

Ente Attuatore:



CITTA' DI SASSO MARCONI

Piazza dei Martiri della Liberazione, 6 - 40037 P.IVA 00529971202
Telefono 051 843511 Fax 051 840802 Numero verde 800 273218
PEC: comune.sassomarconi@cert.provincia.bo.it

Lavori di regimazione e adeguamento idraulico del Rio Verde tratto Mongardino – San Lorenzo

in comune di Sasso Marconi

II° STRALCIO FUNZIONALE

tratto a valle della S.S. Porrettana

PROGETTO ESECUTIVO

Denominazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Elaborato:

2.1



IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Comune di Sasso Marconi
Ing. Andrea Negroni



IL PROGETTISTA

Consorzio della Bonifica Renana
Ing. Riccardo Rossi

IL PROGETTISTA STRUTTURALE

Ing. Sandro Piccini

Revisione:

n° del oggetto

01 _ / _ / _

02 _ / _ / _

N° progetto: 816-2/M

Data: ottobre 2018

Scala: 1:200

Nome file: 816-2_02.1_rel_stru.pdf

STUDIO TECNICO DOTT. ING. SANDRO PICCINI

Via Porrettana 68, località Marano, 40041 Gaggio Montano (BO)

Tel. 0534-22094 - Fax. 0534-520368 – Cell. 3476956140 - e-mail : sandro.piccini@studioingpiccini.it

C.F. PCC SDR 75S03 Z133Y, P.I. 02235591209

COMUNE DI SASSO MARCONI

Città Metropolitana di BOLOGNA

**Progetto esecutivo per il rifacimento del ponte carrabile sul torrente “Rio Verde”
in via San Lorenzo, loc. Sasso Marconi.**

Committente : Consorzio della Bonifica Renana

**FASCICOLO DEGLI ALLEGATI TECNICI STRUTTURALI
(PONTE SAN LORENZO)**

Marano di Gaggio Montano, ottobre 2018.

Il progettista strutturale
DOTT. ING. SANDRO PICCINI



SOMMARIO

1. PREMESSA.....	5
1.1. COMMITTENTI	5
1.2. PROGETTISTI	5
PROGETTISTA ARCHITETTONICO	5
PROGETTISTA STRUTTURALE	5
2. ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE .	6
2.1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO E DELLE CARATTERISTICHE DEL SITO OGGETTO DI INTERVENTO.....	6
2.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL' INTERVENTO.....	7
DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA	7
2.3. TIPOLOGIA D' INTERVENTO PREVISTO.....	7
2.4. DESTINAZIONI D' USO PREVISTE	8
3. NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI TECNICI UTILIZZATI.....	9
3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
3.2. DOCUMENTI TECNICI APPLICATIVI ADOTTATI AD INTEGRAZIONE DELLE VIGENTI NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI	9
4. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO	10
4.1. IDENTIFICAZIONE SITO DI REALIZZAZIONE DELL' INTERVENTO.....	10
4.2. TIPOLOGIA STRUTTURALE.....	10
4.3. PARAMETRI DI DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	10
4.4. SOVRACCARICHI CONSIDERATI	12
4.5. ANALISI DEI CARICHI.....	15
5. DESCRIZIONE MATERIALI	16
5.1. MATERIALI ADOTTATI	16
6. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE	17
6.1. ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE	17
6.2. GIUNTI DI SEPARAZIONE DA STRUTTURE CONTIGUE.....	17
6.3. ANALISI DELLE INTERAZIONI TRA LE COMPONENTI ARCHITETTONICHE, IMPIANTISTICHE E LE OPERE DI CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI	17
6.4. REQUISITI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE.....	17
6.5. MODELLAZIONE DEI VINCOLI INTERNI ED ESTERNI	18
7. COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO.....	19
8. ANALISI SVOLTE	20
8.1. TIPO DI ANALISI	20
8.2. PRINCIPALI RISULTATI DELL' ANALISI	20
8.3. METODOLOGIA DI VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	20
8.4. MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA E DELLE PROPRIETA' MECCANICHE	21

8.5.	MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	22
8.6.	DEFORMATE E SOLLECITAZIONI PER CONDIZIONI DI CARICO	28
8.7.	INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI MAGGIORMENTE SIGNIFICATIVE.....	29
8.8.	REAZIONI VINCOLARI	31
8.9.	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI	60
9.	CARATTERISTICHE ED AFFIDABILITA' DEL CODICE DI CALCOLO	61
9.1.	SOFTWARE UTILIZZATI	61
9.2.	VALIDAZIONE ED AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO	61
10.	STRUTTURE GEOTECNICHE E DI FONDAZIONE	62
11.	OSSERVAZIONI TECNICHE STRUTTURALI	63
12.	VERIFICHE STRUTTURE DI FONDAZIONE	64
12.1.	VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE (SLU – SLV - SLE)	64
12.1.1.	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI CONSIDERATI	64
12.1.2.	COLLASSO PER CARICO LIMITE DELLA PALIFICATA NEI RIGUARDI DEI CARICHI ASSIALI (approccio 2-A1+M1+R3).....	64
12.1.3.	COLLASSO PER CARICO LIMITE DELLA PALIFICATA NEI RIGUARDI DEI CARICHI TRASVERSALI (approccio 2)	65
12.1.3.	VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE ULTIMO E DI ESERCIZIO DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. (SLU - SLV - SLE) – FONDAZIONE	70
13.	VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE	73
13.1.	VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE ULTIMO E DI ESERCIZIO DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. (SLU - SLV - SLE) – TRAVI LONGITUDINALI (LATERALI) ...	73
13.2.	VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE ULTIMO E DI ESERCIZIO DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. (SLU - SLV - SLE) – NERVATURE LONGITUDINALI	75
14.	RELAZIONE SUI MATERIALI	78
14.1.	ELENCO DEI MATERIALI E LORO MODALITA' DI POSA IN OPERA	78
14.2.	VALORI DI CALCOLO	79
15.	PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE.....	81
15.1.	STRUTTURE DI FONDAZIONE IN C.A.	81
15.2.	STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.	81
16.	RELAZIONE SUI RISULTATI SPERIMENTALI - INDAGINI SPECIALISTICHE	82
16.1.	RELAZIONE GEOLOGICA: INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO.....	82
16.2.	RELAZIONE GEOTECNICA : INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO.....	82
16.2.1.	DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI.....	82
16.2.2.	PROBLEMI GEOTECNICI E SCELTE TIPOLOGICHE	82

16.2.3.	DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DELLE INDAGINI E DELLE PROVE GEOTECNICHE	82
16.2.4.	DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI.....	83
16.2.5.	VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI: IDENTIFICAZIONE DEI RELATIVI STATI LIMITE	83
16.2.6.	APPROCCI PROGETTUALI E VALORI DI PROGETTO DEI PARAMETRI GEOTECNICI	83
16.3.	RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE DEL SITO DI COSTRUZIONE	83

1. PREMESSA

1.1. COMMITTENTI

Consorzio della Bonifica Renana – Area tecnica montana settore difesa del suolo e bonifica montana area occidentale con sede in Bologna, via Santo Stefano n. 56, 40125 Bologna, Tel. 051-295111, Fax 051-295270, C.F. 91313990375.

1.2. PROGETTISTI

PROGETTISTA ARCHITETTONICO

Dott. Ing. Riccadro Rossi c/o Consorzio della Bonifica Renana, via Santo Stefano n. 56, 40125 Bologna, Tel. 051-295304, e-mail R.Rossi@bonificarenana.it

PROGETTISTA STRUTTURALE

Dott. Ing. Sandro Piccini con studio in Gaggio Montano (BO) 40041, loc. Marano, via Porrettana n. 68. Tel. 0534/22094, fax 0534/520368, e-mail sandro.piccini@studioingpiccini.it

2. ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

2.1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO E DELLE CARATTERISTICHE DEL SITO OGGETTO DI INTERVENTO

L'intervento in progetto consiste nella regimazione e nell'adeguamento idraulico del Rio Verde in Sasso Marconi (BO) nel tratto Mongardino-San Lorenzo.

La presente relazione tratta esclusivamente la demolizione e ricostruzione del ponte sul Rio Verde in via San Lorenzo e, poiché le strutture esistenti verranno totalmente demolite e smantellate, l'intervento sarà classificato come nuova costruzione.

Dall'analisi dei risultati delle prove eseguite si è scelto di realizzare le strutture fondali su pali trivellati.

