distorsioni nelle combinazioni di carico per gli SLE specificate al §2.5.3, tenendo conto anche dell'effetto della durata delle azioni.

Forma, dimensioni e rigidezza della struttura di fondazione devono essere stabilite nel rispetto dei summenzionati requisiti prestazionali, tenendo presente che le verifiche agli stati limite di esercizio possono risultare più restrittive di quelle agli stati limite ultimi.

In pratica si tratta di fare una verifica sulle deformazioni, ovvero l'usuale verifica della pressione ammissibile, determinata dividendo la pressione ultima sul terreno per il coefficiente di sicurezza pari a 3, come indicato dal DM del 1988 che riguarda la geotecnica. In sintesi:

$$Q_{amm} = q_{ult} / 3$$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Le verifiche allo stato limite ultimo sono più articolate e vengono richiamate in questo paragrafo delle norme, in cui abbiamo evidenziato le verifiche di interesse per le fondazioni superficiali che stiamo trattando. Nello stesso paragrafo vengono anche riportate tutte le regole da rispettare nel dimensionamento.

6.4.2.1. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere effettuata la verifica anche con riferimento alle condizioni di stabilità globale del pendio includendo nelle verifiche le azioni trasmesse dalle fondazioni.

Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite, accertando che la condizione [6.2.1] sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- *SLU di tipo geotecnico (GEO)*
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
 - collasso per scorrimento sul piano di posa;
 - stabilità globale.
- *SLU di tipo strutturale (STR)*
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata, analogamente a quanto previsto nel § 6.8, secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le resistenze globali.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I.

Nelle verifiche nei confronti di SLU di tipo strutturale (STR), il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Pertanto il dimensionamento delle fondazioni, ad eccezione della verifica di stabilità globale, non necessaria nel caso in esame, deve essere fatto seguendo l'Approccio 2. Le lettere simboliche, A, M e R, si riferiscono a coefficienti di sicurezza da impiegare, rispettivamente, per le combinazioni di carico...per determinare la pressione ultima sul terreno... e la relativa capacità portante. La normativa stabilisce che la verifica allo stato limite ultimo può riguardare differenti ambiti di interesse.

2.6 AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulla struttura, valutando gli effetti delle combinazioni definite nel § 2.5.3.

2.6.1 STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Introducendo le combinazioni di carico, abbiamo illustrato soltanto i coefficienti di sicurezza parziale di tipo A1, mentre ora entrano in gioco anche i coefficienti A2 nella colonna **geotecnica**.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

- γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;
- γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;
- γ_{Q} coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P = 1,0$.

Altri valori di coefficienti parziali sono riportati nei capitoli successivi con riferimento a particolari azioni specifiche.

Gli "approcci" sulle fondazioni risultano definiti, anticipatamente, in questo paragrafo del capitolo 2 delle NTC, che di seguito si riporta:

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

Nella norma sulle fondazioni le Norme Tecniche ampliano, quindi, dei principi già esposti, sinteticamente riassunti in questa espressione

La rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

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

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

I coefficienti di tipo A sono i coefficienti parziali di sicurezza che già conosciamo, mentre i coefficienti simbolicamente indicati con le lettere M e R sono ulteriori opportuni coefficienti che illustreremo a breve. La scelta dell'Approccio da adottare spetta al progettista, pertanto nel nostro caso si è scelto di adottare l'Approccio 2.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_{Fi})	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qk}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{Gk}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

 Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale
	(R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

L'APPROCCIO 2

La norma in buona sostanza dice che secondo l' *Approccio 2* bisogna:

- Per dimensionare le fondazioni i coefficienti parziali per le azioni (ovvero i coefficienti γ da applicare ai carichi) vanno presi nella colonna A1, ovvero sono i soliti coefficienti 1.3 e 1.5 che già sono stati adottati nel dimensionamento strutturale. **Non serve quindi introdurre altre combinazioni di carico.**

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

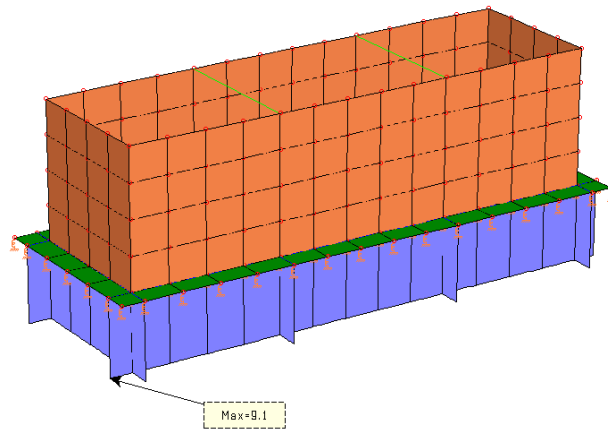
- Per determinare la resistenza del terreno ovvero la pressione ultima q_{ult} , bisogna utilizzare i coefficienti della tabella 6.2.II, riportata nel capitolo 6 delle NTC.
I coefficienti M_1 da utilizzare sono tutti unitari, ovvero nell'Approccio 2 non si utilizza nessun coefficiente di sicurezza. Quindi, per calcolare la pressione ultima del terreno, a partire dai soliti parametri geotecnici indicati in tabella, utilizzando qualsiasi criterio utile per la sua determinazione (ad esempio Terzaghi) non è necessario utilizzare alcun coefficiente di sicurezza.
- Infine, per determinare la capacità portante del terreno, allo stato limite ultimo, bisogna ridurre q_{ult} di un coefficiente di sicurezza R che nell'Approccio 2 è il coefficiente R3, pari a 2.3, riportato nella tabella 6.4.I delle NTC.

In definitiva, con l'Approccio 2, la pressione ultima sul terreno si determina al solito modo perché i coefficienti di sicurezza M sono tutti unitari; la capacità portante del terreno si ottiene applicando un fattore di sicurezza 2.3 (anziché usare il coefficiente 3 dello stato limite di esercizio). Osserviamo che la scelta dei coefficienti di sicurezza (3 per lo stato limite di esercizio, 2.3 per lo stato limite ultimo) è coerente con l'opportunità di ottenere risultati finali confrontabili nei due casi.

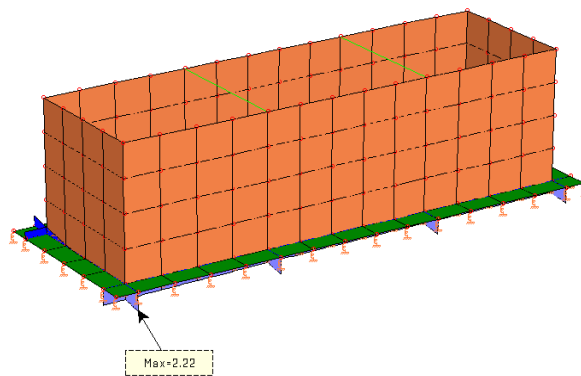
VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO

Per quanto esposto la verifica della pressione sul terreno per le fondazioni continue può essere eseguita visionando, al solito, le mappe del programma di calcolo “MasterSap” ed eventualmente escludendo alcune combinazioni di carico.

Qui mostriamo la verifica delle travi di collegamento di fondazione allo stato limite di esercizio. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa 9,10 daN/cm², la pressione ammissibile è pari a 1/3 di questo valore e quindi vale 3,03 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo per le travi di collegamento è pari a circa 2,22 daN/cm².



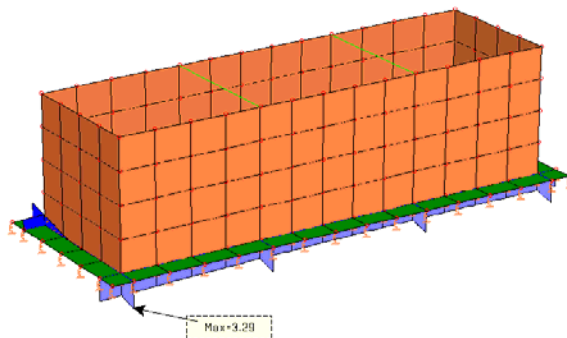
Carico Limite Ultimo pari a 9,1 DaN/cm² – Travi di Fondazione



Pressione Max al Suolo SLE – Travi di Fondazione

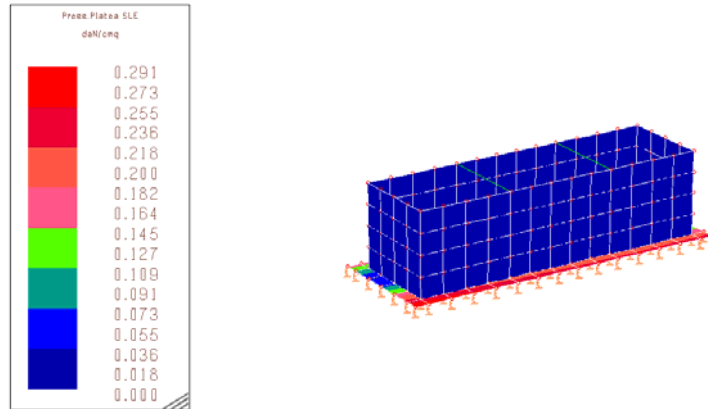
Analogamente procediamo allo stato limite ultimo. Abbiamo adottato l’Approccio 2, quindi la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima per il coefficiente 2.3.

Si riporta di seguito la verifica delle travi di collegamento di fondazione e di collegamento allo stato limite ultimo in condizioni statiche. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **9,10** daN/cm², la pressione ammissibile è pari a $Q_{ult}/2,3$ e quindi vale 3,96 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **3,29 daN/cm²**.



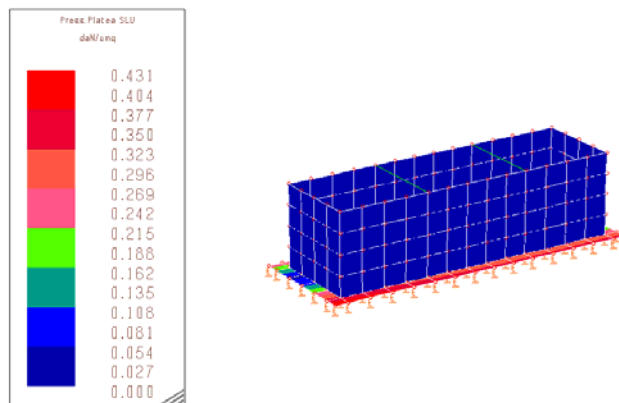
Pressione Max al Suolo SLU – Travi di Fondazione

Qui mostriamo la verifica della soletta di fondazione allo stato limite di esercizio. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **17,04** daN/cm², la pressione ammissibile è pari a 1/3 di questo valore e quindi vale 5,68 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo per la platea è pari a circa **0,29 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLE – Soletta di Fondazione

Analogamente procediamo allo stato limite ultimo. Abbiamo adottato l’Approccio 2, quindi la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima per il coefficiente 2.3, essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **17,04** daN/cm², la pressione ammissibile è pari a $Q_{ult}/2,3$ e quindi vale 7,41 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,43 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLU – Soletta di Fondazione

IL CASO SISMICO

Il caso sismico è trattato al seguente paragrafo:

7.2.5. REQUISITI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3.

Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

La soluzione adottata, evidenziata in verde, è quella adottata in quanto per la platea è stato posto fattore di struttura **q pari a 1,5 (Comportamento Strutturale non dissipativo)**.

L'argomento delle fondazioni sismiche è brevemente trattato anche al par. 7.11.1 delle NTC 2018, che non aggiunge niente di nuovo. Viene semplicemente puntualizzato il fatto che in campo sismico i coefficienti di combinazione (ovvero i cosiddetti coefficienti A) assumono, come noto, valore unitario e non sono quelli introdotti nel capitolo 2 che abbiamo trattato all'inizio. In altre parole l'impostazione delle combinazioni sismiche che abbiamo fin qui considerato resta inalterata anche al fine del dimensionamento delle fondazioni.

7.11.1. REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE

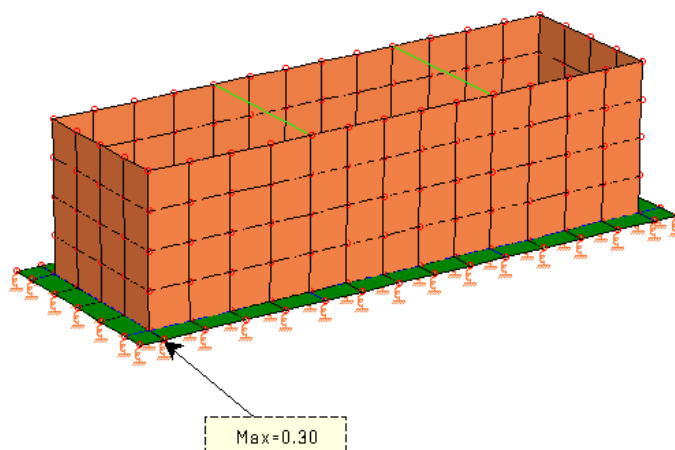
Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto, definita al Capitolo 3, le opere e i sistemi geotecnici devono rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, con i requisiti di sicurezza indicati nel § 7.1.

Le verifiche agli stati limite ultimi di opere e sistemi geotecnici si riferiscono al solo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) di cui al § 3.2.1; quelle agli stati limite di esercizio si riferiscono al solo stato limite di danno (SLD) di cui allo stesso § 3.2.1.

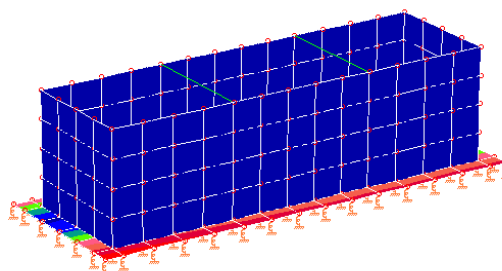
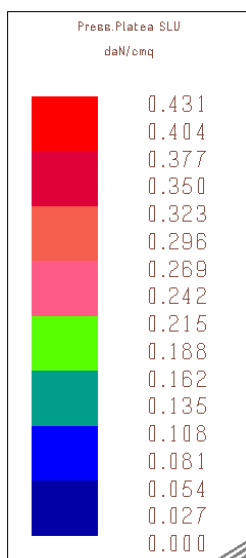
Le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_R indicati nel presente Capitolo 7, oppure con i γ_R indicati nel Capitolo 6 laddove non espressamente specificato.

Nello stesso paragrafo viene precisato che anche i coefficienti di tipo M e R restano inalterati.

Avendo adottato l'Approccio 2, la pressione limite, per le travi di collegamento di fondazione, si ricava dividendo la pressione ultima, pari a 6,97 daN/cm² per il coefficiente 2.3 e vale **3,03 daN/cm²**. Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,30 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLU – Travi di Fondazione



Pressione Max al Suolo SLU – Soletta di Fondazione

Per la soletta di fondazione, la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima, pari a 9,58 daN/cm² per il coefficiente 2.3 e vale 4,16 daN/cm². Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,43 daN/cm²**.

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO SLU PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

La verifica della pressione sul suolo allo stato limite ultimo non si differenzia pertanto da quella trattata in campo statico e la pressione sul suolo si valutata esaminando i risultati dell'analisi che è stata specificatamente effettuata maggiorando le azioni sismiche. In definitiva si può semplicemente valutare l'involuppi degli effetti delle combinazioni sia sismiche che statiche nello stesso modello.

DIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI E MINIMI DI NORMA

7.2.5. REQUISITI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3.

Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

FONDAZIONI SUPERFICIALI

Le strutture delle fondazioni superficiali devono essere progettate per le azioni definite al precedente capoverso, assumendo un comportamento non dissipativo; non sono quindi necessarie armature specifiche per ottenere un comportamento duttile.

Le platee di fondazione in calcestruzzo armato devono avere armature longitudinali, secondo due direzioni ortogonali e per l'intera estensione, in percentuale non inferiore allo 0,1% dell'area della sezione trasversale della platea, sia inferiormente sia superiormente.

Le travi di fondazione in calcestruzzo armato devono avere, per l'intera lunghezza, armature longitudinali in percentuale non inferiore allo 0,2% dell'area della sezione trasversale della trave, sia inferiormente sia superiormente.

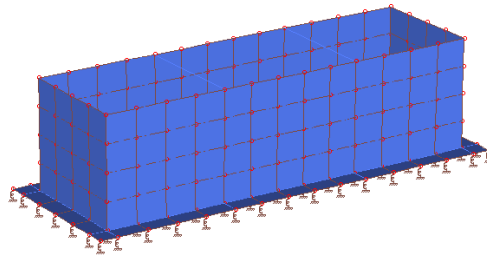
Il dimensionamento delle fondazioni non introduce ulteriori novità. Si opera semplicemente su un modello che è stato sottoposto ad azioni sismiche maggiorate e si effettuano in successione le verifiche sia sulle combinazioni sismiche che statiche. Poiché le fondazioni devono rimanere in campo elastico, non è richiesto un comportamento duttile: si applicano quindi le regole per il dimensionamento stabilite dal capitolo 4 per le azioni statiche. Per i risultati si rimanda al tabulato dei calcoli ed agli elaborati grafici esecutivi.

Per i minimi di norma si verifica che l'armatura minima, superiore e inferiore è pari allo 0.2%.

Come anticipato nei paragrafi precedenti anche le pareti di cantina vanno riguardate come opere di fondazione e sono state quindi dimensionate in base alle azioni sismiche maggiorate previste in questo caso.

SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI

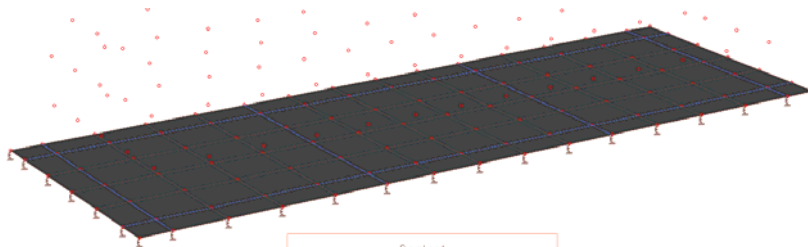
Si riporta di seguito la sintesi grafica che è scaturita dall'analisi strutturale dimensionale della Platea in c.a.



Materiali

	1 Calcestruzzo C25/30 (Rck 300)
--	---------------------------------

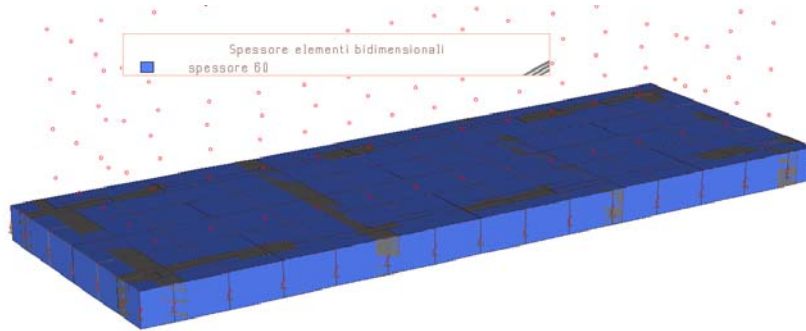
Platea di Fondazione Calcestruzzo C25/30 XC2 (Rck 300)



Sezioni

	1 Rp B=40 H=60
--	----------------

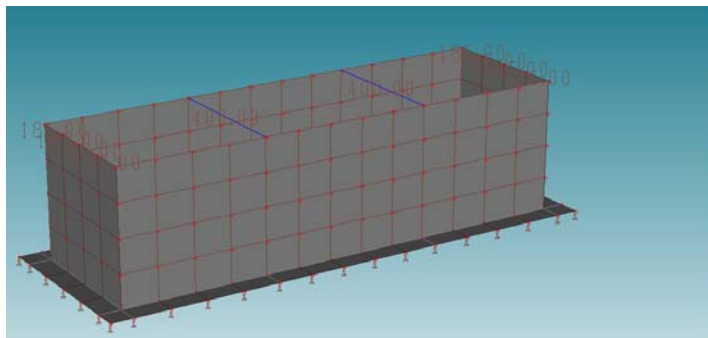
Sezioni Travi di Fondazione 40 x 60 cm



Spessore elementi bidimensionali

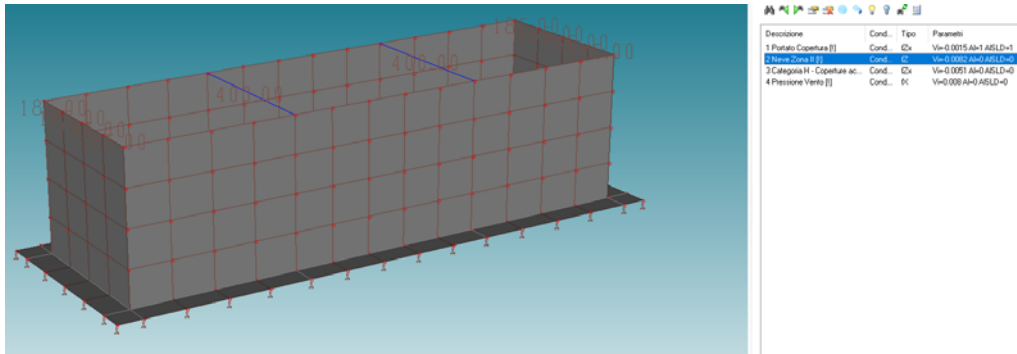
	spessore 60
--	-------------

Spessore Platea di Fondazione

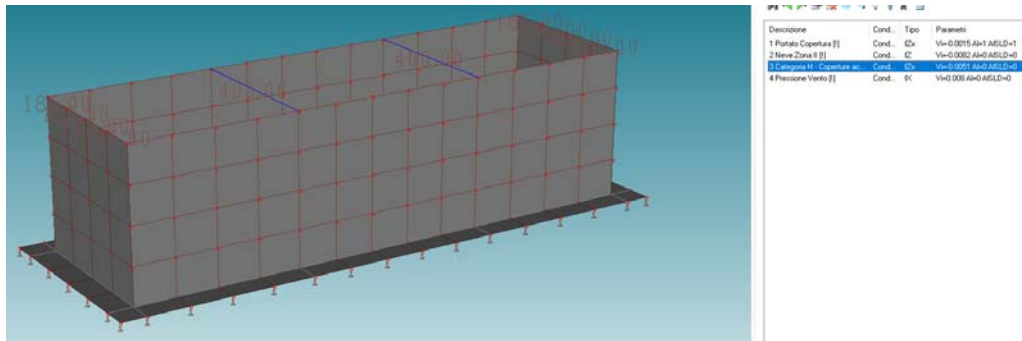


Descrizione	Cond.	Tipo	Parametri
1 Platea Copertura[]	Cond. CS	Vs=0.0015 A=1 A6SLD=0	
2 Nervi Zona II []	Cond. C2	Vs=0.0082 A=0 A6SLD=0	
3 Categoria H - Coperture ac.	Cond. C2x	Vs=0.0081 A=0 A6SLD=0	
4 Pressione Vento []	Cond. SC	Vs=0.0081 A=0 A6SLD=0	

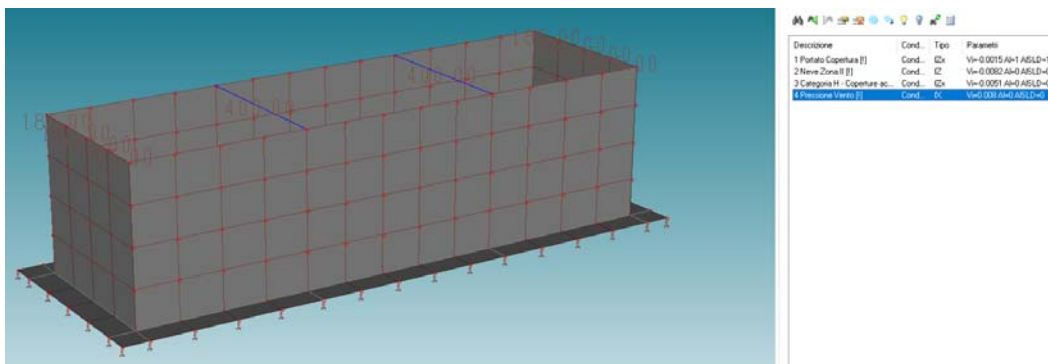
Carichi Elementi Travi - Peso Portato Copertura



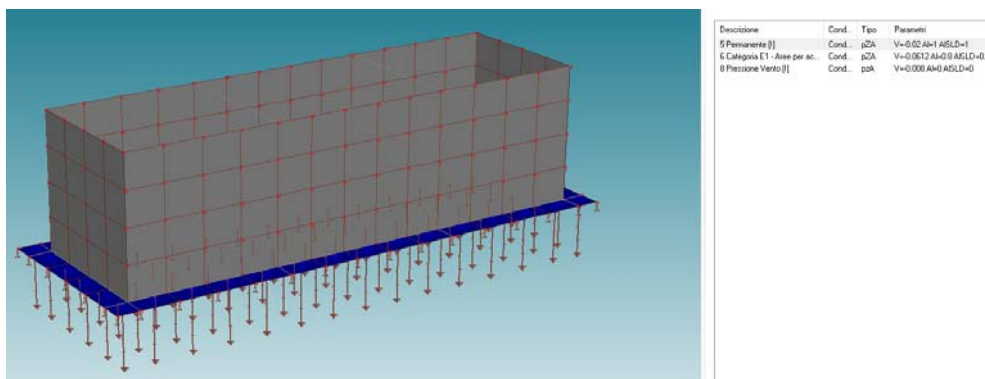
Carichi Elementi Travi – Carico Variabile Neve



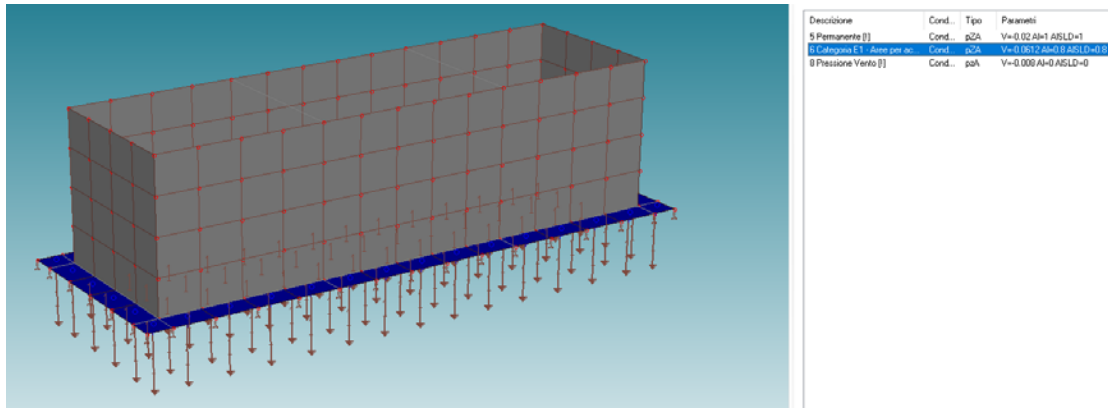
Carichi Elementi Travi – Carico Accidentale Copertura Cat. H



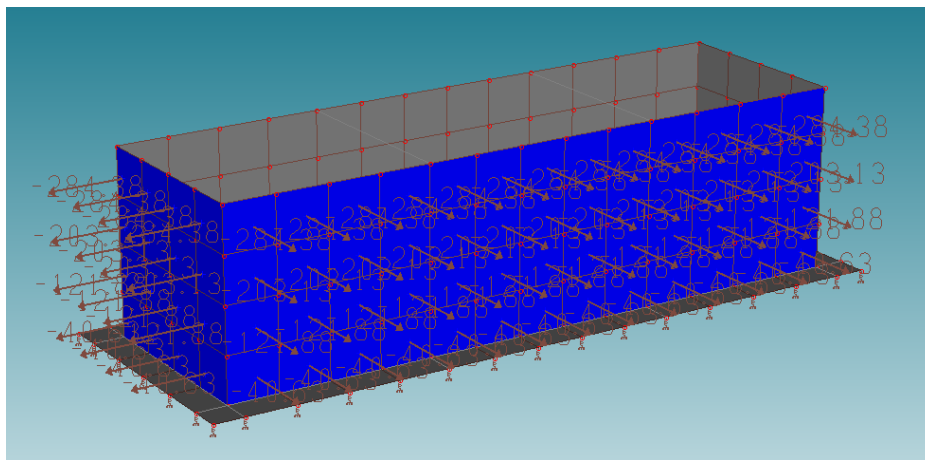
Carichi Elementi Travi – Pressione Vento



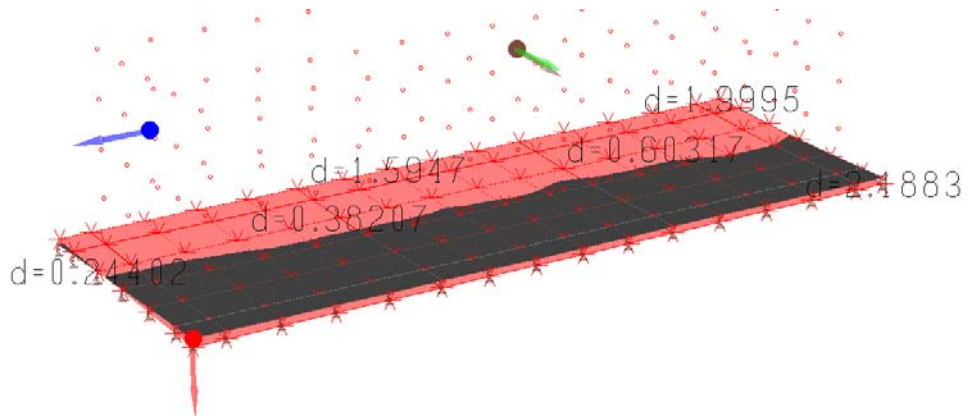
Carichi Elementi Bidimensionali – Permanente portato



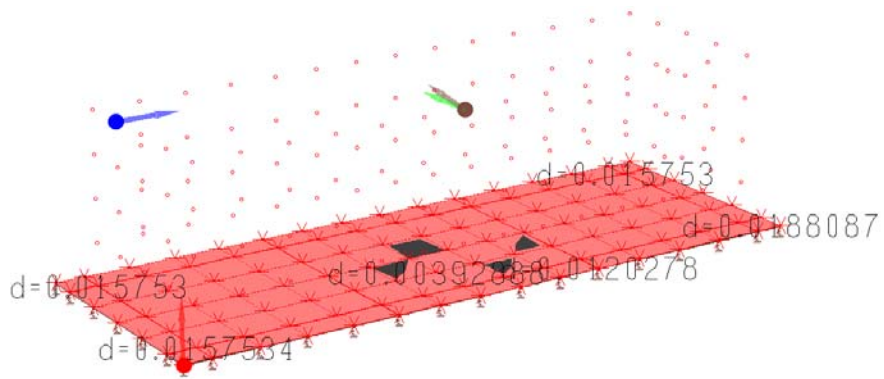
Carichi Elementi Bidimensionali – Carichi Variabili Categoria E1



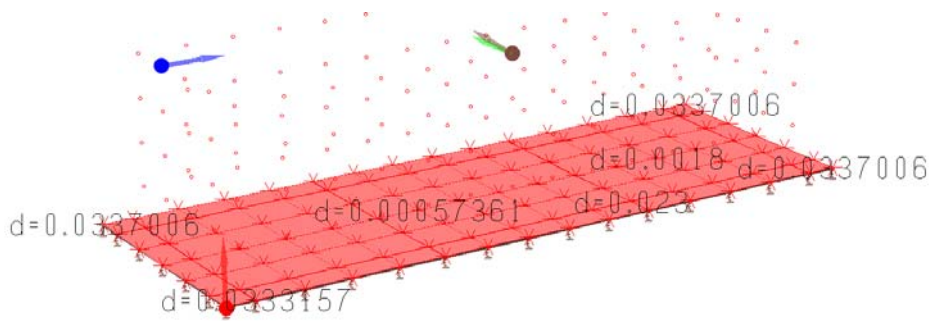
Carichi Elementi Bidimensionali – Pressione Vento



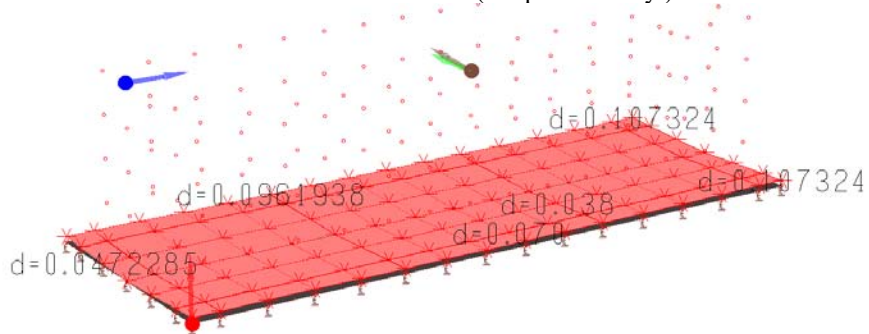
DEFORMATA STATICA PLATEA



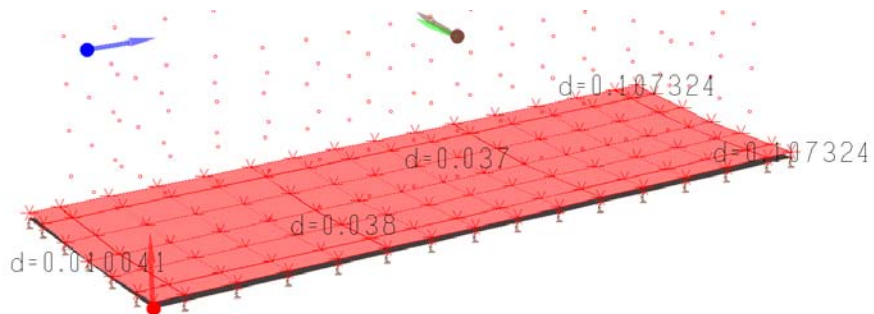
INVILUPPI DINAMICI (Ex + λ Ey)



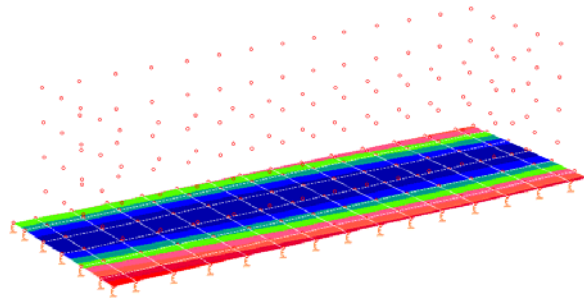
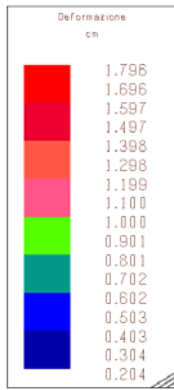
INVILUPPI DINAMICI (λ Ex + Ey)



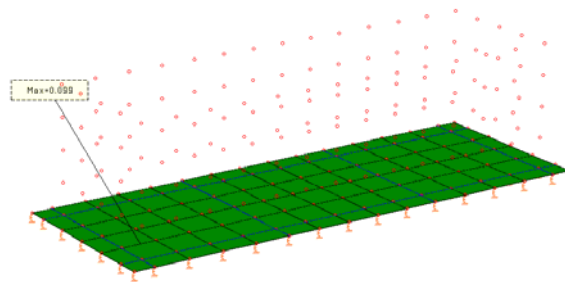
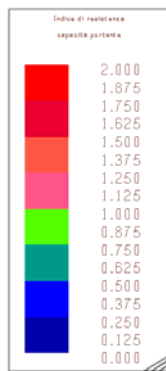
INVILUPPI DINAMICI S.L.U. (Ex + λ Ey)



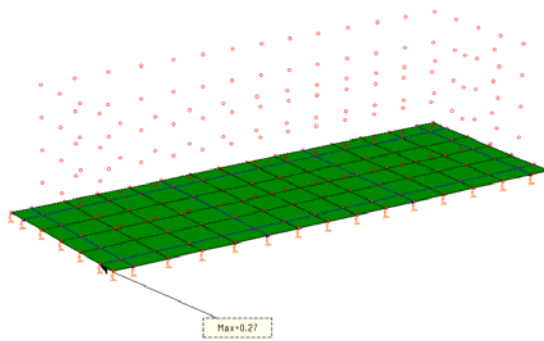
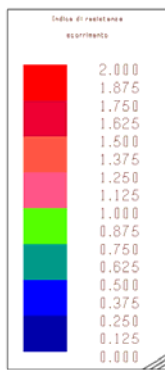
INVILUPPI DINAMICI S.L.U. (λ Ex + Ey)



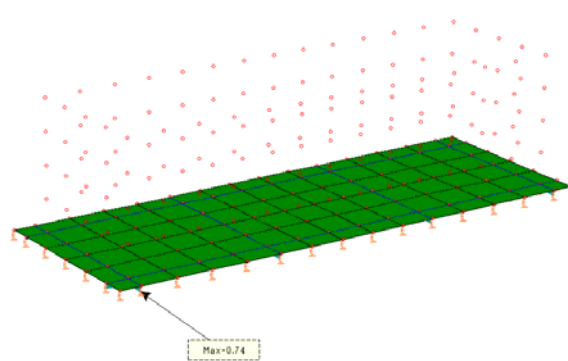
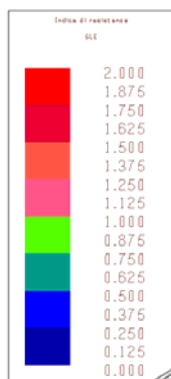
DEFORMAZIONI ASSOLUTE



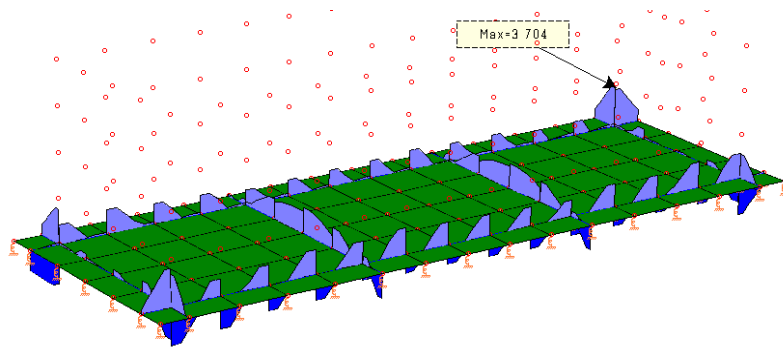
INDICI DI RESISTENZA CAPACITA' PORTANTE SLU