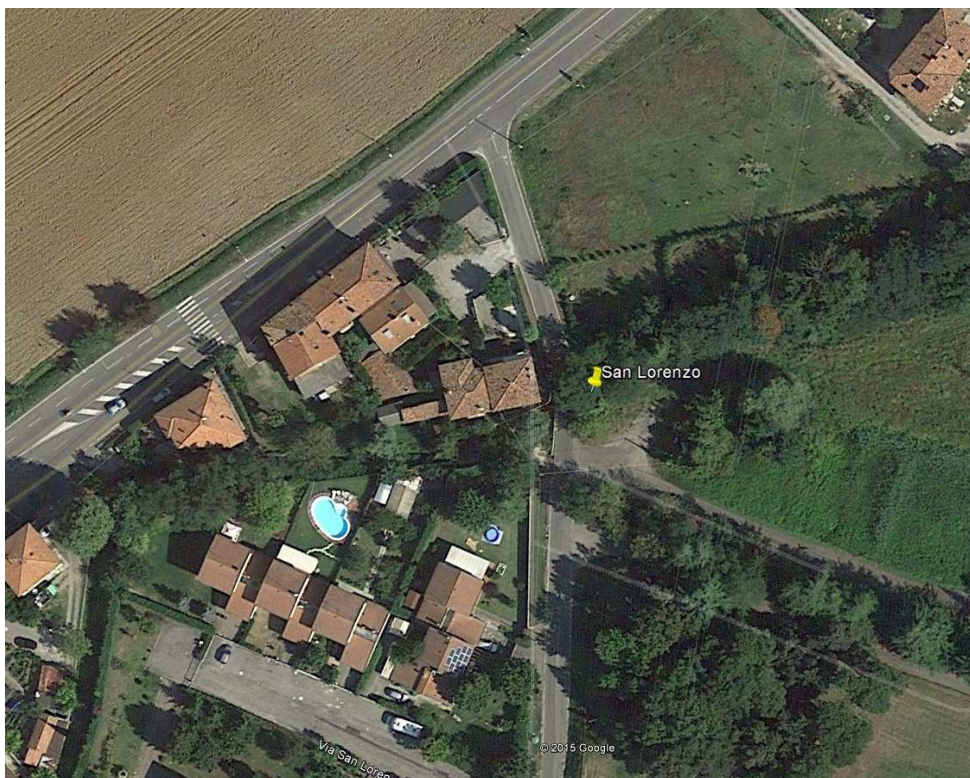


Figura 01

2.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL' INTERVENTO

DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

La struttura in progetto è costituita da un ponte stradale in c.a. avente luce libera di 9 mt ca., larghezza carrabile 6,00 mt ca., zona pedonale di larghezza 1,25 mt ca e pista ciclabile di larghezza 2,50 mt ca.

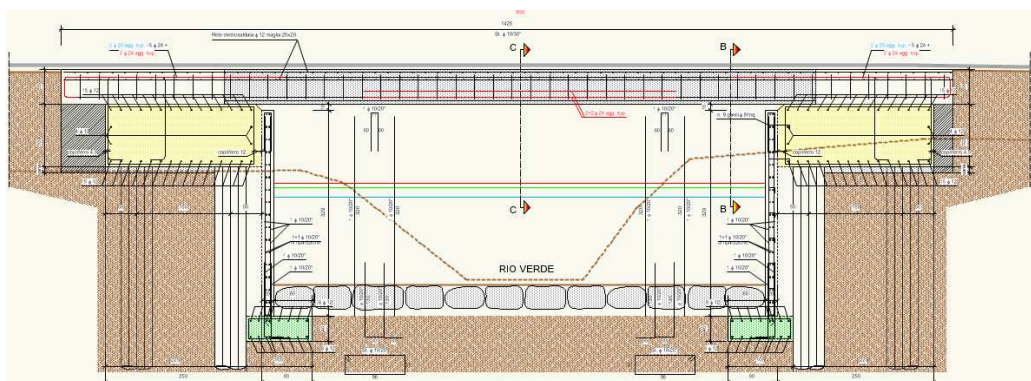
L'impalcato è costituito da una soletta in c.a. di spessore 20 cm con nervature di sezione 50x50 cm (n. 12 travi in direzione longitudinale 50x50 cm e soletta superiore di spessore $s=20$ cm).

Le travi laterali in c.a., collegate alla soletta sono estradossate con sezione 40x120 cm ed hanno anche funzione di parapetto.

La pista ciclabile e la zona pedonale sono separate dalle corsie carrabili da barriere spartitraffico che verranno direttamente ancorate alla struttura del ponte.

L'impalcato sopra descritto non ha vere e proprie "spalle", vista la ridotta altezza fra fondo dell'alveo ed intradosso del ponte (2,00 mt ca.), bensì due "fondazioni" in c.a. poggianti su due file di pali trivellati in c.a. di diametro 50 cm.

La sistemazione dell'alveo nella zona del ponte prevede una riprofilatura del terreno e la realizzazione di muri in c.a. di rivestimento a protezione delle fondazioni del ponte.



Si rimanda alla visione degli elaborati grafici allegati alla pratica sismica per ulteriori specifiche.

2.3. TIPOLOGIA D' INTERVENTO PREVISTO

Nuova costruzione.

2.4. DESTINAZIONI D' USO PREVISTE

Ponte stradale carrabile ad unica carreggiata con zona pedonale e ciclabile protette da barriere in acciaio tipo H2.

Larghezza carreggiata → $w=10,75$ mt.

Numero di corsie convenzionali → $n=2$ corsie convenzionali (secondo i dettami del § 5.1.3.3.2 delle NTC 2008)

1 zona pedonale protetta da barriera

1 pista ciclabile protetta da barriera

Larghezza di una corsia convenzionale → $L=3,00$ mt (secondo i dettami del § 5.1.3.3.2 delle NTC 2008).

Categoria stradale → 1^a Categoria

3. NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI TECNICI UTILIZZATI

3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- ❑ D.M. del 14-01-2008 pubblicato sul S.O. n° 30 della G.U 04-02-2008 n° 29 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- ❑ Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 02-02-2009 pubblicata sul S.O. n° 22 della G.U. 26-02-2009 n°47.

3.2. DOCUMENTI TECNICI APPLICATIVI ADOTTATI AD INTEGRAZIONE DELLE VIGENTI NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Nessuno.

4. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO

4.1. IDENTIFICAZIONE SITO DI REALIZZAZIONE DELL' INTERVENTO

Coordinate geografiche : 44,408679°N, 11,255498°E .

Quota s.l.m. 120 mt.

Tipologia area: zona collinare.

4.2. TIPOLOGIA STRUTTURALE

Ponte stradale carrabile di 1^a categoria ad unica carreggiata avente unica campata e fondazioni in c.a. di tipo profondo.

4.3. PARAMETRI DI DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Vita nominale $V_N \Rightarrow \geq 50$ anni

Classe d' uso III $\Rightarrow C_U = 1,5$ (considerazione prudenziale)

Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.

Tipologia terreno $\Rightarrow C$

Categoria topografica $\Rightarrow T1$ ($S_T = 1,0$)

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	45	0,066	2,483	0,267
SLD	75	0,081	2,495	0,277
SLV	712	0,185	2,468	0,302
SLC	1462	0,229	2,494	0,312

Figura 02

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

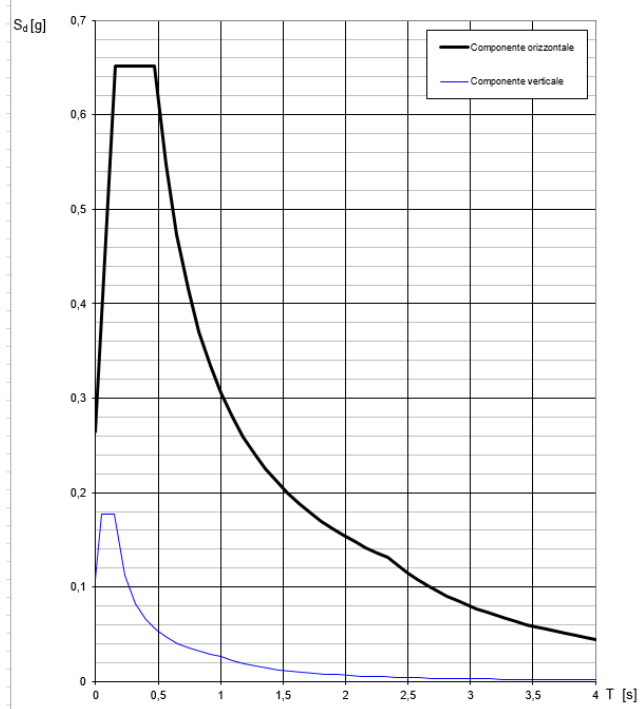


Figura 03

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

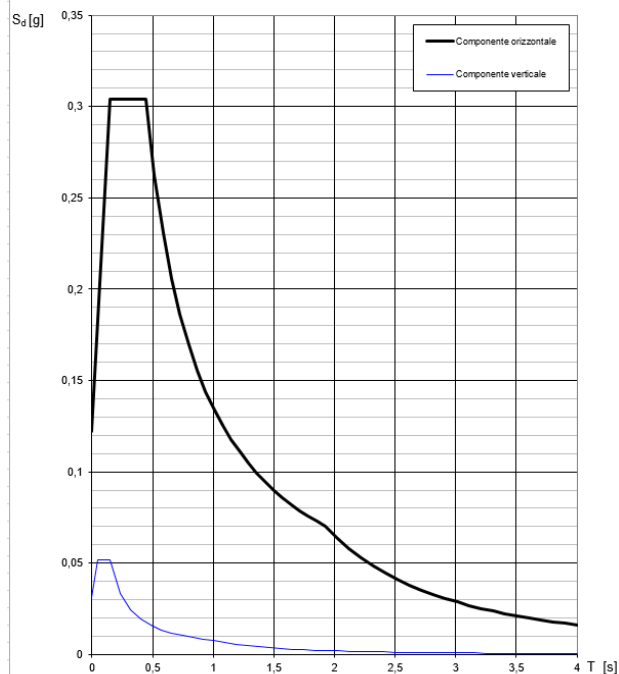


Figura 04

4.4. SOVRACCARICHI CONSIDERATI

Carichi variabili da traffico veicolare

Per quanto riguarda l'analisi globale del ponte in oggetto lo schema di carico maggiormente gravoso fra quelli indicati dalla normativa vigente risulta essere costituito dallo "Schema di carico 1" (§ 5.1.3.3. delle NTC 2008).

Si considera anche lo "Schema di carico 2" (§ 5.1.3.3. delle NTC 2008), che è stato adottato per le verifiche locali ed anche per effettuare un rapido controllo della soletta in c.a. (con esito largamente positivo).

A causa della presenza delle zone pedonale e ciclabile si considera anche lo "Schema di carico 5" (§ 5.1.3.3. delle NTC 2008).

SCHEMA 1

CORSIA 1

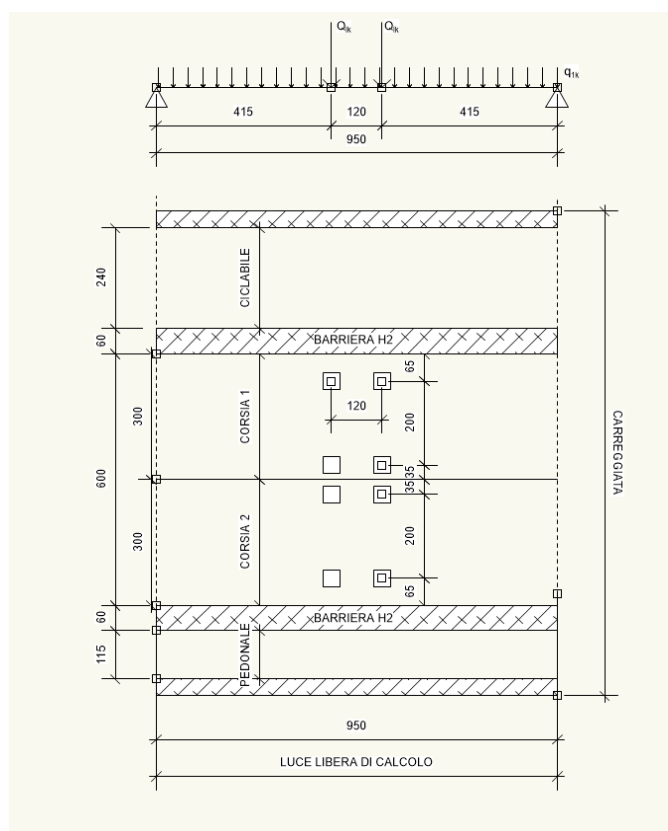
$Q_{1k} = 30'000 \text{ daN} \rightarrow (15'000 \text{ daN per impronta})$

$q_{1k} = 900 \text{ daN/mq}$ (carico distribuito sulla corsia)

CORSIA 2

$Q_{2k} = 20'000 \text{ daN} \rightarrow (10'000 \text{ daN per impronta})$

$q_{2k} = 250 \text{ daN/mq}$ (carico distribuito sulla corsia)



SCHEMA DI CARICO 1

Figura 05

12

DOTT. ING. SANDRO PICCINI, iscritto all' Albo degli Ingegneri della Provincia di Bologna al n. 6195/A

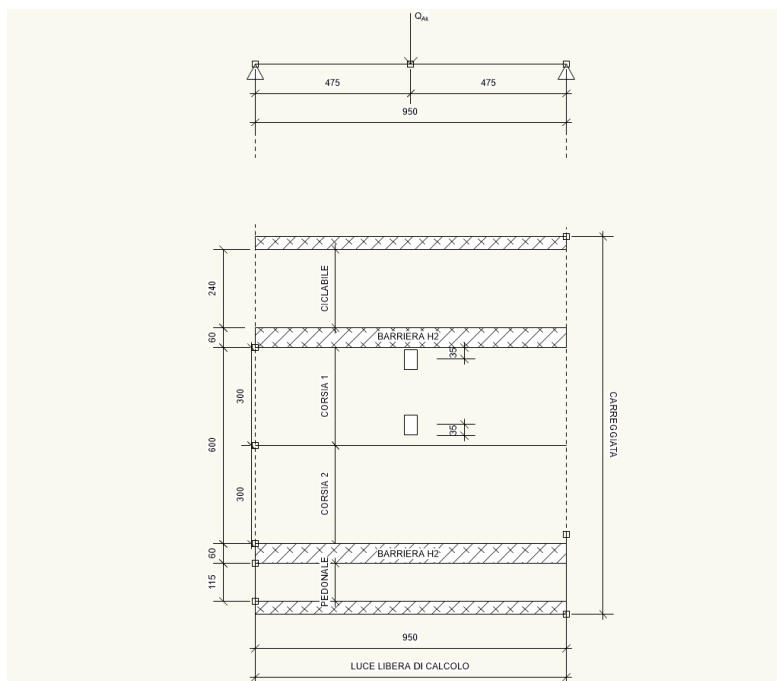
Via Porrettana 68, località Marano, 40041 Gaggio Montano (BO), C.F. PCC SDR 75S03 Z133Y, P.I. 02235591209

Tel. 0534-22094 - Fax. 0534-520368 - Cell. 3476956140 - e-mail : sandro.piccini@studioingpiccini.it

SCHEMA 2

CORSIA 1

$Q_{Ak} = 40'000 \text{ daN} \rightarrow (20'000 \text{ daN per impronta})$



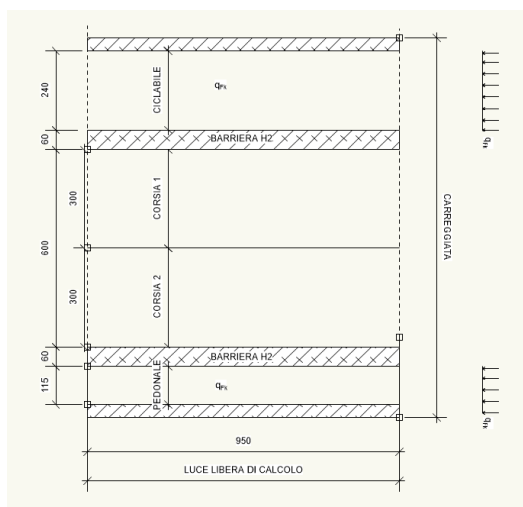
SCHEMA DI CARICO 2

Figura 06

SCHEMA 5

ZONA PEDONALE E CICLABILE

$q_{Fk} = 250 \text{ daN/mq} \rightarrow (\text{carico distribuito sulla passerella per verifiche relative alla struttura in c.a. – valore di combinazione})$



SCHEMA DI CARICO 5

Figura 07

N.B.: Si sottolinea come i carichi concentrati Q_{ik} rappresentati in *Figura 05* e *Figura 06*, nelle modellazioni implementate sono stati applicati sia nelle posizioni indicate sia in altre, al fine di massimizzare i valori di sollecitazione di progetto agenti sulle strutture dell'impalcato (in particolare sono stati applicati in vicinanza degli appoggi ed inoltre a centro campata, simmetricamente distribuiti rispetto l'asse longitudinale del ponte).

Il carico q_{Fk} (carico folla) rappresentato in *Figura 07* è stato considerato 250 daN/mq in quanto si tratta del valore di combinazione.

Incremento dinamico addizionale in presenza di discontinuità strutturali q_2 (§ 5.1.3.4)

Assenza di discontinuità strutturali tali da generare tale tipologia di sovraccarico.

Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione q_3 (§ 5.1.3.5)

$q_3 = 0,6 (2 Q_{1k}) + 0,1 q_{1k} w_1 L = 386 \text{ kN} = 38600 \text{ daN} \rightarrow$ si considera prudenzialmente 39'000 daN

Azione centrifuga Q_4 (§ 5.1.3.6)

Poiché l'asse del ponte risulta rettilineo, non sono presenti sovraccarichi dovuti all'azione centrifuga.

Azione della neve (§ 3.4. e § 5.1.3.7)

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

il lotto oggetto d' intervento è ad una quota di circa 120 mt s.l.m., in zona I mediterranea :

$$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$$

$$C_E = 1$$

$$C_t = 1$$

$$\mu_i = 1$$

$$q_s = 1,50 \text{ kN/mq} = 150 \text{ daN/mq.}$$

Azione del vento (§ 3.3. e § 5.1.3.7)

Alla luce della forma compatta, della lunghezza e della rigidità dell'impalcato in oggetto l'azione del vento su di esso risulta ininfluenza.

Azione sismica q_6 (§ 3.2. e § 5.1.3.8)

Terreno di categoria C.

Categoria topografica T1.

SLE considerati: SLD.

SLU considerato: SLV.

La modellazione dell'impalcato è assimilabile ad una lastra rigida nervata vincolata ai lati per via delle fondazioni su pali trivellati.

Tale schematizzazione impedisce di implementare tramite l'ausilio del software un'analisi dinamica efficace e di facile lettura dei risultati, dal momento che il vincolamento della lastra alle traslazioni (schematizzazione delle cerniere nelle zone di appoggio) impedisce al software di eccitare una sufficiente percentuale di massa e di fornire perciò risultati verosimili.

Per tale motivo si è ricorso ad un calcolo manuale (prudenziale) per valutare l'entità e gli effetti dell'azione sismica sulle strutture come descritto nel dettaglio al cap. 11 della presente relazione, scindendo così l'analisi "statica" della struttura da quella "sismica".

Resistenze passive dei vincoli q_7 (§5.1.3.9.)

Assenti.

Azioni sui parapetti – Urto di veicoli in svio q_8 (§ 5.1.3.10)

La presenza di soletta in c.a. di spessore $s=20$ cm, in continuità strutturale con le travi laterali in c.a. di sezione 40×120 cm a cui vengono ancorate le barriere (in zone distanti dai bordi della struttura) rende la verifica dell'impalcato sotto l'azione di urto di veicoli in svio abbondantemente verificata.

4.5. ANALISI DEI CARICHI

N.B.: Per quanto riguarda l'analisi dettagliata dei sovraccarichi mobili si rimanda alla lettura del cap 4.4. della presente relazione.