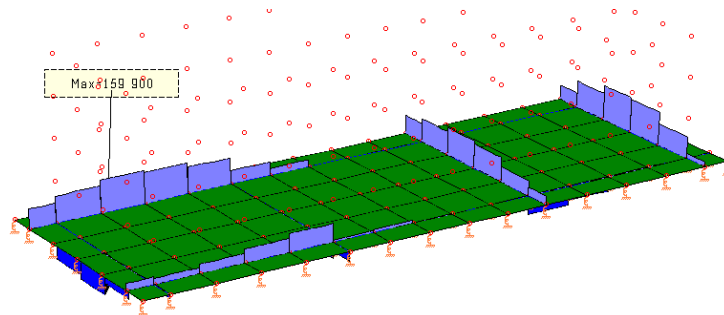
INDICI DI RESISTENZA A SCORRIMENTO



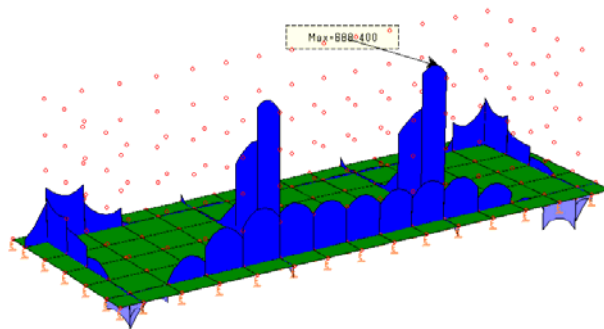
INDICI DI RESISTENZA CAPACITA' PORTANTE SLE



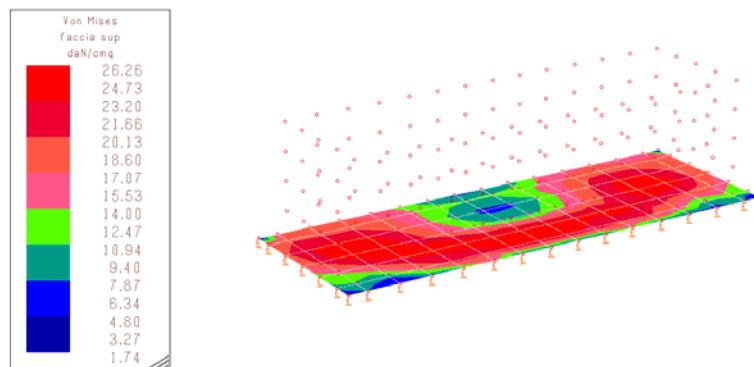
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Sforzo di Taglio Fy)



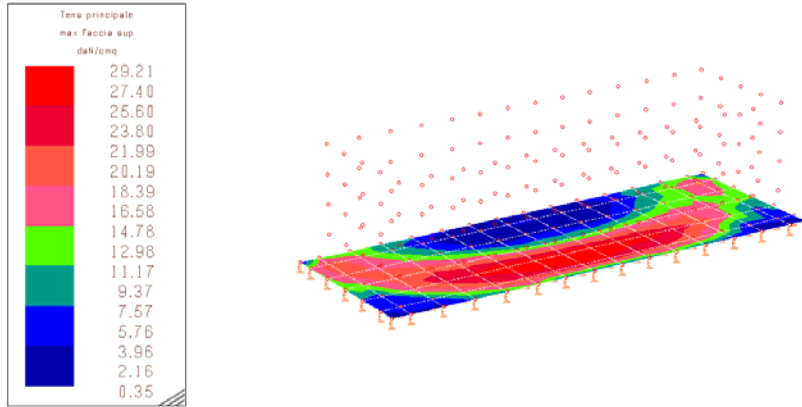
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Momento Torcente Mx)



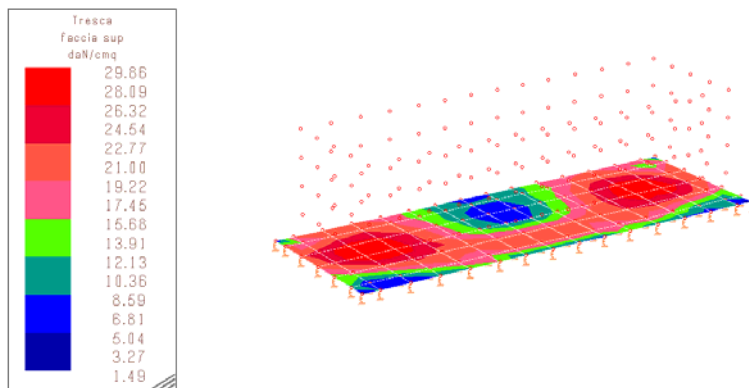
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Momento Flettente Mz)



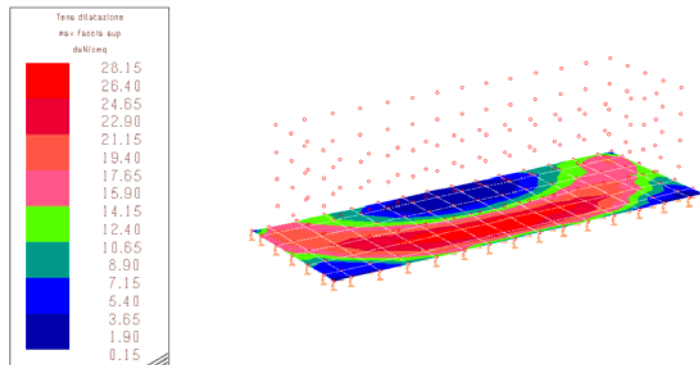
TENSIONI IDEALI GUSCI E LASTRE (Criterio di Von Mises)



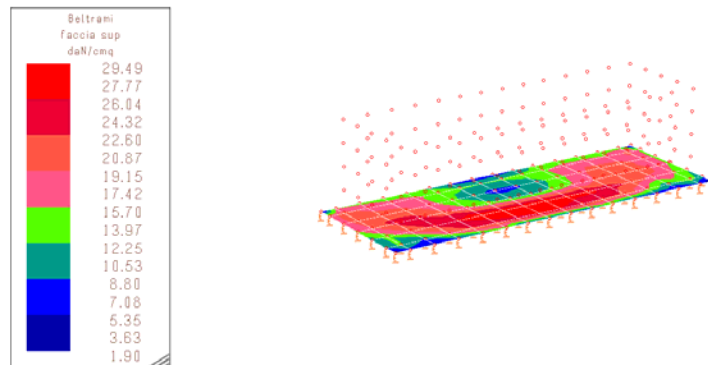
TENSIONI IDEALI (Tensioni Principali)



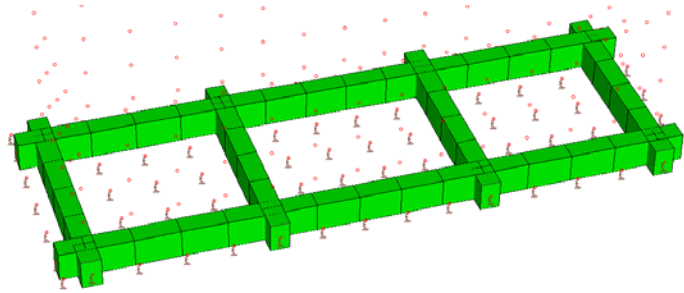
TENSIONI IDEALI (Criterio di Tresca)



TENSIONI IDEALI (Criterio Massima Dilatazione)



TENSIONI IDEALI (Criterio di Beltrami)



VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

**VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.
TRAVI DI FONDAZIONE VERIFICHE SLU
(Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)**

Lavoro: **Cast Platea Box Sottostazione** Intestazione lavoro: **Platea Box Sottostazione**
 Elemento: **TRAVE DI FONDAZIONE** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella fondazioni**
 Descrizione: **Travi di Fondazione**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Copriferro: **3.0** cm
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 1 NI 2 NF 21 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm	daN			daN*m			cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	0	-0	-91	-0	-11	-0	18	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-77	-0	-11	-0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-96	-0	-16	-0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-73	-0	-16	-0	10	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	0	-0	627	0	433	-0	624	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.09	0.04	0.41	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	6	-0	-91	-0	-11	-0	18	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	6	-0	-77	-0	-11	-0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	6	-0	-96	-0	-16	-0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	6	-0	-73	-0	-16	-0	10	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	6	-0	627	0	433	-0	1061	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.15	0.04	0.41	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	11	-0	-91	-0	-11	-0	18	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	11	-0	-77	-0	-11	-0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	11	-0	-96	-0	-16	0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	11	-0	-73	-0	-16	0	10	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	11	-0	1734	0	433	-0	1805	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.26	0.05	0.54	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	17	-0	-45	-0	-11	-0	18	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	17	-0	-29	-0	-11	-0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	17	-0	-57	-0	-16	0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	17	-0	-16	-0	-16	0	-8	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
2	17	-0	1734	0	433	-0	1900	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.28	0.05	0.54	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	22	-0	-45	-0	-11	0	18	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	22	-0	-29	-0	-11	0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	22	-0	-57	-0	-16	0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	22	-0	41	0	-16	0	-8	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	22	-0	2836	0	433	-0	2702	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.39	0.07	0.68	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	28	-0	1	0	-11	-0	7	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	28	-0	20	0	-11	-0	13	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	28	-0	-19	0	-16	0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	28	-0	41	0	-16	0	-8	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	28	-0	2836	0	433	-0	2858	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.42	0.07	0.68	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	33	-0	43	0	-11	0	30	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	33	-0	73	0	-11	0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	33	-0	-19	0	-16	0	29	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	33	-0	98	0	-16	0	-8	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
2	33	-0	3933	0	433	-0	2181	3.08	3.08	6.16	6.16	0.05	0.32	0.08	0.82	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		

Table with columns 1A-2, values for 39, 43, 0, -11, -0, 30, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.00, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 44, 86, 0, -11, -0, 30, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.00, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 50, 86, 0, -11, -0, 30, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.00, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 55, 86, 0, -11, -0, 30, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.00, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione ASTA NUM. 2 NI 21 NF 37 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO

Table with columns 1A-2, values for 0, -174, -0, -18, -0, 55, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 9, -174, -0, -18, -0, 55, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 19, -174, -0, -18, -0, 55, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 28, -85, -0, -18, -0, 55, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 37, -85, -0, -18, 0, 55, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 46, 3, 0, -18, 0, 10, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.00, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 56, 78, 0, -18, 0, 57, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 65, 78, 0, -18, -0, 57, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A-2, values for 74, 150, 0, -18, -0, 57, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 31 NI 111 NF 110 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices, resistance, aswta, aswto, PASSO. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: Node, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indices. Rows include nodes 1A, 1B, 1I, 1J, and 2.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione

Table with 17 columns: Node (e.g., 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values (APOST, AANT, AINF, ASUP, etc.).

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 29.4

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 29.4

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 29.4

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, and various stress/strain values.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 6 NI 3 NF 19 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Node (e.g., 1A, 1B, 1I, 1J, 2), X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 27.1

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.9

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.9

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.0

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.0

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.0

Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 34 NI 75 NF 70 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table header with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 25.8

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 25.8

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 25.8

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 30.2

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 30.2

Table with columns 1A, 1B, 1I, 1J, 2 and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns 1A, 1B and values for x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 37 NI 88 NF 89 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 0, x=0, Fx=-156, Fy=-139, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 9, x=9, Fx=-156, Fy=-139, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 17, x=17, Fx=-156, Fy=-139, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 26, x=26, Fx=-78, Fy=-69, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.01, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 34, x=34, Fx=-78, Fy=-69, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.01, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 43, x=43, Fx=0, Fy=0, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=1, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.14, Indice=0.00, resistenza=0.00, aswta=0.00, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 52, x=52, Fx=69, Fy=78, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.01, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 60, x=60, Fx=69, Fy=78, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.01, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 69, x=69, Fx=139, Fy=156, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 77, x=77, Fx=139, Fy=156, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 86, x=86, Fx=139, Fy=156, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 38 NI 89 NF 207 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Row 1: 1A 86, x=86, Fx=139, Fy=156, Fz=0, Mx=0, My=-41, Mz=37, APOST=3.08, AANT=3.08, AINF=6.16, ASUP=6.16, x/d=0.17, Indice=0.01, resistenza=0.00, aswta=0.02, aswto=0.00, PASSO=0.00.

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 25, 44, 14, 1569.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 25, 44, -36, 3367.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 20, 44, -36, 3580.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 20, 44, -36, 2953.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 20, 44, -36, 3067.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 20, 17, -36, 2337.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 20, 38, -36, 2893.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 20, 38, -36, 2807.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 27, 38, -36, 3472.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 17, 38, -36, 3285.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 17, 38, 6, 1701.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 39 NI 207 NF 14 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table header with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO. Sub-headers: cm, daN, daN*m, cmq, Fx,M Bielle V,Mx, cmq/m, cm.

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 4, 24, -66, 1641.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, and 16 numerical columns. Values range from 0 to 34, 24.

Table with 18 columns: 1J, 2, 9, -0, -138, 2749, -0, -8, -852, 0, -66, 3640, 3.08, 4.62, 3.08, 4.62, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.09, 0.00, 0.99, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 17, -0, -184, -159, -205, -138, 2749, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, 24, -66, 3876, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 26, -0, -105, -91, -117, -78, 1564, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 3250, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 34, -0, -105, -91, -117, -78, 1564, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 3385, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 43, -0, -26, -22, -29, -19, 373, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 2653, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 52, -0, 46, 53, 40, 60, -825, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 2976, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 60, -0, 46, 53, 40, 60, -825, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 2905, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 69, -0, 114, 132, 99, 148, -2030, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 3607, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 77, -0, 114, 132, 99, 148, -2030, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 3432, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 86, -0, 114, 132, 99, 148, -2030, -0, -6, -6, -8, -8, -852, 0, -33, -50, -16, -66, 1956, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.02, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione ASTA NUM. 9 NI 14 NF 50 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with 16 columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO

Table with 16 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 0, -0, -146, -124, -164, -106, 2455, -0, -12, -12, -19, -19, -1573, -0, -34, -51, 10, -67, 1885, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 30.0

Table with 16 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 9, -0, -146, -124, -164, -106, 2455, -0, -12, -12, -19, -19, -1573, -0, -34, -51, 10, -67, 3686, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 30.0

Table with 16 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, 19, -0, -146, -124, -164, -106, 2455, -0, -12, -12, -19, -19, -1573, -0, -34, -51, -18, -67, 3913, 4.62, 4.62, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.17, 0.01, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, 0.00, --

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 30.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza (Bielle, V,Mx), aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 30.2

Nome travata: Travi di Fondazione04_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione ASTA NUM. 48 NI 99 NF 15 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.7

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.7

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.7

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with columns: ID, X, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione04_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione ASTA NUM. 16 NI 15 NF 7 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Nome travata: Travi di Fondazione05_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 18 NI 13 NF 49 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, PASSO

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

Table with columns: apost=, aant=, ainf=, asup=, (e arm. base=), staffe=, and a grid of values for 1A, 1B, 1I, 1J, and 2 across various parameters.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 31.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 29.2

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 29.2

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 28.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 28.0

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 27.4

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 27.4

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 27.4

Nome travata: Travi di Fondazione05_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 50 NI 114 NF 117 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Header table for reinforcement data with columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta aswto, PASSO.

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 26.9

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 26.9

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 26.9

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 27.2

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 27.2

Table with 17 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 2, and 16 numerical values for each row.

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	61	-0	130	-0	9	-0	-23	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	61	-0	137	-0	9	-0	-57	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	61	-0	129	-0	16	0	84	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	61	-0	139	-0	16	0	-96	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
2	61	-0	61	-0	1405	0	3646	4.62	4.62	6.16	6.16	0.05	0.53	0.09	1.08	0.03	0.96	--

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	70	-0	200	-0	9	0	47	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	70	-0	218	-0	9	0	-57	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	70	-0	191	-0	16	0	84	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	--
1J	70	-0	227	-0	16	0	-96	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	--
2	70	-0	-1045	0	1405	0	4282	4.62	4.62	6.16	6.16	0.05	0.62	0.10	1.20	0.51	0.96	--

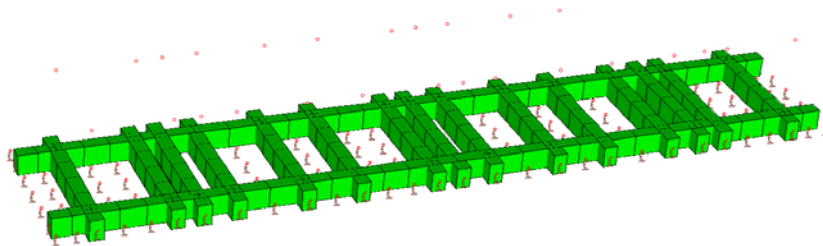
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	79	-0	200	-0	9	0	47	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	79	-0	218	-0	9	0	-57	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	79	-0	191	-0	16	0	84	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	--
1J	79	-0	227	-0	16	0	-96	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	--
2	79	-0	-1045	0	1405	0	4191	4.62	4.62	6.16	6.16	0.05	0.61	0.10	1.20	0.51	0.96	--

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	88	-0	200	-0	9	0	47	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	88	-0	218	-0	9	0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	88	-0	191	-0	16	0	84	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	--
1J	88	-0	227	-0	16	0	-96	3.08	3.08	6.16	6.16	0.17	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	--
2	88	-0	-1045	0	1405	0	3429	4.62	4.62	6.16	6.16	0.05	0.50	0.10	1.20	0.51	0.96	--

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0



VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

**VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.
TRAVI DI FONDAZIONE VERIFICHE SLE
(Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)**

Lavoro: **Cast Platea Box Sottostazione** Intestazione lavoro: **Platea Box Sottostazione**
 Elemento: **TRAVE DI FONDAZIONE** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella fondazioni**
 Descrizione: **Travi di Fondazione**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Condizioni ambientali: **Aggressiva**
 Copriferro: **3.0** cm
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 1 NI 2 NF 21 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	SF	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	411	0	287	-0	417	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.35	11.5	0.00
4	0	-0	12	0	51	-0	97	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.31	2.7	0.00
5	0	-0	-84	-0	-9	-0	16	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	6	-0	411	0	287	-0	440	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.42	12.1	0.00
4	6	-0	12	0	51	-0	98	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.31	2.7	0.00
5	6	-0	-84	-0	-9	-0	12	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	11	-0	1153	0	287	-0	463	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.49	12.7	0.00
4	11	-0	200	0	51	-0	98	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.32	2.7	0.00
5	11	-0	-84	-0	-9	-0	7	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	17	-0	1153	0	287	-0	526	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.70	14.4	0.00
4	17	-0	200	0	51	-0	109	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.35	3.0	0.00
5	17	-0	-37	-0	-9	-0	5	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														

3	22	-0	1891	0	287	-0	589	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.90	16.2	0.00
4	22	-0	387	0	51	-0	120	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.39	3.3	0.00
5	22	-0	-37	-0	-9	-0	3	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	28	-0	1891	0	287	-0	693	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.24	19.0	0.00
4	28	-0	387	0	51	-0	142	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.46	3.9	0.00
5	28	-0	11	0	-9	-0	3	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	33	-0	2626	0	287	-0	797	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.57	21.9	0.00
4	33	-0	574	0	51	-0	163	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.53	4.5	0.00
5	33	-0	58	0	-9	-0	4	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	39	-0	2626	0	287	-0	942	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.04	25.9	0.00
4	39	-0	574	0	51	-0	194	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.63	5.3	0.00
5	39	-0	58	0	-9	-0	7	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	44	-0	3358	0	287	-0	1086	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.51	29.8	0.00
4	44	-0	759	0	51	-0	226	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.73	6.2	0.00
5	44	-0	106	0	-9	-0	10	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.03	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	50	-0	3358	0	287	-0	1271	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.10	34.9	0.00
4	50	-0	759	0	51	-0	268	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.86	7.3	0.00
5	50	-0	106	0	-9	-0	16	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	55	-0	3358	0	287	-0	1456	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.70	40.0	0.00
4	55	-0	759	0	51	-0	309	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.00	8.5	0.00
5	55	-0	106	0	-9	-0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.07	0.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 2 NI 21 NF 37 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-3288	-0	235	-0	1595	3.08	3.08	6.16	6.16	-5.15	43.8	0.00
4	0	-0	-786	-0	36	-0	357	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.15	9.8	0.00
5	0	-0	-155	-0	-14	-0	45	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.14	1.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	9	-0	-3288	-0	235	-0	1291	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.17	35.4	0.00
4	9	-0	-786	-0	36	-0	284	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.92	7.8	0.00
5	9	-0	-155	-0	-14	-0	31	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.10	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	19	-0	-3288	-0	235	-0	987	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.19	27.1	0.00
4	19	-0	-786	-0	36	-0	211	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.68	5.8	0.00
5	19	-0	-155	-0	-14	-0	16	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	28	-0	-2073	-0	235	-0	795	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.57	21.8	0.00
4	28	-0	-477	-0	36	-0	167	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.54	4.6	0.00
5	28	-0	-75	-0	-14	-0	9	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.03	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	37	-0	-2073	-0	235	-0	603	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.95	16.6	0.00
4	37	-0	-477	-0	36	-0	123	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.40	3.4	0.00
5	37	-0	-75	-0	-14	0	2	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	46	-0	-867	-0	235	-0	523	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.69	14.4	0.00
4	46	-0	-170	-0	36	-0	107	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.35	2.9	0.00
5	46	-0	5	0	-14	-0	3	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	56	-0	-867	-0	235	-0	443	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.43	12.2	0.00
4	56	-0	-170	-0	36	-0	92	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.30	2.5	0.00
5	56	-0	85	0	-14	0	3	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	65	-0	328	0	235	-0	473	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.53	13.0	0.00
4	65	-0	136	0	36	-0	104	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.34	2.9	0.00
5	65	-0	85	0	-14	-0	11	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	74	-0	1513	0	235	-0	503	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.63	13.8	0.00
4	74	-0	439	0	36	-0	117	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.38	3.2	0.00
5	74	-0	164	0	-14	-0	19	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	83	-0	1513	0	235	-0	643	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.08	17.7	0.00
4	83	-0	439	0	36	-0	157	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.51	4.3	0.00
5	83	-0	164	0	-14	-0	34	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.11	0.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	93	-0	1513	0	235	-0	783	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.53	21.5	0.00
4	93	-0	439	0	36	-0	198	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.64	5.4	0.00
5	93	-0	164	0	-14	-0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.16	1.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 23 NI 37 NF 78 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN		daN*m			cm ²				daN/cm ²		--	
	cm													mm
3	0	-0	-2799	-0	359	-0	-168	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.54	4.6	0.00
4	0	-0	-695	-0	59	-0	4	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
5	0	-0	-163	-0	-16	-0	44	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.14	1.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	9	-0	-2799	-0	359	0	-427	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.38	11.7	0.00
4	9	-0	-695	-0	59	0	-61	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.20	1.7	0.00
5	9	-0	-163	-0	-16	-0	29	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	19	-0	-2799	-0	359	0	-686	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.21	18.8	0.00
4	19	-0	-695	-0	59	0	-125	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.40	3.4	0.00
5	19	-0	-163	-0	-16	-0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	28	-0	-1634	-0	359	0	-837	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.70	23.0	0.00
4	28	-0	-396	-0	59	0	-162	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.52	4.4	0.00
5	28	-0	-84	-0	-16	-0	6	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	37	-0	-1634	-0	359	0	-988	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.19	27.1	0.00
4	37	-0	-396	-0	59	0	-198	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.64	5.4	0.00
5	37	-0	-84	-0	-16	0	-2	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.00	0.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	46	-0	-480	-0	359	0	-1032	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.33	28.3	0.00
4	46	-0	-99	-0	59	0	-207	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.67	5.7	0.00
5	46	-0	-4	-0	-16	0	-2	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	665	0	359	0	-1077	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.48	29.6	0.00
4	56	-0	196	0	59	0	-217	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.70	5.9	0.00
5	56	-0	76	0	-16	0	-2	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	65	-0	665	0	359	0	-1015	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.28	27.9	0.00
4	65	-0	196	0	59	0	-198	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.64	5.5	0.00
5	65	-0	76	0	-16	-0	5	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	74	-0	1800	0	359	0	-954	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.08	26.2	0.00
4	74	-0	489	0	59	0	-180	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.58	5.0	0.00
5	74	-0	155	0	-16	-0	12	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	83	-0	1800	0	359	0	-787	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.54	21.6	0.00
4	83	-0	489	0	59	0	-135	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.44	3.7	0.00
5	83	-0	155	0	-16	-0	26	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.08	0.7	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	93	-0	1800	0	359	0	-621	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.00	17.0	0.00
4	93	-0	489	0	59	0	-90	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.29	2.5	0.00
5	93	-0	155	0	-16	-0	40	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.13	1.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione01_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 24 NI 78 NF 79 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN		daN*m			cm ²				daN/cm ²		--	
	cm													mm
3	0	-0	-2215	-0	535	0	-1312	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.24	36.0	0.00
4	0	-0	-581	-0	96	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.75	6.4	0.00
5	0	-0	-166	-0	-13	-0	35	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.11	0.9	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	9	-0	-2215	-0	535	0	-1517	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.90	41.6	0.00
4	9	-0	-581	-0	96	0	-287	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.93	7.9	0.00
5	9	-0	-166	-0	-13	-0	19	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	19	-0	-2215	-0	535	0	-1722	3.08	3.08	6.16	6.16	-5.56	47.3	0.00
4	19	-0	-581	-0	96	0	-340	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.10	9.3	0.00
5	19	-0	-166	-0	-13	0	4	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	28	-0	-1099	-0	535	0	-1823	3.08	3.08	6.16	6.16	-5.88	50.0	0.00
4	28	-0	-291	-0	96	0	-367	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.19	10.1	0.00
5	28	-0	-86	-0	-13	0	-4	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	37	-0	-1099	-0	535	0	-1925	3.08	3.08	6.16	6.16	-6.21	52.9	0.00
4	37	-0	-291	-0	96	0	-394	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.27	10.8	0.00
5	37	-0	-86	-0	-13	0	-12	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	46	-0	7	0	535	0	-1924	3.08	3.08	6.16	6.16	-6.21	52.8	0.00
4	46	-0	-4	-0	96	0	-395	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.27	10.8	0.00
5	46	-0	-7	-0	-13	0	-13	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	56	-0	1104	0	535	0	-1924	3.08	3.08	6.16	6.16	-6.21	52.8	0.00
4	56	-0	281	0	96	0	-395	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.28	10.8	0.00
5	56	-0	73	0	-13	0	-13	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.4	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	65	-0	1104	0	535	0	-1821	3.08	3.08	6.16	6.16	-5.88	50.0	0.00
4	65	-0	281	0	96	0	-369	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.19	10.1	0.00
5	65	-0	73	0	-13	0	-7	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	74	-0	2193	0	535	0	-1719	3.08	3.08	6.16	6.16	-5.55	47.2	0.00
4	74	-0	565	0	96	0	-343	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.11	9.4	0.00
5	74	-0	152	0	-13	0	0	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.00	0.0	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	83	-0	2193	0	535	0	-1516	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.89	41.6	0.00
4	83	-0	565	0	96	0	-291	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.94	8.0	0.00
5	83	-0	152	0	-13	-0	14	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	93	-0	2193	0	535	0	-1313	4.62	4.62	6.16	6.16	-4.24	36.1	0.00
4	93	-0	565	0	96	0	-239	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.77	6.5	0.00
5	93	-0	152	0	-13	-0	28	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
Nome travata: Travi di Fondazione01_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 25 NI 79 NF 23 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm		daN			daN*m				cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	-2241	-0	719	0	-1777	4.62	4.62	6.16	6.16	-5.74	48.8	0.00
4	0	-0	-599	-0	137	0	-342	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.11	9.4	0.00
5	0	-0	-182	-0	-8	-0	15	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	9	-0	-2241	-0	719	0	-1984	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.41	54.5	0.00
4	9	-0	-599	-0	137	0	-398	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.28	10.9	0.00
5	9	-0	-182	-0	-8	0	-2	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	19	-0	-2241	-0	719	0	-2191	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.07	60.2	0.00
4	19	-0	-599	-0	137	0	-453	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.46	12.4	0.00
5	19	-0	-182	-0	-8	0	-19	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	28	-0	-1169	-0	719	0	-2299	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.42	63.1	0.00
4	28	-0	-319	-0	137	0	-483	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.56	13.3	0.00
5	28	-0	-103	-0	-8	0	-28	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	37	-0	-1169	-0	719	0	-2407	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.77	66.1	0.00
4	37	-0	-319	-0	137	0	-512	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.65	14.1	0.00
5	37	-0	-103	-0	-8	0	-38	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.12	1.0	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	46	-0	-106	-0	719	0	-2417	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.80	66.4	0.00
4	46	-0	-41	-0	137	0	-516	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.67	14.2	0.00
5	46	-0	-24	-0	-8	0	-40	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.13	1.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	56	-0	950	0	719	0	-2427	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.83	66.6	0.00
4	56	-0	236	0	137	0	-520	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.68	14.3	0.00
5	56	-0	56	0	-8	0	-42	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.14	1.2	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	65	-0	950	0	719	0	-2339	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.55	64.2	0.00
4	65	-0	236	0	137	0	-498	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.61	13.7	0.00
5	65	-0	56	0	-8	0	-37	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.12	1.0	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	74	-0	1999	0	719	0	-2251	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.27	61.8	0.00

5	50	-0	84	0	9	-0	12	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
---	----	----	----	---	---	----	----	------	------	------	------	-------	-----	------

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	55	-0	-1094	-0	-457	-0	401	3.08	3.08	6.16	6.16	-1.29	11.0	0.00
4	55	-0	-149	-0	-85	-0	94	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.30	2.6	0.00
5	55	-0	84	0	9	-0	16	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 6 NI 3 NF 19 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	-----			-----			-----				-----		--
cm		daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-1787	-0	783	0	-370	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.19	10.1	0.00
4	0	-0	-427	-0	163	0	-61	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.20	1.7	0.00
5	0	-0	-84	-0	9	-0	16	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	6	-0	-1787	-0	783	0	-468	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.51	12.8	0.00
4	6	-0	-427	-0	163	0	-84	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.27	2.3	0.00
5	6	-0	-84	-0	9	-0	12	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	11	-0	-2224	-0	783	0	-566	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.83	15.5	0.00
4	11	-0	-475	-0	163	0	-108	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.35	3.0	0.00
5	11	-0	-84	-0	9	-0	7	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	17	-0	-2224	-0	783	0	-688	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.22	18.9	0.00
4	17	-0	-475	-0	163	0	-134	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.43	3.7	0.00
5	17	-0	-37	-0	9	-0	5	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	22	-0	-2663	-0	783	0	-811	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.62	22.3	0.00
4	22	-0	-524	-0	163	0	-160	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.52	4.4	0.00
5	22	-0	-37	-0	9	-0	3	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	28	-0	-2663	-0	783	0	-957	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.09	26.3	0.00
4	28	-0	-524	-0	163	0	-189	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.61	5.2	0.00
5	28	-0	11	0	9	-0	3	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	33	-0	-3104	-0	783	0	-1104	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.56	30.3	0.00
4	33	-0	-572	-0	163	0	-217	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.70	6.0	0.00
5	33	-0	58	0	9	-0	4	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	39	-0	-3104	-0	783	0	-1275	4.62	4.62	6.16	6.16	-4.11	35.0	0.00
4	39	-0	-572	-0	163	0	-249	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.80	6.8	0.00
5	39	-0	58	0	9	-0	7	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	44	-0	-3545	-0	783	0	-1445	4.62	4.62	6.16	6.16	-4.67	39.7	0.00
4	44	-0	-621	-0	163	0	-280	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.90	7.7	0.00
5	44	-0	106	0	9	-0	10	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.03	0.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	50	-0	-3545	-0	783	0	-1640	4.62	4.62	6.16	6.16	-5.29	45.0	0.00
4	50	-0	-621	-0	163	0	-314	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.02	8.6	0.00
5	50	-0	106	0	9	-0	16	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	55	-0	-3545	-0	783	0	-1835	4.62	4.62	6.16	6.16	-5.92	50.4	0.00
4	55	-0	-621	-0	163	0	-349	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.13	9.6	0.00
5	55	-0	106	0	9	-0	22	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.07	0.6	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 7 NI 19 NF 35 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	-----			-----			-----				-----		--
cm		daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	1754	0	1062	0	-2495	4.62	4.62	6.16	6.16	-8.05	68.5	0.00
4	0	-0	222	0	224	0	-461	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.49	12.7	0.00
5	0	-0	-155	-0	14	-0	45	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.14	1.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	9	-0	1754	0	1062	0	-2333	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.53	64.1	0.00
4	9	-0	222	0	224	0	-441	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.42	12.1	0.00
5	9	-0	-155	-0	14	-0	31	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.10	0.8	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	19	-0	1754	0	1062	0	-2171	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.01	59.6	0.00
---	----	----	------	---	------	---	-------	------	------	------	------	-------	------	------

4	19	-0	222	0	224	0	-420	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.36	11.5	0.00
5	19	-0	-155	-0	14	-0	16	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	28	-0	1006	0	1062	0	-2078	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.71	57.1	0.00
4	28	-0	139	0	224	0	-407	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.31	11.2	0.00
5	28	-0	-75	-0	14	-0	9	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.03	0.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	37	-0	1006	0	1062	0	-1985	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.41	54.5	0.00
4	37	-0	139	0	224	0	-395	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.27	10.8	0.00
5	37	-0	-75	-0	14	0	2	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	46	-0	256	0	1062	0	-1960	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.33	53.8	0.00
4	46	-0	55	0	224	0	-389	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.26	10.7	0.00
5	46	-0	5	0	14	-0	3	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	56	-0	-496	-0	1062	0	-1937	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.25	53.2	0.00
4	56	-0	55	0	224	0	-384	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.24	10.6	0.00
5	56	-0	85	0	14	0	3	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	65	-0	-496	-0	1062	0	-1983	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.40	54.4	0.00
4	65	-0	-29	-0	224	0	-387	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.25	10.6	0.00
5	65	-0	85	0	14	-0	11	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	74	-0	-1250	-0	1062	0	-2029	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.55	55.7	0.00
4	74	-0	-114	-0	224	0	-390	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.26	10.7	0.00
5	74	-0	164	0	14	-0	19	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	83	-0	-1250	-0	1062	0	-2145	4.62	4.62	6.16	6.16	-6.92	58.9	0.00
4	83	-0	-114	-0	224	0	-400	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.29	11.0	0.00
5	83	-0	164	0	14	-0	34	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.11	0.9	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	93	-0	-1250	-0	1062	0	-2260	4.62	4.62	6.16	6.16	-7.30	62.1	0.00
4	93	-0	-114	-0	224	0	-411	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.33	11.3	0.00
5	93	-0	164	0	14	-0	49	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.16	1.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
Nome travata: Travi di Fondazione02_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione														
ASTA NUM. 33 NI 35 NF 75 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)														
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato														
NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm		daN			daN*m				cm ²			daN/cm ²	mm
3	0	-0	2220	0	1285	0	-1457	4.62	4.62	6.16	6.16	-4.70	40.0	0.00
4	0	-0	309	0	270	0	-254	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.82	7.0	0.00
5	0	-0	-163	-0	16	-0	44	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.14	1.2	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	9	-0	2220	0	1285	0	-1252	4.62	4.62	6.16	6.16	-4.04	34.4	0.00
4	9	-0	309	0	270	0	-226	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.73	6.2	0.00
5	9	-0	-163	-0	16	-0	29	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	19	-0	2220	0	1285	0	-1046	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.38	28.7	0.00
4	19	-0	309	0	270	0	-197	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.64	5.4	0.00
5	19	-0	-163	-0	16	-0	14	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	28	-0	1463	0	1285	0	-911	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.94	25.0	0.00
4	28	-0	223	0	270	0	-176	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.57	4.8	0.00
5	28	-0	-84	-0	16	-0	6	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	37	-0	1463	0	1285	0	-775	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.50	21.3	0.00
4	37	-0	223	0	270	0	-156	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.50	4.3	0.00
5	37	-0	-84	-0	16	0	-2	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.00	0.0	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	46	-0	704	0	1285	0	-710	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.29	19.5	0.00
4	46	-0	137	0	270	0	-143	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.46	3.9	0.00
5	46	-0	-4	-0	16	0	-2	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	56	-0	704	0	1285	0	-645	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.08	17.7	0.00
4	56	-0	137	0	270	0	-130	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.42	3.6	0.00
5	56	-0	76	0	16	0	-2	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	65	-0	-57	-0	1285	0	-650	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.10	17.9	0.00
4	65	-0	51	0	270	0	-126	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.41	3.4	0.00
5	65	-0	76	0	16	-0	5	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.1	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														

3	74	-0	-818	-0	1285	0	-656	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.12	18.0	0.00
4	74	-0	51	0	270	0	-121	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.39	3.3	0.00
5	74	-0	155	0	16	-0	12	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	83	-0	-818	-0	1285	0	-731	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.36	20.1	0.00
4	83	-0	-35	-0	270	0	-124	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.40	3.4	0.00
5	83	-0	155	0	16	-0	26	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.08	0.7	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	93	-0	-818	-0	1285	0	-807	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.61	22.2	0.00
4	93	-0	-35	-0	270	0	-127	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.41	3.5	0.00
5	93	-0	155	0	16	-0	40	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.13	1.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 34 NI 75 NF 70 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m		cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	mm
3	0	-0	1855	0	1233	0	-188	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.61	5.2	0.00
4	0	-0	234	0	257	0	-8	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.03	0.2	0.00
5	0	-0	-166	-0	13	-0	35	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.11	0.9	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	9	-0	1855	0	1233	0	-17	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.5	0.00
4	9	-0	234	0	257	-0	13	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.4	0.00
5	9	-0	-166	-0	13	-0	19	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	19	-0	1855	0	1233	-0	155	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.50	4.3	0.00
4	19	-0	234	0	257	-0	35	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.11	1.0	0.00
5	19	-0	-166	-0	13	0	4	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	28	-0	1092	0	1233	-0	256	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.83	7.0	0.00
4	28	-0	147	0	257	-0	48	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.16	1.3	0.00
5	28	-0	-86	-0	13	0	-4	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	37	-0	1092	0	1233	-0	357	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.15	9.8	0.00
4	37	-0	147	0	257	-0	62	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.20	1.7	0.00
5	37	-0	-86	-0	13	0	-12	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	46	-0	327	0	1233	-0	387	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.25	10.6	0.00
4	46	-0	60	0	257	-0	68	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.22	1.9	0.00
5	46	-0	-7	-0	13	0	-13	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	-439	-0	1233	-0	418	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.35	11.5	0.00
4	56	-0	60	0	257	-0	73	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.24	2.0	0.00
5	56	-0	73	0	13	0	-13	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	65	-0	-439	-0	1233	-0	377	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.22	10.4	0.00
4	65	-0	-27	-0	257	-0	71	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.23	1.9	0.00
5	65	-0	73	0	13	0	-7	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	74	-0	-1206	-0	1233	-0	337	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.09	9.2	0.00
4	74	-0	-115	-0	257	-0	68	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.22	1.9	0.00
5	74	-0	152	0	13	0	0	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.00	0.0	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	83	-0	-1206	-0	1233	-0	225	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.73	6.2	0.00
4	83	-0	-115	-0	257	-0	57	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.19	1.6	0.00
5	83	-0	152	0	13	-0	14	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	93	-0	-1206	-0	1233	0	113	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.37	3.1	0.00
4	93	-0	-115	-0	257	-0	47	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.15	1.3	0.00
5	93	-0	152	0	13	-0	28	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 35 NI 70 NF 15 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m		cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	mm
3	0	-0	1776	0	1057	-0	514	4.62	4.62	6.16	6.16	-1.66	14.1	0.00
4	0	-0	204	0	218	-0	116	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.37	3.2	0.00
5	0	-0	-182	-0	8	-0	15	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	9	-0	1776	0	1057	-0	678	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.19	18.6	0.00
4	9	-0	204	0	218	-0	135	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.43	3.7	0.00
5	9	-0	-182	-0	8	0	-2	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	19	-0	1776	0	1057	-0	842	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.72	23.1	0.00
4	19	-0	204	0	218	-0	153	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.50	4.2	0.00
5	19	-0	-182	-0	8	0	-19	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	28	-0	1006	0	1057	-0	935	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.02	25.7	0.00
4	28	-0	116	0	218	-0	164	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.53	4.5	0.00
5	28	-0	-103	-0	8	0	-28	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	37	-0	1006	0	1057	-0	1028	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.32	28.2	0.00
4	37	-0	116	0	218	-0	175	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.56	4.8	0.00
5	37	-0	-103	-0	8	0	-38	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.12	1.0	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	46	-0	236	0	1057	-0	1050	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.39	28.8	0.00
4	46	-0	28	0	218	-0	177	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.57	4.9	0.00
5	46	-0	-24	-0	8	0	-40	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.13	1.1	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	56	-0	-537	-0	1057	-0	1072	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.46	29.4	0.00
4	56	-0	-61	-0	218	-0	180	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.58	4.9	0.00
5	56	-0	56	0	8	0	-42	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.14	1.2	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	65	-0	-537	-0	1057	-0	1022	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.30	28.1	0.00
4	65	-0	-61	-0	218	-0	174	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.56	4.8	0.00
5	65	-0	56	0	8	0	-37	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.12	1.0	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	74	-0	-1311	-0	1057	-0	973	4.62	4.62	6.16	6.16	-3.14	26.7	0.00
4	74	-0	-150	-0	218	-0	169	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.54	4.6	0.00
5	74	-0	135	0	8	0	-32	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.10	0.9	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	83	-0	-1311	-0	1057	-0	851	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.75	23.4	0.00
4	83	-0	-150	-0	218	-0	155	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.50	4.3	0.00
5	83	-0	135	0	8	0	-19	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.06	0.5	0.00

apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)

3	93	-0	-1311	-0	1057	-0	730	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.36	20.0	0.00
4	93	-0	-150	-0	218	-0	141	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.45	3.9	0.00
5	93	-0	135	0	8	-0	-7	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00

Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 8 NI 15 NF 39 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	1359	0	545	-0	853	4.62	4.62	6.16	6.16	-2.75	23.4	0.00
4	0	-0	169	0	113	-0	162	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.52	4.4	0.00
5	0	-0	-123	-0	5	-0	-11	4.62	4.62	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= 1.54 aant= 1.54 ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	9	-0	1359	0	545	-0	970	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.13	26.6	0.00
4	9	-0	169	0	113	-0	176	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.57	4.8	0.00
5	9	-0	-123	-0	5	0	-22	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.07	0.6	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	17	-0	1359	0	545	-0	1087	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.51	29.8	0.00
4	17	-0	169	0	113	-0	191	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.62	5.2	0.00
5	17	-0	-123	-0	5	0	-33	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.11	0.9	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	26	-0	636	0	545	-0	1142	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.69	31.3	0.00
4	26	-0	86	0	113	-0	198	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.64	5.4	0.00
5	26	-0	-50	-0	5	0	-37	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.12	1.0	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	34	-0	636	0	545	-0	1196	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.86	32.8	0.00
4	34	-0	86	0	113	-0	206	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.66	5.6	0.00
5	34	-0	-50	-0	5	0	-41	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.13	1.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	43	-0	-89	-0	545	-0	1188	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.84	32.6	0.00
4	43	-0	2	0	113	-0	206	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.66	5.7	0.00
5	43	-0	24	0	5	0	-39	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.13	1.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)														
3	52	-0	-815	-0	545	-0	1181	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.81	32.4	0.00
4	52	-0	-82	-0	113	-0	206	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.66	5.7	0.00

5	52	-0	98	0	5	0	-37	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.12	1.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	60	-0	-815	-0	545	-0	1111	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.59	30.5	0.00
4	60	-0	-82	-0	113	-0	199	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.64	5.5	0.00
5	60	-0	98	0	5	0	-29	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	69	-0	-1544	-0	545	-0	1041	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.36	28.6	0.00
4	69	-0	-167	-0	113	-0	192	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.62	5.3	0.00
5	69	-0	172	0	5	0	-20	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.07	0.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	77	-0	-1544	-0	545	-0	907	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.93	24.9	0.00
4	77	-0	-167	-0	113	-0	177	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.57	4.9	0.00
5	77	-0	172	0	5	0	-5	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	86	-0	-1544	-0	545	-0	775	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.50	21.3	0.00
4	86	-0	-167	-0	113	-0	163	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.53	4.5	0.00
5	86	-0	172	0	5	-0	9	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.03	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										

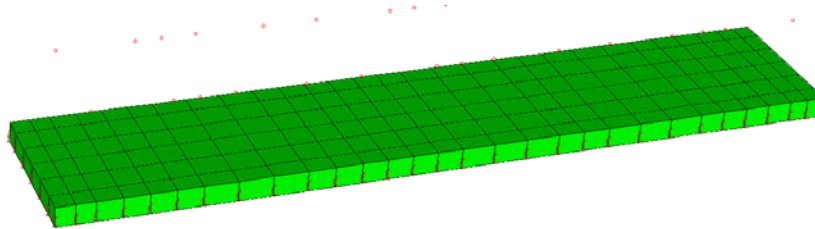
Nome travata: **Travi di Fondazione02_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 36 NI 39 NF 88 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	SF	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	1494	0	296	-0	901	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.91	24.7	0.00
4	0	-0	183	0	60	-0	199	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.64	5.5	0.00
5	0	-0	-139	-0	1	-0	22	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.07	0.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	9	-0	1494	0	296	-0	1030	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.32	28.3	0.00
4	9	-0	183	0	60	-0	215	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.69	5.9	0.00
5	9	-0	-139	-0	1	-0	10	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.03	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	17	-0	1494	0	296	-0	1158	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.74	31.8	0.00
4	17	-0	183	0	60	-0	231	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.74	6.3	0.00
5	17	-0	-139	-0	1	0	-2	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	26	-0	760	0	296	-0	1223	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.95	33.6	0.00
4	26	-0	98	0	60	-0	239	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.77	6.6	0.00
5	26	-0	-66	-0	1	0	-7	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.02	0.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	34	-0	760	0	296	-0	1289	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.16	35.4	0.00
4	34	-0	98	0	60	-0	248	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.80	6.8	0.00
5	34	-0	-66	-0	1	0	-13	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	43	-0	25	0	296	-0	1291	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.17	35.5	0.00
4	43	-0	12	0	60	-0	249	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.80	6.8	0.00
5	43	-0	8	0	1	0	-12	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	52	-0	-713	-0	296	-0	1293	3.08	3.08	6.16	6.16	-4.17	35.5	0.00
4	52	-0	-75	-0	60	-0	250	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.81	6.9	0.00
5	52	-0	82	0	1	0	-12	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.04	0.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	60	-0	-713	-0	296	-0	1232	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.98	33.8	0.00
4	60	-0	-75	-0	60	-0	243	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.78	6.7	0.00
5	60	-0	82	0	1	0	-5	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	69	-0	-1454	-0	296	-0	1171	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.78	32.2	0.00
4	69	-0	-162	-0	60	-0	237	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.76	6.5	0.00
5	69	-0	156	0	1	0	2	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.01	0.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	77	-0	-1454	-0	296	-0	1046	3.08	3.08	6.16	6.16	-3.38	28.7	0.00
4	77	-0	-162	-0	60	-0	223	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.72	6.1	0.00
5	77	-0	156	0	1	-0	16	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.05	0.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										
3	86	-0	-1454	-0	296	-0	921	3.08	3.08	6.16	6.16	-2.97	25.3	0.00
4	86	-0	-162	-0	60	-0	209	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.67	5.7	0.00
5	86	-0	156	0	1	-0	29	3.08	3.08	6.16	6.16	-0.09	0.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54)										

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. PLATEA FONDAZIONE VERIFICHE SLU (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)



Lavoro: **Cast Platea Box Sottostazione** Intestazione lavoro: **Platea Box Sottostazione**
 Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **Platea di Fondazione**
 Rck: **300.00** daN/cm² f_{yk}: **4580.0** daN/cm² Copriferro sup.: **3.0** cm Copriferro inf.: **3.0** cm
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **14** mm dxx base inf.: **14** mm pxx: **25** cm dxx agg.: **14** mm pxx agg.: **10** cm
 dyy base sup.: **14** mm dyy base inf.: **14** mm pyy: **25** cm dyy agg.: **14** mm pyy agg.: **10** cm
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	N _{xx}	M _{xx}	N _{yy}	M _{yy}	V _z (M _{xx})	V _z (M _{yy})	A _{xx} inf.	A _{xx} sup.	A _{yy} inf.	A _{yy} sup.	Indice di resistenza		
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/m		cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		N, M	txy	Vz/Vrd1
1 1A	0	-4	0	-4	4	16	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1B	0	-4	0	-4	4	16	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1C	0	19	0	17	19	1	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1D	0	19	0	17	19	1	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1I	0	-28	0	-26	12	65	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1J	0	-28	0	-26	12	65	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1K	0	43	0	39	78	11	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 1L	0	43	0	39	78	11	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
1 2	0	1017	0	976	12927	12483	1.54	1.54	1.54	1.54	0.29	0.00	0.64
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
2 1A	0	3	0	1	126	106	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1B	0	3	0	1	126	106	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1C	0	26	0	20	111	83	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1D	0	26	0	20	111	83	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1I	0	-19	0	-19	113	209	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1J	0	-19	0	-19	113	209	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1K	0	48	0	40	71	137	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 1L	0	48	0	40	71	137	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
2 2	0	-1714	0	-3002	15531	8823	1.54	1.54	1.54	1.54	0.87	0.00	0.77
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
3 1A	0	8	0	1	163	56	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1B	0	8	0	1	163	56	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1C	0	25	0	15	154	43	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1D	0	25	0	15	154	43	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1I	0	-7	0	-14	164	183	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1J	0	-7	0	-14	164	183	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1K	0	40	0	30	146	144	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 1L	0	40	0	30	146	144	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
3 2	0	1427	0	-1256	6884	4865	1.54	1.54	1.54	1.54	0.41	0.00	0.34
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
4 1A	0	8	0	1	188	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1B	0	8	0	1	188	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1C	0	25	0	15	179	12	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1D	0	25	0	15	179	12	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1I	0	-7	0	-14	244	5	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1J	0	-7	0	-14	244	5	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1K	0	40	0	30	226	33	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 1L	0	40	0	30	226	33	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
4 2	0	-1400	0	-2197	2995	6605	1.54	1.54	1.54	1.54	0.64	0.00	0.33
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
5 1A	0	3	0	1	126	106	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1B	0	3	0	1	126	106	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1C	0	26	0	20	111	83	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1D	0	26	0	20	111	83	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1I	0	-19	0	-19	113	209	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1J	0	-19	0	-19	113	209	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1K	0	48	0	40	71	137	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 1L	0	48	0	40	71	137	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
5 2	0	1519	0	1508	15405	7423	1.54	1.54	1.54	1.54	0.44	0.00	0.76
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
6 1A	0	-4	0	-4	4	16	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6 1B	0	-4	0	-4	4	16	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00

6	1C	0	19	0	17	19	1	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6	1D	0	19	0	17	19	1	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6	1I	0	-28	0	-26	12	65	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6	1J	0	-28	0	-26	12	65	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6	1K	0	43	0	39	78	11	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6	1L	0	43	0	39	78	11	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
6	2	0	-1707	0	-1789	19148	20453	1.54	1.54	1.54	5.39	0.49	0.00	0.95
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)														
7	1A	0	9	0	4	63	86	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
7	1B	0	9	0	4	63	86	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
7	1C	0	27	0	23	34	77	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
7	1D	0	27	0	23	34	77	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
7	1I	0	-9	0	-14	97	117	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
7	1J	0	-9	0	-14	97	117	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
7	1K	0	45	0	41	6	87	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
7	1L	0	45	0	41	6	87	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
7	2	0	-2505	0	-1790	10804	16408	1.54	1.54	1.54	1.54	0.73	0.00	0.81
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
8	1A	0	5	0	14	30	86	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
8	1B	0	5	0	14	30	86	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
8	1C	0	18	0	24	11	138	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
8	1D	0	18	0	24	11	138	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
8	1I	0	-8	0	5	29	24	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
8	1J	0	-8	0	5	29	24	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
8	1K	0	31	0	32	27	195	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
8	1L	0	31	0	32	27	195	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
8	2	0	2051	0	-1368	3625	4165	1.54	1.54	1.54	1.54	0.59	0.00	0.21
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
9	1A	0	13	0	11	0	76	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
9	1B	0	13	0	11	0	76	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
9	1C	0	23	0	25	10	93	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
9	1D	0	23	0	25	10	93	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
9	1I	0	3	0	-1	35	62	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
9	1J	0	3	0	-1	35	62	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
9	1K	0	34	0	37	1	114	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
9	1L	0	34	0	37	1	114	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
9	2	0	-1133	0	-1613	8060	3902	1.54	1.54	1.54	1.54	0.47	0.00	0.40
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
10	1A	0	-28	0	11	121	89	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1B	0	-28	0	11	121	89	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1C	0	-8	0	19	112	172	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1D	0	-8	0	19	112	172	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1I	0	-47	0	4	115	17	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1J	0	-47	0	4	115	17	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1K	0	11	0	26	89	255	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	1L	0	11	0	26	89	255	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
10	2	0	2481	0	-953	3421	8653	1.54	1.54	1.54	1.54	0.72	0.00	0.43
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
11	1A	0	13	0	3	38	10	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
11	1B	0	13	0	3	38	10	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
11	1C	0	33	0	21	61	24	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
11	1D	0	33	0	21	61	24	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
11	1I	0	-7	0	-14	6	57	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
11	1J	0	-7	0	-14	6	57	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.00
11	1K	0	53	0	38	77	9	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.00
11	1L	0	53	0	38	77	9	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.00
11	2	0	-2215	0	-2427	11359	9074	1.54	1.54	1.54	1.54	0.70	0.00	0.56
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
12	1A	0	8	0	-19	33	174	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1B	0	8	0	-19	33	174	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1C	0	23	0	-0	40	173	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1D	0	23	0	-0	40	173	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1I	0	-6	0	-38	1	170	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1J	0	-6	0	-38	1	170	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1K	0	37	0	18	23	172	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	1L	0	37	0	18	23	172	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
12	2	0	1498	0	1442	8115	3625	1.54	1.54	1.54	1.54	0.43	0.00	0.40
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
13	1A	0	14	0	-17	193	16	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
13	1B	0	14	0	-17	193	16	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
13	1C	0	31	0	-1	211	24	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
13	1D	0	31	0	-1	211	24	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
13	1I	0	-3	0	-33	271	10	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
13	1J	0	-3	0	-33	271	10	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
13	1K	0	48	0	15	324	39	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
13	1L	0	48	0	15	324	39	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
13	2	0	-1610	0	-2261	3322	3712	1.54	1.54	1.54	1.54	0.65	0.00	0.18
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
14	1A	0	-18	0	-28	58	277	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
14	1B	0	-18	0	-28	58	277	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
14	1C	0	-0	0	0	42	257	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
14	1D	0	-0	0	0	42	257	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
14	1I	0	-36	0	-59	51	302	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.01
14	1J	0	-36	0	-59	51	302	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.01
14	1K	0	17	0	31	6	246	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
14	1L	0	17	0	31	6	246	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
14	2	0	2221	0	2587	4880	976	1.54	1.54	1.54	1.54	0.75	0.00	0.24
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
15	1A	0	-35	0	-34	138	346	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
15	1B	0	-35	0	-34	138	346	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
15	1C	0	-15	0	-2	130	313	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
15	1D	0	-15	0	-2	130	313	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.02
15	1I	0	-54	0	-68	127	395	1.54	1.54	1.54	1.54	0.02	0.00	0.02

89	1J	0	-7	0	-14	164	183	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
89	1K	0	40	0	30	146	144	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
89	1L	0	40	0	30	146	144	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
89	2	0	1347	0	-2241	6737	6417	1.54	1.54	1.54	1.54	0.65	0.00	0.33

Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

90	1A	0	3	0	1	126	106	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1B	0	3	0	1	126	106	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1C	0	26	0	20	111	83	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1D	0	26	0	20	111	83	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1I	0	-19	0	-19	113	209	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1J	0	-19	0	-19	113	209	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1K	0	48	0	40	71	137	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	1L	0	48	0	40	71	137	1.54	1.54	1.54	1.54	0.01	0.00	0.01
90	2	0	1384	0	1417	12874	7528	1.54	1.54	1.54	1.54	0.41	0.00	0.64

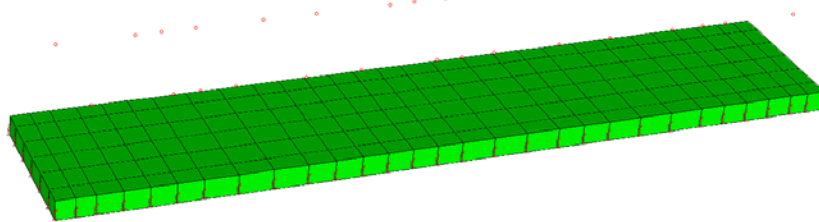
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

STAMPA SINTETICA (stampa degli elementi con massimo IR a presso-tenso-flessione (N, M), IR txy, IR Vz/Vrd1)

GUSCI

Gruppo	El.	NC	N, M	txy	Vz/Vrd1	Note
			IR	IR	IR	
1	18	2	0.96	--	--	
1	1	1A	--	0.00	--	
1	61	2	--	--	0.98	

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE



VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. PLATEA FONDAZIONE VERIFICHE SLE (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)

Lavoro: **Cast Platea Box Sottostazione** Intestazione lavoro: **Platea Box Sottostazione**
 Elem.: **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
 Descrizione: **Platea di Fondazione**
 Rck: **300.00 daN/cm²** fyk: **4580.0 daN/cm²** Condizioni ambientali: **Aggressiva**
 Copriferro sup.: **3.0 cm** Copriferro inf.: **3.0 cm**
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**
 dxx base sup.: **14 mm** dxx base inf.: **14 mm** pxx: **25 cm** dxx agg.: **14 mm** pxx agg.: **10 cm**
 dyy base sup.: **14 mm** dyy base inf.: **14 mm** pyy: **25 cm** dyy agg.: **14 mm** pyy agg.: **10 cm**
 Orientamento armature: **rif. globale** Angolo di posa delle armature: **0.00 gradi**

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	daN/cm ²		mm	
1 3	0	677	0	650	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.68	31.4	0.00	
1 4	0	134	0	128	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.73	6.2	0.00	
1 5	0	7	0	6	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.04	0.3	0.00	

Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

2	3	0	-1142	0	-2003	1.54	1.54	1.54	1.54	-10.90	92.9	0.00
2	4	0	-225	0	-400	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.18	18.6	0.00
2	5	0	14	0	10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.7	0.00

Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

3	3	0	953	0	-838	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.18	44.2	0.00
3	4	0	200	0	-160	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.09	9.3	0.00
3	5	0	16	0	8	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.09	0.8	0.00

Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

4	3	0	-932	0	-1465	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.97	68.0	0.00
4	4	0	-177	0	-290	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.58	13.4	0.00
4	5	0	16	0	8	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.09	0.8	0.00

Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)

5	3	0	1013	0	1004	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.51	47.0	0.00
5	4	0	206	0	202	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.12	9.6	0.00
5	5	0	14	0	10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.7	0.00

Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6	3	0	-1139	0	-1193	1.54	1.54	1.54	5.39	-6.30	52.8	0.00
6	4	0	-229	0	-241	1.54	1.54	1.54	5.39	-1.27	10.6	0.00
6	5	0	7	0	6	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.04	0.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
7	3	0	-1671	0	-1194	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.09	77.5	0.00
7	4	0	-332	0	-240	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.80	15.4	0.00
7	5	0	18	0	14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
8	3	0	1369	0	-912	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.45	63.5	0.00
8	4	0	283	0	-179	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.54	13.1	0.00
8	5	0	11	0	19	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9	3	0	-756	0	-1075	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.85	49.9	0.00
9	4	0	-150	0	-215	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.17	10.0	0.00
9	5	0	18	0	18	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
10	3	0	1653	0	-635	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.99	76.7	0.00
10	4	0	324	0	-123	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.76	15.0	0.00
10	5	0	-18	0	15	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
11	3	0	-1477	0	-1620	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.81	75.2	0.00
11	4	0	-289	0	-326	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.78	15.1	0.00
11	5	0	23	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
12	3	0	1000	0	961	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.44	46.4	0.00
12	4	0	213	0	199	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.16	9.9	0.00
12	5	0	16	0	-10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
13	3	0	-1072	0	-1510	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.22	70.1	0.00
13	4	0	-202	0	-308	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.68	14.3	0.00
13	5	0	23	0	-9	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.0	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
14	3	0	1481	0	1724	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.38	80.0	0.00
14	4	0	301	0	346	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.88	16.0	0.00
14	5	0	-9	0	-14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
15	3	0	1550	0	2043	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.12	94.8	0.00
15	4	0	297	0	402	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.19	18.6	0.00
15	5	0	-25	0	-18	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.14	1.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
16	3	0	1160	0	-1228	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.68	57.0	0.00
16	4	0	227	0	-281	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.53	13.0	0.00
16	5	0	-13	0	-46	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.25	2.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
17	3	0	1469	0	-1380	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.99	68.1	0.00
17	4	0	306	0	-276	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.67	14.2	0.00
17	5	0	23	0	-9	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.0	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
18	3	0	-1153	0	-2210	1.54	1.54	1.54	1.54	-12.03	102.6	0.00
18	4	0	-225	0	-458	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.49	21.2	0.00
18	5	0	5	0	-29	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.16	1.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
19	3	0	1355	0	-912	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.37	62.8	0.00
19	4	0	277	0	-172	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.51	12.9	0.00
19	5	0	23	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
20	3	0	-1416	0	-2749	1.54	1.54	1.54	5.39	-14.51	119.2	0.00
20	4	0	-288	0	-580	1.54	1.54	1.54	5.39	-3.06	25.1	0.00
20	5	0	-13	0	-46	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.24	2.0	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
21	3	0	-1336	0	-2991	1.54	1.54	1.54	5.39	-15.79	129.7	0.00
21	4	0	-290	0	-640	1.54	1.54	1.54	5.39	-3.38	27.7	0.00
21	5	0	-32	0	-57	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.30	2.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
22	3	0	-1507	0	-3992	1.54	1.54	1.54	5.39	-35.88	1425.2	0.06
22	4	0	-297	0	-797	1.54	1.54	1.54	5.39	-4.21	34.6	0.00
22	5	0	-9	0	-14	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.07	0.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
23	3	0	1201	0	-1461	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.95	67.8	0.00
23	4	0	245	0	-314	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.71	14.6	0.00
23	5	0	5	0	-29	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.16	1.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
24	3	0	912	0	-956	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.20	44.4	0.00

24	4	0	160	0	-236	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.28	10.9	0.00
24	5	0	-32	0	-57	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.31	2.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
25	3	0	-777	0	-2597	1.54	1.54	1.54	5.39	-13.71	112.6	0.00
25	4	0	-142	0	-512	1.54	1.54	1.54	5.39	-2.70	22.2	0.00
25	5	0	16	0	-10	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.08	0.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
26	3	0	-1798	0	-4655	1.54	1.54	1.54	5.39	-41.85	1662.0	0.07
26	4	0	-372	0	-938	1.54	1.54	1.54	5.39	-4.95	40.7	0.00
26	5	0	-25	0	-18	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.14	1.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
27	3	0	801	0	686	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.36	37.2	0.00
27	4	0	159	0	135	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.86	7.4	0.00
27	5	0	7	0	6	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.04	0.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
28	3	0	1183	0	578	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.44	54.9	0.00
28	4	0	239	0	114	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.30	11.1	0.00
28	5	0	18	0	14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
29	3	0	-818	0	691	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.45	37.9	0.00
29	4	0	-154	0	141	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.84	7.1	0.00
29	5	0	11	0	19	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
30	3	0	402	0	623	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.39	28.9	0.00
30	4	0	81	0	125	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.68	5.8	0.00
30	5	0	18	0	18	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
31	3	0	-1407	0	450	1.54	1.54	9.24	1.54	-7.66	65.3	0.00
31	4	0	-288	0	94	1.54	1.54	9.24	1.54	-1.57	13.4	0.00
31	5	0	-18	0	15	1.54	1.54	9.24	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 2 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
32	3	0	-1303	0	174	1.54	1.54	13.08	1.54	-7.09	60.4	0.00
32	4	0	-270	0	40	1.54	1.54	13.08	1.54	-1.47	12.5	0.00
32	5	0	-17	0	12	1.54	1.54	13.08	1.54	-0.09	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 3 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
33	3	0	-1118	0	269	1.54	1.54	16.93	1.54	-6.08	51.8	0.00
33	4	0	-220	0	62	1.54	1.54	16.93	1.54	-1.20	10.2	0.00
33	5	0	4	0	12	1.54	1.54	16.93	1.54	-0.06	0.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 4 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
34	3	0	-1251	0	309	1.54	1.54	16.93	1.54	-6.80	58.0	0.00
34	4	0	-247	0	70	1.54	1.54	16.93	1.54	-1.34	11.4	0.00
34	5	0	4	0	12	1.54	1.54	16.93	1.54	-0.06	0.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 4 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
35	3	0	-1149	0	242	1.54	1.54	16.93	1.54	-6.25	53.3	0.00
35	4	0	-224	0	57	1.54	1.54	16.93	1.54	-1.22	10.4	0.00
35	5	0	6	0	10	1.54	1.54	16.93	1.54	-0.05	0.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 4 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
36	3	0	-1553	0	209	1.54	1.54	13.08	1.54	-8.45	72.1	0.00
36	4	0	-320	0	48	1.54	1.54	13.08	1.54	-1.74	14.8	0.00
36	5	0	-17	0	12	1.54	1.54	13.08	1.54	-0.09	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 3 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
37	3	0	-1769	0	474	1.54	1.54	9.24	1.54	-9.62	82.1	0.00
37	4	0	-360	0	99	1.54	1.54	9.24	1.54	-1.96	16.7	0.00
37	5	0	-18	0	15	1.54	1.54	9.24	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= 2 d 14/10 Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
38	3	0	-630	0	641	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.49	29.7	0.00
38	4	0	-111	0	128	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.70	6.0	0.00
38	5	0	18	0	18	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
39	3	0	-1289	0	712	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.01	59.8	0.00
39	4	0	-248	0	146	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.35	11.5	0.00
39	5	0	11	0	19	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
40	3	0	726	0	601	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.95	33.7	0.00
40	4	0	148	0	119	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.80	6.9	0.00
40	5	0	18	0	14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
41	3	0	1311	0	2143	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.66	99.4	0.00
41	4	0	247	0	418	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.27	19.4	0.00
41	5	0	-24	0	-19	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
42	3	0	636	0	-726	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.95	33.7	0.00
42	4	0	-110	0	-194	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.06	9.0	0.00
42	5	0	-31	0	-63	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.34	2.9	0.00

61	4	0	-254	0	-248	1.54	5.39	1.54	1.54	-1.35	11.5	0.00
61	5	0	7	0	6	1.54	5.39	1.54	1.54	-0.04	0.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= 1 d 14/10 Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
62	3	0	1397	0	-374	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.60	64.8	0.00
62	4	0	270	0	77	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.47	12.5	0.00
62	5	0	-17	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.09	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
63	3	0	1151	0	-246	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.26	53.4	0.00
63	4	0	234	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.27	10.8	0.00
63	5	0	4	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.07	0.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
64	3	0	1018	0	-205	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.54	47.2	0.00
64	4	0	207	0	37	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.13	9.6	0.00
64	5	0	4	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.07	0.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
65	3	0	933	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.07	43.3	0.00
65	4	0	192	0	5	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.05	8.9	0.00
65	5	0	6	0	10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.05	0.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
66	3	0	1147	0	352	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.24	53.2	0.00
66	4	0	220	0	80	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.20	10.2	0.00
66	5	0	-17	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.09	0.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
67	3	0	1146	0	2036	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.08	94.5	0.00
67	4	0	216	0	400	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.18	18.6	0.00
67	5	0	-25	0	-18	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.14	1.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
68	3	0	982	0	1787	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.72	82.9	0.00
68	4	0	201	0	358	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.95	16.6	0.00
68	5	0	-9	0	-14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
69	3	0	-1033	0	-1170	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.37	54.3	0.00
69	4	0	-232	0	-279	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.52	12.9	0.00
69	5	0	-32	0	-57	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.31	2.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
70	3	0	-1425	0	1096	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.75	66.1	0.00
70	4	0	-286	0	226	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.56	13.3	0.00
70	5	0	16	0	-10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
71	3	0	-2190	0	-1617	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.92	101.6	0.00
71	4	0	-432	0	-326	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.35	20.0	0.00
71	5	0	23	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
72	3	0	-1789	0	-1796	1.54	1.54	1.54	1.54	-9.77	83.3	0.00
72	4	0	-359	0	-381	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.07	17.7	0.00
72	5	0	5	0	-29	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.16	1.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
73	3	0	-1777	0	-3231	1.54	1.54	1.54	5.39	-17.05	140.1	0.00
73	4	0	-378	0	-688	1.54	1.54	1.54	5.39	-3.63	29.8	0.00
73	5	0	-32	0	-57	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.30	2.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
74	3	0	-1976	0	-3049	1.54	1.54	1.54	5.39	-16.09	132.2	0.00
74	4	0	-400	0	-640	1.54	1.54	1.54	5.39	-3.38	27.7	0.00
74	5	0	-13	0	-46	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.24	2.0	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
75	3	0	-2202	0	-4662	1.54	1.54	1.54	5.39	-41.91	1664.6	0.07
75	4	0	-453	0	-939	1.54	1.54	1.54	5.39	-4.96	40.7	0.00
75	5	0	-25	0	-18	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.14	1.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
76	3	0	-1852	0	-2548	1.54	1.54	1.54	5.39	-13.45	110.5	0.00
76	4	0	-365	0	-525	1.54	1.54	1.54	5.39	-2.77	22.8	0.00
76	5	0	5	0	-29	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.15	1.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
77	3	0	-1288	0	-1608	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.75	74.6	0.00
77	4	0	-239	0	-322	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.75	14.9	0.00
77	5	0	23	0	-9	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.0	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
78	3	0	-1356	0	-2462	1.54	1.54	1.54	5.39	-12.99	106.7	0.00
78	4	0	-258	0	-485	1.54	1.54	1.54	5.39	-2.56	21.0	0.00
78	5	0	16	0	-10	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.08	0.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= 1 d 14/10 (e arm. base nelle due direz.)												
79	3	0	-1422	0	-1507	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.20	69.9	0.00
79	4	0	-294	0	-336	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.83	15.6	0.00
79	5	0	-13	0	-46	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.25	2.1	0.00

Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
80	3	0	-2093	0	-1844	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.39	97.1	0.00
80	4	0	-406	0	-375	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.21	18.8	0.00
80	5	0	23	0	-9	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.0	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
81	3	0	-2005	0	-3928	1.54	1.54	1.54	5.39	-35.31	1402.4	0.05
81	4	0	-396	0	-785	1.54	1.54	1.54	5.39	-4.14	34.0	0.00
81	5	0	-9	0	-14	1.54	1.54	1.54	5.39	-0.07	0.6	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	1 d 14/10	(e arm. base nelle due direz.)		
82	3	0	642	0	-744	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.05	34.5	0.00
82	4	0	135	0	-139	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.75	6.4	0.00
82	5	0	23	0	12	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
83	3	0	1291	0	-610	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.02	59.9	0.00
83	4	0	252	0	123	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.37	11.7	0.00
83	5	0	-18	0	15	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
84	3	0	-1346	0	-1057	1.54	1.54	1.54	1.54	-7.32	62.4	0.00
84	4	0	-268	0	-211	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.46	12.4	0.00
84	5	0	18	0	18	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
85	3	0	897	0	-890	1.54	1.54	1.54	1.54	-4.88	41.6	0.00
85	4	0	189	0	-175	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.03	8.8	0.00
85	5	0	11	0	19	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.9	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
86	3	0	-2129	0	-1171	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.58	98.8	0.00
86	4	0	-423	0	-236	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.30	19.6	0.00
86	5	0	18	0	14	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.10	0.8	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
87	3	0	-1232	0	-2064	1.54	1.54	1.54	1.54	-11.23	95.8	0.00
87	4	0	-243	0	-412	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.24	19.1	0.00
87	5	0	14	0	10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.7	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
88	3	0	1102	0	-706	1.54	1.54	1.54	1.54	-6.00	51.1	0.00
88	4	0	230	0	-134	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.25	10.6	0.00
88	5	0	16	0	8	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.09	0.8	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
89	3	0	901	0	-1495	1.54	1.54	1.54	1.54	-8.13	69.4	0.00
89	4	0	193	0	-296	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.61	13.7	0.00
89	5	0	16	0	8	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.09	0.8	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		
90	3	0	923	0	943	1.54	1.54	1.54	1.54	-5.13	43.8	0.00
90	4	0	188	0	189	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.03	8.8	0.00
90	5	0	14	0	10	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.08	0.7	0.00
Spess.=	60.0 cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)		

STAMPA SINTETICA (stampa degli elementi con massima Sc, Sf, w)

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	cmq / 25 cm		cmq / 25 cm		daN/cmq		mm	
59 3	0	-1675	0	-5535	1.54	1.54	1.54	5.39	-49.76	1976.1	--	rara
42 5	0	-31	0	-63	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.34	--	--	0.00 quasi perm.

VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconnessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste.

Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati.

Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate della Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE E AFFIDABILITÀ DEI RISULTATI

Informazioni integrative sull'uso dei codici di calcolo

Titolo del codice di calcolo: MasterSap;

Autore, produttore e distributore: AMV s.r.l., via San Lorenzo 106, 34077 Ronchi dei Legionari (Go);

Versione: MasterSap 2021

AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore.

Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di *Lanczos* noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria *LAPACK*.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidità elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidità geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un ulteriore procedura di controllo

può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente.

Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc.

Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

Si allega alla presente attestato rilasciato da Studio Software AMV srl sul tema dell'affidabilità.

Sala Consilina, lì Luglio 2022

Il progettista strutturale

Ing. Michele Notarfrancesco

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



**Attestato dell'affidabilità del codice di calcolo e delle procedure implementate nei prodotti software AMV
In base al paragrafo 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018 e successivi aggiornamenti).**

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore. Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato precondizionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture. In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un'ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente. Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per l'acciaio, legno, alluminio, muratura etc. Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Le altre procedure di calcolo, oltre a MasterSap, seguono la medesima impostazione teorica e lo stesso procedimento di validazione.