IMPALCATO

Soletta c.a. (P.S.)	=	1000	daN/mq
Travi/nervature longitudinali (P.S.)	= 625 daN/mt →	604	daN/mq
Travi laterali 40×120 cm ca. (P.S.)	= 1200 daN/mt →	375	daN/mq
Sottofondo e manto stradale (P.N.S.)	=	600	daN/mq
Sovraccarico accidentale neve (Acc. Neve):	=	150	daN/mq
Sommano :	=	2729	daN/mq

5. DESCRIZIONE MATERIALI

5.1. MATERIALI ADOTTATI

Calcestruzzo per c.a. (strutture in elevazione)⇒ calcestruzzo classe di esposizione XC4 + XF4 + XD3
(classe di resistenza minima C32/40, funzione della classe di esposizione)

Calcestruzzo per c.a. (pali)⇒ calcestruzzo classe di esposizione XC2 (classe di resistenza minima C25/30, funzione della classe di esposizione)

Acciaio per c.a. ⇒ tipo B450C

6. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE

6.1. ILLUSTRAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE

Comportamento strutturale considerato: non dissipativo

Tipologia terreno \Rightarrow C

Categoria topografica \Rightarrow T1 ($S_T = 1$)

Fattore di struttura q per sisma orizzontale $\Rightarrow 1,0$

N.B: Poiché la struttura per la sua conformazione (ponte stradale a livello del terreno, senza pile intermedie) è solidale al terreno, il periodo proprio di oscillazione rispetto ad esso è nullo pertanto i coefficienti amplificativi derivanti dal secondo livello di approfondimento applicati agli spettri di risposta a partire da un periodo di 0,1s non comportano modifiche in termini di accelerazioni spettrali sismiche di progetto.

6.2. GIUNTI DI SEPARAZIONE DA STRUTTURE CONTIGUE

Assenti.

6.3. ANALISI DELLE INTERAZIONI TRA LE COMPONENTI ARCHITETTONICHE, IMPIANTISTICHE E LE OPERE DI CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

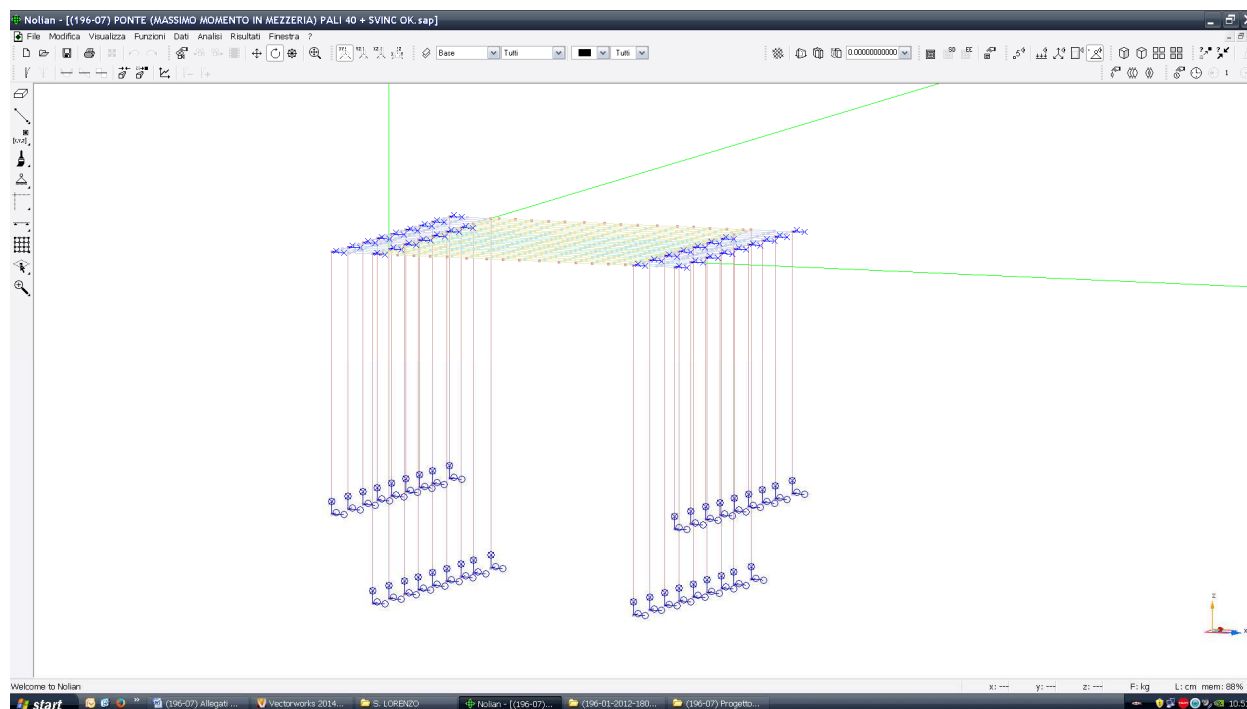
Vista la natura del fabbricato non sono state sviluppate analisi particolari tenuto conto del fatto che le varie componentistiche non influenzano il comportamento globale della struttura.

6.4. REQUISITI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Si è optato per la realizzazione di un sistema fondale di tipo profondo costituito da un solettone in c.a. di spessore 1,00 mt ca su pali trivellati di diametro 50 cm ca.

6.5. MODELLAZIONE DEI VINCOLI INTERNI ED ESTERNI

Per la simulazione dell'apparato fondale di tipo profondo sono stati simulati i pali come aste vincolate alle traslazioni ed alle rotazioni alla base ed alle traslazioni orizzontali (in x ed y) in testa.



Vincolamento impalcato

Figura 08

7. COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

Le combinazioni di carico che verranno implementate per l'ottenimento dei risultati vedranno impiegate le diverse azioni come indicato nelle NTC 2008.

Dove verrà ritenuto necessario potrà essere modificata la posizione degli carichi mobili in modo da evitare di trascurare alcune condizioni di sollecitazione che potrebbero rivelarsi le più gravose.

Classificazione dei carichi (Legenda):

Permanenti strutturali	→ Perm. Strutt.
Permanenti non strutturali	→ Perm. non Strutt.
Carichi mobili – Schema di carico 1	→ Tandem (T.) → Distribuito (D.)
Carichi mobili – Schema di carico 2	→ Asse singolo (A.) → Frenatura (F.)
Carichi mobili – Schema di carico 5	→ Folla-Pedonale (P.)
Accidentale Neve	→ Neve

Combinazioni di carico:

SLU 1 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,35 T. + 1,35 D. + 1,35 P.
SLU 2 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,02 T. + 0,54 D.+ 1,5 Neve
SLU 3 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,35 A.
SLU 4 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,5 N.
SLU 5 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,02 T. + 0,54 D.+ 1,35 F.
SLU 6 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 0,76 T. + 0,40 D.+ 1,00 F. + 1,5 N.
SLU 7 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,02 A. + 1,35 F. + 0 N.
SLU 8 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,5 N.
SLU 9 ⇒	1,35 Perm. Strut.+ 1,5 Perm. non strutt. + 1,02 T. + 0,54 D. 1,35 P.
SLE (F.) 1 ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt. + 0,75 T. + 0,75 D.
SLE (F.) 2 ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt. + 0,75 A.
SLE (F.) 3 ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt. + 0,75 P.
SLE (F.) 4 ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt. + 0,2 N.
FATICA (BASE) ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt.
FATICA (CICLICA 1) ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt. + 0,7 T. + 0,3 D.
FATICA (CICLICA 2) ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt. + 0,7 P.
SISMA ⇒	1,0 Perm. Strut.+ 1,0 Perm. non strutt.

8. ANALISI SVOLTE

8.1. TIPO DI ANALISI

Vengono svolte sia l'analisi statica e che quella sismica, in accordo con la nuova Normativa Sismica (D.M.14.1.2008).

Si precisa come l'analisi sismica sia stata condotta a mezzo di considerazioni manuali in quanto il tipo di struttura e di vincolamento rende la modellazione sismica tramite il software ad elementi finiti non particolarmente significativa.

8.2. PRINCIPALI RISULTATI DELL' ANALISI

Si rimanda alla lettura dei cap. 12 e 13 della presente relazione.

8.3. METODOLOGIA DI VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Nello svolgimento dei calcoli, che porteranno poi ai risultati oggetto di verifica, verranno applicati i principi classici della Scienza delle Costruzioni tenendo conto dei parametri geotecnici ipotizzati e nel pieno rispetto dei livelli di sicurezza previsti dalla vigente normativa.

In particolare per la valutazione delle capacità prestazionali ultime delle sezioni di elementi monodimensionali nei confronti di sforzo normale e flessione, si adotteranno le seguenti ipotesi :

- ☐ conservazione delle sezioni piane;
- ☐ perfetta aderenza tra acciaio e cls;
- ☐ resistenza a trazione del cls nulla (se ne terrà conto in caso di sforzo tagliante);
- ☐ resistenza a trazione della muratura nulla;
- ☐ deformazione massima del cls compresso pari a 3,5 ‰ nel caso di flessione semplice e composta con asse neutro che interseca la sezione;
- ☐ deformazione massima del cls compresso variabile da a 2,0 ‰ a 3,5 ‰ nel caso di flessione semplice e composta con asse neutro che esterno alla sezione con distanza dal baricentro che tende all' infinito (compressione semplice);
- ☐ massima resistenza del cls pari a f_{cd} ;
- ☐ diagramma di calcolo tensione-deformazione del cls di tipo parabola-rettangolo;
- ☐ diagramma di calcolo tensione-deformazione dell' acciaio di tipo bilineare.

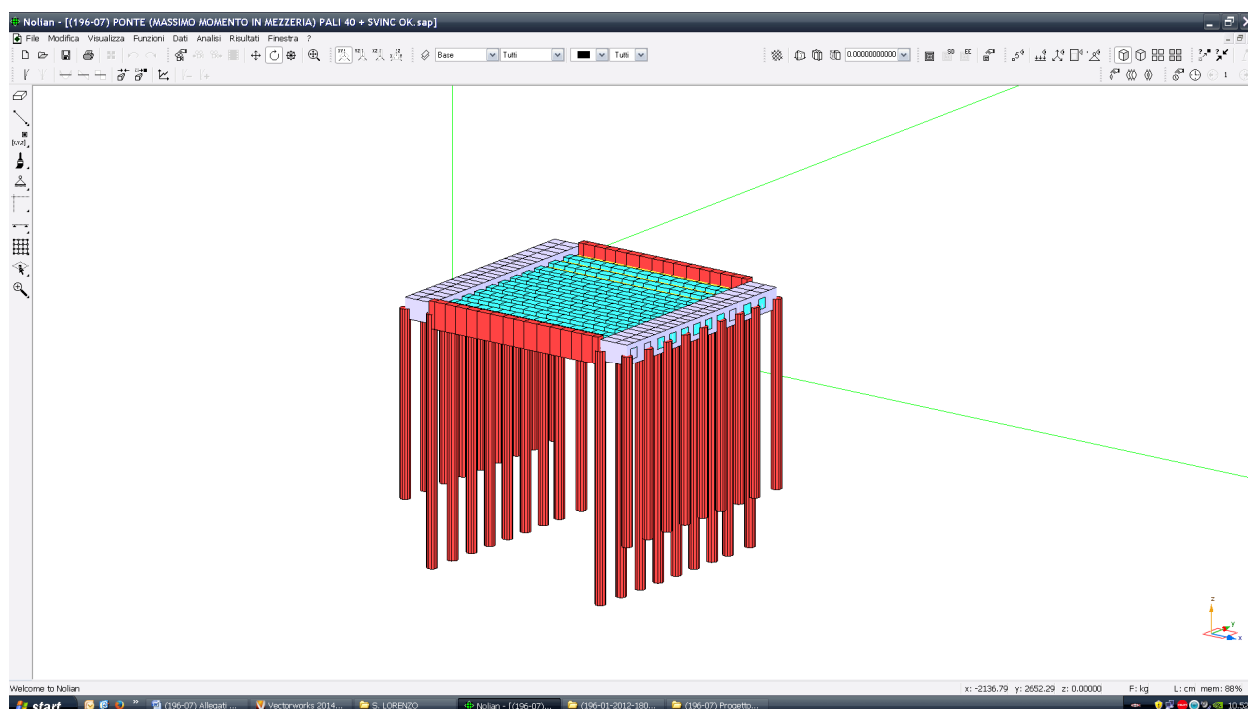
In particolare verranno effettuate le seguenti verifiche:

- C.a. : SLU, SLE in combinazione frequente con controllo delle tensioni e della fessurazione.

Per ulteriori precisazioni riguardo le verifiche si rimanda alla lettura dei capitoli successivi della presente relazione.

8.4. MODELLAZIONE DELLA GEOMETRIA E DELLE PROPRIETA' MECCANICHE

E' stata effettuata una modellazione tridimensionale della struttura con un particolare occhio di riguardo alle reali dimensioni delle strutture in oggetto.



Rappresentazione solida

Figura 09

La tipologia e le caratteristiche meccaniche dei singoli elementi strutturali sono state assegnate manualmente come segue:

Pali di fondazione

Tipologia elemento: Trave a sezione poligonale

Modulo di elasticità: 300'000 daN/cm²

Modulo di elasticità tangenziale: 150'000 daN/cm²

Travi e nervature longitudinali

Tipologia elemento: Trave

Modulo di elasticità: 300'000 daN/cm²

Modulo di elasticità tangenziale: 150'000 daN/cm²

Soletta in c.a.

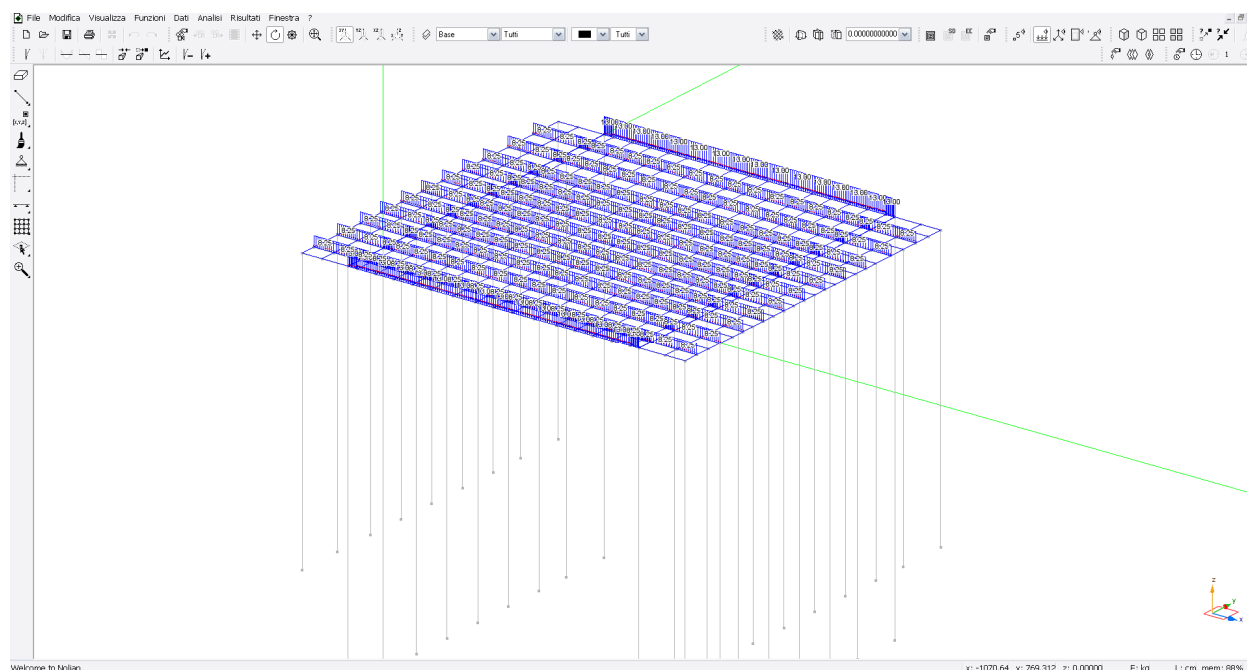
Tipologia elemento: Guscio

Modulo di elasticità: 300'000 daN/cm²

Coefficiente di Poisson: 0,2

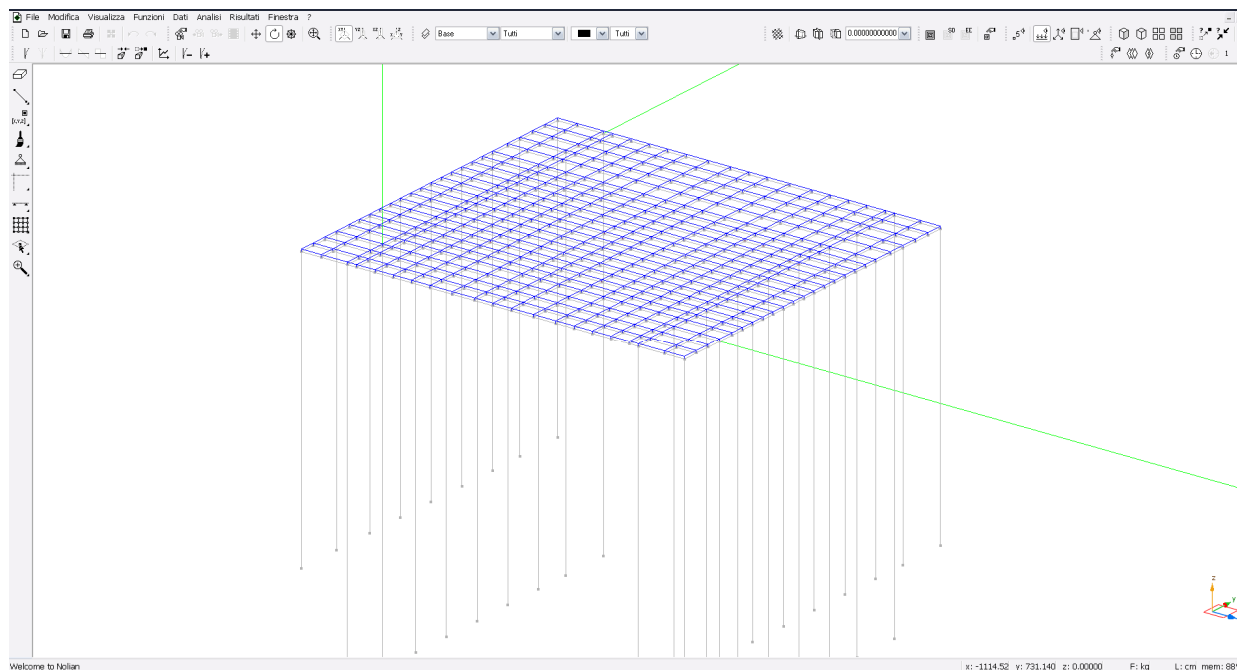
8.5. MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Le azioni statiche agenti sugli elementi strutturali (carichi permanenti, permanenti non strutturali e variabili) sono state calcolate ed assegnate manualmente utilizzando il metodo delle aree di influenza.