Nei relativi manuali viene fornita una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, dei metodi e criteri usati per il dimensionamento strutturale e delle sezioni; vengono forniti esempi significativi che possono essere facilmente replicati, segnalando che si tratta spesso di procedure di calcolo e di verifica, che per loro natura, non denotano particolari complessità teoriche e concettuali.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati e realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

AMV s.r.l.
Amministratore Unico
Ing. Luciano Miglionini

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



LICENZA D'USO SOFTWARE

Ragione Sociale: **LABORATORIO TEC.ASS. ING. CIVILE E AMB. LEONARDO**
 Indirizzo: **VIA MATTEOTTI, 165**
 CAP: **84036** Città: **SALA CONSILINA** Prov.: **SA**
 Telefono: **0975.22277** Fax: **0975.22277** Email: **laboratorioleonardo@libero.it**
 Partita IVA: **03964250652** Codice Fiscale: **03964250652**

DATI RELATIVI ALL'INSTALLAZIONE DEI PROGRAMMI (se diversi da quelli di fatturazione)

Nominativo
Indirizzo (Via, n°, CAP, città, prov. e tel.):

DESCRIZIONE PROGRAMMI

TITOLO PROGRAMMA	AUTORE / DISTRIBUT.	VERS.	N° LICENZA D'USO	DECORRENZA LICENZA D'USO	SCADENZA ASSIST./ MANUT.
MASTERSAP TOP	AMV	34,10	32440	10/01/2003	15/05/2023
BIM TOP	AMV	34,10	32440	21/11/2017	15/05/2023
SOLUTORE PUSHOVER TOP	AMV	34,10	32440	26/07/2011	15/05/2023
MASTERARM TOP	AMV	34,10	32440	10/01/2003	15/05/2023
MASTERESIST TOP	AMV	34,10	32440	26/07/2011	15/05/2023
MASTERMURI TOP	AMV	34,10	32440	05/06/2008	15/05/2023
MASTERLEGNO TOP	AMV	34,10	32440	09/10/2013	15/05/2023
MASTERSTEEL TOP	AMV	34,10	32440	09/10/2013	15/05/2023
MASTERNODO TOP	AMV	34,10	32440	05/06/2008	15/05/2023
CAD C.A. TRAVI/PILASTRI E VIEW	AMV	34,10	32441	10/01/2003	15/05/2023
IMPAGINATORE DXF TOP	AMV	34,10	32441	10/01/2003	15/05/2023
SUITE CAD ACCIAIO TOP	AMV	34,10	34970	05/06/2008	15/05/2023
VERIFICHE RINFORZI	AMV	34,10	37661	21/11/2017	15/05/2023
VERIFICHE C.A. T.A./SL./S.L.U	AMV	34,10	32443	10/01/2003	15/05/2023
SOLAI TOP	AMV	34,10	33612	31/03/2005	15/05/2023

LEONARDO

**Laboratorio Tecnico Associato
di Ingegneria Civile ed Ambientale**

Via Matteotti, 165 – 84036 Sala Consilina (SA)
tel. (0975) 22277 fax (0975) 22277
E-mail: laboratorioleonardo@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN
DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC
PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI
SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI
ASCOLI SATTIANO (FG)**

Elaborati Grafici

*Calcoli Preliminari Stazioni di Trasformazione e di
Condivisione e Connessione
Platea Box Sottostazione
(1280 cm x 460 cm x 60 cm)*

TAVOLA N. : 01.STR

DATA: Luglio 2022

Scala: 1:50 1:25 1:20

**COMMITTENTE:
CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.**

**PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:
Me.Free. S.R.L.**

Progettista Strutturale (Calcoli Prelimnari):
Ing. Michele Notarfrancesco

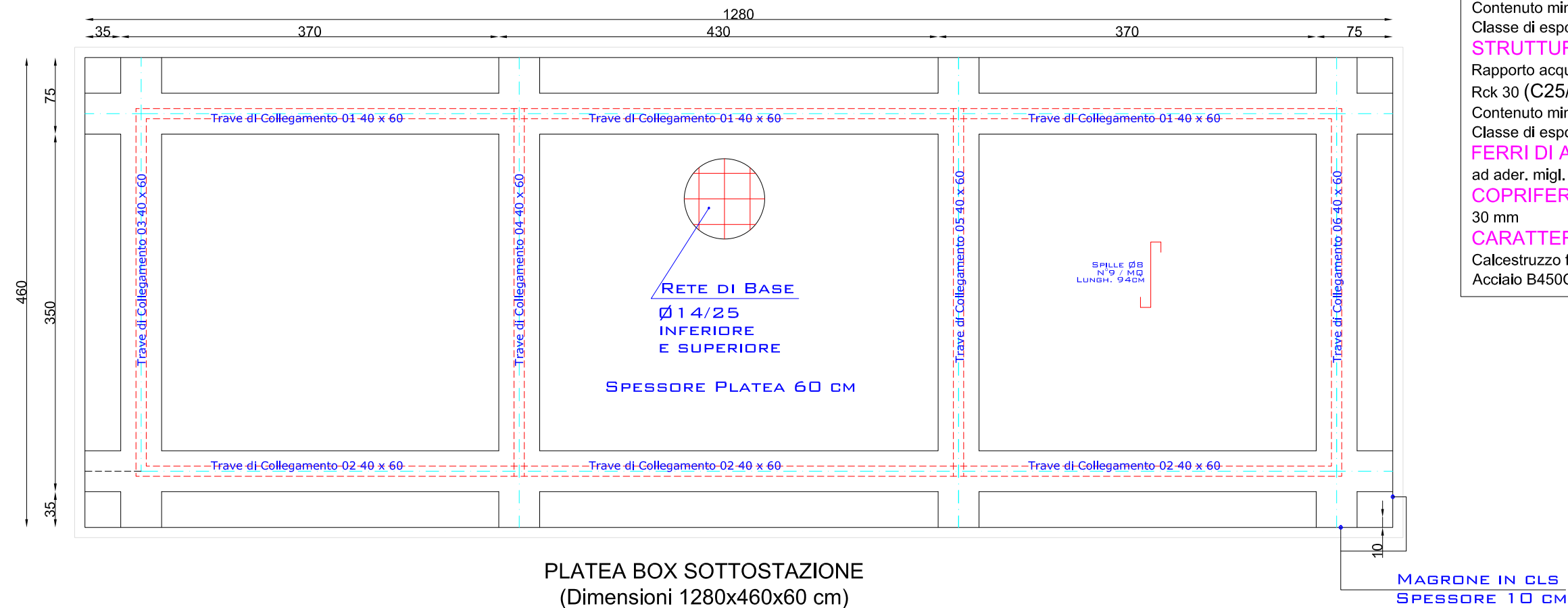
Geologo:
Dott. Tullio Ciccarone



Michele Notarfrancesco

Pianta Platea di Fondazione

Scala - 1:50



Pareti Box Sottostazione

CALCESTRUZZI

Conformi alle norme NTC 2018 UNI EN206:2016 e UNI EN 13670

FONDAZIONI/PARETI/SOLETTE

Rapporto acqua/cemento: max 0.6
 Rck 30 (C25/30): >=30 N/mm²
 Contenuto minimo cemento: 300 kg/m³
 Classe di esposizione ambientale: XC2

STRUTTURE FUORI TERRA

Rapporto acqua/cemento: max 0.6
 Rck 30 (C25/30): >=30 N/mm²
 Contenuto minimo cemento: 300 kg/m³
 Classe di esposizione ambientale: XC2

FERRI DI ARMATURA

ad ader. migl. B450C control. (f <= 20 mm) conforme al Decreto 17.01.2018

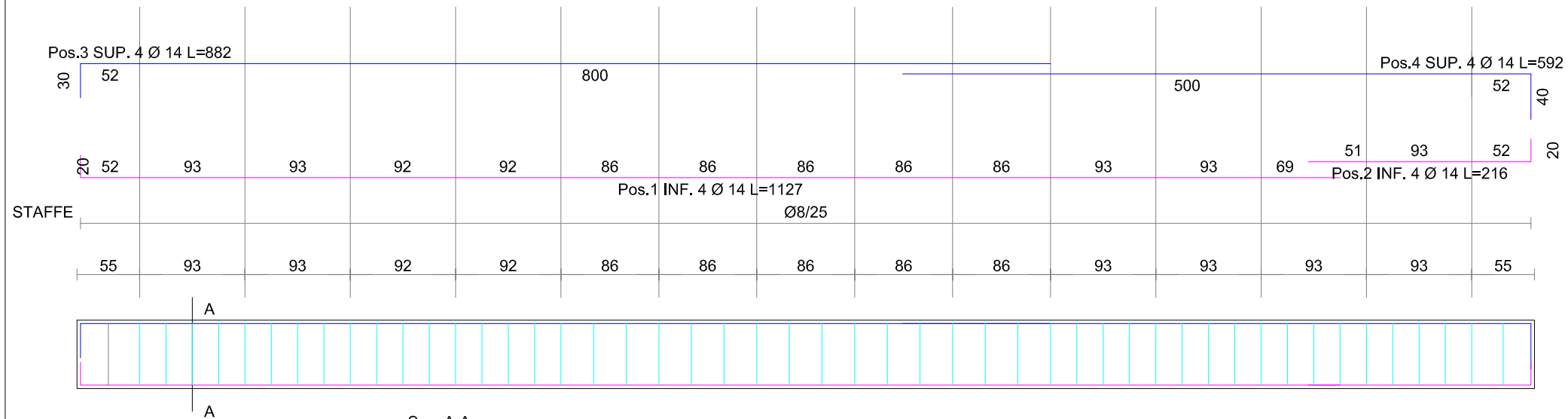
COPRIFERRO

30 mm

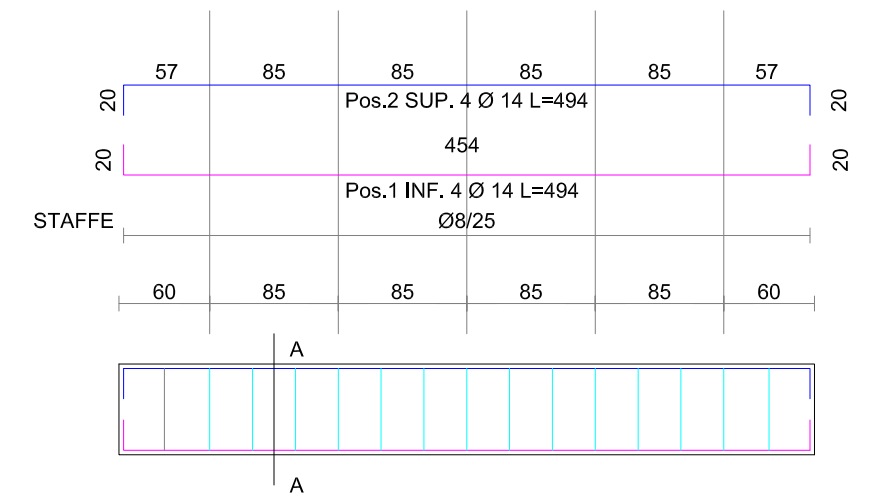
CARATTERISTICHE MATERIALI

Calcestruzzo fcd= 141,1 daN/cm²
 Acciaio B450C fyk= 4580 daN/cm² (barre di armatura)

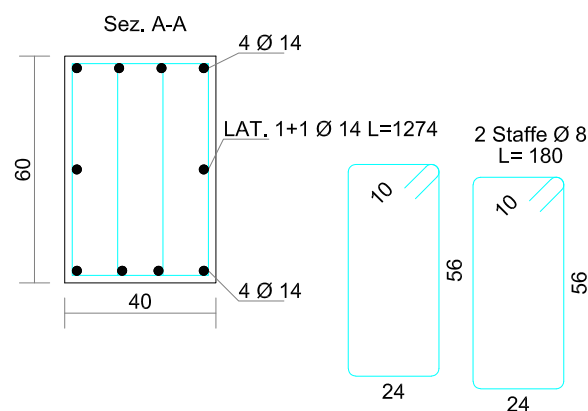
Travi di Fondazione 01-02



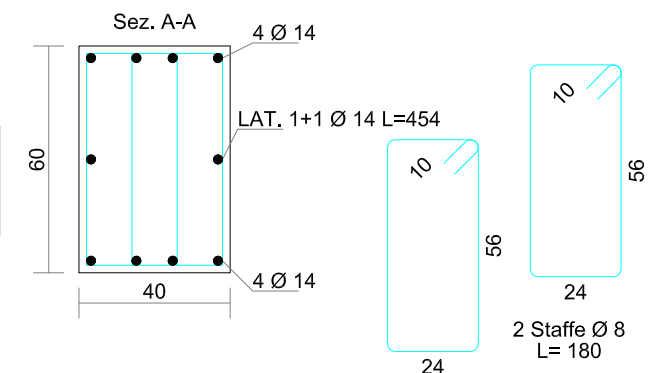
Travi di Fondazione 03-04-05-06



POS	DIAM Ø (mm)	LUNGH (cm)
1 INF.	4 Ø 14	L=1127
2 INF.	4 Ø 14	L=216
3 SUP.	4 Ø 14	L=882
4 SUP.	4 Ø 14	L=592
5 LAT.	1 + 1 Ø 14	



POS	DIAM Ø (mm)	LUNGH (cm)
1 INF.	4 Ø 14	L=494
2 SUP.	4 Ø 14	L=494
3 LAT.	1 + 1 Ø 14	L=454



LEONARDO

**Laboratorio Tecnico Associato
di Ingegneria Civile ed Ambientale**

Via Matteotti, 165 – 84036 Sala Consilina (SA)
tel. (0975) 22277 fax (0975) 22277
E-mail: laboratorioleonardo@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN
DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC
PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI
SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI
ASCOLI SARIANO (FG)**

Relazione Tecnica Generale Strutture

*Calcoli Preliminari Stazioni di Trasformazione e di
Condivisione e Connessione
Piazzola Trasformatore
(890 cm x 660 cm x 60 cm)*

ELABORATO N. : 01.STR

DATA: Luglio 2022

**COMMITTENTE:
CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.**

**PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:
Me.Free. S.R.L.**

Progettista Strutturale (Calcoli Preliminari):
Ing. Michele Notarfrancesco

Geologo:
Dott. Tullio Ciccarone



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Michele Notarfrancesco", written over the bottom part of the professional stamp.

INDICE

<i>INDICE</i>	1
PREMESSA	5
INTRODUZIONE	7
SCHEMA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE	7
RELAZIONE SUI MATERIALI	9
CARATTERISTICHE MATERIALI	9
DURABILITA' STRUTTURALE	10
TERRENO DI FONDAZIONE	10
AZIONI APPLICATE ALLE STRUTTURE	12
COMBINAZIONI DI CARICO	12
D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni	12
COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI ...	14
CARICHI PERMANENTI E PESI PROPRI:	17
CARICHI DA NEVE	18
PRESTAZIONI DI PROGETTO	21
ANALISI DI CALCOLO	21
AZIONE SISMICA	22
VITA NOMINALE, CLASSE D'USO, STATI LIMITE, PERIODO DI RITORNO	23
Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	24
Descrizione dell'azione sismica	25
Amplificazione stratigrafica	26
Analisi allo S.L.U.	27
AZIONI SISMICHE	32
METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI	34
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA	34
I NODI	34

Vista 3D – Nodi ed elementi Modello Strutturale Piazzola Trasformatore in

c.a..... 35

METODO DI CALCOLO 40

ANALISI DINAMICA MODALE 40

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELL’ANALISI STRUTTURALE.... 40

 DEFORMATE40

 ASPETTI PARTICOLARI DELL’ANALISI DINAMICA.....40

 ASTE RETICOLARI41

 TRAVI, PILASTRI E TRAVI DI FONDAZIONE.....41

 GUSCI.....41

 ELEMENTO IN STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE,
 ASSIALSIMMETRICI42

 VINCOLI43

 PLINTI43

SINTESI DEI RISULTATI 43

PROGETTAZIONE E VERIFICA PLATEA 43

FONDAZIONI 43

LE FONDAZIONI NEL CASO STATICO 44

(ASSENZA DI FORZE SISMICHE)..... 44

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE) 44

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)..... 44

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO 48

IL CASO SISMICO..... 50

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO SLU PER FONDAZIONI..... 52

SUPERFICIALI..... 52

DIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI E MINIMI DI NORMA 52

SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI..... 53

**Si riporta di seguito la sintesi grafica che è scaturita dall’analisi strutturale
 dimensionale della Platea in c.a..... 53**

**VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA
LORO ACCETTABILITÀ..... 120**

**CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE E AFFIDABILITÀ DEI
RISULTATI 121**

AFFIDABILITA' DEL CODICE DI CALCOLO121

RELAZIONE TECNICA GENERALE
CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURE
PLATEA TRASFORMATORE
(890 CM X 660 CM X 60 CM)

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRANO (FG)

Committente: *CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.;*

Progettazione e Coordinamento: *Me.Free. S.r.L. ;*

Progettista Strutture (calcoli preliminari): *Ing. Michele Notarfrancesco;*

Collaudatore in c.o.: *;*

Geologo: *Dott. Tullio Ciccarone.*

PREMESSA

Si riportano di seguito i calcoli preliminari per realizzazione delle opere strutturali facenti parte del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva in DC di **75.053,04 kWp** a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di **55.000 kW**, da installare nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto in località “Catenaccio” situato a 1 km a sud del centro abitato di Castelluccio dei Sauri e a 7,3 km a Est dal centro abitato di Deliceto, avente opere di connessione ricadenti nello stesso Comune di Ascoli Satriano (FG) presso il futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV della RTN. Proponente dell’iniziativa è la società **Catenaccio Solar Park Srl**.

L’impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. L’inseguitore mono-assiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l’esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L’inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L’impianto nel suo complesso prevede l’installazione di 137.712 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di **75.053,04 kWp**, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull’ingresso dedicato dell’inverter. L’impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie contrattualizzata di **139 Ha** di cui soltanto circa **36,23 Ha** saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne, dalla SE di utenza, mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell’impianto fotovoltaico oltre che per la coltivazione.

L’impianto fotovoltaico essenzialmente è costituito da 3 CAMPI collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato (detto “cavidotto interno”), di cui due sono ubicati nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) nella località “Catenaccio” e il terzo in località Pascuccio nel Comune di Deliceto (FG) su terreni individuati al NCT del Comune di Castelluccio dei Sauri al Foglio 18 p. 307, 158,73, 155,43, 40,306,463,249,299 e Foglio 15 p.214,215,47,49,219,34,51,53,108,104,174,46,33,63,64,110,126,156,157,158,205,231,127,111,285, 176,206 e al NCT del Comune di Deliceto al F.28 P. 166,211,575,576,577,281,272,16,69,470,37,93,92,10.

Nello specifico di seguito sono riportati i calcoli preliminari per la realizzazione di platea in c.a. dello spessore di 60 cm, di dimensioni 890 cm x 660 cm su cui sarà installato il trasformatore previsto da progetto.

Per la redazione del progetto si è fatto riferimento alle seguenti disposizioni essenziali:

- **D.M. 17 Gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”;**
- **CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. . “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”**

Norme di cui è consentita l’applicazione ai sensi del cap. 12 del Decreto 17 gennaio 2018:

Per quanto non diversamente specificato nel Decreto 2018, si intendono coerenti con i principi alla base delle NTC2018, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;

- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle NTC 2018 e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nelle NTC2018 o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle Norme tecniche 2018.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per il tramite del Servizio Tecnico Centrale, predispone e pubblica, sentiti il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e l’Ente Italiano di Normazione (UNI), l’elenco dei documenti che costituiscono riferimento tecnico per le Norme tecniche per le costruzioni ai sensi del presente capitolo. Con analoga procedura sono anche predisposti e pubblicati gli aggiornamenti periodici a tale elenco, nonché gli aggiornamenti degli elenchi delle specifiche tecniche volontarie UNI, EN ed ISO richiamate nella presente norma.

Particolare piastre di appoggio

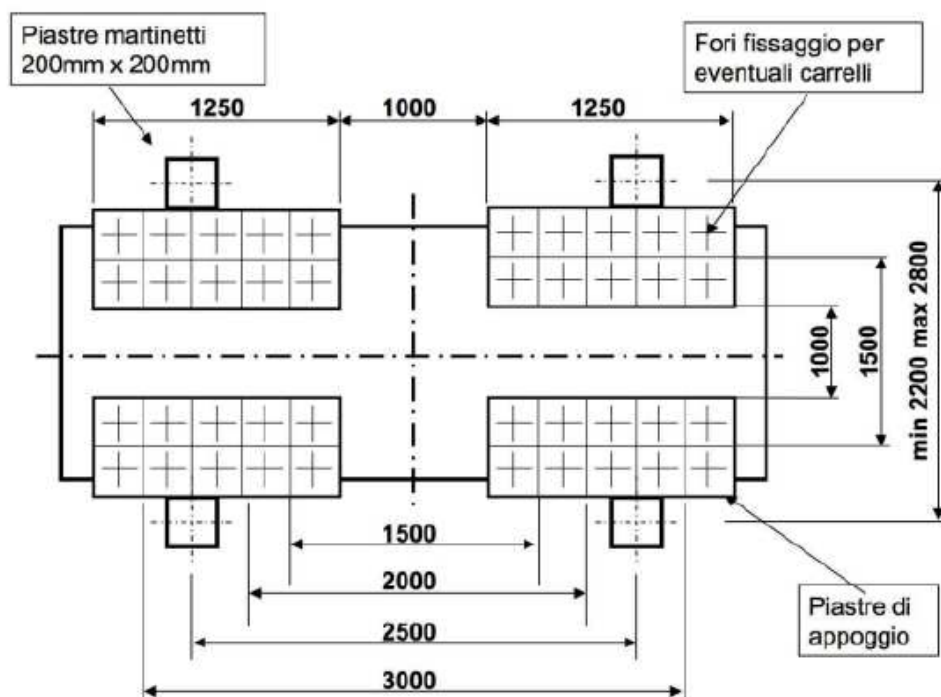


Figura 1 – Particolare Piastre di Appoggio Trasformatore

INTRODUZIONE

Il presente documento ha per oggetto i calcoli di verifica preliminari delle strutture in c.a., previste per la realizzazione di platea in c.a. per installazione inverter, rientrante nei lavori previsti dal progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare di potenza complessiva in AC di 55.000 kW e in DC di 75.053,04 kWp, da installare nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto in località “Catenaccio”

Il progetto è stato effettuato facendo riferimento alle prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), di cui al Decreto del Ministero per le Infrastrutture del 17 gennaio 2018. Esse, assieme alla relativa Circolare applicativa (Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.- Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”), sono state assunte quale principale riferimento nello svolgimento del progetto relativamente a:

- criteri generali di sicurezza
- assunzioni fondamentali dell'analisi strutturale
- definizione delle azioni previste nella vita nominale delle costruzioni
- caratteristiche dei materiali
- verifiche di sicurezza dell'insieme strutturale ovvero dei singoli elementi di cui esso si compone.

Il progetto in zona sismica della struttura in c.a., è stato effettuato in base a quanto riportato al 7.2.5 delle NTC 2018, e considerando le azioni trasmesse in fondazione derivanti dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3. delle NTC.

Il dimensionamento delle opere è stato effettuato considerando l'intera opera quale struttura di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata eseguita assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3 NTC 2018).

Oltre alla presente relazione, il progetto preliminare della struttura in c.a. è composto dai seguenti elaborati:

- 1- Tavola 01.STR (Scala 1:50, 1:25 e 1:20):
 - Pianta Fondazioni e Fili Fissi
 - Carpenteria Platea e Travi di Fondazione

SCHEMA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE

Si riportano di seguito la pianta, la sezione strutturale e lo schema strutturale 3D, relativo alla modellazione agli elementi finiti, della struttura in c.a. per la realizzazione della platea in c.a. La platea, presenta dimensioni in pianta con lunghezza pari a 8,50 ml e larghezza di 3,50 ml. Il lato più lungo ha direzione coincidente con quello dell'asse X del riferimento globale e il lato più corto è diretto come l'asse Y di tale riferimento. Lo spessore della platea di fondazione e delle travi di fondazione, incorporate nella stessa, è pari a 60 cm.

Il manufatto è strutturalmente simmetrico, in quanto, sia in direzione Y, sia in direzione X, la configurazione in pianta risulta essere compatta e simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, e tale situazione si verifica in relazione alla distribuzione di masse e rigidità.

Pianta Platea di Fondazione
Scala - 1:50

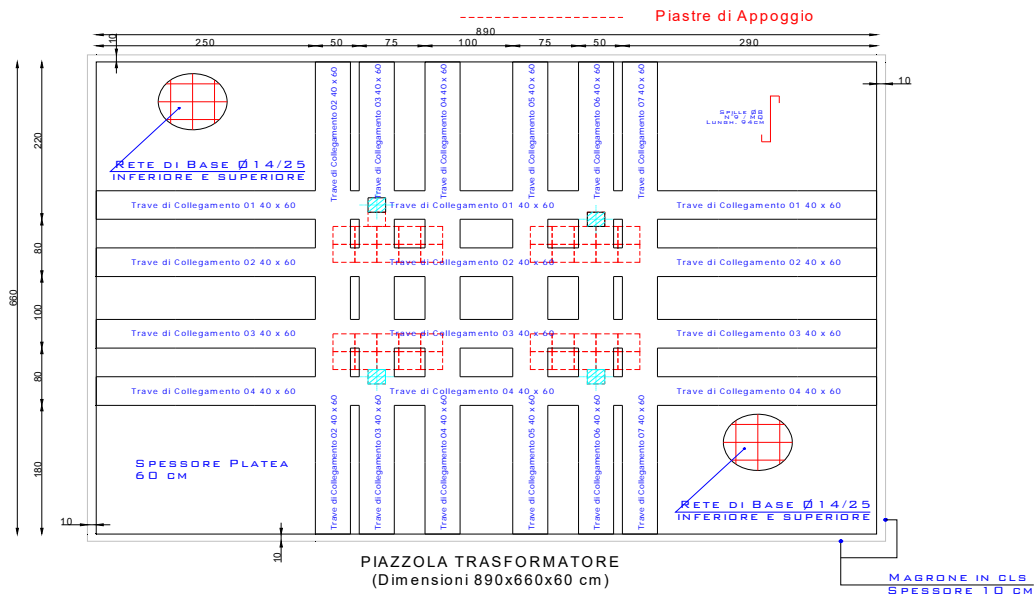


Figura 1 - Pianta Strutturale Platea di Fondazione

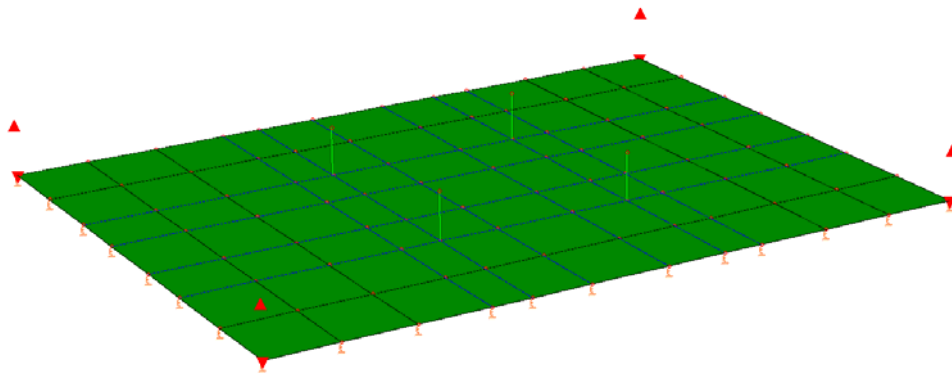


Figura 2 – Modello 3D Calcoli Preliminari

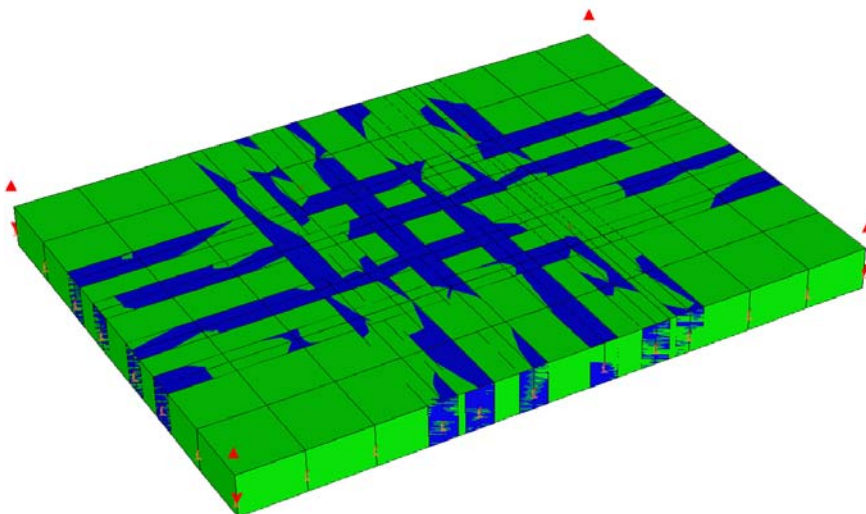


Figura 3 – Vista 3D Platea di Fondazione con Travi di Collegamento

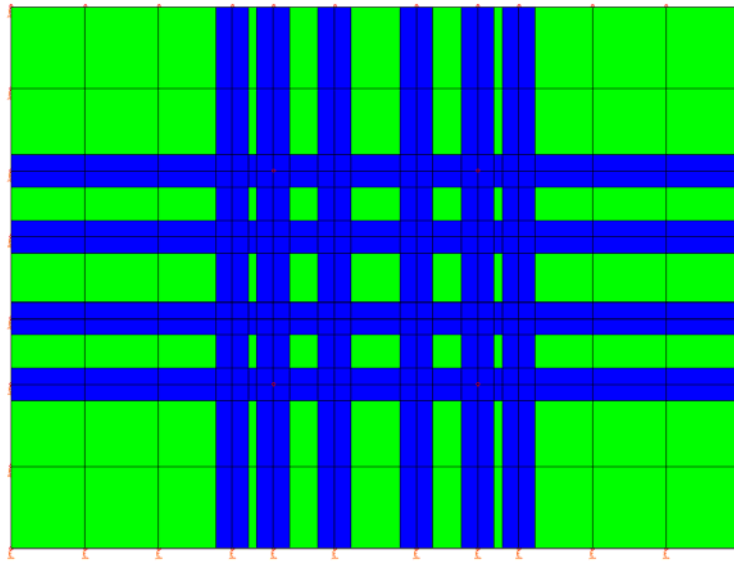


Figura 4 - Vista in Pianta Platea e Travi di Fondazione

RELAZIONE SUI MATERIALI CARATTERISTICHE MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali utilizzati, rimandando per i dettagli alla relazione sui materiali.

Requisiti dei materiali – Caratteristiche meccaniche

Calcestruzzo classe C 25/30 (Rck = 30 MPa) – Classe di Esposizione XC2

Per quanto concerne i materiali impiegati, si è scelto di usare un calcestruzzo di classe **C25/30** [tabella 4.1.I - NTC] e un acciaio in barre **B450C** [11.3.2 - NTC].

I valori dei parametri caratteristici per la classe di calcestruzzo utilizzata sono di seguito riportati:

- 1- Resistenza caratteristica a compressione $f_{ck} = 0,83 \cdot 30 = 25 \text{ N/mm}^2$
- 2- Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$
- 3- Coeff. di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale $\gamma_c = 1,5$
- 4- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot 25 / 1,5 = 14,17 \text{ N/mm}^2$
- 5- Resistenza media a trazione $f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,3 \cdot 25^{2/3} = 3,35 \text{ N/mm}^2$
- 6- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ctm} = 0,7 \cdot 3,35 = 2,34 \text{ N/mm}^2$
- 7- Resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 2,34 / 1,5 = 1,56 \text{ N/mm}^2$
- 8- Peso specifico $\gamma = 25000 \text{ N/m}^3$

Per il modulo elastico E_c , in sede di progettazione si può assumere [11.2.10.3 - NTC]:

$$E_{cm} = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 22000 \cdot \frac{33}{10} = 31475 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

dove:

$f_{cm} = f_{ck} + 8$ è il valore medio della resistenza caratteristica cilindrica a compressione [11.2.10.1 - NTC].

b) Diagramma di calcolo tensione-deformazione dell'acciaio

E' stato adottato, quale diagramma di calcolo tensione-deformazione, il diagramma rappresentato nella figura 2, riferito alla tensione di snervamento di calcolo f_{yd} , di un acciaio ordinario. Esso si ottiene a partire dal diagramma caratteristico, secondo le modalità indicate nella figura, in cui:

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$, tensione di snervamento di progetto;

$\epsilon_{yd} = f_{yd} / \arctg E_s$, deformazione limite elastico.

Il diagramma caratteristico è determinato dai seguenti parametri:

f_{yk} , tensione caratteristica di snervamento;

E_s , modulo elastico dell'acciaio;

ϵ_{yd} , deformazione in corrispondenza della tensione di snervamento.

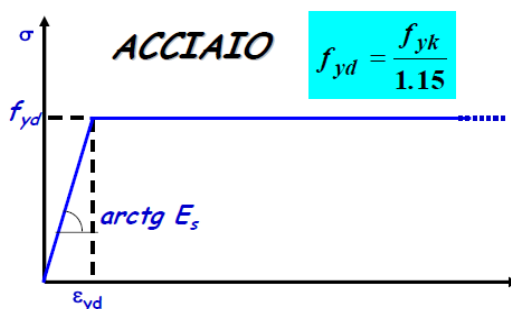


Figura 5 – Diagrammi di calcolo tensione/deformazione per l'acciaio

DURABILITA' STRUTTURALE CLASSI DI ESPOSIZIONE

La durabilità di una struttura di calcestruzzo dipende dall'interazione tra le caratteristiche del materiale con cui la struttura è costruita e le azioni di tipo chimico – fisico, legate alle condizioni dell'ambiente in cui essa si trova e alle quali è soggetta nell'arco della sua vita utile. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, comportano un'opportuna scelta del tipo di calcestruzzo, adeguate disposizioni costruttive delle armature e un'esecuzione curata. A tal fine, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione e quelle di impiego, conformemente alle indicazioni della tabella 4.1.III delle NTC 2018, in fase di progetto sono indicate le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare in accordo alle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici facendo anche, riferimento alle norme EN206-1 e UNI 11104, dove sono indicate, in base alle condizioni prevalenti della struttura, le classi di esposizione ambientale con le caratteristiche minime che deve avere il calcestruzzo. Inoltre sono rispettati i valori del copriferro nominale di cui al punto 4.1.6.1.3 delle NTC2018, nonché le modalità e la durata della maturazione umida in accordo alla UNI EN 13670:2010, alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale ed alle Linee Guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Per le strutture di progetto (platea e travi di fondazione) si considera la classe di esposizione ambientale XC2 (Ambiente bagnato, raramente secco – parti di strutture di contenimento liquidi e fondazioni). Per i manufatti di progetto è previsto un copriferro pari a 30 mm.

TERRENO DI FONDAZIONE

L'analisi delle onde superficiali, nella masw di riferimento, così come riportato nella relazione geologica effettuata dal Geologo Dott. Tullio Ciccarone, ha fornito risultati che collocano i terreni interessati dalle opere strutturali in progetto in **categoria C** del D.M. 17 gennaio 2018 e proprio in funzione della suddetta categoria e della **categoria topografica T1**, in aggiunta dei parametri di progetto dell'opera, a cura dello scrivente strutturista, sono stati ricavati i parametri d'interesse

ingegneristico, quali gli spettri di risposta e di progetto elastico con cui si è proceduto a verificare il comportamento ante e post operam dell’opera da realizzare nelle varie fasi di calcolo.

Il valore di Velocità Equivalente V_{sh} ottenuto dalle indagini è $180 \text{ m/sec} < V_{sh} < 360 \text{ m/sec}$.

La prova presa a riferimento ha consentito di stilare grafici, tabelle ed ancora, stabilire il valore della Velocità Equivalente V_{sh} e la relativa tipologia del sottosuolo in questione, che risulta essere ai fini della progettazione in esame la seguente: **C “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.**

Categoria di suolo	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Categorie di Suoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018)

Dalle indagine effettuate in sito, dalle prove di laboratorio e dalla relazione geologica redatta dal Geologo, Dott. Tullio , si rilevano le caratteristiche meccaniche ed i parametri geotecnici e sismici del terreno ipotizzato per la progettazione:

Sintesi parametri geomeccanici medi caratteristici utilizzati ai fini della sicurezza geotecnica nello strato significativo.

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 1

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla limosa moderatamente consistente	4.04	0.00-2.20	1.70	1.87	24	0.075	0.20	40.40	43.00	0.40
Limo sabbioso con trovanti ghiaiosi	10.78	2.20-6.00	1.99	2.19	28	0.032	0.11	107.80	111.74	0.36

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 2

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ²]	Gams [t/m ²]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
Argilla moderatamente consistente	3.28	0.00-4.00	1.65	1.86	23	0.110	0.33	32.80	35.25	0.42
Limo debolmente argilloso	7.99	4.00-6.00	1.90	1.91	25	0.085	0.20	79.90	83.29	0.38

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1 CAMPO 3

STRATO	NSPT Media minima	Prof. Strato (m)	Gam [t/m ³]	Gams [t/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
1	3.7	0.00-3.40	1.68	1.87	24	0.065	0.19	39.53	39.53	0.41
2	7.32	3.40-8.00	1.87	1.90	25	0.042	0.15	76.96	76.96	0.37

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

Le indagini sismiche effettuate hanno fornito risultati che hanno classificato un **suolo di Tipo C** (NTC 2018) e le caratteristiche geomeccaniche e geolitologiche dei terreni indagati **escludono fenomeni di liquefazione in concomitanza di un evento sismico. Il piano di posa della platea dovrà essere impostato ad almeno 1 m dal piano campagna.**

Il modello geotecnico sopra indicato, riporta i parametri geomeccanici fondamentali riportati nello studio geologico, che vanno valutati e scelti, ai fini geotecnici, in relazione ai terreni affioranti e all'entità dell'opera da realizzare. Sono stati determinati nell'ambito del volume di terreno significativo.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica.

AZIONI APPLICATE ALLE STRUTTURE

Come richiesto dalle NTC, la sicurezza di una struttura deve essere valutata in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente possono verificarsi nel corso della sua vita utile, intendendo per stato limite una condizione oltre la quale la struttura non è più in grado di soddisfare le esigenze per cui è stata progettata.

Specificamente, la struttura nel suo complesso e ciascuna delle sue membrature devono soddisfare i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU);
- sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE);
- robustezza nei confronti di azioni accidentali, quali quelle derivanti dal fuoco, da urti, etc..

Per ciascuno stato limite devono essere individuati scenari di carico rappresentativi delle possibili combinazioni delle azioni.