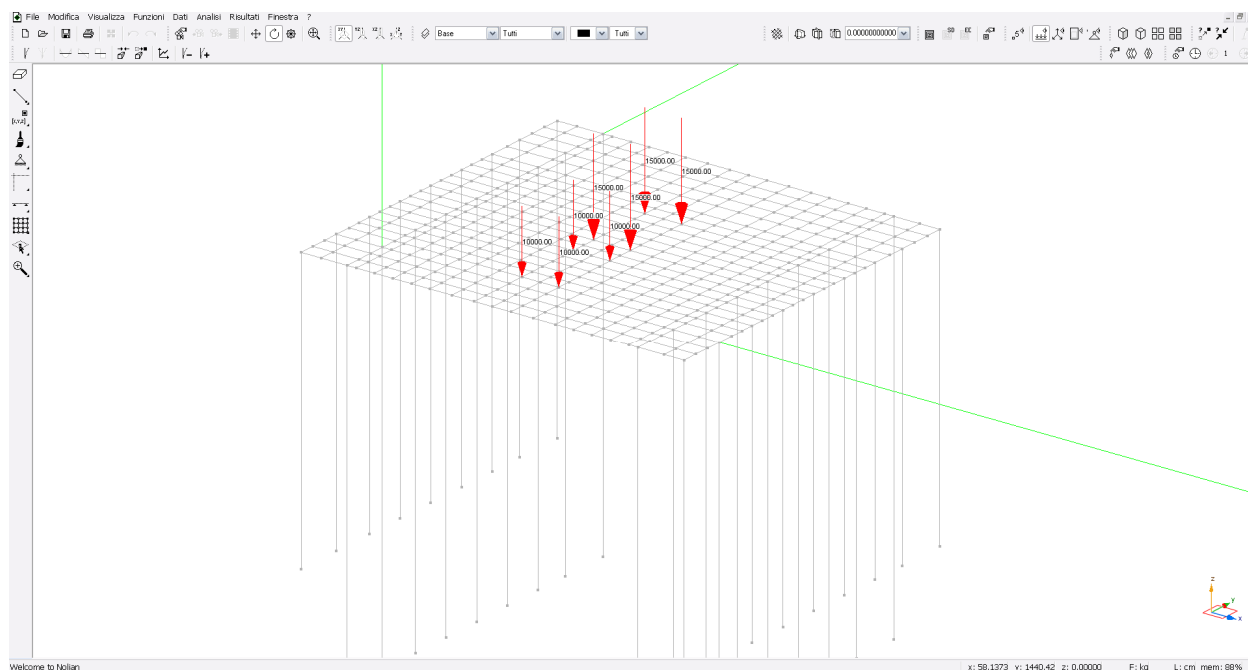
Rappresentazione carichi permanenti (Perm. Strutturali)

Figura 10



Rappresentazione carichi permanenti (Perm. Non Strutturali)

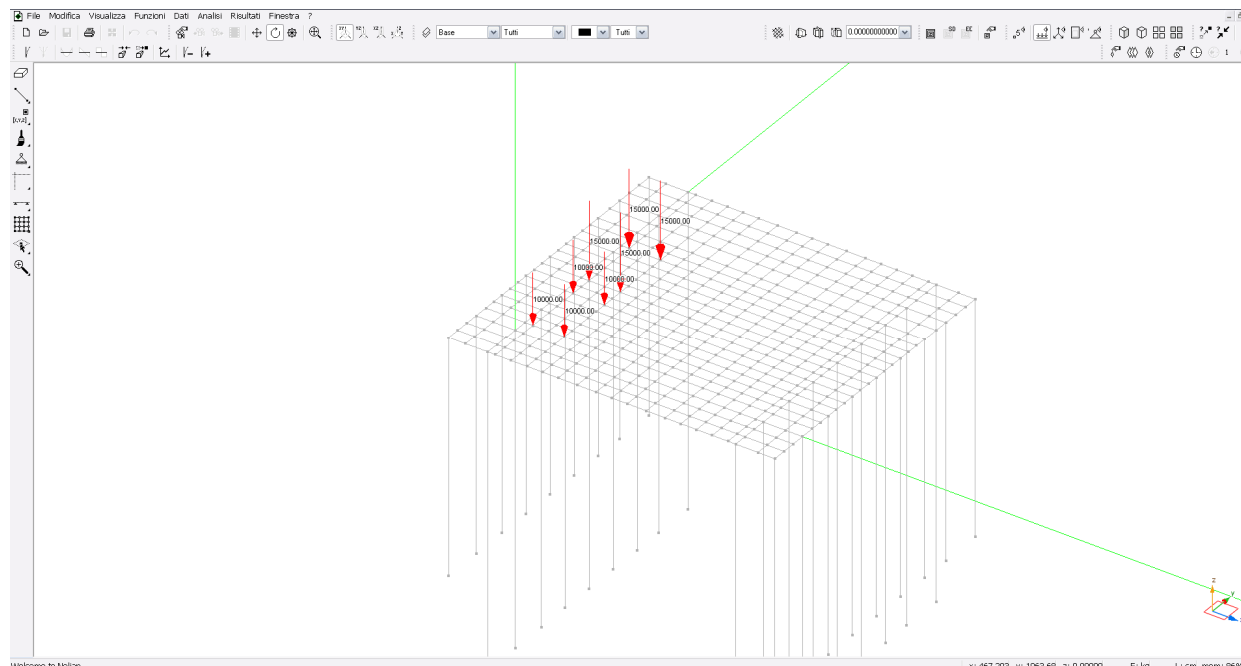
Figura 11



Rappresentazione carichi accidentali mobili (T.) (posizione 1)

(Schema di carico 1)

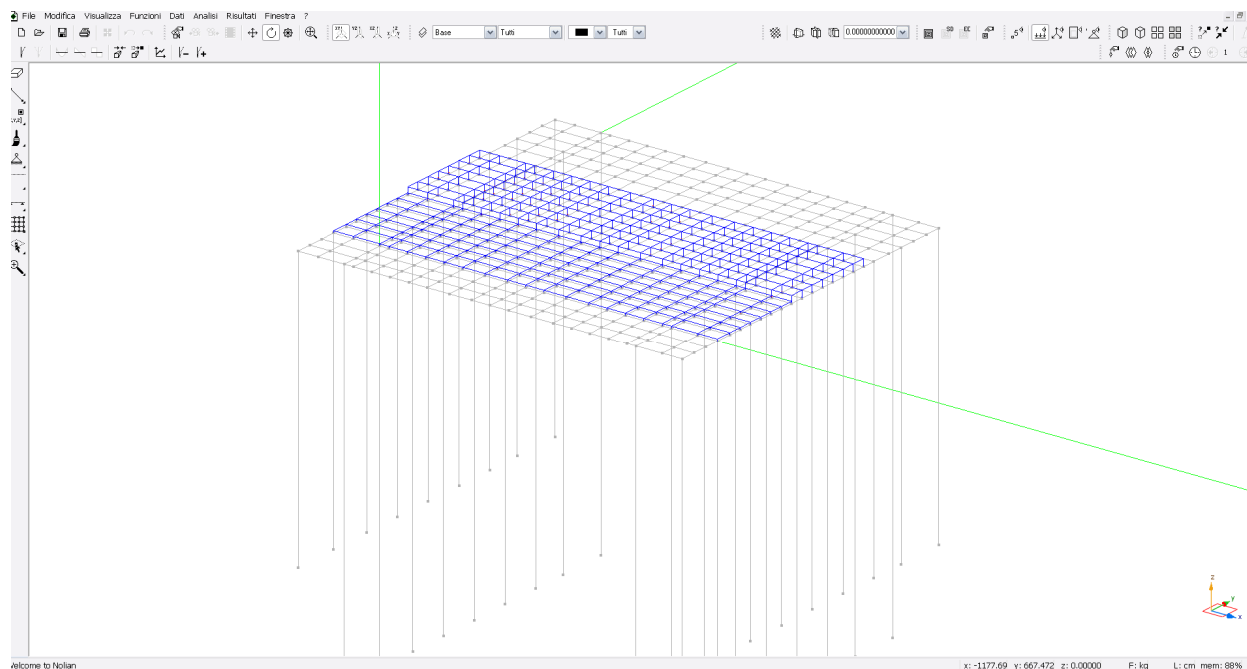
Figura 12



Rappresentazione carichi accidentali mobili (T.) (posizione 2)
(Schema di carico 1)

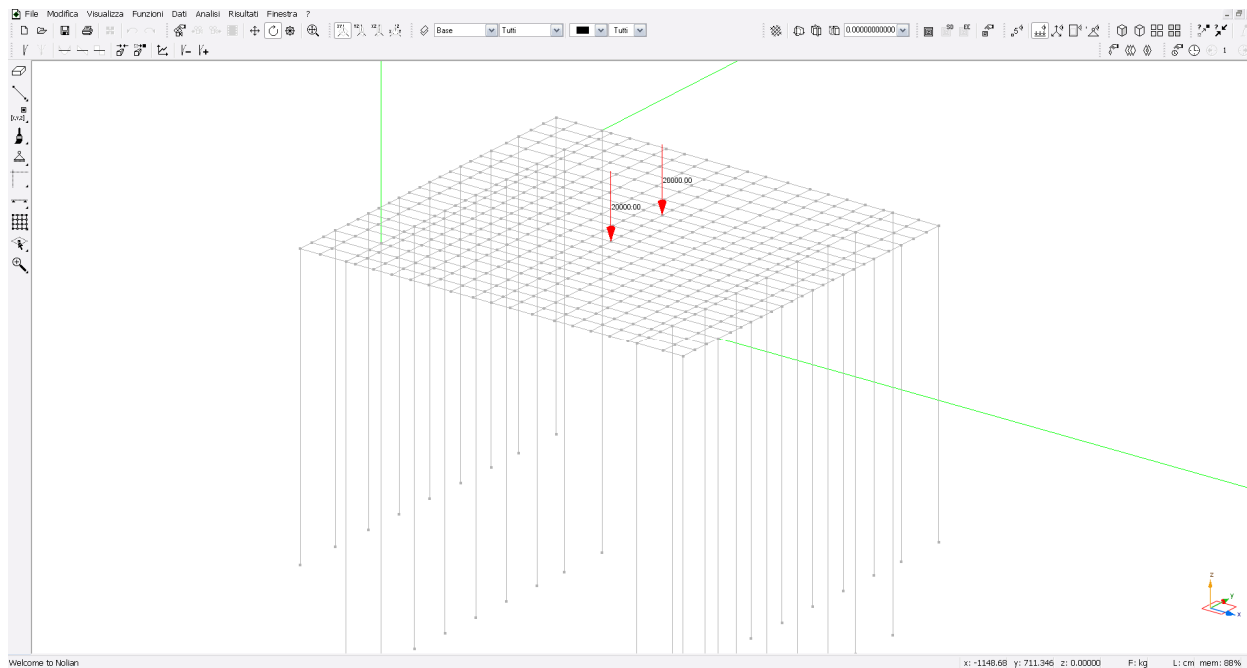
Figura 13

N.B.: sono state svolte anche ulteriori modellazioni nelle quali è stato variato il posizionamento del carico mobile per massimizzare il valore di sollecitazione sui vari elementi delle quali non si è riportata la raffigurazione per semplicità.



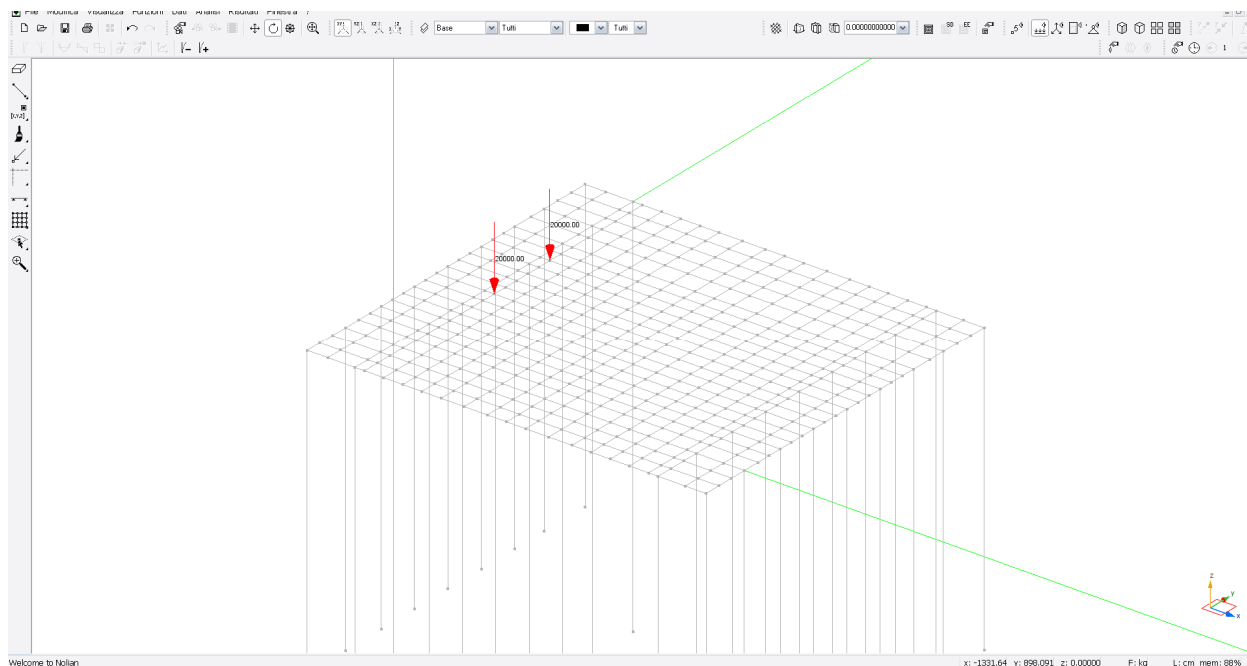
Rappresentazione carichi accidentali mobili (D.)
(Schema di carico 1)

Figura 14



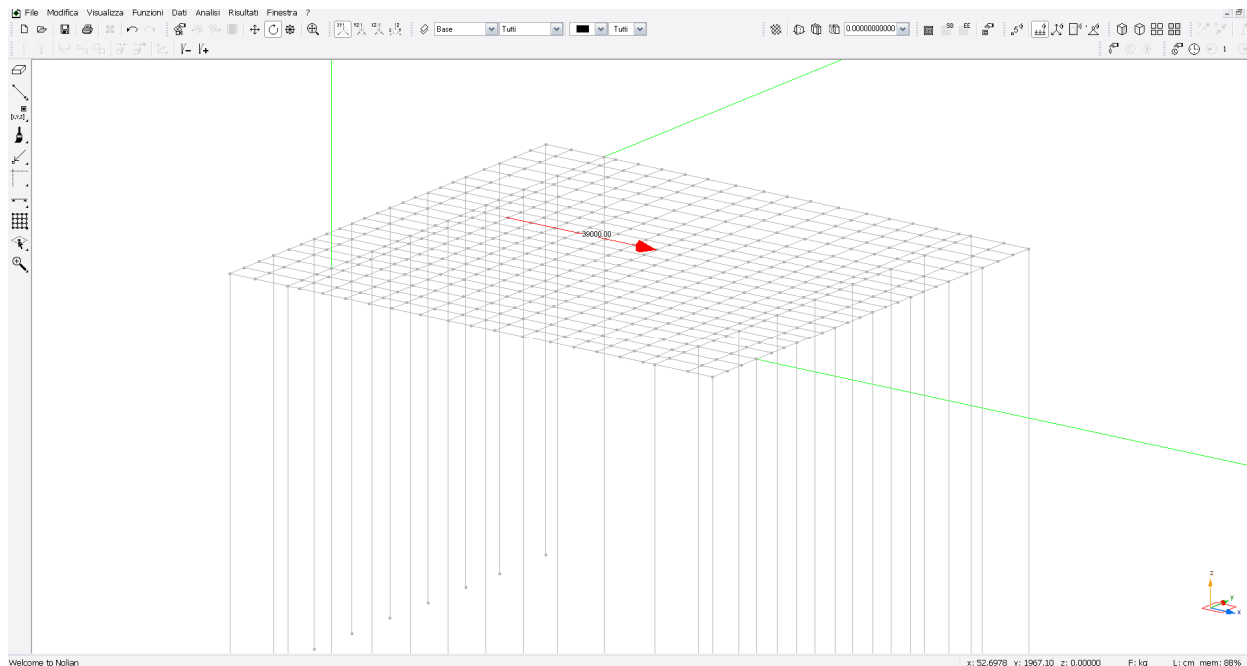
Rappresentazione carichi accidentali mobili (A.) (posizione 1)
(Schema di carico 2)

Figura 15



Rappresentazione carichi accidentali mobili (A.) (posizione 2)
(Schema di carico 2)

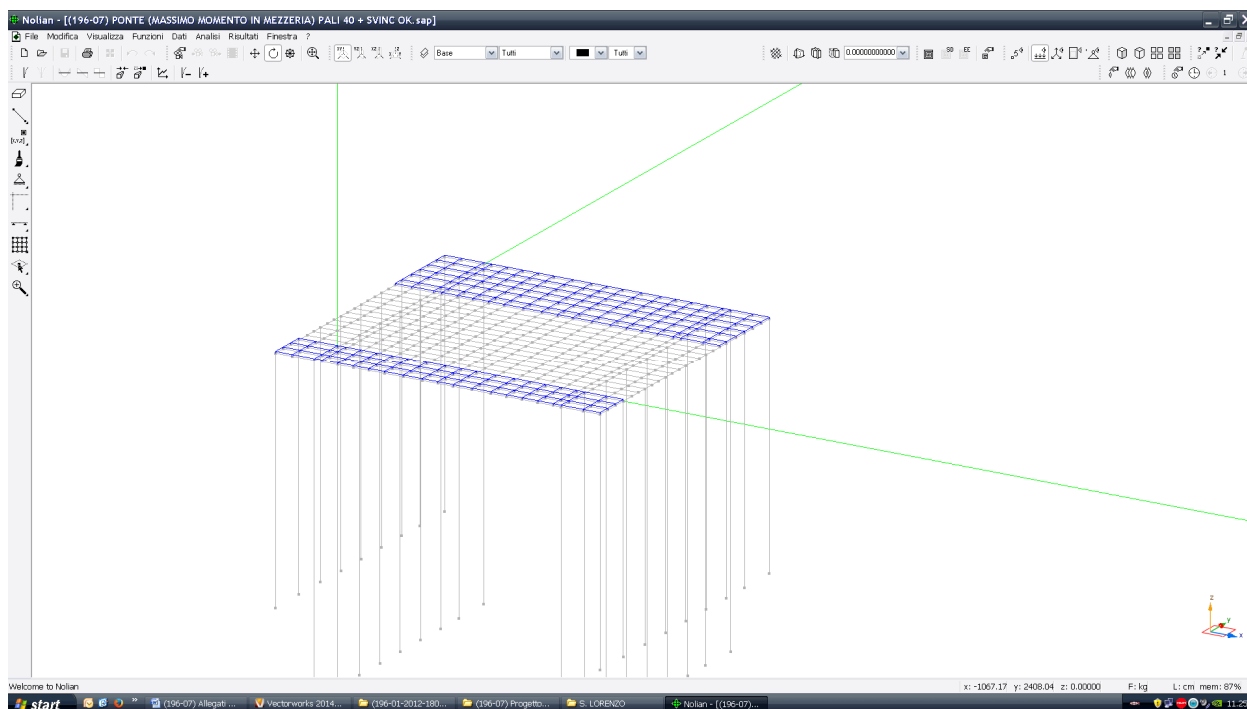
Figura 16



Rappresentazione carichi accidentali mobili (F.)