Nel caso specifico si considerano le azioni permanenti, comprensive del peso proprio degli elementi strutturali (G1) e del peso proprio degli elementi non strutturali (G2), le azioni variabili (Q) e le azioni sismiche (E).

Ai fini delle verifiche le suddette azioni sono combinate tra loro come di seguito simbolicamente specificato (§ 2.5.3 NTC):

COMBINAZIONI DI CARICO

D.M. 17.01.2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni

Le combinazioni di carico s.l.u. statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura.

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalle norme e specificato nel paragrafo sulle azioni. Vengono in particolare controllate le deformazioni allo stato limite ultimo, allo stato limite di danno e gli effetti del secondo ordine.

In sede di dimensionamento vengono analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica s.l.u. Vengono anche processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità).

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

Le combinazioni delle azioni sismiche con le altre azioni utilizzate per la verifica allo stato limite ultimo e stato limite di danno, nonché la determinazione dei carichi ed azioni utilizzati, sono riportati nel fascicolo dei calcoli a cui si rimanda, di seguito si riportano le combinazioni utilizzate in base alle NTC/2018.

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.U. (SLV)

(NTC/2018- A1 STR $\gamma_{G1}=1,3$; $\gamma_{G2}=1,5$; $\gamma_{Qi}=1,5$)

(AZIONI NON SISMICHE - AZIONE FONDAMENTALE IMPIEGATA PER LO SLV)

$$\gamma_{G1} * G_1 + \gamma_{G2} * G_2 + \gamma_P * P + \gamma_{Q1} * Q_{k1} + \gamma_{Q2} * \Psi_{02} * Q_{k2} + \gamma_{Q3} * \Psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE - COMBINAZIONE RARA PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} * Q_{k2} + \Psi_{03} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE - COMBINAZIONE FREQUENTE PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{11} * Q_{k1} + \Psi_{12} * Q_{k2} + \Psi_{23} * Q_{k3} + \dots$$

(AZIONI NON SISMICHE - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE PER LO SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} * Q_{k1} + \Psi_{22} * Q_{k2} + \Psi_{23} * Q_{k3} + \dots$$

(COMBINAZIONE SISMICA - IMPIEGATO PER LO SLV CONNESSO ALL'AZIONE SISMICA E)

$$E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} * Q_{k1} + \Psi_{22} * Q_{k2} + \dots$$

dove:

G_k "Valore caratteristico delle azioni permanenti"

P "Pretensione o precompressione"

Q_{ki} "Valore caratteristico delle azioni variabili"

E "Azioni sismiche"

Ψ_{ii} "Coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo"

γ_{ii} "Coefficiente parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU"

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2

COMBINAZIONE DELL’AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI

Le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell’azione sismica con le altre azioni, che qui si riporta:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} .$$

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I delle NTC 2018.

La combinazione di carico fondamentale impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) risulta essere [2.5.1-NTC]:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

- G1 è il peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G2 è il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P è il valore della forza di precompressione;
- Qk1 è il valore caratteristico dell’azione variabile dominante;
- Qk,i è il valore caratteristico dell’azione variabile non dominante i;
- $\gamma_{G,j}$ è il coefficiente parziale per l’azione permanente j [Tabella 2.6.I – NTC];
- γ_P è il coefficiente parziale per le azioni di precompressione;
- $\gamma_{Q,i}$ è il coefficiente parziale per l’azione variabile i [Tabella 2.6.I – NTC];
- ψ_{0i} è il coefficiente di combinazione per l’azione variabile [Tabella 2.5.I – NTC].

La combinazione impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all’azione sismica E è [2.5.5 – NTC]:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_j \psi_{2,j} \cdot Q_{kj}$$

Pertanto, in zona sismica, in presenza del sovraccarico variabile verticale ed in assenza di precompressione, si considerano le combinazioni:

Solo carichi verticali:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2}$$

essendo: Qk1 il valore caratteristico delle azioni accidentali pari a 6,00 kN/mq per ambienti ad uso industriale, quali platea per inverter o cabine di trasformazione etc., Qk2 è paria 0,82 kN/mq azione neve ed avendo assunto

$$\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1,30, \gamma_{Q1} = 1,50$$

$$\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1,30$$

$$\gamma_{Q1} = \gamma_{Q2} = \gamma_{Q3} = 1,50$$

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	da valutarsi caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Carichi verticali ed azioni sismiche:

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{2j}Q_{kj}$$

essendo:

$$\psi_{2j} = [\text{vedi Tabella 2.5.I – NTC}]$$

$$\psi_{2j} = [\text{vedi Tab. 2.5.I NTC}]$$

Per i valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} si rimanda alla Tabella 2.5.I delle NTC 2018

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.D.

Le verifiche allo stato limite di esercizio (SLD “Stato Limite di Danno”) devono essere effettuate considerando combinazioni del tipo:

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{2j}Q_{kj}$$

essendo:

E l’azione sismica per lo stato limite in esame;

G il valore caratteristico delle azioni permanenti;

Q il valore caratteristico delle azioni accidentali;

ψ_{2j} il coefficiente di combinazione [Tabella 2.5.I – NTC].

COMBINAZIONE DEI CARICHI AGLI S.L.E.

Trattandosi di stati limite di servizio le azioni esterne sono tali da poter assumere il valore 1 per i coefficienti amplificativi dei carichi G_k (carichi permanenti) Q_k (carichi accidentali) pertanto abbiamo $F_d = G_k + Q_k$.

Azioni sulle costruzioni

Le azioni prese in esame per l’analisi e le verifiche dei manufatti in progetto verranno classificate secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- **Permanenti (G):** azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo (es. peso proprio della struttura, peso di ciascuna sovrastruttura, forze indotte dalla pressione del terreno-escluse gli effetti di carichi variabili applicati al terreno stesso-, forze risultanti dalla pressione dell’acqua, quando si configurino costanti nel tempo, ecc.). Tali azioni si dividono inoltre in carichi permanenti strutturali (G_1) e carichi permanenti non strutturali (carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, ad esempio: tamponature, divisori interni, pavimenti e rivestimenti, intonaci,, impianti etc.);
- **Variabili (Q):** azioni che agiscono sulla struttura o sull’elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro (es. carichi di esercizio di breve e lunga durata, azione della neve, azione sismica, ecc.);

Particolare attenzione è stata riservata al calcolo dell’azione sismica, effettuata in accordo con le prescrizioni delle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018)**.

Le combinazioni di carico applicate per le azioni applicate al modello strutturale, oltre ai carichi permanenti e il peso proprio, sono le seguenti:

COMBINAZIONI DI CARICO

**NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA
COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000
2	Statica	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.300
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	1.500
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	1.500
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	1.000
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.000

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
4	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.500
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.900
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.200
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.200
5	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 5	1.000
			Variabile: Domestici e residenziali	Condizione 3	0.300
			Variabile: Magazzini	Condizione 1	0.800
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000

Azioni sulle costruzioni

Le azioni prese in esame per l'analisi e le verifiche dei manufatti in progetto verranno classificate secondo la variazione della loro intensità nel tempo in:

- **Permanenti (G):** azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo (es. peso proprio della struttura, peso di ciascuna sovrastruttura, forze indotte dalla pressione del terreno-escluse gli effetti di carichi variabili applicati al terreno stesso-, forze risultanti dalla pressione dell'acqua, quando si configurino costanti nel tempo, ecc.). Tali azioni si dividono inoltre in carichi permanenti strutturali (G1) e carichi permanenti non strutturali (carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione, ad esempio: tamponature, divisorii interni, pavimenti e rivestimenti, intonaci,, impianti etc.);
- **Variabili (Q):** azioni che agiscono sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro (es. carichi di esercizio di breve e lunga durata, azione della neve, azione sismica, ecc.);

Particolare attenzione è stata riservata al calcolo dell'azione sismica, effettuata in accordo con le prescrizioni delle NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018).

Le azioni applicate al modello strutturale sono le seguenti:

CARICHI PERMANENTI E PESI PROPRI:

Peso proprio calcestruzzo	2500 kg/mc (24 kN/mc)
Peso proprio acciaio	7850 kg/mc (78,5 kN/mc)
Pavimentazione e portato platea	200 kg/mq (2 kN/mq)
Permanente Portato Platea (Peso Container)	5800 kg (≈ 60 kN)

CARICHI VARIABILI (analisi secondo D.M. 17.01.2018):

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

CARICHI DA NEVE

Normativa : D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 21/01/2019, n.7)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

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

Provincia : Foggia

Zona : II

Altitudine : 220 m s.l.m.

Valore caratteristico neve al suolo : $q_{sk} = 1.03 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente di esposizione C_E : 1 (Normale)

Coefficiente termico C_t : 1



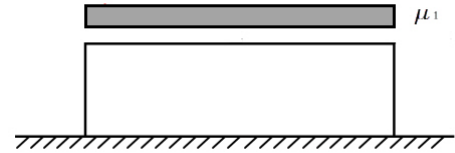
Tipo di copertura: piana estesa ($\alpha = 0^\circ$)

Dimensione minima in pianta della copertura: 8.9 m.

Dimensione massima in pianta della copertura: 6.6 m.

Dimensione in pianta equivalente L_C : 5.56 m.

Coefficiente $C_{e,F} = 1$



Si deve considerare la condizione di carico riportata nella figura a lato.

Carico da neve :

$$q_s(\mu_1(C_{e,F})) = 0.82 \text{ kN/m}^2 \quad [\mu_1 = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1=0.8) = 0.82 \text{ kN/m}^2$$

CARICHI DA VENTO

Normativa: D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 17/01/2019, n.7)

La pressione del vento è calcolata secondo l'espressione:

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

Provincia: Foggia

Zona: 3

Altitudine: 220 m s.l.m

Tempo di ritorno T_r : 50 anni;

Velocità di riferimento $v_r(T_r)$: 27 m/s

Pressione cinetica di riferimento q_r : 455.62 N/m²

Altezza della costruzione z : 3 m (z_{\min} : 4m)

Distanza dalla costa: Terra, entro 10 km dalla costa

Classe di rugosità del terreno: C

Categoria di esposizione del sito: II

Coefficiente topografico c_t : 1

Coefficiente dinamico c_d : 1



Coefficiente di esposizione $c_e(z)$:

$$c_e(z = 3\text{ m}) = c_e(z_{\min} = 4\text{ m}) = 1.8$$

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde inclinate o curvilinee

Dimensioni in pianta: 2.5 * 6 m

Altezza: 3 m

Pareti verticali

Faccia sopravvento: $c_{pe} = 0.75$

Faccia laterale: $c_{pe} = -0.9$

Faccia sottovento: $c_{pe} = -0.4$

Copertura piana

Fascia sopravvento di profondità pari a 1.25 m: $c_{pe,A} = -0.8$

Restanti zone: $c_{pe,B} = +0.2, -0.2$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.9$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{\min} = 4\text{ m}) = -738.33\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.8$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{\min} = 4\text{ m}) = -656.3\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.4$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{\min} = 4\text{ m}) = -328.15\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = -0.2$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{\min} = 4\text{ m}) = -164.07\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = 0.2$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{\min} = 4\text{ m}) = 164.07\text{ N/m}^2$$

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_{pe} = 0.75$

$$p(z = 3\text{ m}) = p(z_{\min} = 4\text{ m}) = 615.28\text{ N/m}^2$$

Azione tangenziale del vento

Coefficiente di attrito $c_f = 0.01$

L'azione tangenziale per unità di superficie parallela alla direzione del vento è pari a:

$$p_f = q_r \cdot c_e \cdot c_f = 8.2\text{ N/m}^2$$

PRESTAZIONI DI PROGETTO

Le prestazioni delle strutture e le condizioni per la loro sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone.

Tabella 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

La vita nominale della struttura V_N , appartenendo il tipo di opera alla categoria 2 (opere ordinarie) è pari a 50 anni, la classe d'uso della struttura C_U è la II (coefficiente d'uso pari a 1), pertanto la vita di riferimento dell'opera è pari a 50 anni così determinata:

$$V_R = V_N * C_U = 50 * 1 = 50 \text{ anni}$$

Risulta così definito l'insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

In fase di realizzazione degli elementi costituenti la struttura della platea inverter, saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.

Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

ANALISI DI CALCOLO

Il dimensionamento degli spessori e delle armature degli elementi strutturali che compongono le opere di progetto inerenti la piazzola in c.a. è stato eseguito per via numerica sviluppando un'analisi agli elementi finiti con il programma di calcolo MASTERSAP - AMV, sia in condizioni di S.L.U. sia in condizioni di S.L.E. come previsto dalla normativa tecnica delle costruzioni D.M. 17/01/2018.

Valutazione della sicurezza

La misura della sicurezza è stata valutata attraverso il “metodo dei coefficienti parziali” di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

in cui

R_d = resistenza di progetto della struttura; funzione dei valori caratteristici $R_{k,i}$ di ciascun materiale, diviso per un coefficiente parziale $\gamma_{m,i}$ (> 1) di sicurezza sulla resistenza del materiale e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e alla affidabilità del modello di calcolo;

E_d = effetto delle azioni di progetto, è una funzione del valore caratteristico di ciascuna azione $F_{k,j}$ moltiplicato per un coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{F,j}$ che tiene conto delle incertezze nel modellare le azioni e i loro effetti. E_d è anche funzione del coeffic. di combinazione per l'azione i -esima ψ_i .

La vita utile di progetto delle opere in esame, inteso come periodo di tempo nel quale le strutture, purché soggette a manutenzione ordinaria, devono poter essere utilizzate per lo scopo al quale sono state destinate, è stata convenzionalmente ipotizzata in 50 anni, il che, secondo il D.M. 17 Gennaio 2018, tenendo conto che le strutture in oggetto, sono di Classe II, fa sì che si possa parlare di costruzioni aventi V_R pari a 50 anni (periodo di riferimento per la valutazione dell'azione sismica).

AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 “Aggiornamento Norme tecniche per le Costruzioni” In particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica;
- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T^*c per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;
- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;
- calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerate; nei paragrafi successivi vengono esaminate le fasi salienti del calcolo. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria **A** quale definita al § 3.2.2 NTC), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR , come definite nel § 3.2.1 NTC, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla *pericolosità sismica* del sito. Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

In base al **D.M. 17 gennaio 2018** è stato considerato per il comportamento strutturale:
Comportamento strutturale non-dissipativo.

Il progetto in zona sismica delle struttura della platea inverter, è stato effettuato in base a quanto riportato al 7.2.5 delle NTC 2018, e considerando le azioni trasmesse in fondazione derivanti dall’analisi del comportamento dell’intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3. delle NTC.

Il dimensionamento delle strutture di fondazione e delle parti in elevazione, e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno è stata eseguita assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo con fattore di struttura q pari a 1,5 e considerando per lo Spettro SLV un coefficiente di amplificazione pari a 1,10 (v. § 7.3 NTC 2018).

VITA NOMINALE, CLASSE D’USO, STATI LIMITE, PERIODO DI RITORNO

Le NTC adottano un approccio prestazionale agli stati limite per la progettazione delle strutture nuove e per la verifica di quelle esistenti. L’azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una “pericolosità sismica di base”, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento VR che si ricava moltiplicandone la vita nominale VN per un coefficiente d’uso CU funzione della classe d’uso [2.4.3 - NTC]. La vita nominale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Per strutture ordinarie [2.4.2 - NTC], quale quella prevista in progetto (classe d’uso II), è possibile assumere $VN = 50$ anni e $CU = 1,0$ ovvero $VR = 50$ anni.

Noto il periodo di riferimento, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono, a partire della “pericolosità sismica di base” del sito di

costruzione in termini di:

- Se (T) ordinate dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione;
- PVR probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento VR.

Le NTC prevedono quattro stati limite [3.2.1 - NTC],

due di esercizio:

- Stato Limite di Operatività (SLO)
- Stato Limite di Danno (SLD)

e due ultimi:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento PVR in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
	Stati limite di esercizio	SLO
SLD		63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per classi **d’uso I e II** [7.3.6 - NTC] si tiene conto dei soli stati limite: **SLD e SLV**

Le verifiche allo stato limite di prevenzione del collasso (SLC), a meno di specifiche indicazioni, si svolgono soltanto in termini di duttilità e solo qualora le verifiche in duttilità siano espressamente richieste (v.§7.3.6.1)

Per gli stati limite considerati, **SLD E SLV**, le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l’azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati [Tabella 3.2.I - NTC], sono:

SLD => PVR = 63%

SLV => PVR = 10%

Noto PVR, il periodo di ritorno dell’azione sismica TR, espresso in anni è pari a [Allegato A - NTC]:

$$SLD \Rightarrow T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{50}{\ln(1 - 0,63)} = 50anni$$

$$SLV \Rightarrow T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{50}{\ln(1 - 0,10)} = 475anni$$

Noto il periodo di ritorno dell’azione sismica, le forme spettrali sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T*c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Per la definizione dell’azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nell’espressione 3.2.1 – NTC 2018 e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente Vs,30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

La velocità equivalente delle onde di taglio è definita dalla seguente espressione [Eq. 3.2.1 – NTC]:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

h_i è lo spessore (in metri) dell' i -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità; $V_{s,i}$ è la velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato. Nel nostro caso si è assunto un terreno di tipo C [Tabella 3.2.II – NTC]. Infine supponendo che la struttura in c.a. sorga su una superficie pianeggiante la categoria topografica di riferimento è la T1 [Tabella 3.2.III – NTC].

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Descrizione dell'azione sismica

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico sul piano di fondazione è definito dallo spettro di risposta elastico; esso è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5% e considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima convenzionale del terreno fondale a_g che caratterizza il sito. Il moto può decomporsi in tre componenti ortogonali di cui una verticale. In via semplificata gli spettri delle due componenti orizzontali possono considerarsi eguali ed indipendenti.

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_o(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \quad [3.2.2]$$

$$\begin{aligned}
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale. S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_s \cdot S_T, \quad (3.2.3)$$

essendo S_s il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica;

η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55, \quad [3.2.4]$$

dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione; F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

T^*c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da

$$T^*c = C_c \cdot T_c$$

dove T^*c è definito al § 3.2 delle NTC2018 e C_c è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante,

$$T_B = T_c / 3$$

T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6.$$

Per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di sottosuolo di fondazione definite nel § 3.2.2 NTC2018, la forma spettrale su sottosuolo di categoria **A** è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico S_s , il coefficiente topografico S_T e il coefficiente C_c che modifica il valore del periodo T_c .

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_c valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_o e T^*c relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.IV NTC2018, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tab. 3.2.IV – *Espressioni di S_s e di C_c*

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Analisi allo S.L.U.

Condizioni di Stato Limite Ultimo (S.L.U.)

Definite le opportune combinazioni delle azioni (azioni di calcolo, F_d), si valutano le azioni interne (sollecitazioni di calcolo, E_d) nei vari elementi strutturali. Per ogni elemento strutturale sono valutate le resistenze (resistenze di calcolo, R_d). La verifica della sicurezza agli stati limite ultimi si ritiene soddisfatta controllando che, per ogni elemento strutturale e per ciascuna delle combinazioni delle azioni prese in esame, risulti:

$$R_d \geq E_d$$

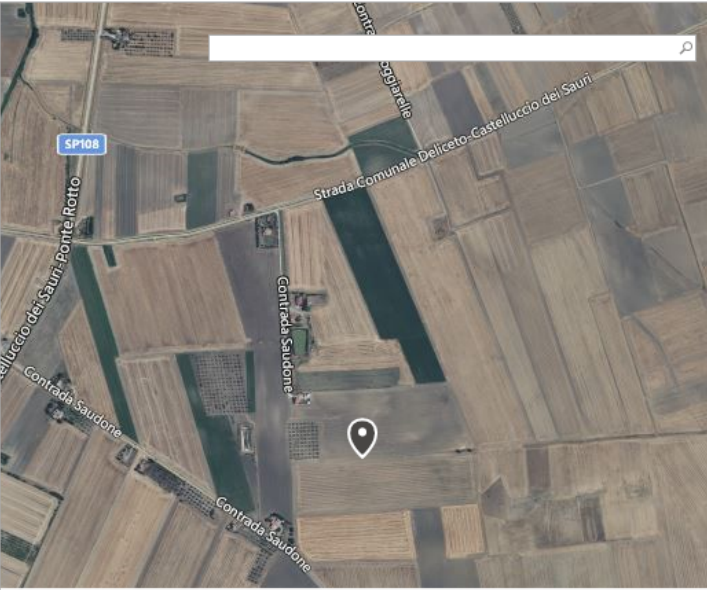
Valutazione dell'azione sismica

L'azione sismica di riferimento è definita a partire dai parametri a_g , F_o , T^*c individuati in funzione del reticolo di riferimento in cui è stata suddivisa l'Italia e del periodo di ritorno dell'azione sismica T_R . Tali punti sono definiti in termini di latitudine e longitudine. La struttura in progetto è ubicata nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), il cui sito è individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

Longitudine (WGS84) = 15°.473780

Latitudine (WGS84) = 41°.289902

Selezione della località



SP108
Castelluccio dei Sauri Ponte Rotto
Contrada Saudone
Strada Comunale Deliceto-Castelluccio dei Sauri
Contrada Saudone
Contrada Saudone

Parametri

Latitudine (WGS84):	41.2899
Longitudine (WGS84):	15.47378
Latitudine (ED50):	41.29088
Longitudine (ED50):	15.47463

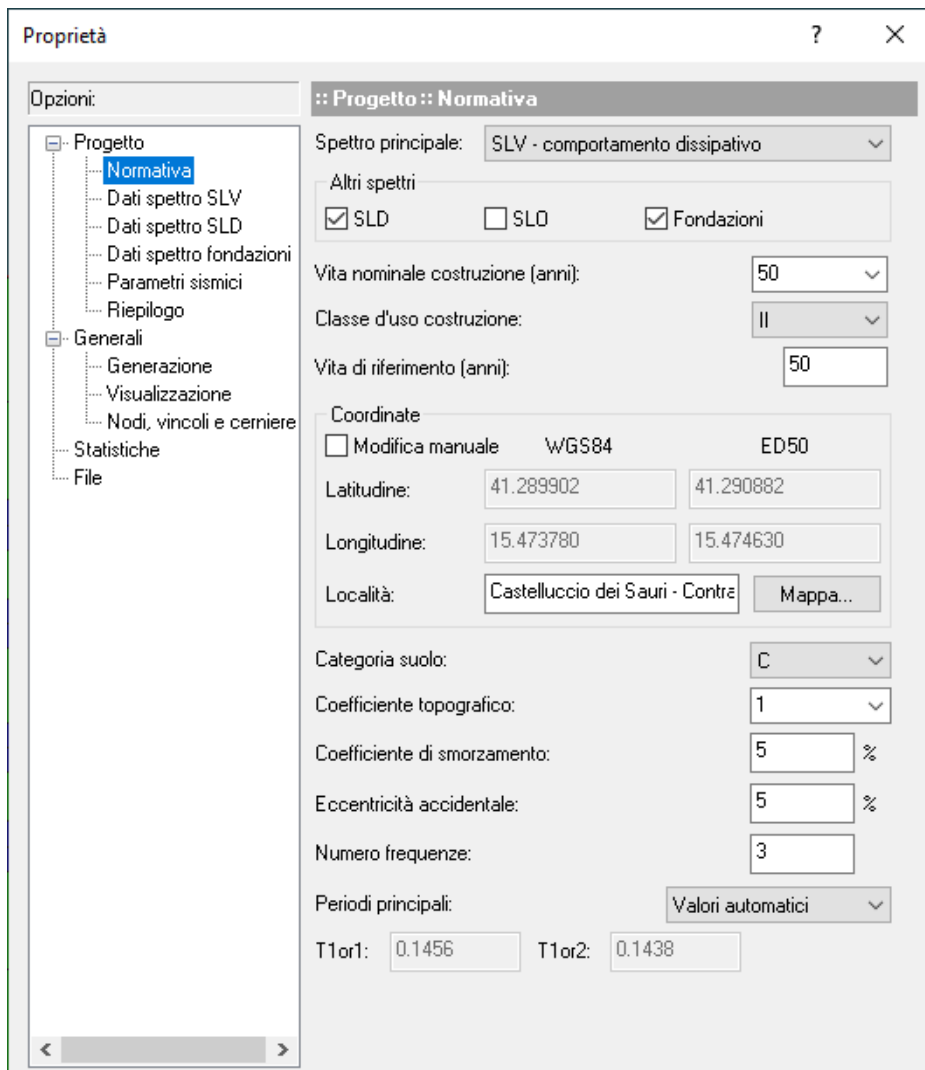
Banca dei comuni

Amministrazione comunale più vicina

Castelluccio dei Sauri
(Powered by Bing)

41.3°N 15.5°E

OK Annulla



Spettro di progetto per lo S.L.U. (SLV)

Le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso un fattore riduttivo delle forze elastiche, denominato fattore di struttura q che tiene conto della capacità dissipativa anelastica della struttura. L'azione sismica $S_d(T)$ è in tal caso data dallo spettro di risposta elastico, con le ordinate ridotte utilizzando il fattore q .

Nel caso in esame è stato considerato comportamento **strutturale non dissipativo** pertanto è stato posto **fattore di struttura $q = 1,5$** quindi è stato utilizzato lo spettro elastico scalato del fattore di struttura q pari a 1,5.

Grafico spettri Norme Tecniche delle Costruzioni 2018



Stato limite ultimo SLV

Coefficiente moltiplicativo sisma = 1 applicato

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.239
2	0.197	0.404
3	0.592	0.404
4	0.600	0.398
5	0.700	0.341
6	0.800	0.299
7	0.900	0.265
8	1.000	0.239
9	1.200	0.199
10	1.400	0.171
11	1.600	0.149
12	1.800	0.133
13	2.000	0.119
14	2.200	0.109
15	2.258	0.106
16	2.600	0.080
17	3.000	0.060
18	3.400	0.047

19	3.800	0.037
20	4.000	0.034

Stato limite di danno SLD

Coefficiente moltiplicativo sisma = 1 applicato

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.088
2	0.163	0.149
3	0.489	0.149
4	0.500	0.146
5	0.600	0.122
6	0.700	0.104
7	0.800	0.091
8	0.900	0.081
9	1.000	0.073
10	1.200	0.061
11	1.400	0.052
12	1.600	0.046
13	1.800	0.041
14	1.834	0.040
15	2.200	0.028
16	2.600	0.020
17	3.000	0.015
18	3.400	0.012
19	3.800	0.009
20	4.000	0.008

Spettro per le fondazioni

Spettro SLV per fondazioni con amplificazione

Coefficiente di amplificazione = 1.1

Spettri orizzontali

Num.	Periodo	Ampiezza XY
1	0.000	0.262
2	0.197	0.444
3	0.592	0.444
4	0.600	0.438
5	0.700	0.375
6	0.800	0.328

7	0.900	0.292
8	1.000	0.263
9	1.200	0.219
10	1.400	0.188
11	1.600	0.164
12	1.800	0.146
13	2.000	0.131
14	2.200	0.119
15	2.258	0.116
16	2.600	0.088
17	3.000	0.066
18	3.400	0.051
19	3.800	0.041
20	4.000	0.037

AZIONI SISMICHE

Analisi svolta secondo il D.M. 17.01.2018

L'azione sismica è stata applicata alla struttura in conformità alle disposizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018).

L'azione sismica è calcolata mediante analisi dinamica modale. I parametri che determinano l'azione sismica sono i seguenti:

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	CastTrasformatore 890x660x60
Intestazione del lavoro	Piazzola Traformatore
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	daN
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	II
Vita di riferimento	50 anni
Localita'	Castelluccio dei Sauri - Contrada Saudone 113 ter
Longitudine (WGS84)	15.4738
Latitudine (WGS84)	41.2899
Categoria del suolo	C
Coefficiente topografico	1
Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	3
Periodo proprio T1 in direzione X	0.146
Periodo proprio T1 in direzione Y	0.144
Comportamento strutturale	Dissipativo

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag*S) (m/s^2)
SLO	30	0.0468	2.4180	0.29	1.58	1.50	0.689
SLD	50	0.0585	2.5550	0.32	1.53	1.50	0.861
SLV	475	0.1646	2.5380	0.43	1.39	1.45	2.340
SLE	475	0.1646	2.5380	0.43	1.39	1.45	2.340
SLC	975	0.2237	2.5010	0.44	1.38	1.36	2.994

STATO LIMITE ULTIMO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
Fattore q per comportamento non dissipativo	qorND = 1
Duttilita'	Bassa Duttilita'

STATO LIMITE DI DANNO

Fattore di comportamento q per sisma orizzontale	qor=1.5
Coeff.multiplicativo sisma	1.000

SLV PER FONDAZIONI

Modalita'	Spettro SLV per fondazioni con amplificazione
Coeff.di amplificazione	1.100

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

Analisi allo S.L.E.

Per le verifiche agli stati limite di esercizio si è fatto riferimento alle combinazioni di carico sopra riportate utilizzando i coefficienti di combinazione riportati nella tabella 2.5.I. delle NTC 2018.

METODOLOGIE DI CALCOLO, TIPO DI ANALISI E STRUMENTI UTILIZZATI.

Il codice di calcolo agli elementi finiti utilizzato è denominato **MASTERSAP TOP** prodotto e sviluppato dallo Studio Software AMV s.r.l. di Ronchi dei Legionari (GO), programma specifico per l'analisi e la verifica di edifici multipiano in cemento armato.

Il programma **MASTERSAP TOP** è diffuso su tutto il territorio nazionale, è dotato di analizzatore diagnostico ed è in contratto di manutenzione, assistenza ed aggiornamento dalla ditta produttrice.

Il responsabile dei calcoli è l'ing. Notarfrancesco Michele membro associato del Laboratorio Tecnico Associato di Ingegneria Civile ed Ambientale Leonardo.

E' stata utilizzata un'analisi lineare dinamica nel rispetto delle norme indicate in precedenza. Le procedure di verifica adottate seguono il metodo di calcolo degli stati limite ultimo/ danno/esercizio secondo quanto previsto dal DM 17.01.2018, Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni.

Elaboratore utilizzato

Computer	Intel (R) XEON (R) CPU E 3 – 1225 v5 @ 3,30 GHz, 3,30 GHz 16,00 Gb di RAM
Sistema	Microsot Windows 10 PRO Registrato a nome di: Lab. Tec. Ass. "LEONARDO" Serial n°: CZC7247G27

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi e quindi da nodi riportati in coordinate.

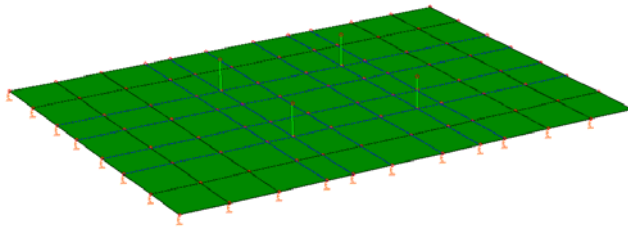
Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (codice 0), bloccati (1) o soggetti a connessione master slave (>1 , ovvero < 0 se assegnati automaticamente da programma in corrispondenza del nodo baricentrico delle masse di piano).

I NODI

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate. Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà).

Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo. Le relazioni complesse creano un legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse. Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master. La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di roto-traslazione rigida di un piano. Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati

ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).



Vista 3D – Nodi ed elementi Modello Strutturale Piazzola Trasformatore in c.a.

I MATERIALI

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

LE SEZIONI

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T.);
- T rovescia (Tr);
- L (L.);
- C (C.);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge).

I CARICHI

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

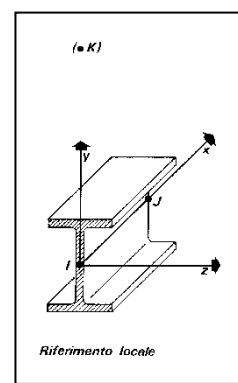
I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali (f_X, f_Y, f_Z, f_V) e locali (f_x, f_y, f_z), forze concentrate riferite agli assi globali (F_X, F_Y, F_Z, F_V) o locali (F_x, F_y, F_z), momenti concentrati riferiti agli assi locali (M_x, M_y, M_z), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (m_x), carichi termici (t_x, t_y, t_z), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

GLI ELEMENTI FINITI

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

ELEMENTO TRUSS (ASTA RETICOLARE)

L'elemento truss (asta reticolare) rappresenta il modello meccanico della biella elastica. Possiede 2 nodi I e J e di conseguenza 12 gradi di libertà.



Gli elementi truss sono caratterizzati da 4 parametri fisici e geometrici ovvero:

1. A Area della sezione.
2. E. Modulo elastico.
3. ρ . Densità di peso (peso per unità di volume).
4. α . Coefficiente termico di dilatazione cubica.

I dati di input e i risultati del calcolo relativi all'elemento stesso sono riferiti alla terna locale di riferimento indicata in figura.

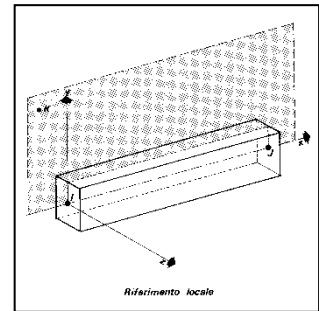
ELEMENTO FRAME (TRAVE E PILASTRO, TRAVE DI FONDAZIONE)

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali.

L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà.

Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra x, y, z, come mostrato in figura. L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:

1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

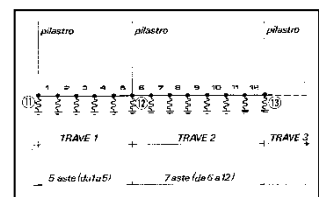


L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;
3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico nelle otto possibili condizioni A, B, C, D, E, F, G, H: se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono limitate a due (A e B); È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne. Per la trave di fondazione il programma abilita automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali X, Y e alla traslazione secondo Z, bloccando gli altri gradi di libertà. Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale t_z convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidezza viene determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.



I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito f_z , f_v , f_y . Inoltre accade che:

$V_i = V_f$; $d_i = d_f = 0$, ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

ELEMENTO SHELL (GUSCIO)

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, uX , uY , rZ , per tutti i nodi del gruppo.

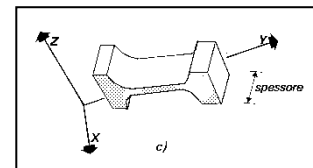
Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

ELEMENTO PLANE (STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE, ASSIALSIMMETRICO)

L'elemento plane implementa i modelli dell'elasticità piana nelle tre classiche varianti degli stati piani di tensione, di deformazione e dei problemi assialsimmetrici, per materiali ortotropi nello spazio bidimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K, L posti nei vertici e 2 gradi di libertà per ogni nodo.

Gli elementi in stato piano di tensione, di deformazione o assialsimmetrici sono elementi piani quadrilateri (4 nodi) o triangolari (3 nodi) bidimensionali, caratterizzati da due dimensioni dello stesso ordine di grandezza, prevalenti sulla terza dimensione, che individua lo spessore.



Vengono utilizzati per rappresentare strutture bidimensionali caricate nel piano: sono nulle le tensioni ortogonali al piano dell'elemento.

Gli elementi in Stato Piano di Deformazione sono elementi per cui è nulla la deformazione ortogonale al piano, ma non la tensione relativa. Vanno obbligatoriamente analizzati nel piano YZ e si assume uno sviluppo unitario sulla terza dimensione (lungo X). Hanno attivi i due gradi di libertà relativi agli spostamenti nel piano YZ.

Gli elementi Assialsimmetrici rappresentano solidi simmetrici, ottenuti per rotazione intorno all'asse verticale Z e simmetricamente caricati; sono individuati dalla loro sezione nel piano YZ. Anche gli elementi assialsimmetrici vanno studiati nel piano YZ e hanno attivi i gradi di libertà relativi agli spostamenti in questo piano.

Il programma analizza il loro comportamento per uno sviluppo angolare di un radiante.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito con questi parametri:

1. numero elemento (massimo 1999 per gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. carichi (o pressioni) e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura.

ELEMENTO BOUNDARY (VINCOLO)

L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidità assiale in una direzione specificata e rigidità torsionale attorno alla stessa direzione. E' utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari).

I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidezza (per le traslazioni in F/L , per le rotazioni in $F*L/rad$).

ELEMENTO PLINTO

Il plinto viene modellato mediante vincoli elastici alla traslazione e alla rotazione.

Il nodo I è il nodo di attacco del plinto e generalmente corrisponde con il nodo al piede di un pilastro. Si suppone, implicitamente, l'esistenza di un nodo J posizionato sopra I, sulla sua verticale (vedi figura).

Il nodo K consente, assieme a I e J, di orientare il plinto nello spazio.

Valgono al riguardo considerazioni analoghe a quelle fatte per i pilastri.

L'asse locale x è diretto da I verso J, l'asse locale y è ortogonale a x e punta verso K, l'asse locale z forma, con x e y l'usuale terna cartesiana destrorsa.

La sezione del plinto è quella orizzontale in pianta, esclusivamente rettangolare. La base della sezione si misura parallelamente all'asse locale z, l'altezza si valuta secondo y.

L'altezza h del plinto si misura in verticale (secondo l'asse globale Z).

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson e dal peso specifico.

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico e dal tipo:

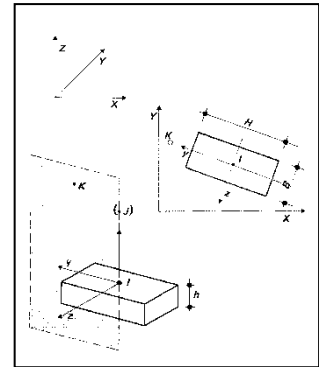
- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T);
- T rovescia (Tr);
- L (L);
- C (C);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge);

descritti con i relativi parametri identificativi.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti rettangolari con valore massimo riferiti agli assi globali (fX, fY, fZ, fV) e locali (fx, fy, fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX, FY, FZ, FV) o locali (Fx, Fy, Fz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

I gruppi formati da elementi del tipo asta reticolare riportano, in ordine, il numero dei nodi iniziale, finale e di riferimento, i codici dei materiali e delle sezioni utilizzate, nonché, la temperatura di sollecitazione.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (0=connessione rigida, 1=svincolato, da 2 a 9 le situazioni intermedie, con il codice 2 prossimo al valore 0 e 9 al codice 1), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico. Se nel prospetto dei carichi è presente



un codice del tipo C**, esso individua il corrispondente codice di carico, se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono riportate all'interno della relazione di calcolo; è indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne.

I gruppi relativi agli elementi in stato piano di tensione, deformazione, assialsimmetrici e guscio/piastra (elementi bidimensionali) riportano informazioni sui nodi (vertici) dell'elemento, sui materiali, sullo spessore, sui carichi, con relativa aliquota inerziale ai fini dell'analisi statica equivalente.

Nel caso di vincoli agenti secondo le direzioni globali X, Y, Z i relativi gruppi riportano per ogni nodo, su due righe distinte (la prima per le traslazioni, la seconda per le rotazioni), le informazioni relative alle deformazioni imposte e alla relativa rigidità.

Per vincoli agenti secondo qualsiasi direzione vengono riportati anche i nodi di riferimento.

Per i gruppi degli elementi bidimensionali viene anche riportato un prospetto relativo alle aliquote dichiarate del peso proprio (nelle tre direzioni globali X, Y, Z) e degli eventuali altri carichi abilitabili.

Il programma utilizzato **MASTERSAP TOP** ha eseguito l'analisi dinamica delle strutture disposte nello spazio, considerando il comportamento elastico lineare di un insieme di elementi finiti.

Gli elementi finiti sono del tipo:

- trave;
- trave di fondazione;
- guscio/piastra.

Alcuni elementi sono realizzati come combinazione di più elementi singoli, ad esempio per simulare in maniera più immediata l'interazione suolo-struttura.

a) Elemento trave

L'elemento trave è soggetto a tutte le possibili deformazioni nello spazio e alle corrispondenti sei sollecitazioni, determinate ai nodi di estremità. Possono essere applicati carichi, in luce in tutte le direzioni, del tipo distribuito e concentrato (forze e momenti) e carichi termici con effetto estensionale e flettente.

Esso può essere genericamente svincolato ai nodi di estremità, può essere composto con qualsiasi materiale ed avere sezione generica. I nodi di estremità dell'elemento trave possono essere definiti applicando regole di connessione rigida, utili anche per modellare piani orizzontali di solaio.

All'elemento trave il programma applica, se previsto, automaticamente i carichi inerziali di tipo sismico previsti dalla vigente normativa.

Possono essere inoltre applicati carichi nodali.

b) Elemento trave di fondazione

L'elemento trave di fondazione orizzontale è ottenuto per sovrapposizione dell'elemento trave e del vincolo alla traslazione verticale. Sono bloccati i gradi di libertà alla traslazione orizzontale e alla rotazione intorno all'asse verticale.

Possono essere applicati carichi in luce e carichi nodali.

c) Elemento guscio/piastra

L'elemento guscio/piastra è un elemento bidimensionale, con due dimensioni prevalenti sulla terza, destinato a rappresentare strutture soggette a carichi ortogonali al piano, termici, oltre al peso proprio e ai carichi nodali. Ha sei gradi di libertà ed è soggetto a tensioni membranali e a momenti flettenti e torcenti di piano.

Per quanto riguarda il calcolo della struttura il programma provvede alla formazione delle matrici di rigidità e di massa.

Il calcolo delle sollecitazioni determinate applicando il metodo degli elementi finiti viene ampliato da moduli aggiuntivi per il progetto e la verifica di opere in cemento armato.

METODO DI CALCOLO

ANALISI DINAMICA MODALE

Il programma effettua l'analisi dinamica con il metodo dello spettro di risposta. Il sistema da analizzare è essere visto come un oscillatore a n gradi di libertà, di cui vanno individuati i modi propri di vibrazione. Il numero di frequenze da considerare è un dato di ingresso che l'utente deve assegnare. In generale si osserva che il numero di modi propri di vibrazione non può superare il numero di gradi di libertà del sistema. La procedura attua l'analisi dinamica in due fasi distinte: la prima si occupa di calcolare le frequenze proprie di vibrazione, la seconda calcola spostamenti e sollecitazioni conseguenti allo spettro di risposta assegnato in input. Nell'analisi spettrale il programma utilizza lo spettro di risposta assegnato in input, coerentemente con quanto previsto dalla normativa. L'eventuale spettro nella direzione globale Z è unitario. L'ampiezza degli spettri di risposta è determinata dai parametri sismici previsti dalla normativa e assegnati in input dall'utente.

La procedura calcola inizialmente i coefficienti di partecipazione modale per ogni direzione del sisma e per ogni frequenza. Tali coefficienti possono essere visti come il contributo dinamico di ogni modo di vibrazione nelle direzioni assegnate. Si potrà perciò notare in quale direzione il singolo modo di vibrazione ha effetti predominanti. Successivamente vengono calcolati, per ogni modo di vibrazione, gli spostamenti e le sollecitazioni relative a ciascuna direzione dinamica attivata, per ogni modo di vibrazione. Per ogni direzione dinamica viene calcolato l'effetto globale, dovuto ai singoli modi di vibrazione, mediante la radice quadrata della somma dei quadrati dei singoli effetti. E' prevista una specifica fase di stampa per tali risultati. L'ultima elaborazione riguarda il calcolo degli effetti complessivi, ottenuti considerando tutte le direzioni dinamiche applicate. Tale risultato (involuppo) può essere ottenuto, a discrezione dell'utente in tre modi distinti, inclusi quelli suggeriti della normativa italiana e dall'Eurocodice 8.

Diamo di seguito una breve descrizione delle simbologie adottate da MasterSap che ritroviamo nel fascicolo dei calcoli.

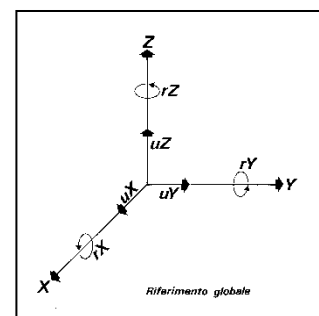
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELL'ANALISI STRUTTURALE DEFORMATE

Per ogni combinazione di carico e per tutti i nodi non completamente bloccati il programma calcola spostamenti (unità di misura L) e rotazioni (radianti). Viene anche rappresentata la deformata in luce dell'asta che riproduce il comportamento di una funzione polinomiale di quarto grado. Gli spostamenti sono positivi se diretti nel verso degli assi globali X Y Z, le rotazioni positive se antiorarie rispetto all'asse di riferimento, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo (vedi figura a lato). Viene anche determinato il valore massimo assoluto (con segno) di ogni singola deformazione e il valore massimo dello spostamento nello spazio (radice quadrata della somma dei quadrati degli spostamenti).

ASPETTI PARTICOLARI DELL'ANALISI DINAMICA

Nella stampa degli autovettori vengono riportati i relativi risultati, pertinenti ad ogni nodo.

Nel calcolo della risposta spettrale vengono determinate, per ogni verso del sisma, le deformazioni relative ai vari modi di vibrare e la corrispondente media quadratica. Tali risultati vengono successivamente combinati e danno luogo ad uno o più involuppi in relazione a quanto imposto dall'utente nella fase iniziale di intestazione del lavoro.



ASTE RETICOLARI

Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono calcolate:

- tensione unitaria (F/L^2);
- forza assiale (F).

Il segno positivo indica trazione.

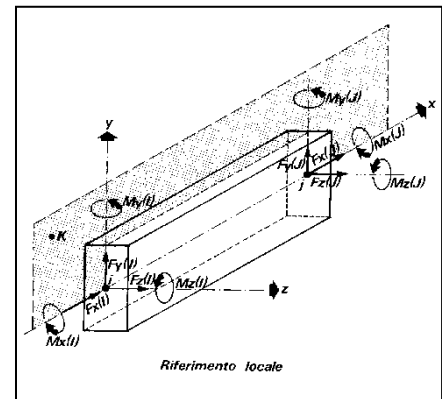
Nell'analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni asta, viene indicato il modo che dà luogo al massimo effetto e il relativo valore, nonché l'effetto risultante calcolato in base al criterio SRSS o CQC come scelto dall'utente.

Nella stampa degli involuipi viene riportata la tensione e lo sforzo assiale F_x calcolato secondo la modalità scelta dall'utente nella fase di input riguardante l'assegnazione dell'intestazione e dei parametri iniziali.

TRAVI, PILASTRI E TRAVI DI FONDAZIONE

Il programma calcola ai due nodi estremi di ogni elemento e per ogni combinazione di carico sei sollecitazioni, riferite agli assi locali (come indicato nella figura a lato):

- F_x = forza assiale nella direzione locale x ;
 - F_y = taglio nella direzione locale y ;
 - F_z = taglio nella direzione locale z ;
 - M_x = momento torcente attorno all'asse locale x ;
 - M_y = momento flettente attorno all'asse locale y ;
 - M_z = momento flettente attorno all'asse locale z ,
- con le seguenti convenzioni sui segni:
- forze positive se concordi con gli assi locali (F);
 - momenti positivi se antiorari rispetto gli assi locali, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo ($F*L$).



Tali convenzioni sono caratteristiche dei codici di calcolo numerico e sono mantenute soltanto nelle stampe globali. Nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe delle verifiche di sicurezza vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni. In caso di analisi sismica con il metodo statico equivalente viene riportato un prospetto riguardante il peso sismico del gruppo, le coordinate baricentriche relative, il coefficiente di distribuzione globale del gruppo funzione della sua quota, il coefficiente globale ricavato dal precedente in base ai parametri sismici, la forza sismica relativa.

Nell'analisi dinamica vengono calcolate le medesime sollecitazioni per ognuna delle tre azioni sismiche previste (Z eventuale). Viene evidenziato il modo di vibrazione che dà luogo all'effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta alla combinazione di tutti i modi di vibrazione mediante il criterio prescelto dall'utente.

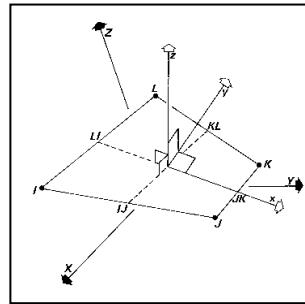
Per le travi di fondazione il programma calcola ai due nodi estremi della trave e in tutti i punti intermedi generati per effetto della suddivisione della trave di fondazione, per ogni combinazione di carico:

- F_y = taglio nella direzione locale y (F);
- M_x = momento torcente attorno asse locale x ($F*L$);
- M_z = momento flettente attorno asse locale z ($F*L$);
- U_z = spostamento lungo Z (L);
- r_x = rotazione intorno X (rad);
- r_y = rotazione intorno Y (rad);
- pressione sul suolo (F/L^2).

GUSCI

Il programma propone i risultati al “centro” di ogni elemento. Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono evidenziate:

- S_{xx} (F/L^2);
- S_{yy} (F/L^2);
- S_{xy} (F/L^2);
- M_{xx} ($F*L/L$);
- M_{yy} ($F*L/L$);
- M_{xy} ($F*L/L$);
- σ_{idsup} (F/L^2);
- σ_{idinf} (F/L^2).
- S_{xx} , S_{yy} , S_{xy} rappresentano le tensioni membranali (vedi figura)
- M_{xx} rappresenta il momento flettente (per unità di lunghezza) che produce tensioni in direzione locale x; analogamente per M_{yy} ;
- M_{xy} rappresenta il momento torcente (sempre per unità di lunghezza).



Le tensioni ideali σ_{idsup} (al bordo superiore, ovvero sul semiasse positivo dell’asse locale z) e σ_{idinf} sono calcolate mediante il criterio di Huber-Hencky-Mises. I momenti flettenti generano ai bordi dell’elemento delle tensioni valutate in base al modulo di resistenza dell’elemento. Le tensioni da momento flettente M_{xx} si sovrappongono alle tensioni S_{xx} , con segno positivo al bordo superiore, con segno negativo al bordo inferiore (analogamente per M_{yy} e S_{yy}). Gli effetti tensionali da momento torcente vengono sovrapposti a S_{xy} .

Le convenzioni sui segni dei momenti sono caratteristiche dei codici di calcolo automatici e sono mantenute solo nelle stampe dei risultati conseguenti all’elaborazione strutturale, nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe dei postprocessori vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni.

Nell’analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni elemento, viene indicato il modo che dà luogo all’effetto massimo, la risultante per sovrapposizione modale per S_{xx} , S_{yy} , S_{xy} , M_{xx} , M_{yy} , M_{xy} . Nel calcolo degli involuipi viene effettuata la sovrapposizione. Anche in questo caso vengono calcolate le tensioni ideali. Nell’analisi statica e negli involuipi dinamici, fra i risultati, alla fine di ogni gruppo vengono riportati i massimi delle tensioni (comprese quelle ideali) e dei momenti, nonché il numero dell’elemento e la combinazione di carico relativa.

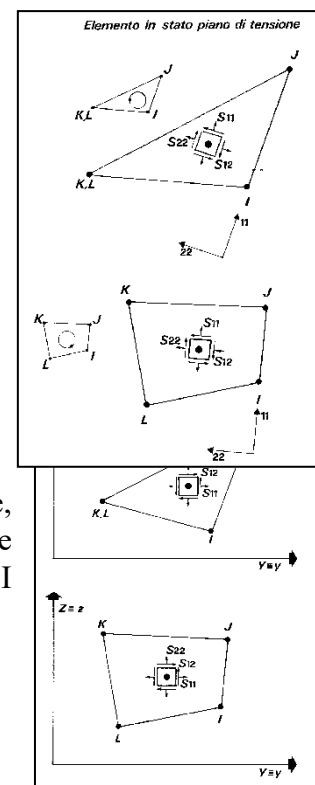
ELEMENTO IN STATO PIANO DI TENSIONE, STATO PIANO DI DEFORMAZIONE, ASSIALSIMMETRICI

Il programma calcola le tensioni (F/L^2) al centro di ogni elemento. Per ogni elemento e per ogni combinazione di carico statica vengono evidenziate:

- S_{11} ;
- S_{22} ;
- S_{33} (sempre nullo per l’elemento in stato piano di tensione);
- S_{12} ;
- S_{max} ;
- S_{min} ;
- Angolo.

Per il significato di S_{11} , S_{22} , S_{12} si osservino le figure successive.

La tensione S_{33} è ortogonale al piano dell’elemento ed è, per definizione, nulla per l’elemento in stato piano di tensione. La tensione è positiva se diretta verso l’osservatore (che vede i nodi dell’elemento susseguirsi, da I a L, in verso antiorario).



Le tensioni S_{max} e S_{min} rappresentano le tensioni principali. L'angolo riportato fra i risultati rappresenta l'angolo in gradi sessagesimali compreso fra l'asse locale 11 e la direzione di S_{max} . In questo modo le tensioni principali sono completamente note, in valore, direzione e verso.

Nell'analisi dinamica, per ogni direzione sismica e per ogni elemento, vengono riportate le tensioni S_{11} , S_{22} , S_{33} , S_{12} nei punti desiderati (a seconda dell'opzione di stampa scelta), specificando altresì il modo di vibrazione che dà luogo all'effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta a tutti i modi di vibrazione (secondo il metodo SRSS o CQC scelto).

Per ogni gruppo, per l'analisi statica e per gli involucri dinamici, in stampa viene riportato un prospetto riepilogativo riguardante i valori massimi negativi e positivi delle tensioni, nonché gli elementi e le combinazioni di carico interessate.

VINCOLI

In stampa vengono fornite, per ogni nodo vincolato, le reazioni corrispondenti ai vincoli assegnati. Per quanto concerne i versi si tenga presente che è stata adottata la convenzione tradizionale. In generale le forze vincolari (unità di misura F) sono positive se vanno nel verso dell'asse di riferimento, i momenti ($F \cdot L$) sono positivi se antiorari per un osservatore disposto lungo il corrispondente semiasse positivo; tali sollecitazioni tendono a contrastare deformazioni di segno opposto.

Per quanto concerne i vincoli comunque disposti nello spazio vale la stessa regola: se uno spostamento è positivo tende ad allontanare il nodo N da I; la conseguente reazione è di segno opposto, cioè negativa.

Nell'analisi dinamica, per ogni direzione, per ogni nodo vincolato, viene indicato il modo che dà luogo all'effetto massimo e il relativo valore; viene anche indicato il risultato complessivo calcolato a partire dai singoli effetti modali. Nella stampa degli involucri viene calcolata la risultante obbedendo alla modalità scelta dall'utente.

PLINTI

La procedura calcola le rigidità del plinto e le assegna come avviene per un elemento "vincolo" disposto secondo le direzioni globali X, Y, Z. Pertanto i risultati per un plinto corrispondono a quelli proposti per l'elemento "vincolo". Nelle verifiche vengono invece riportati i risultati secondo le direzioni locali, come più consueto. La rigidità alla traslazione verticale del plinto viene calcolata moltiplicando l'area del plinto per la costante di sottofondo. Le rigidità alla rotazione rispetto ai due assi locali x e y vengono calcolate moltiplicando il relativo momento d'inerzia flessionale per la costante di sottofondo. Tali rigidità alla rotazione vengono quindi riportate agli assi globali X e Y con le usuali regole di trasformazione, perché il programma tratta i vincoli come se fossero assegnati secondo le direzioni globali. Le due rigidità alla traslazione secondo gli assi globali X e Y, nonché la rigidità alla rotazione intorno l'asse globale Z vengono automaticamente poste ad un valore elevato, che dà luogo a deformazioni trascurabili. Si assume infatti che il plinto non possa spostarsi nel piano orizzontale e ruotare intorno all'asse verticale Z.

SINTESI DEI RISULTATI

Verifiche allo stato limite ultimo e di esercizio

Per i risultati si rimanda alla relazione di calcolo.

PROGETTAZIONE E VERIFICA PLATEA FONDAZIONI

Di seguito si riportano le modalità operative adottate con il programma di calcolo utilizzato per il dimensionamento e verifica delle strutture di fondazione in c.a. in generale, per i risultati si rimanda al tabulato dei calcoli, mentre l'argomento nello specifico sarà meglio trattato e specificato nella relazione geotecnica sulle fondazioni allegata alla presente.

LE FONDAZIONI NEL CASO STATICO (ASSENZA DI FORZE SISMICHE)

Il capitolo 6 delle Norme tecniche tratta il tema delle fondazioni in campo statico, ovvero in assenza di azioni sismiche; in particolare il par. 6.4.2. riguarda le fondazioni superficiali.

6.4.2. FONDAZIONI SUPERFICIALI

La profondità del piano di posa della fondazione deve essere scelta e giustificata in relazione alle caratteristiche e alle prestazioni della struttura in elevazione, alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali.

Il piano di fondazione deve essere situato sotto la coltre di terreno vegetale nonché sotto lo strato interessato dal gelo e da significative variazioni stagionali del contenuto d'acqua.

In situazioni nelle quali sono possibili fenomeni di erosione o di scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale, le fondazioni devono essere poste a profondità tale da non risentire di questi fenomeni o devono essere adeguatamente difese.

In presenza di azioni sismiche, oltre a quanto previsto nel presente paragrafo, le fondazioni superficiali devono rispettare i criteri di verifica di cui al successivo § 7.11.5.3.1

Anche il dimensionamento strutturale delle fondazioni e gli effetti dell'interazione suolo-struttura vengono naturalmente verificati sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Ribadendo che stiamo trattando il caso statico si inizia dalle verifiche allo stato limite di esercizio, che sono immediate e semplici, anche perché analoghe a quelle adottate nell'ambito delle tensioni ammissibili.

6.4.2.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Al fine di assicurare che le fondazioni risultino compatibili con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione (§§ 2.2.2 e 2.6.2), si deve verificare il rispetto della condizione [6.2.7], calcolando i valori degli spostamenti e delle distorsioni nelle combinazioni di carico per gli SLE specificate al §2.5.3, tenendo conto anche dell'effetto della durata delle azioni.

Forma, dimensioni e rigidità della struttura di fondazione devono essere stabilite nel rispetto dei summenzionati requisiti prestazionali, tenendo presente che le verifiche agli stati limite di esercizio possono risultare più restrittive di quelle agli stati limite ultimi.

In pratica si tratta di fare una verifica sulle deformazioni, ovvero l'usuale verifica della pressione ammissibile, determinata dividendo la pressione ultima sul terreno per il coefficiente di sicurezza pari a 3, come indicato dal DM del 1988 che riguarda la geotecnica. In sintesi:

$$Q_{amm} = q_{ult} / 3$$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Le verifiche allo stato limite ultimo sono più articolate e vengono richiamate in questo paragrafo delle norme, in cui abbiamo evidenziato le verifiche di interesse per le fondazioni superficiali che stiamo trattando. Nello stesso paragrafo vengono anche riportate tutte le regole da rispettare nel dimensionamento.

6.4.2.1. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere effettuata la verifica anche con riferimento alle condizioni di stabilità globale del pendio includendo nelle verifiche le azioni trasmesse dalle fondazioni.

Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite, accertando che la condizione [6.2.1] sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- *SLU di tipo geotecnico (GEO)*
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
 - collasso per scorrimento sul piano di posa;
 - stabilità globale.
- *SLU di tipo strutturale (STR)*
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata, analogamente a quanto previsto nel § 6.8, secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I per le resistenze globali.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I.

Nelle verifiche nei confronti di SLU di tipo strutturale (STR), il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale
	(R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Pertanto il dimensionamento delle fondazioni, ad eccezione della verifica di stabilità globale, non necessaria nel caso in esame, deve essere fatto seguendo l'Approccio 2.

Le lettere simboliche, A, M e R, si riferiscono a coefficienti di sicurezza da impiegare, rispettivamente, per le combinazioni di carico...per determinare la pressione ultima sul terreno... e la relativa capacità portante. La normativa stabilisce che la verifica allo stato limite ultimo può riguardare differenti ambiti di interesse.

2.6 AZIONI NELLE VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulla struttura, valutando gli effetti delle combinazioni definite nel § 2.5.3.

2.6.1 STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Introducendo le combinazioni di carico, abbiamo illustrato soltanto i coefficienti di sicurezza parziale di tipo A1, mentre ora entrano in gioco anche i coefficienti A2 nella colonna geotecnica.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

- γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;
- γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;
- γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P = 1,0$.

Altri valori di coefficienti parziali sono riportati nei capitoli successivi con riferimento a particolari azioni specifiche.

Gli “approcci” sulle fondazioni risultano definiti, anticipatamente, in questo paragrafo del capitolo 2 delle NTC, che di seguito si riporta:

2.6.1. STATI LIMITE ULTIMI

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Fatte salve tutte le prescrizioni fornite nei capitoli successivi delle presenti norme, la Tab. 2.6.I riporta i valori dei coefficienti parziali γ_F da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti γ_F riportati nella colonna EQU della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I.

Per la progettazione di elementi strutturali che coinvolgano azioni di tipo geotecnico (plinti, platee, pali, muri di sostegno, ...) le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si eseguono adottando due possibili approcci progettuali, fra loro alternativi.

Nell'Approccio 1, le verifiche si conducono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale del sistema (γ_R). Nella *Combinazione 1* dell'Approccio 1, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I. Nella *Combinazione 2* dell'Approccio 1, si impiegano invece i coefficienti γ_F riportati nella colonna A2. In tutti i casi, sia nei confronti del dimensionamento strutturale, sia per quello geotecnico, si deve utilizzare la combinazione più gravosa fra le due precedenti.

Nell'Approccio 2 si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (γ_F), per la resistenza dei materiali (γ_M) e, eventualmente, per la resistenza globale (γ_R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1.

Nella norma sulle fondazioni le Norme Tecniche ampliano, quindi, dei principi già esposti, sinteticamente riassunti in questa espressione

La rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

– Combinazione 1: $(A1+M1+R1)$

– Combinazione 2: $(A2+M2+R2)$

Approccio 2:

$(A1+M1+R3)$.

I coefficienti di tipo A sono i coefficienti parziali di sicurezza che già conosciamo, mentre i coefficienti simbolicamente indicati con le lettere M e R sono ulteriori opportuni coefficienti che illustreremo a breve. La scelta dell'Approccio da adottare spetta al progettista, pertanto nel nostro caso si è scelto di adottare l'Approccio 2.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

L'APPROCCIO 2

La norma in buona sostanza dice che secondo l' **Approccio 2** bisogna:

- Per dimensionare le fondazioni i coefficienti parziali per le azioni (ovvero i coefficienti γ da applicare ai carichi) vanno presi nella colonna A1, ovvero sono i soliti coefficienti 1.3 e 1.5 che già sono stati adottati nel dimensionamento strutturale. **Non serve quindi introdurre altre combinazioni di carico.**

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLLI

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

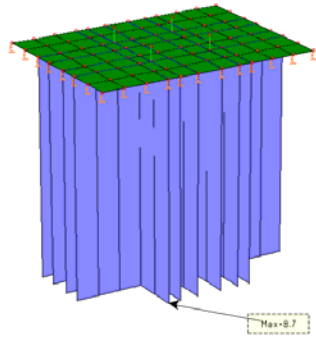
- Per determinare la resistenza del terreno ovvero la **pressione ultima q_{ult}** , bisogna utilizzare i coefficienti della tabella **6.2.II**, riportata nel capitolo 6 delle NTC. I coefficienti M_1 da utilizzare sono tutti unitari, ovvero nell' **Approccio 2** non si utilizza nessun coefficiente di sicurezza. Quindi, per calcolare la pressione ultima del terreno, a partire dai soliti parametri geotecnici indicati in tabella, utilizzando qualsiasi criterio utile per la sua determinazione (ad esempio Terzaghi) non è necessario utilizzare alcun **coefficiente di sicurezza**.
- Infine, per determinare la capacità portante del terreno, allo stato limite ultimo, bisogna ridurre q_{ult} di un coefficiente di sicurezza R che nell' **Approccio 2** è il coefficiente R3, pari a 2.3, riportato nella tabella **6.4.I** delle NTC.

In definitiva, con l' **Approccio 2**, la pressione ultima sul terreno si determina al solito modo perché i coefficienti di sicurezza M sono tutti unitari; la capacità portante del terreno si ottiene applicando un fattore di sicurezza 2.3 (anziché usare il coefficiente 3 dello stato limite di esercizio). Osserviamo che la scelta dei coefficienti di sicurezza (3 per lo stato limite di esercizio, 2.3 per lo stato limite ultimo) è coerente con l'opportunità di ottenere risultati finali confrontabili nei due casi.

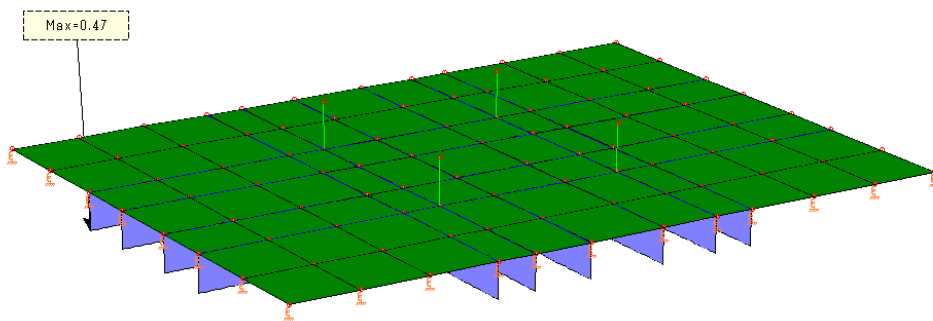
VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO

Per quanto esposto la verifica della pressione sul terreno per le fondazioni continue può essere eseguita visionando, al solito, le mappe del programma di calcolo “MasterSap” ed eventualmente escludendo alcune combinazioni di carico.

Qui mostriamo la verifica delle travi di collegamento di fondazione allo stato limite di esercizio. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **8,70 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a 1/3 di questo valore e quindi vale **2,90 daN/cm²**. La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo per le travi di collegamento è pari a circa **0,468 daN/cm²**.



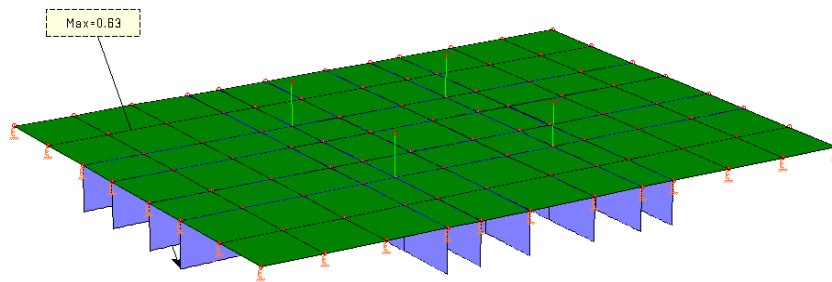
Carico Limite Ultimo pari a 8,7 DaN/cm² – Travi di Fondazione



Pressione Max al Suolo SLE – Travi di Fondazione

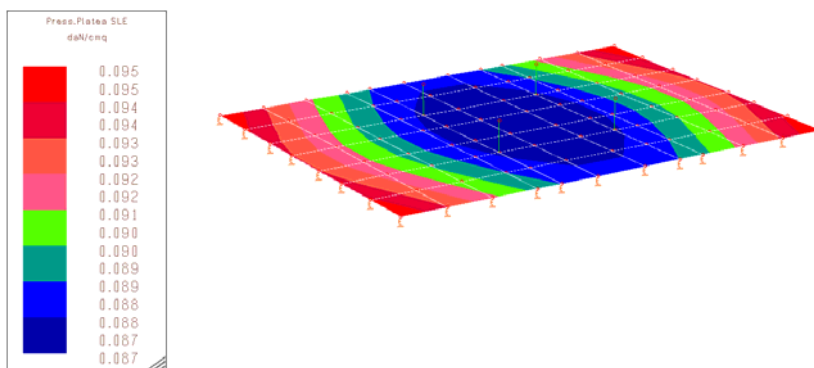
Analogamente procediamo allo stato limite ultimo. Abbiamo adottato l'Approccio 2, quindi la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima per il coefficiente 2.3.

Si riporta di seguito la verifica delle travi di collegamento di fondazione e di collegamento allo stato limite ultimo in condizioni statiche. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **8,70 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a $Q_{ult}/2,3$ e quindi vale 3,78 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **2,918 daN/cm²**.



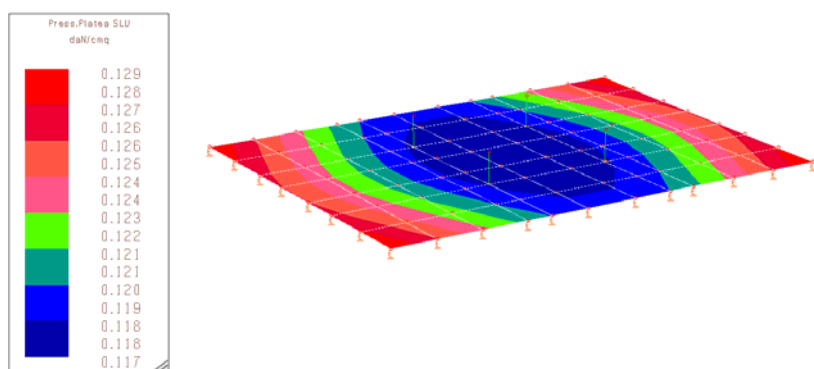
Pressione Max al Suolo SLU – Travi di Fondazione

Qui mostriamo la verifica della soletta di fondazione allo stato limite di esercizio. Essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **20,272 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a 1/3 di questo valore e quindi vale 6,76 daN/cm². La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo per la platea è pari a circa **0,10 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLE – Soletta di Fondazione

Analogamente procediamo allo stato limite ultimo. Abbiamo adottato l’Approccio 2, quindi la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima per il coefficiente 2.3, essendo la pressione ultima sul terreno pari a circa **20,27 daN/cm²**, la pressione ammissibile è pari a $Q_{ult}/2,3$ e quindi vale **8,81 daN/cm²**. La verifica è perciò soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,13 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLU – Soletta di Fondazione

IL CASO SISMICO

Il caso sismico è trattato al seguente paragrafo:

7.2.5. REQUISITI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall’analisi del comportamento dell’intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3.

Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell’ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

La soluzione adottata, evidenziata in verde, è quella adottata in quanto per la platea è stato posto

fattore di struttura **q** pari a **1,5 (Comportamento Strutturale non dissipativo)**.

L’argomento delle fondazioni sismiche è brevemente trattato anche al par. 7.11.1 delle NTC 2018, che non aggiunge niente di nuovo. Viene semplicemente puntualizzato il fatto che in campo sismico i coefficienti di combinazione (ovvero i cosiddetti coefficienti A) assumono, come noto, valore unitario e non sono quelli introdotti nel capitolo 2 che abbiamo trattato all’inizio. In altre parole l’impostazione delle combinazioni sismiche che abbiamo fin qui considerato resta inalterata anche al fine del dimensionamento delle fondazioni.

7.11.1. REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE

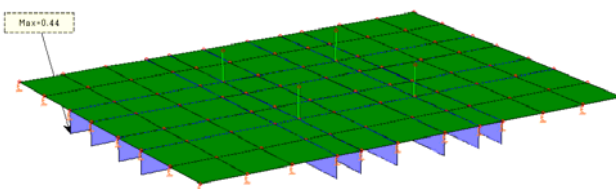
Sotto l’effetto dell’azione sismica di progetto, definita al Capitolo 3, le opere e i sistemi geotecnici devono rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, con i requisiti di sicurezza indicati nel § 7.1.

Le verifiche agli stati limite ultimi di opere e sistemi geotecnici si riferiscono al solo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) di cui al § 3.2.1; quelle agli stati limite di esercizio si riferiscono al solo stato limite di danno (SLD) di cui allo stesso § 3.2.1.

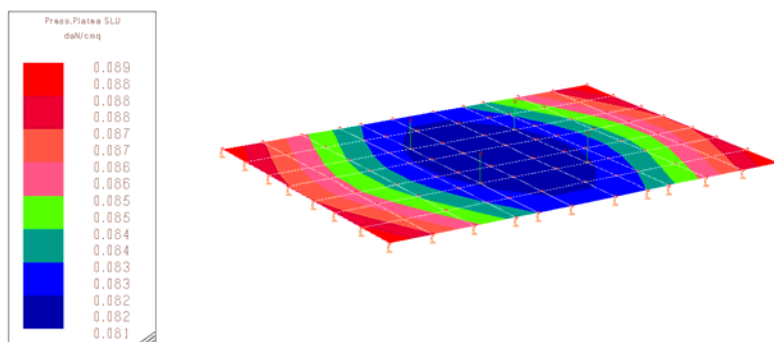
Le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_R indicati nel presente Capitolo 7, oppure con i γ_R indicati nel Capitolo 6 laddove non espressamente specificato.

Nello stesso paragrafo viene precisato che anche i coefficienti di tipo M e R restano inalterati.

Avendo adottato l’Approccio 2, la pressione limite, per le travi di collegamento di fondazione, si ricava dividendo la pressione ultima, pari a 8,23 daN/cm² per il coefficiente 2.3 e vale **3,58 daN/cm²**. Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,44 daN/cm²**.



Pressione Max al Suolo SLU – Travi di Fondazione



Pressione Max al Suolo SLU – Soletta di Fondazione

Per la soletta di fondazione, la pressione limite si ricava dividendo la pressione ultima, pari a 10,56 daN/cm² per il coefficiente 2.3 e vale 4,59 daN/cm². Anche in questo caso la verifica risulta soddisfatta in quanto nel nostro caso la pressione max al suolo è pari a circa **0,09 daN/cm²**.

VERIFICA PRESSIONE SUL SUOLO SLU PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

La verifica della pressione sul suolo allo stato limite ultimo non si differenzia pertanto da quella trattata in campo statico e la pressione sul suolo si valutata esaminando i risultati dell'analisi che è stata specificatamente effettuata maggiorando le azioni sismiche. In definitiva si può semplicemente valutare l'involuppi degli effetti delle combinazioni sia sismiche che statiche nello stesso modello.

DIMENSIONAMENTO DELLE FONDAZIONI E MINIMI DI NORMA

7.2.5. REQUISITI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI DI FONDAZIONE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3.

Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

FONDAZIONI SUPERFICIALI

Le strutture delle fondazioni superficiali devono essere progettate per le azioni definite al precedente capoverso, assumendo un comportamento non dissipativo; non sono quindi necessarie armature specifiche per ottenere un comportamento duttile.

Le platee di fondazione in calcestruzzo armato devono avere armature longitudinali, secondo due direzioni ortogonali e per l'intera estensione, in percentuale non inferiore allo 0,1% dell'area della sezione trasversale della platea, sia inferiormente sia superiormente.

Le travi di fondazione in calcestruzzo armato devono avere, per l'intera lunghezza, armature longitudinali in percentuale non inferiore allo 0,2% dell'area della sezione trasversale della trave, sia inferiormente sia superiormente.

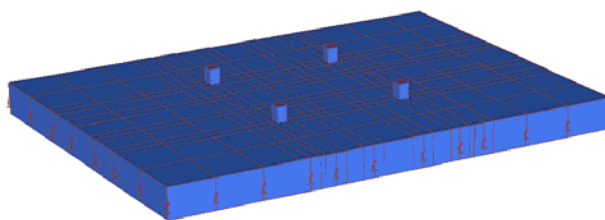
Il dimensionamento delle fondazioni non introduce ulteriori novità. Si opera semplicemente su un modello che è stato sottoposto ad azioni sismiche maggiorate e si effettuano in successione le verifiche sia sulle combinazioni sismiche che statiche. Poiché le fondazioni devono rimanere in campo elastico, non è richiesto un comportamento duttile: si applicano quindi le regole per il dimensionamento stabilite dal capitolo 4 per le azioni statiche. Per i risultati si rimanda al tabulato dei calcoli ed agli elaborati grafici esecutivi.

Per i minimi di norma si verifica che l'armatura minima, superiore e inferiore è pari allo 0.2%.

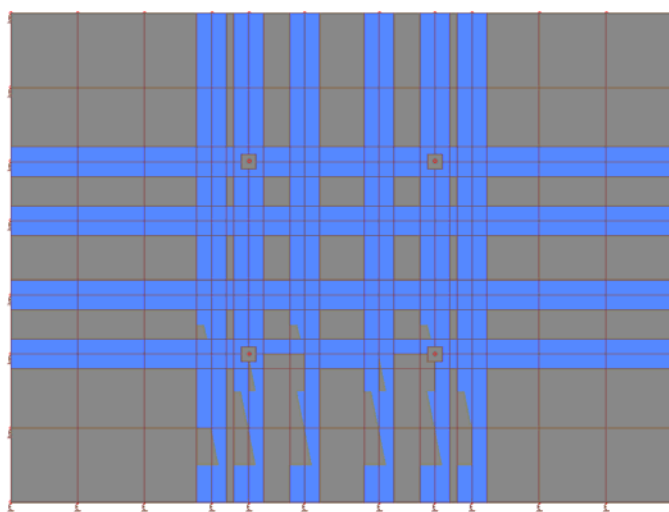
Come anticipato nei paragrafi precedenti anche le pareti di cantina vanno riguardate come opere di fondazione e sono state quindi dimensionate in base alle azioni sismiche maggiorate previste in questo caso.

SINTESI GRAFICA DEI RISULTATI

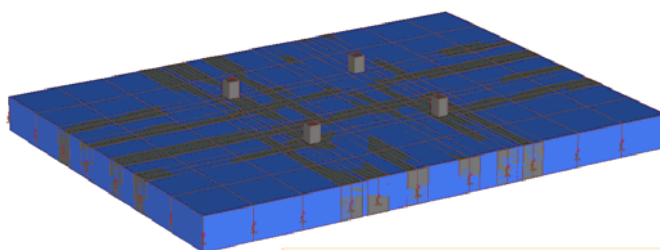
Si riporta di seguito la sintesi grafica che è scaturita dall’analisi strutturale dimensionale della Platea in c.a.



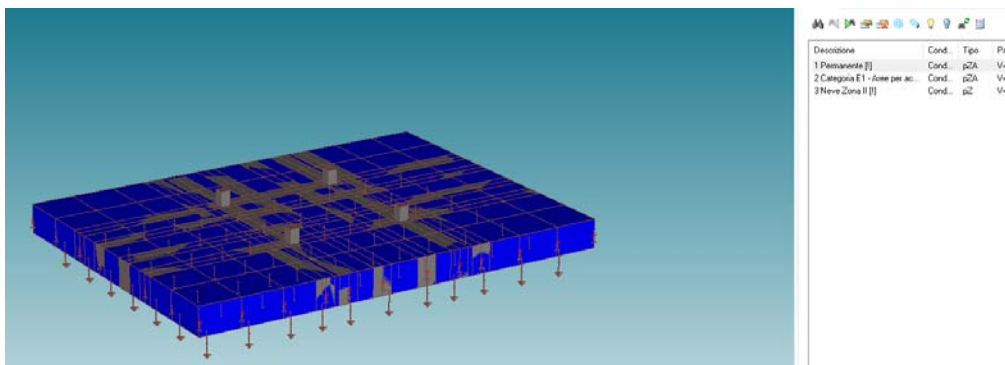
Platea di Fondazione Calcestruzzo C25/30 XC2 (Rck 300)



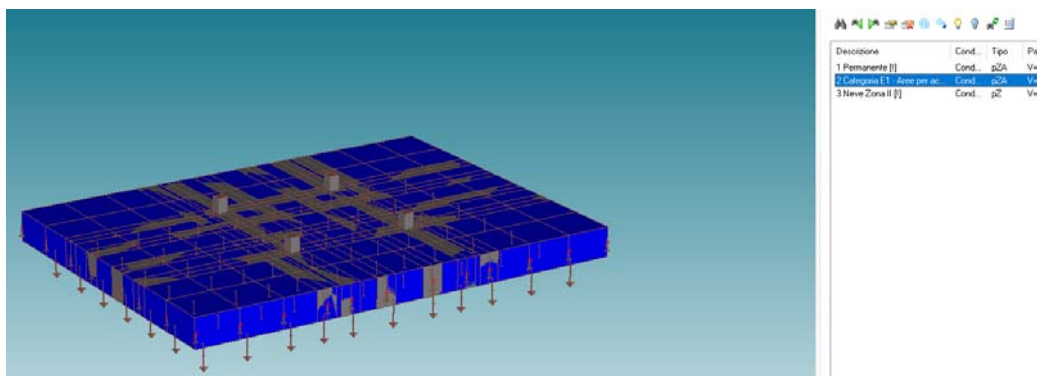
Sezioni Travi di Fondazione 40 x 60 cm



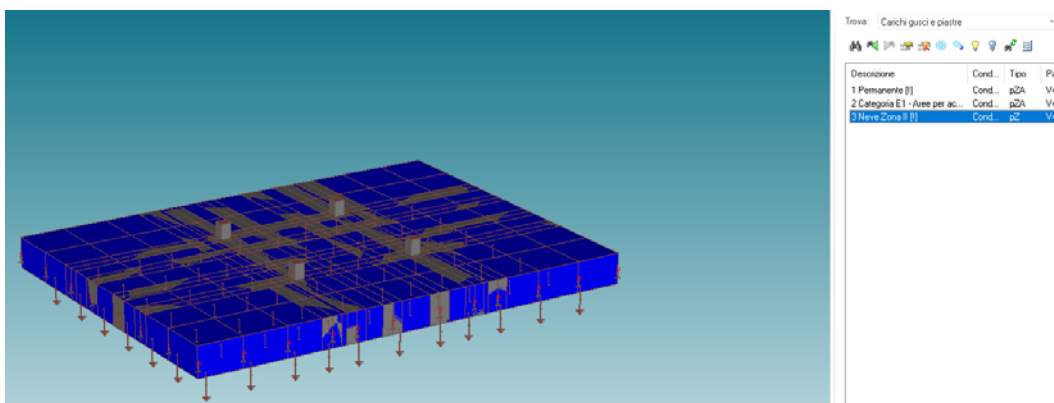
Spessore Platea di Fondazione



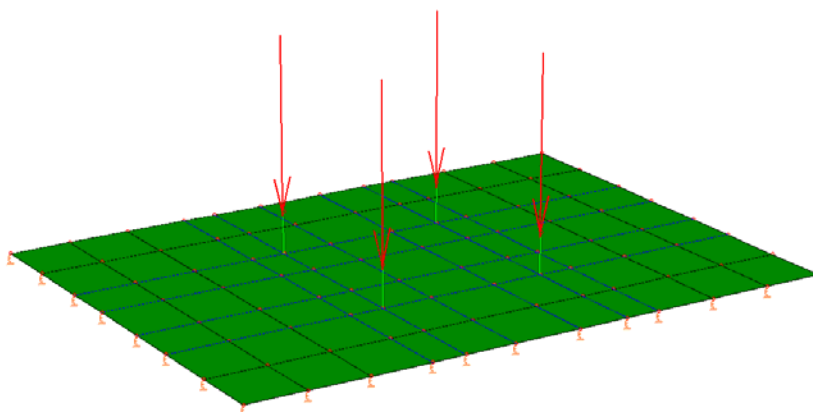
Carichi Elementi Travi - Peso Portato Platea



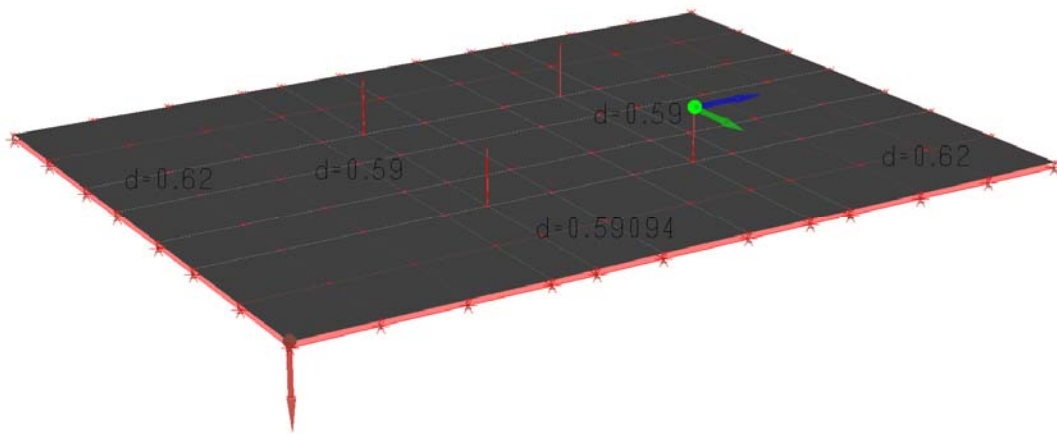
Carichi Elementi Bidimensionali – Carico Categoria E1



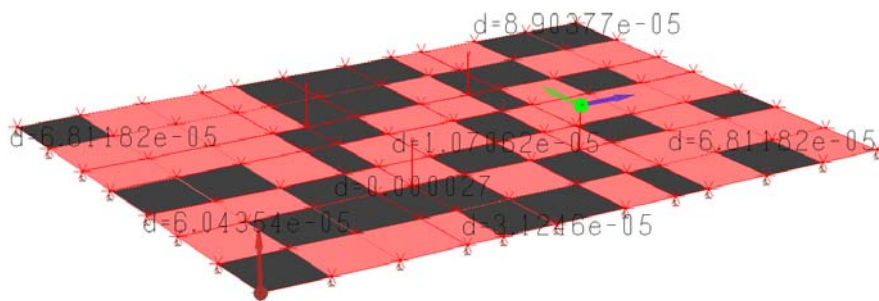
Carichi Elementi Bidimensionali – Carico Accidentali Neve



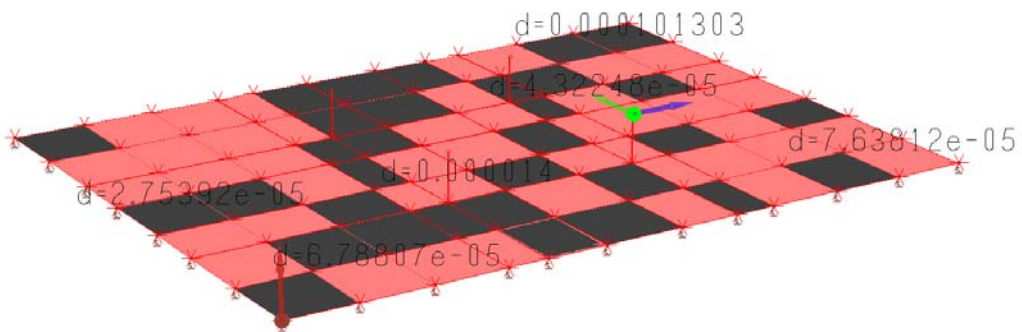
Forze Concentrate Scarichi Trasformatore



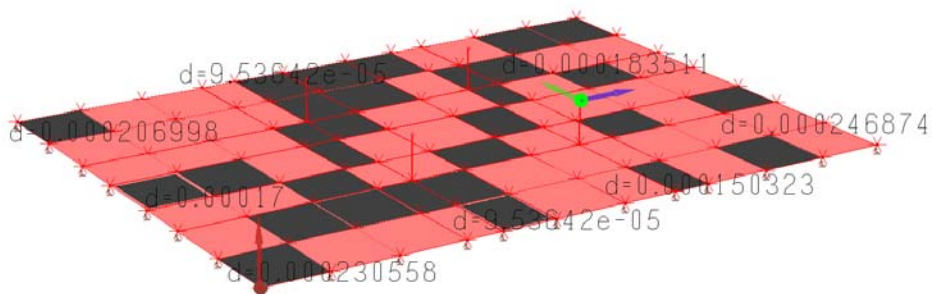
DEFORMATA STATICA PLATEA



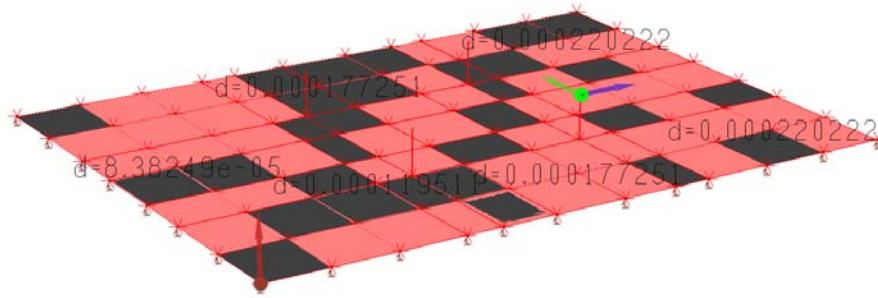
INVILUPPI DINAMICI (Ex + λ Ey)



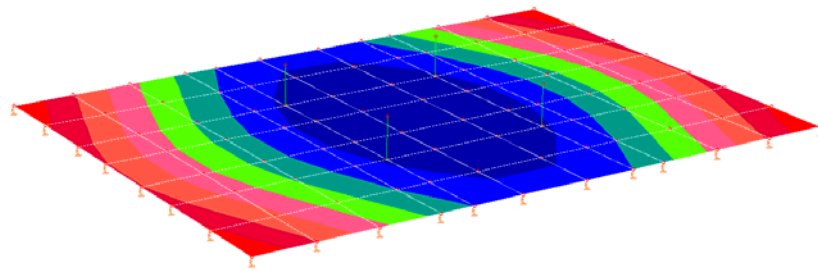
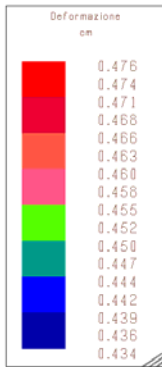
INVILUPPI DINAMICI (λ Ex + Ey)



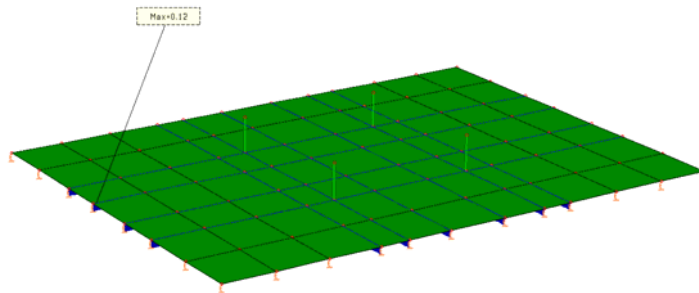
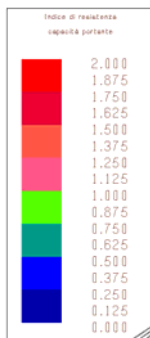
INVILUPPI DINAMICI S.L.U. (Ex + λ Ey)



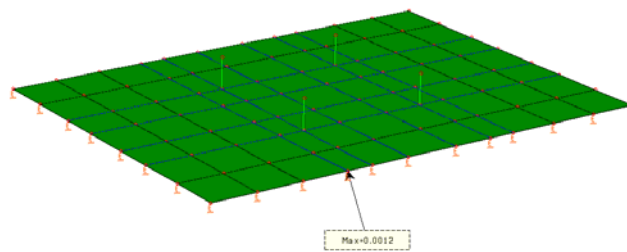
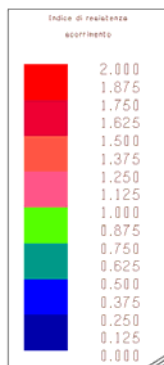
INVILUPPI DINAMICI S.L.U. (lampda Ex + Ey)



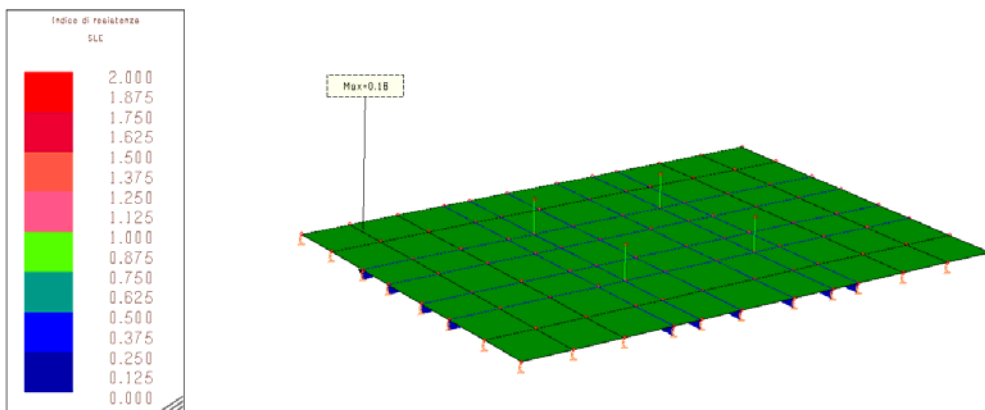
DEFORMAZIONI ASSOLUTE



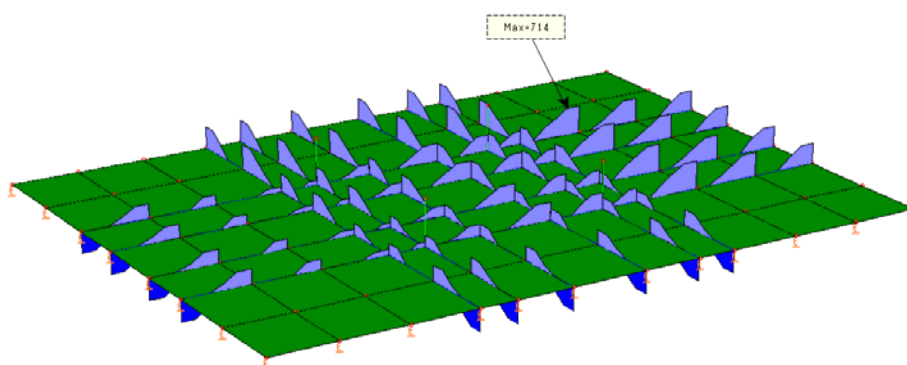
INDICI DI RESISTENZA CAPACITA' PORTANTE SLU



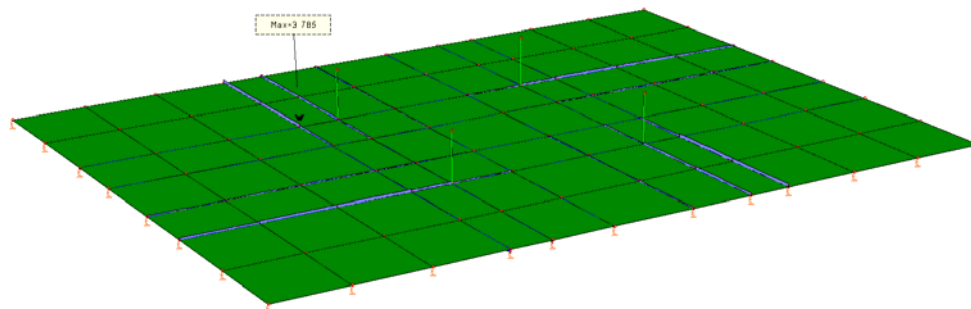
INDICI DI RESISTENZA A SCORRIMENTO



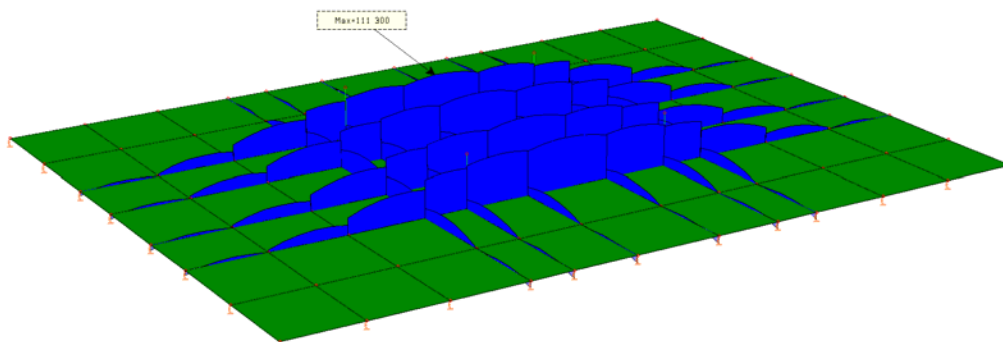
INDICI DI RESISTENZA CAPACITA' PORTANTE SLE



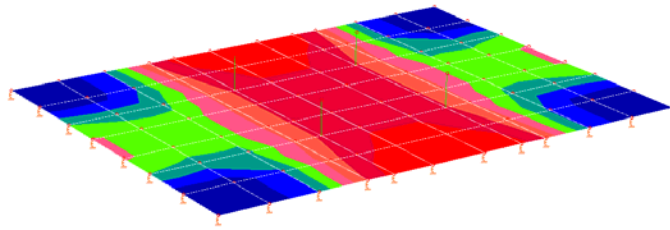
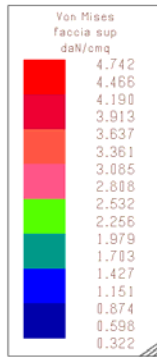
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Sforzo di Taglio Fy)



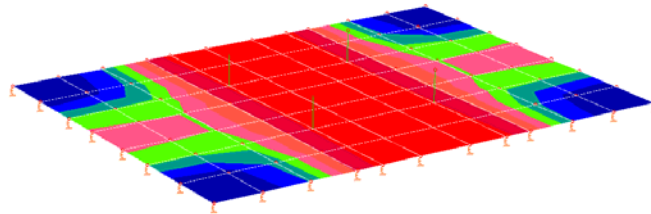
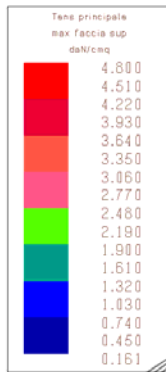
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Momento Torcente Mx)



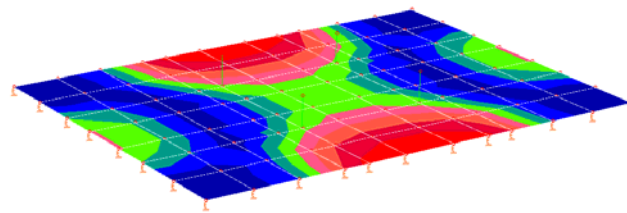
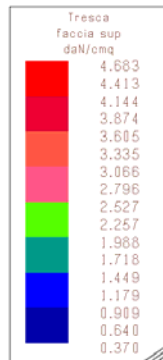
SOLLECITAZIONI ELEMENTI LINEARI (Momento Flettente Mz)



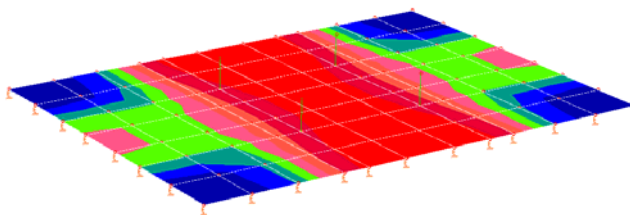
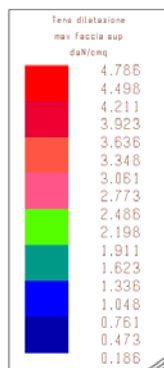
TENSIONI IDEALI GUSCI E LASTRE (Criterio di Von Mises)



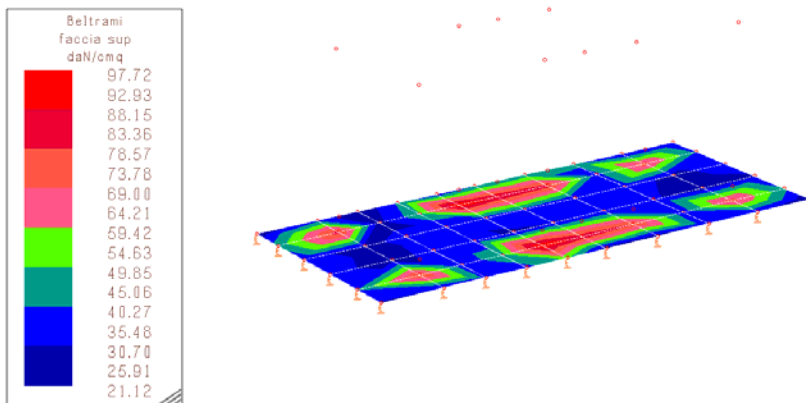
TENSIONI IDEALI (Tensioni Principali)



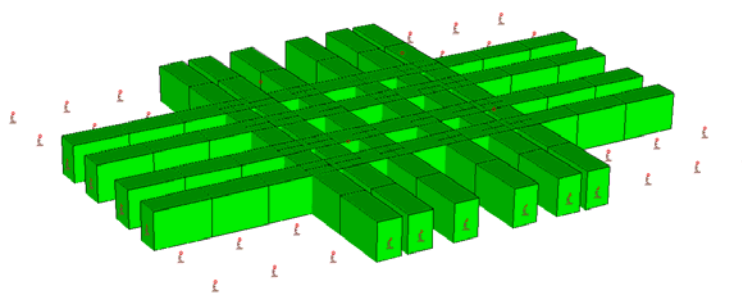
TENSIONI IDEALI (Criterio di Tresca)



TENSIONI IDEALI (Criterio Massima Dilatazione)



TENSIONI IDEALI (Criterio di Beltrami)



VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

**VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.
TRAVI DI FONDAZIONE VERIFICHE SLU
(Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)**

Lavoro: **CastTrasformatore 890x660x60** Intestazione lavoro: **Piazzola Traformatore**
 Elemento: **TRAVE DI FONDAZIONE** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella fondazioni**
 Descrizione: **Travi di Fondazione**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Copriferro: **3.0** cm
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **Travi di Fondazione05_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 1 NI 50 NF 59 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm	daN			daN*m			cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														

Table with 18 columns: 1B, 1I, 1J, 70, -0, 41, -0, 0, -0, -250, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.02, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 80, -0, 252, -0, 0, -0, -250, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.02, 0.01, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 90, -0, 252, -0, 0, -0, -250, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.02, 0.01, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 100, -0, 252, -0, 0, -0, -250, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.02, 0.01, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione05_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 2 NI 8 NF 7 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Table with 19 columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, Indice, resistenza, aswta, aswto, PASSO

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 8, -0, -414, 0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.01, 0.05, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 16, -0, -414, 0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.01, 0.05, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 24, -0, -246, 0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 32, -0, -246, 0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.00, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 40, -0, -78, 0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 48, -0, 89, -0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 56, -0, 89, -0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.00, 0.01, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 64, -0, 257, -0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.01, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 1J, 72, -0, 257, -0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.01, 0.03, 0.00, 0.00, --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 18 columns: 1A, 1B, 1I, 80, -0, 257, -0, 0, -0, -419, 3.08, 3.08, 6.16, 6.16, 0.23, 0.03, 0.01, 0.03, 0.00, 0.00, --

1A	50	-0	-0	0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	--
1B	50	-0	0	0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	--
1I	50	-0	-0	0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	--
1J	50	-0	0	0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	60	-0	207	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	60	-0	207	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	60	-0	207	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	60	-0	207	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	70	-0	207	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	70	-0	207	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	70	-0	207	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	70	-0	207	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	80	-0	414	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	80	-0	414	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	80	-0	414	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	80	-0	414	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	90	-0	414	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	90	-0	414	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	90	-0	414	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	90	-0	414	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	100	-0	414	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	100	-0	414	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	100	-0	414	-0	0	-0	-469	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	100	-0	414	-0	0	-0	-470	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.04	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
Nome travata: Travi di Fondazione06_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione 1-3																		
ASTA NUM. 8 NI 36 NF 13 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)																		
armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato																		
NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AAANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm		daN			daN*m				cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	8	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	8	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	8	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	8	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	16	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	16	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	16	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	16	-0	-254	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	24	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	24	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	24	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	24	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	32	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	32	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	32	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	32	-0	-88	0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	40	-0	77	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	40	-0	77	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	40	-0	77	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	40	-0	77	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	48	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	48	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	48	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	48	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	56	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	56	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	56	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	56	-0	243	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	64	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	64	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

1I	64	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	64	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	72	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	72	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	72	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	72	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	80	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	80	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	80	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	80	-0	410	-0	0	-0	-400	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: **Travi di Fondazione06_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione 1-3**
ASTA NUM. 56 NI 13 NF 60 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm		daN			daN*m				cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	10	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	20	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-255	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	30	-0	-46	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-46	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-46	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-46	0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	40	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	40	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	40	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	40	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	50	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	50	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	50	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	50	-0	163	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	60	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	60	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	60	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	60	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	70	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	70	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	70	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	70	-0	372	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	80	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	80	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	80	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	80	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	90	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	90	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	90	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	90	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	100	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	100	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	100	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	100	-0	581	-0	0	-0	-241	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: **Travi di Fondazione06_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione 1-3**
ASTA NUM. 84 NI 60 NF 29 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm	daN			daN*m				cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm
1A	0	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	10	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-337	0	0	0	49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	20	-0	-337	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-337	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-337	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-337	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	30	-0	-127	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-126	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-127	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-126	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	40	-0	-127	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-126	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-127	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-126	0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	50	-0	85	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	50	-0	85	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	50	-0	85	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	50	-0	85	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	60	-0	296	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	60	-0	296	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	60	-0	296	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	60	-0	296	-0	0	-0	-44	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	70	-0	296	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	70	-0	296	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	70	-0	296	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	70	-0	296	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	80	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	80	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	80	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	80	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	90	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	90	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	90	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	90	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	100	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	100	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	100	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	100	-0	508	-0	0	0	134	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									

Nome travata: **Travi di Fondazione07_IPI** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 9 NI 52 NF 62 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm	daN			daN*m				cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm
1A	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf=	3.08	asup=	3.08	(e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0									
1A	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--

1I	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	60	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	60	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	60	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	60	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	70	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	70	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	70	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	70	-0	117	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	80	-0	325	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	80	-0	325	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	80	-0	325	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	80	-0	325	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	90	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	90	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	90	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	90	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	100	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	100	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	100	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	100	-0	325	-0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--

Nome travata: **Travi di Fondazione07_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 61 NI 62 NF 9 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm		daN			daN*m				cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-577	0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-577	0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-577	0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-577	0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	10	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	20	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-577	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	30	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	40	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-369	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	50	-0	-162	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	50	-0	-162	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	50	-0	-162	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	50	-0	-162	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--

1A	72	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	72	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	72	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	72	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	80	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1B	80	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1I	80	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--
1J	80	-0	256	-0	0	-0	-387	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: **Travi di Fondazione07_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 11 NI 10 NF 27 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm		daN			daN*m					cmq		Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	10	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	20	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-409	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	30	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	40	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-205	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	50	-0	-0	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	--
1B	50	-0	-0	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	--
1I	50	-0	-0	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	--
1J	50	-0	-0	0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	60	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	60	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	60	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	60	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	70	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1B	70	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1I	70	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--
1J	70	-0	205	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	80	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	80	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	80	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	80	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	90	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	90	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	90	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	90	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A	100	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	100	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	100	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	100	-0	409	-0	0	-0	-453	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.03	0.01	0.05	0.00	0.00	--

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: **Travi di Fondazione07_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 12 NI 27 NF 28 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
----	---	----	----	----	----	----	----	-------	------	------	------	-----	--------	------------	-------	-------	-------

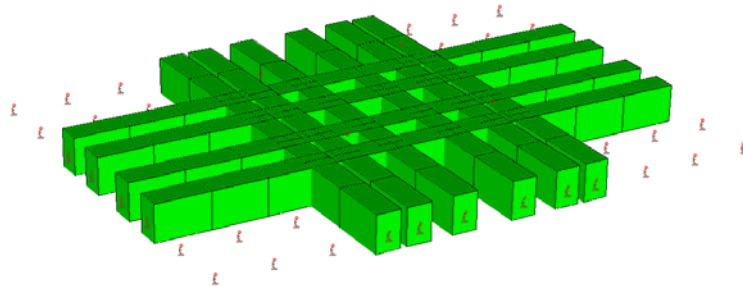
cm	daN	daN*m	cmq	Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm
1A 0	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1B 0	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1I 0	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1J 0	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 8	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1B 8	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1I 8	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1J 8	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 16	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1B 16	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1I 16	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
1J 16	-0 -256	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.03	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 24	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1B 24	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1I 24	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1J 24	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 32	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1B 32	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1I 32	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1J 32	-0 -92	0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 40	-0 72	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1B 40	-0 72	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1I 40	-0 72	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
1J 40	-0 72	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.01	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 48	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
1B 48	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
1I 48	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
1J 48	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 56	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
1B 56	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
1I 56	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
1J 56	-0 236	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.00	0.03	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 64	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1B 64	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1I 64	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1J 64	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 72	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1B 72	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1I 72	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1J 72	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0								
1A 80	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1B 80	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1I 80	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--
1J 80	-0 401	-0 0 -0	-387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23	0.03	0.01	0.05	0.00 0.00	--

Nome travata: **Travi di Fondazione07_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 13 NI 28 NF 63 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AAANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
cm	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m	cmq	cmq	cmq	cmq		Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm
1A 0	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1B 0	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1I 0	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1J 0	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																	
1A 10	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1B 10	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1I 10	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1J 10	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																	
1A 20	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1B 20	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1I 20	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
1J 20	-0	-250	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.03	0.00	0.00	--	
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																	

1A	30	-0	-44	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-44	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-44	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-44	0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	40	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	40	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	40	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	40	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	50	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	50	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	50	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	50	-0	162	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	60	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	60	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	60	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	60	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	90	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	90	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	90	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	90	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	100	-0	577	-0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	100	-0	577	-0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	100	-0	577	-0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	100	-0	577	-0	0	0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
Nome travata:		Travi di Fondazione07_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione																
ASTA NUM. 62		NI 63	NF 51	SEZ.	Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)													
armatura base = 4 X 1.54		per le armature aggiuntive consultare il tabulato																
NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm		daN			daN*m				cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=	--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0													
1A	60	-0	301	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--



VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. TRAVI DI FONDAZIONE VERIFICHE SLE (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)

Lavoro: **CastTrasformatore 890x660x60** Intestazione lavoro: **Piazzola Traformatore**
 Elemento: **TRAVE DI FONDAZIONE** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella fondazioni**
 Descrizione: **Travi di Fondazione**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Copriferro: **3.0** cm
 Verifica in ottemperanza alle NTC2018
 Per le combinazioni sismiche la capacità è valutata in campo elastico o sostanzialmente elastico (§7.2.5,7.4.1 NTC2018)
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **Travi di Fondazione05_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 1 NI 50 NF 59 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm	daN			daN*m			cmq				Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m		cm	
1A	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-505	0	0	0	126	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	40	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-291	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	50	-0	-76	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	50	-0	-76	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	50	-0	-76	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	50	-0	-76	0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	60	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	60	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	60	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	60	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												
1A	70	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1B	70	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1I	70	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
1J	70	-0	137	-0	0	-0	-49	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	--
apost=		--	aant=		--	ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0												

Table with 17 columns: Row ID, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, and resistance indices. Rows 1A-1J for X=40.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Row ID, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, and resistance indices. Rows 1A-1J for X=48.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Row ID, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, and resistance indices. Rows 1A-1J for X=56.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Row ID, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, and resistance indices. Rows 1A-1J for X=64.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Row ID, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, and resistance indices. Rows 1A-1J for X=72.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table with 17 columns: Row ID, X, Y, Z, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, and resistance indices. Rows 1A-1J for X=80.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione05_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
ASTA NUM. 5 NI 5 NF 61 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Main calculation table with 17 columns: NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AANT, AINF, ASUP, x/d, resistance indices, and PASSO. Includes sub-sections for various X values (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80).

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 30 -0 -127 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

1B 30 -0 -126 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

1I 30 -0 -127 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

1J 30 -0 -126 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 40 -0 -127 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

1B 40 -0 -126 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

1I 40 -0 -127 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

1J 40 -0 -126 0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.02 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 50 -0 85 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.01 0.00 0.00 --

1B 50 -0 85 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.01 0.00 0.00 --

1I 50 -0 85 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.01 0.00 0.00 --

1J 50 -0 85 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.00 0.01 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 60 -0 296 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1B 60 -0 296 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1I 60 -0 296 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1J 60 -0 296 -0 0 -0 -44 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 70 -0 296 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1B 70 -0 296 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1I 70 -0 296 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1J 70 -0 296 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.04 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 80 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1B 80 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1I 80 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1J 80 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 90 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1B 90 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1I 90 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1J 90 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 100 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1B 100 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1I 100 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

1J 100 -0 508 -0 0 0 134 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.01 0.01 0.06 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione07_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione
 ASTA NUM. 9 NI 52 NF 62 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice resistenza			aswta	aswto	PASSO
	cm	daN			daN*m				cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm
1A	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-511	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-301	0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-301	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		
1A	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	50	-0	-92	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0																		

Table with columns for load cases (1I, 1J) and values for various parameters like Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 32, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 40, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 48, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 56, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 64, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 72, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Table for load case 1A, 1B, 1I, 1J at height 80, showing values for Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, and PASSO.

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: Travi di Fondazione07_IP1 Descrizione: Travi di Fondazione ASTA NUM. 13 NI 28 NF 63 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

Large table with columns for NC, x, Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, APOST, AAANT, AINF, ASUP, x/d, Indice resistenza, aswta, aswto, and PASSO. It contains multiple rows for different load cases and heights (10, 20, 30, 40, 50, 60).

apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1B	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1I	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
1J	70	-0	369	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1B	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1I	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--
1J	80	-0	577	-0	0	-0	-233	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.02	0.01	0.07	0.00	0.00	--

Nome travata: **Travi di Fondazione07_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 62 NI 63 NF 51 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AANT	AINF	ASUP	x/d	Indice resistenza			aswta	aswto	PASSO
--	cm	daN			daN*m			cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1A	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	0	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--

1J 80 -0 401 -0 0 -0 -387 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.03 0.01 0.05 0.00 0.00 --
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: **Travi di Fondazione08_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 18 NI 17 NF 65 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AAANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
---	cm	daN			daN*m			cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1A 0 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1B 0 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1I 0 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1J 0 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 10 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1B 10 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1I 10 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1J 10 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 20 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1B 20 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1I 20 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --
1J 20 -0 -250 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.03 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 30 -0 -44 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.01 0.00 0.00 --
1B 30 -0 -44 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.01 0.00 0.00 --
1I 30 -0 -44 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.01 0.00 0.00 --
1J 30 -0 -44 0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.01 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 40 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --
1B 40 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --
1I 40 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --
1J 40 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 50 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --
1B 50 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --
1I 50 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --
1J 50 -0 162 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.00 0.02 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 60 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --
1B 60 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --
1I 60 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --
1J 60 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 70 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --
1B 70 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --
1I 70 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --
1J 70 -0 369 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.05 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 80 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1B 80 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1I 80 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1J 80 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 90 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1B 90 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1I 90 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1J 90 -0 577 -0 0 -0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 100 -0 577 -0 0 0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1B 100 -0 577 -0 0 0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1I 100 -0 577 -0 0 0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --
1J 100 -0 577 -0 0 0 -233 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.02 0.01 0.07 0.00 0.00 --

apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

Nome travata: **Travi di Fondazione08_IP1** Descrizione: **Travi di Fondazione**
ASTA NUM. 64 NI 65 NF 53 SEZ. Rp B= 40.0 H= 60.0 (trave di fondazione)

armatura base = 4 X 1.54 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST	AAANT	AINF	ASUP	x/d	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
---	cm	daN			daN*m			cmq					Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1A 0 -0 -325 0 0 0 53 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --
1B 0 -0 -325 0 0 0 53 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --
1I 0 -0 -325 0 0 0 53 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --
1J 0 -0 -325 0 0 0 53 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --

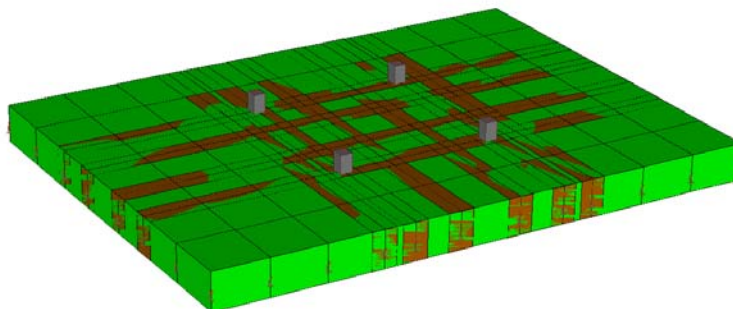
apost= -- aant= -- ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0

1A 10 -0 -325 0 0 0 53 3.08 3.08 6.16 6.16 0.23 0.00 0.01 0.04 0.00 0.00 --

1B	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	10	-0	-325	0	0	0	53	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	20	-0	-325	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	30	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	40	-0	-117	0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1B	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1I	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
1J	50	-0	92	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	60	-0	301	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	60	-0	301	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	60	-0	301	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	60	-0	301	-0	0	-0	-36	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	70	-0	301	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1B	70	-0	301	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1I	70	-0	301	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
1J	70	-0	301	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.04	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	80	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	80	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	80	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	80	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	90	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	90	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	90	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	90	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														
1A	100	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1B	100	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1I	100	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
1J	100	-0	511	-0	0	0	145	3.08	3.08	6.16	6.16	0.23	0.01	0.01	0.06	0.00	0.00	--
apost= --		aant= --		ainf= 3.08 asup= 3.08 (e arm. base= 4 X 1.54) staffe= 2 d 8 / 33.0														

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE

**VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.
 PLATEA FONDAZIONE VERIFICHE SLU
 (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)**



73	1I	0	-162	0	-339	593	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.03
73	1J	0	-162	0	-339	593	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.03
73	1K	0	-162	0	-338	593	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.03
73	1L	0	-162	0	-338	593	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.03
73	2	0	-240	0	-507	888	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.15	0.00	0.04
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
74	1A	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1B	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1C	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1D	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1I	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1J	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1K	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	1L	0	-50	0	-348	254	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.01
74	2	0	-72	0	-522	382	0	1.54	1.54	1.54	1.54	0.15	0.00	0.02
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
75	1A	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1B	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1C	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1D	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1I	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1J	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1K	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	1L	0	-369	0	-311	1040	366	1.54	1.54	1.54	1.54	0.11	0.00	0.05
75	2	0	-550	0	-465	1559	569	1.54	1.54	1.54	1.54	0.16	0.00	0.08
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
76	1A	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1B	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1C	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1D	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1I	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1J	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1K	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	1L	0	-167	0	-312	594	412	1.54	1.54	1.54	1.54	0.09	0.00	0.03
76	2	0	-248	0	-468	889	628	1.54	1.54	1.54	1.54	0.14	0.00	0.04
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														
77	1A	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1B	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1C	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1D	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1I	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1J	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1K	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	1L	0	-56	0	-319	225	434	1.54	1.54	1.54	1.54	0.10	0.00	0.02
77	2	0	-81	0	-479	337	659	1.54	1.54	1.54	1.54	0.14	0.00	0.03
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)														

STAMPA SINTETICA (stampa degli elementi con massimo IR a presso-tenso-flessione (N, M), IR txy, IR Vz/Vrd1)

GUSCI

Gruppo	El.	NC	N, M	txy	Vz/Vrd1	Note
			IR	IR	IR	
1	42	2	0.28	--	--	
1	1	1A	--	0.00	--	
1	5	2	--	--	0.10	

AMV s.r.l.
Via San Lorenzo, 106 Tel. 0481/779903
34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: **CastTrasformatore 890x660x60** Intestazione lavoro: **Piazzola Traformatore**
Elem. : **PLATEA di fond.** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**
Descrizione: **Platea di Fondazione**
Rck: **300.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm²

VERIFICHE A PUNZIONAMENTO: nodo: **11** Spessore platea: **60.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 20.0 H= 20.0
Tipologia: Pilastro al centro

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa					
		u0	N rid.	Vrzd	I.R.bielle	ul	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese		barre piegate		
		cm	daN			cm	%	daN			(dir.y)-(dir.z)	(dir.y)	(dir.z)	cm ²	cm ²
1A	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1B	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1C	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1D	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1E	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1F	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1G	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1H	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1I	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1J	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1K	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1L	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1M	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1N	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1O	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1P	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
2	1.00	80	328	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--

VERIFICHE A PUNZIONAMENTO: nodo: **13** Spessore platea: **60.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 20.0 H= 20.0
Tipologia: Pilastro al centro

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa					
		u0	N rid.	Vrzd	I.R.bielle	ul	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese		barre piegate		
		cm	daN			cm	%	daN			(dir.y)-(dir.z)	(dir.y)	(dir.z)	cm ²	cm ²
1A	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1B	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1C	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1D	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1E	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1F	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1G	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1H	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1I	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1J	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1K	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1L	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1M	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1N	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1O	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1P	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
2	1.00	80	328	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--

VERIFICHE A PUNZIONAMENTO: nodo: **15** Spessore platea: **60.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 20.0 H= 20.0
Tipologia: Pilastro al centro

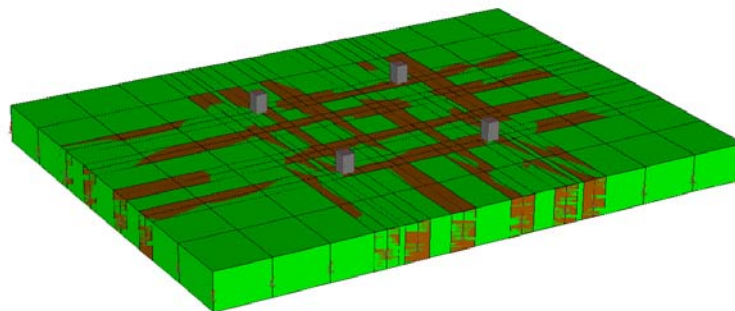
N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa					
		u0	N rid.	Vrzd	I.R.bielle	ul	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese		barre piegate		
		cm	daN			cm	%	daN			(dir.y)-(dir.z)	(dir.y)	(dir.z)	cm ²	cm ²
1A	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1B	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1C	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1D	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1E	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1F	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1G	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1H	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1I	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1J	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1K	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1L	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1M	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--
1N	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--	--

1O	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1P	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
2	1.00	80	328	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--

VERIFICHE A PUNZONAMENTO: nodo: 26 Spessore platea: 60.00 cm, pilastro SEZ. Rp B= 20.0 H= 20.0
 Tipologia: Pilastro al centro

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa				
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	ul	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese		barre piegate	
		cm	daN			cm	%	daN			(dir.y)-(dir.z)	(dir.y)	(dir.z)	(dir.z)
1A	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1B	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1C	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1D	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1E	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1F	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1G	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1H	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1I	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1J	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1K	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1L	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1M	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1N	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1O	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
1P	1.00	80	60	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--
2	1.00	80	328	144758	0.00	796	0.11	7552	160817	0.05	--	--	--	--

VERIFICHE SLU E SLE PLATEA DI FONDAZIONE



VERIFICHE SLU/SLE ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. PLATEA FONDAZIONE VERIFICHE SLE (Colore Verde= Elemento Verificato NTC 2018)

Lavoro: CastTrasformatore 890x660x60 Intestazione lavoro: Piazzola Traformatore
 Elem.: PLATEA di fond. Gruppo: 1 Tabella: Tabella gusci
 Descrizione: Platea di Fondazione
 Rck: 300.00 daN/cm² fyk: 4580.0 daN/cm² Condizioni ambientali: Aggressiva
 Copriferro sup.: 3.0 cm Copriferro inf.: 3.0 cm
 Coeff. di partecipazione Mxy: 0.50 Coeff. di partecipazione Sxy: 0.50
 dxx base sup.: 14 mm dxx base inf.: 14 mm pxx: 25 cm dxx agg.: 14 mm pxx agg.: 10 cm
 dyy base sup.: 14 mm dyy base inf.: 14 mm pyy: 25 cm dyy agg.: 14 mm pyy agg.: 10 cm
 Orientamento armature: rif_globale Angolo di posa delle armature: 0.00 gradi

Le armature longitudinali aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
	daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	daN/cm ²		mm	
1 3	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00	
1 4	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00	
1 5	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00	
Spess.=	60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
2 3	0	-132	0	-42	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.72	6.1	0.00	
2 4	0	-125	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.68	5.8	0.00	
2 5	0	-121	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.66	5.6	0.00	
Spess.=	60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
3 3	0	-47	0	-177	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00	
3 4	0	-45	0	-168	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.91	7.8	0.00	
3 5	0	-44	0	-162	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.88	7.5	0.00	
Spess.=	60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayyup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
4 3	0	-162	0	-186	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.01	8.6	0.00	
4 4	0	-154	0	-176	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00	
4 5	0	-148	0	-170	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.92	7.9	0.00	

Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
5 3	0	-399	0	-70	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.17	18.5	0.00
5 4	0	-376	0	-67	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.05	17.4	0.00
5 5	0	-362	0	-66	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.97	16.8	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
6 3	0	-406	0	-206	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.21	18.8	0.00
6 4	0	-382	0	-195	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.08	17.7	0.00
6 5	0	-368	0	-188	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.00	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
7 3	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00
7 4	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00
7 5	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
8 3	0	-47	0	-177	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00
8 4	0	-45	0	-168	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.91	7.8	0.00
8 5	0	-44	0	-162	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.88	7.5	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
9 3	0	-132	0	-42	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.72	6.1	0.00
9 4	0	-125	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.68	5.8	0.00
9 5	0	-121	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.66	5.6	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
10 3	0	-399	0	-70	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.17	18.5	0.00
10 4	0	-376	0	-67	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.05	17.4	0.00
10 5	0	-362	0	-66	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.97	16.8	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
11 3	0	-162	0	-186	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.01	8.6	0.00
11 4	0	-154	0	-176	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00
11 5	0	-148	0	-170	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.92	7.9	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
12 3	0	-406	0	-206	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.21	18.8	0.00
12 4	0	-382	0	-195	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.08	17.7	0.00
12 5	0	-368	0	-188	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.00	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
13 3	0	-60	0	-352	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.92	16.3	0.00
13 4	0	-57	0	-332	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.80	15.4	0.00
13 5	0	-56	0	-319	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.74	14.8	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
14 3	0	-183	0	-344	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.87	16.0	0.00
14 4	0	-173	0	-324	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.76	15.1	0.00
14 5	0	-167	0	-312	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.70	14.5	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
15 3	0	-407	0	-343	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.22	18.9	0.00
15 4	0	-384	0	-323	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.09	17.8	0.00
15 5	0	-369	0	-311	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.01	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
16 3	0	-53	0	-384	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.09	17.8	0.00
16 4	0	-51	0	-362	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.97	16.8	0.00
16 5	0	-50	0	-348	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.89	16.2	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
17 3	0	-178	0	-373	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.03	17.3	0.00
17 4	0	-168	0	-352	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.91	16.3	0.00
17 5	0	-162	0	-339	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.84	15.7	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
18 3	0	-397	0	-370	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.16	18.4	0.00
18 4	0	-374	0	-349	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.03	17.3	0.00
18 5	0	-360	0	-336	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.96	16.7	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
19 3	0	-60	0	-352	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.92	16.3	0.00
19 4	0	-57	0	-332	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.80	15.4	0.00
19 5	0	-56	0	-319	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.74	14.8	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
20 3	0	-183	0	-344	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.87	16.0	0.00
20 4	0	-173	0	-324	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.76	15.1	0.00
20 5	0	-167	0	-312	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.70	14.5	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
21 3	0	-407	0	-343	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.22	18.9	0.00
21 4	0	-384	0	-323	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.09	17.8	0.00
21 5	0	-369	0	-311	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.01	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
22 3	0	-47	0	-177	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00
22 4	0	-45	0	-168	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.91	7.8	0.00
22 5	0	-44	0	-162	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.88	7.5	0.00
Spess.= 60.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
23 3	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00

23	4	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00
23	5	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
24	3	0	-162	0	-186	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.01	8.6	0.00
24	4	0	-154	0	-176	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00
24	5	0	-148	0	-170	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.92	7.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
25	3	0	-406	0	-206	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.21	18.8	0.00
25	4	0	-382	0	-195	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.08	17.7	0.00
25	5	0	-368	0	-188	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.00	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
26	3	0	-132	0	-42	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.72	6.1	0.00
26	4	0	-125	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.68	5.8	0.00
26	5	0	-121	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.66	5.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
27	3	0	-399	0	-70	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.17	18.5	0.00
27	4	0	-376	0	-67	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.05	17.4	0.00
27	5	0	-362	0	-66	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.97	16.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
28	3	0	-627	0	-88	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.41	29.1	0.00
28	4	0	-589	0	-84	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.20	27.3	0.00
28	5	0	-566	0	-81	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.08	26.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
29	3	0	-609	0	-216	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.31	28.3	0.00
29	4	0	-572	0	-204	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.11	26.5	0.00
29	5	0	-550	0	-197	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.99	25.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
30	3	0	-593	0	-339	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.23	27.5	0.00
30	4	0	-558	0	-320	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.03	25.9	0.00
30	5	0	-536	0	-308	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.91	24.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
31	3	0	-582	0	-371	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.17	27.0	0.00
31	4	0	-547	0	-349	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.98	25.4	0.00
31	5	0	-526	0	-336	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.86	24.4	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
32	3	0	-593	0	-340	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.23	27.5	0.00
32	4	0	-558	0	-320	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.03	25.9	0.00
32	5	0	-536	0	-308	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.91	24.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
33	3	0	-609	0	-216	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.31	28.3	0.00
33	4	0	-572	0	-204	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.11	26.5	0.00
33	5	0	-550	0	-197	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.99	25.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
34	3	0	-627	0	-88	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.41	29.1	0.00
34	4	0	-589	0	-84	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.20	27.3	0.00
34	5	0	-566	0	-81	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.08	26.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
35	3	0	-699	0	-85	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.80	32.4	0.00
35	4	0	-657	0	-81	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.58	30.5	0.00
35	5	0	-632	0	-78	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.44	29.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
36	3	0	-683	0	-213	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.72	31.7	0.00
36	4	0	-642	0	-201	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.49	29.8	0.00
36	5	0	-617	0	-194	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.36	28.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
37	3	0	-674	0	-335	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.66	31.2	0.00
37	4	0	-633	0	-315	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.44	29.4	0.00
37	5	0	-609	0	-303	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.31	28.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
38	3	0	-666	0	-369	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.62	30.9	0.00
38	4	0	-627	0	-348	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.41	29.1	0.00
38	5	0	-602	0	-335	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.28	27.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
39	3	0	-674	0	-335	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.66	31.2	0.00
39	4	0	-633	0	-315	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.44	29.4	0.00
39	5	0	-609	0	-303	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.31	28.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
40	3	0	-683	0	-213	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.72	31.7	0.00
40	4	0	-642	0	-201	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.49	29.8	0.00
40	5	0	-617	0	-194	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.36	28.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
41	3	0	-699	0	-85	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.80	32.4	0.00
41	4	0	-657	0	-81	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.58	30.5	0.00
41	5	0	-632	0	-78	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.44	29.3	0.00

60	4	0	-558	0	-320	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.03	25.9	0.00
60	5	0	-536	0	-308	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.91	24.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
61	3	0	-609	0	-216	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.31	28.3	0.00
61	4	0	-572	0	-204	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.11	26.5	0.00
61	5	0	-550	0	-197	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.99	25.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
62	3	0	-627	0	-88	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.41	29.1	0.00
62	4	0	-589	0	-84	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.20	27.3	0.00
62	5	0	-566	0	-81	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.08	26.3	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
63	3	0	-399	0	-70	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.17	18.5	0.00
63	4	0	-376	0	-67	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.05	17.4	0.00
63	5	0	-362	0	-66	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.97	16.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
64	3	0	-406	0	-206	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.21	18.8	0.00
64	4	0	-382	0	-195	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.08	17.7	0.00
64	5	0	-368	0	-188	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.00	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
65	3	0	-132	0	-42	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.72	6.1	0.00
65	4	0	-125	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.68	5.8	0.00
65	5	0	-121	0	-41	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.66	5.6	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
66	3	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00
66	4	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.12	1.1	0.00
66	5	0	-21	0	-23	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.13	1.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
67	3	0	-162	0	-186	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.01	8.6	0.00
67	4	0	-154	0	-176	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00
67	5	0	-148	0	-170	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.92	7.9	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
68	3	0	-47	0	-177	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.96	8.2	0.00
68	4	0	-45	0	-168	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.91	7.8	0.00
68	5	0	-44	0	-162	1.54	1.54	1.54	1.54	-0.88	7.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
69	3	0	-407	0	-343	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.22	18.9	0.00
69	4	0	-384	0	-323	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.09	17.8	0.00
69	5	0	-369	0	-311	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.01	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
70	3	0	-183	0	-344	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.87	16.0	0.00
70	4	0	-173	0	-324	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.76	15.1	0.00
70	5	0	-167	0	-312	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.70	14.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
71	3	0	-60	0	-352	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.92	16.3	0.00
71	4	0	-57	0	-332	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.80	15.4	0.00
71	5	0	-56	0	-319	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.74	14.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
72	3	0	-397	0	-370	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.16	18.4	0.00
72	4	0	-374	0	-349	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.03	17.3	0.00
72	5	0	-360	0	-336	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.96	16.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
73	3	0	-178	0	-373	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.03	17.3	0.00
73	4	0	-168	0	-352	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.91	16.3	0.00
73	5	0	-162	0	-339	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.84	15.7	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
74	3	0	-53	0	-384	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.09	17.8	0.00
74	4	0	-51	0	-362	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.97	16.8	0.00
74	5	0	-50	0	-348	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.89	16.2	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
75	3	0	-407	0	-343	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.22	18.9	0.00
75	4	0	-384	0	-323	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.09	17.8	0.00
75	5	0	-369	0	-311	1.54	1.54	1.54	1.54	-2.01	17.1	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
76	3	0	-183	0	-344	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.87	16.0	0.00
76	4	0	-173	0	-324	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.76	15.1	0.00
76	5	0	-167	0	-312	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.70	14.5	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
77	3	0	-60	0	-352	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.92	16.3	0.00
77	4	0	-57	0	-332	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.80	15.4	0.00
77	5	0	-56	0	-319	1.54	1.54	1.54	1.54	-1.74	14.8	0.00
Spess.= 60.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayysup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

STAMPA SINTETICA (stampa degli elementi con massima Sc, Sf, w)

El.	comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Sc	Sf	w	Note
		daN/25 cm	daN*m/25 cm	daN/25 cm	daN*m/25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	cmq / 25 cm	daN/cmq	mm			
42	3	0	-711	0	-73	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.87	33.0	--	rara
42	5	0	-644	0	-68	1.54	1.54	1.54	1.54	-3.50	--	0.00	quasi perm.

VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste.

Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati.

Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate della Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE E AFFIDABILITÀ DEI RISULTATI

Informazioni integrative sull'uso dei codici di calcolo

Titolo del codice di calcolo: MasterSap;

Autore, produttore e distributore: AMV s.r.l., via San Lorenzo 106, 34077 Ronchi dei Legionari (Go);

Versione: MasterSap 2021

AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore.

Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di *Lanczos* noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria *LAPACK*.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidità elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidità geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un ulteriore procedura di controllo

può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente.

Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc.

Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

Si allega alla presente attestato rilasciato da Studio Software AMV srl sul tema dell'affidabilità.

Sala Consilina, lì Luglio 2022

Il progettista strutturale

Ing. Michele Notarfrancesco

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



**Attestato dell'affidabilità del codice di calcolo e delle procedure implementate nei prodotti software AMV
In base al paragrafo 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018 e successivi aggiornamenti).**

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore. Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato precondizionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture. In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un'ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente. Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per l'acciaio, legno, alluminio, muratura etc. Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

Le altre procedure di calcolo, oltre a MasterSap, seguono la medesima impostazione teorica e lo stesso procedimento di validazione.

Nei relativi manuali viene fornita una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, dei metodi e criteri usati per il dimensionamento strutturale e delle sezioni; vengono forniti esempi significativi che possono essere facilmente replicati, segnalando che si tratta spesso di procedure di calcolo e di verifica, che per loro natura, non denotano particolari complessità teoriche e concettuali.

Il rilascio di ogni nuova versione dei programmi è sottoposta a rigorosi check automatici che mettono a confronto i risultati della release in esame con quelli già validati e realizzati da versioni precedenti. Inoltre, sessioni specifiche di lavoro sono condotte da personale esperto per controllare il corretto funzionamento delle varie procedure software, con particolare riferimento a quelle che sono state oggetto di interventi manutentivi o di aggiornamento.

AMV s.r.l.
Amministratore Unico
Ing. Luciano Miglionini

AMV S.r.l.
Via San Lorenzo, 106
34077 Ronchi dei Legionari
(Gorizia) Italy

Ph. +39 0481.779.903 r.a.
Fax +39 0481.777.125
E-mail: info@amv.it
www.amv.it

Cap. Soc. € 10.920,00 i.v.
P.Iva: IT00382470318
C.F. e Iscriz. nel Reg. delle Imp. di GO
00382470318 - R.E.A. GO n° 048216



LICENZA D'USO SOFTWARE

Ragione Sociale: **LABORATORIO TEC.ASS. ING. CIVILE E AMB. LEONARDO**

Indirizzo: **VIA MATTEOTTI, 165**

CAP: **84036**

Città: **SALA CONSILINA**

Prov.: **SA**

Telefono: **0975.22277**

Fax: **0975.22277**

Email: **laboratorioleonardo@libero.it**

Partita IVA: **03964250652**

Codice Fiscale: **03964250652**

DATI RELATIVI ALL'INSTALLAZIONE DEI PROGRAMMI (se diversi da quelli di fatturazione)

Nominativo
Indirizzo (Via, n°, CAP, città, prov. e tel.):

DESCRIZIONE PROGRAMMI

TITOLO PROGRAMMA	AUTORE / DISTRIBUT.	VERS.	N° LICENZA D'USO	DECORRENZA LICENZA D'USO	SCADENZA ASSIST./ MANUT.
MASTERSAP TOP	AMV	34,10	32440	10/01/2003	15/05/2023
BIM TOP	AMV	34,10	32440	21/11/2017	15/05/2023
SOLUTORE PUSHOVER TOP	AMV	34,10	32440	26/07/2011	15/05/2023
MASTERARM TOP	AMV	34,10	32440	10/01/2003	15/05/2023
MASTERESIST TOP	AMV	34,10	32440	26/07/2011	15/05/2023
MASTERMURI TOP	AMV	34,10	32440	05/06/2008	15/05/2023
MASTERLEGNO TOP	AMV	34,10	32440	09/10/2013	15/05/2023
MASTERSTEEL TOP	AMV	34,10	32440	09/10/2013	15/05/2023
MASTERNODO TOP	AMV	34,10	32440	05/06/2008	15/05/2023
CAD C.A. TRAVI/PILASTRI E VIEW	AMV	34,10	32441	10/01/2003	15/05/2023
IMPAGINATORE DXF TOP	AMV	34,10	32441	10/01/2003	15/05/2023
SUITE CAD ACCIAIO TOP	AMV	34,10	34970	05/06/2008	15/05/2023
VERIFICHE RINFORZI	AMV	34,10	37661	21/11/2017	15/05/2023
VERIFICHE C.A. T.A./SL./S.L.U	AMV	34,10	32443	10/01/2003	15/05/2023
SOLAI TOP	AMV	34,10	33612	31/03/2005	15/05/2023

LEONARDO

Laboratorio Tecnico Associato
di Ingegneria Civile ed Ambientale

Via Matteotti, 165 – 84036 Sala Consilina (SA)
tel. (0975) 22277 fax (0975) 22277
E-mail: laboratorioleonardo@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN
DC PARI A 75.053,04 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC
PARI A 55.000 KW NEI COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI
SAURI (FG) E DELICETO (FG) IN LOCALITA' CATENACCIO E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI
ASCOLI SATTIANO (FG)**

Elaborati Grafici
Calcoli Preliminari Stazioni di Trasformazione e di
Condivisione e Connessione
Piazzola Trasformatore
(890 cm x 660 cm x 60 cm)

TAVOLA N. : 01.STR

DATA: Luglio 2022

Scala: 1:50 1:25 1:20

COMMITTENTE:
CATENACCIO SOLAR PARK S.R.L.

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:
Me.Free. S.R.L.

Progettista Strutturale (Calcoli Preliminari):
Ing. Michele Notarfrancesco

Geologo:
Dott. Tullio Ciccarone

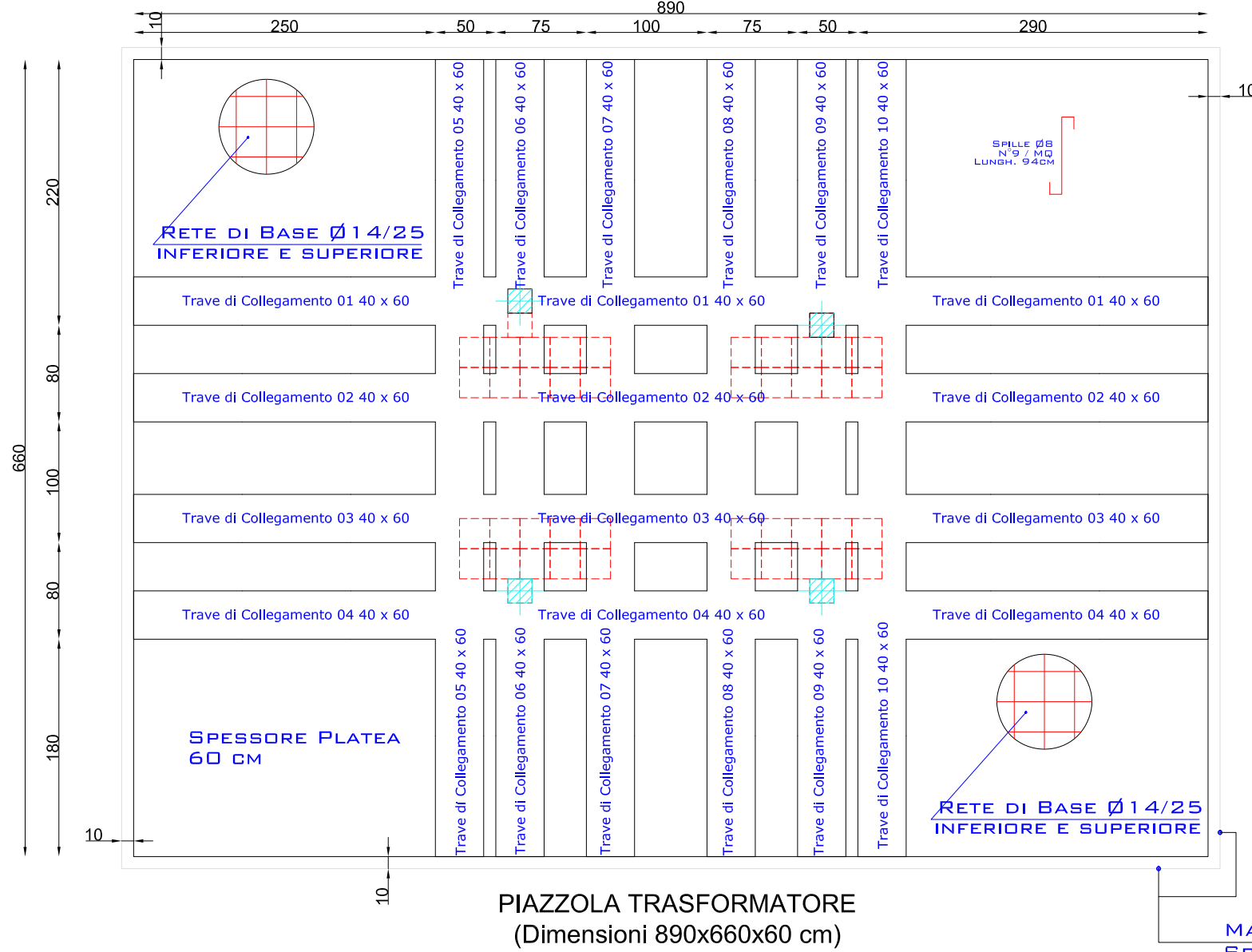


A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Michele Notarfrancesco", written over the bottom part of the professional stamp.

Pianta Platea di Fondazione

Scala - 1:50

Piastre di Appoggio



CALCESTRUZZI

Conformi alle norme NTC 2018 UNI EN206:2016 e UNI EN 13670

FONDAZIONI/PARETI/SOLETTE

Rapporto acqua/cemento: max 0.6
 Rck 30 (C25/30): >=30 N/mm²
 Contenuto minimo cemento: 300 kg/m³
 Classe di esposizione ambientale: XC2

STRUTTURE FUORI TERRA

Rapporto acqua/cemento: max 0.6
 Rck 30 (C25/30): >=30 N/mm²
 Contenuto minimo cemento: 300 kg/m³
 Classe di esposizione ambientale: XC2

FERRI DI ARMATURA

ad ader. migl. B450C control. (φ <= 20mm) conforme al Decreto 17.01.2018

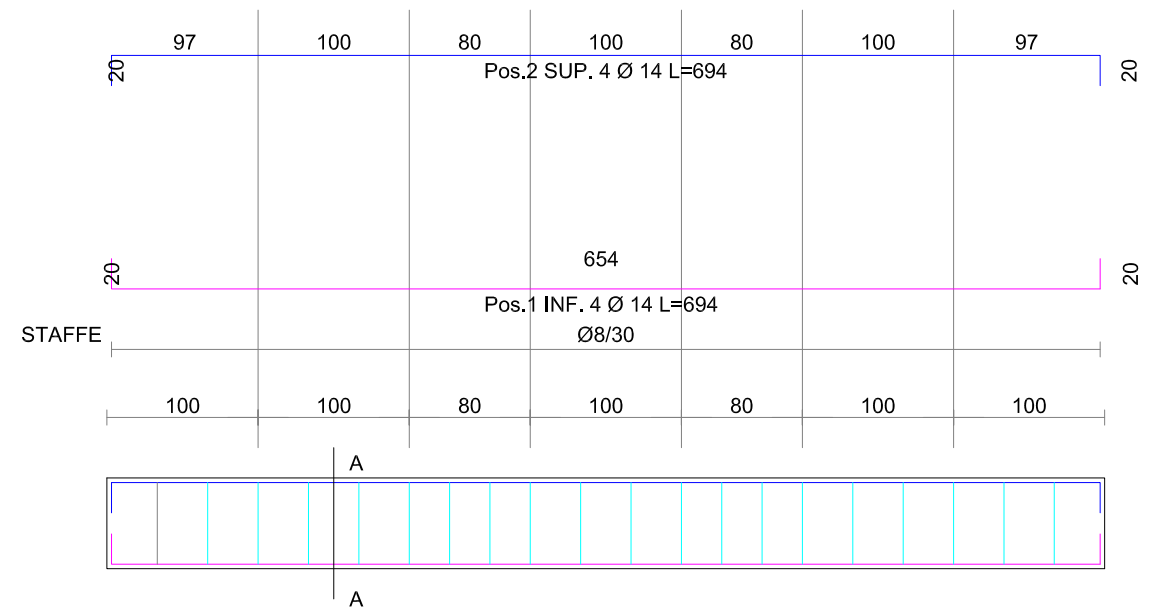
COPRIFERRO

30 mm

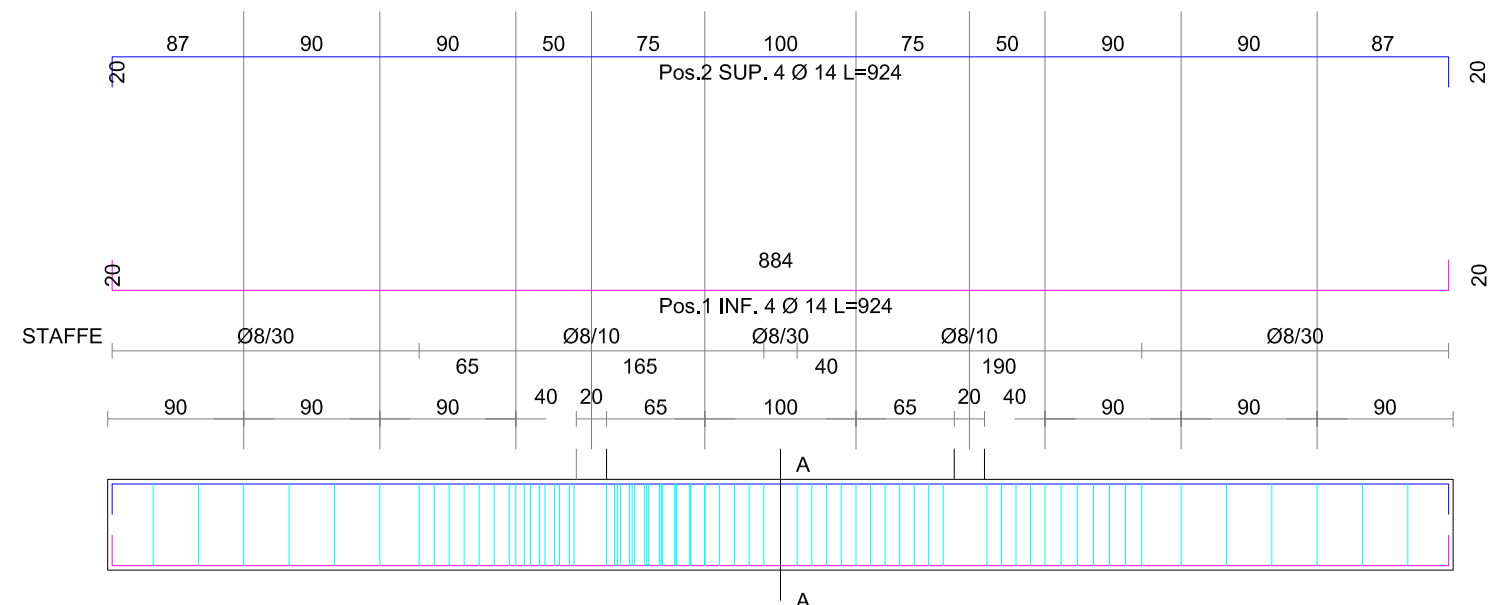
CARATTERISTICHE MATERIALI

Calcestruzzo fcd= 141,1 daN/cm²
 Acciaio B450C fyk= 4580 daN/cm² (barre di armatura)

Travi di Fondazione 05-06-07-08-09-10

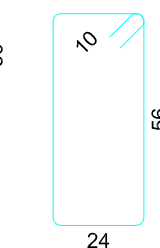
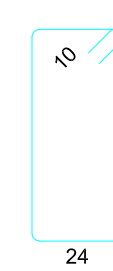
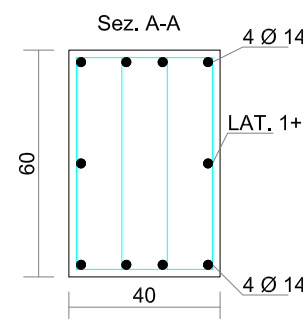


Travi di Fondazione 01-02-03-04

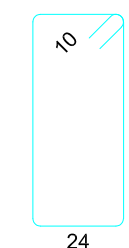
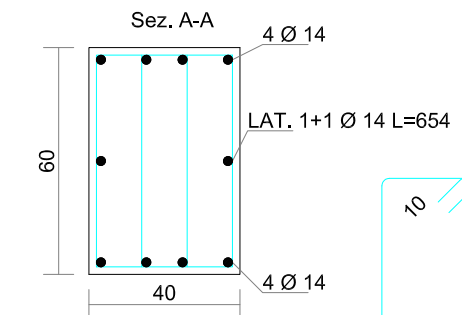


POS	DIAM Ø (mm)	LUNGH (cm)
1 INF.	4 Ø 14	L=924
2 SUP.	4 Ø 14	L=924
3 LAT.	1 + 1 Ø 14	L=884

POS	DIAM Ø (mm)	LUNGH (cm)
1 INF.	4 Ø 14	L=694
2 SUP.	4 Ø 14	L=694
3 LAT.	1 + 1 Ø 14	L=654



2 Staffe Ø 8 L= 180



2 Staffe Ø 8 L= 180