(Schema di carico 2)

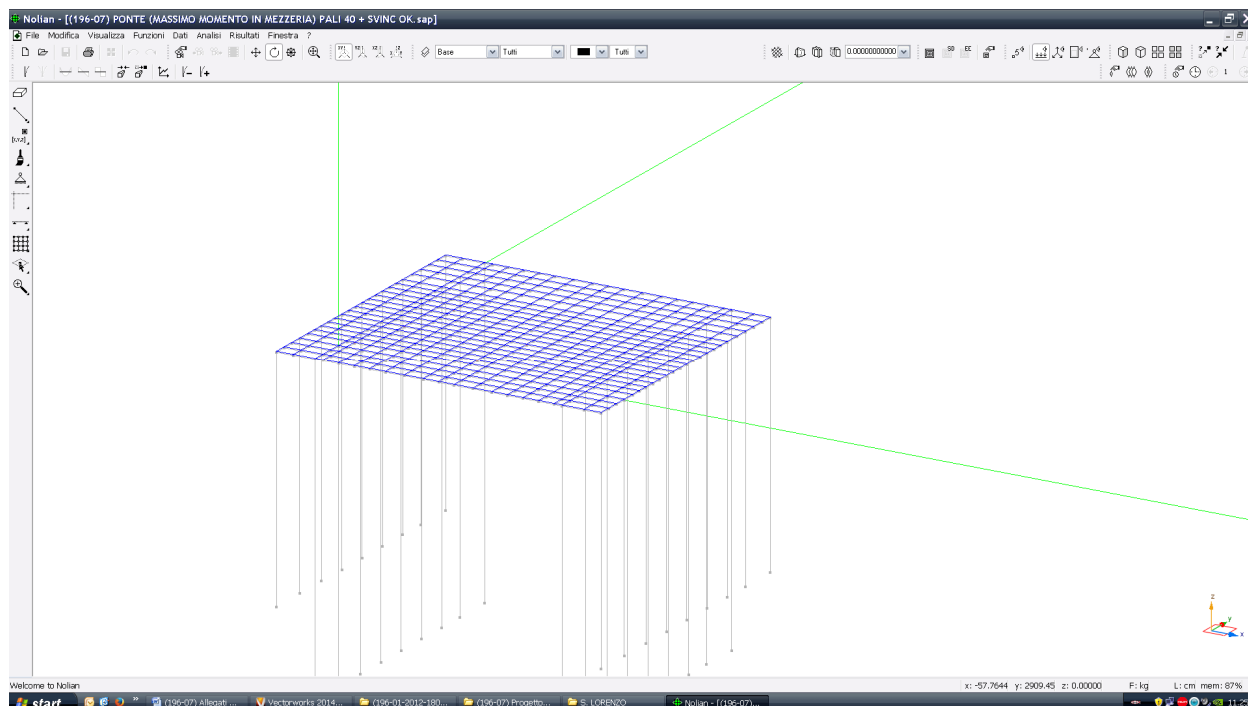
Figura 17



Rappresentazione carichi accidentali folla (P.)

(Schema di carico 5)

Figura 18

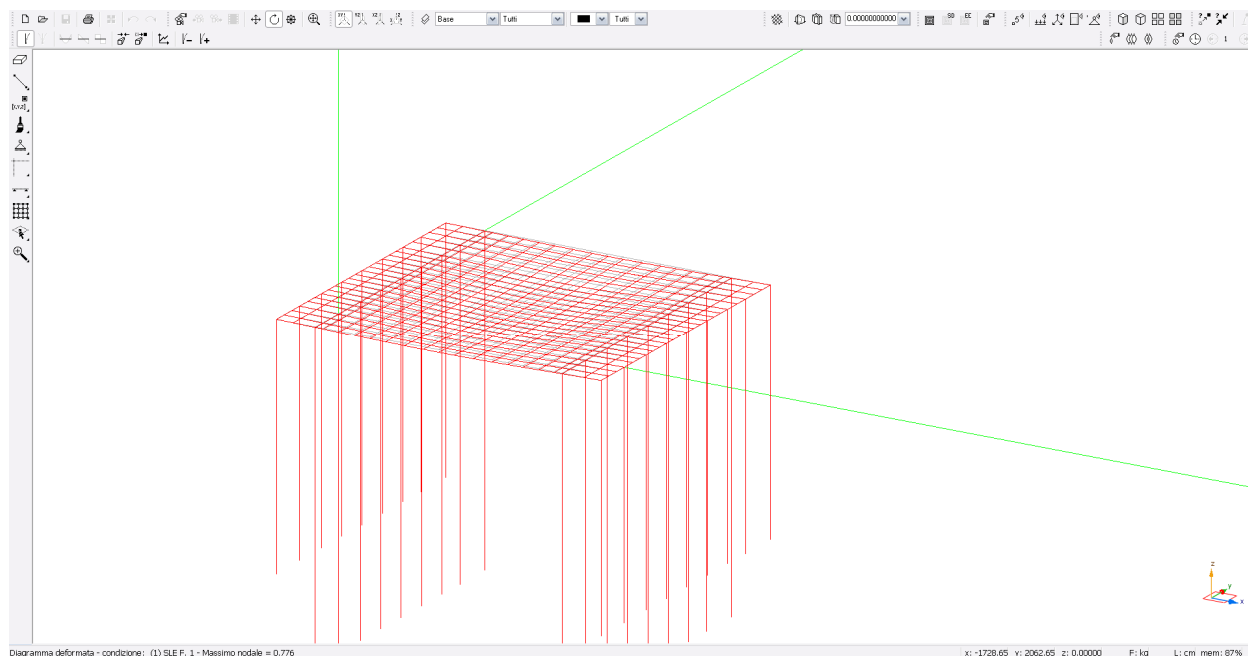


Rappresentazione carichi accidentali neve

Figura 19

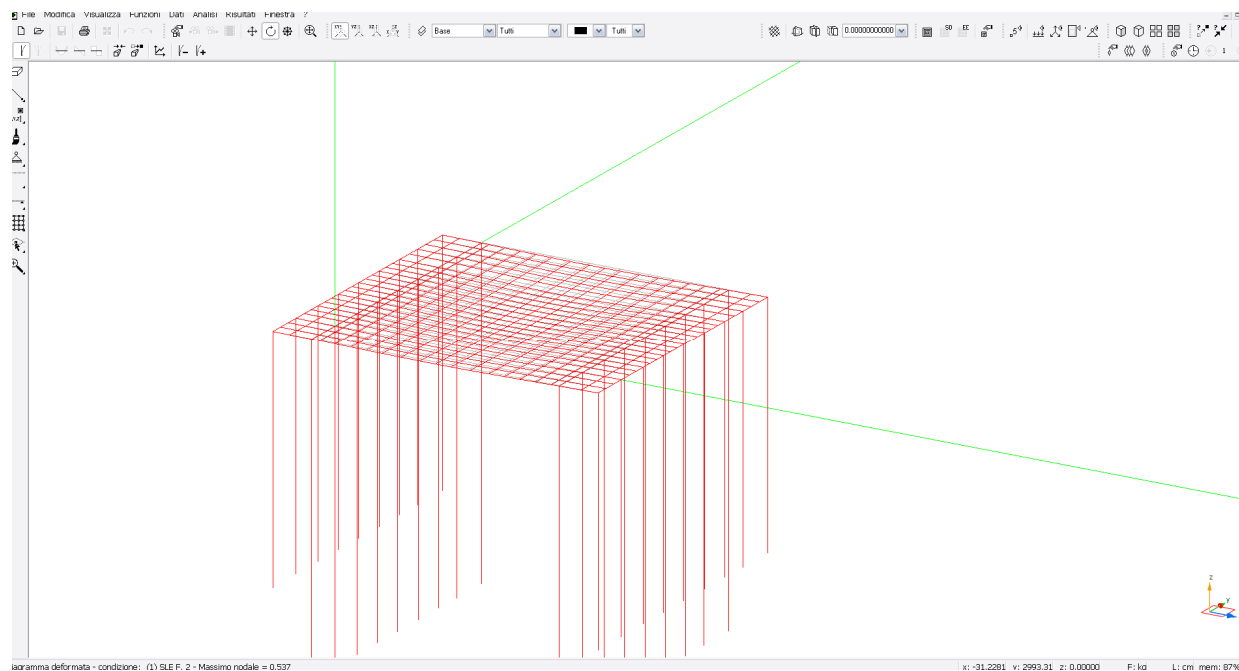
8.6. DEFORMATE E SOLLECITAZIONI PER CONDIZIONI DI CARICO

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE DEFORMATE (CONDIZIONI DI CARICO MAGGIORMENTE SIGNIFICATIVE)



Condizione di carico SLE 1 (scala x50)

Figura 20

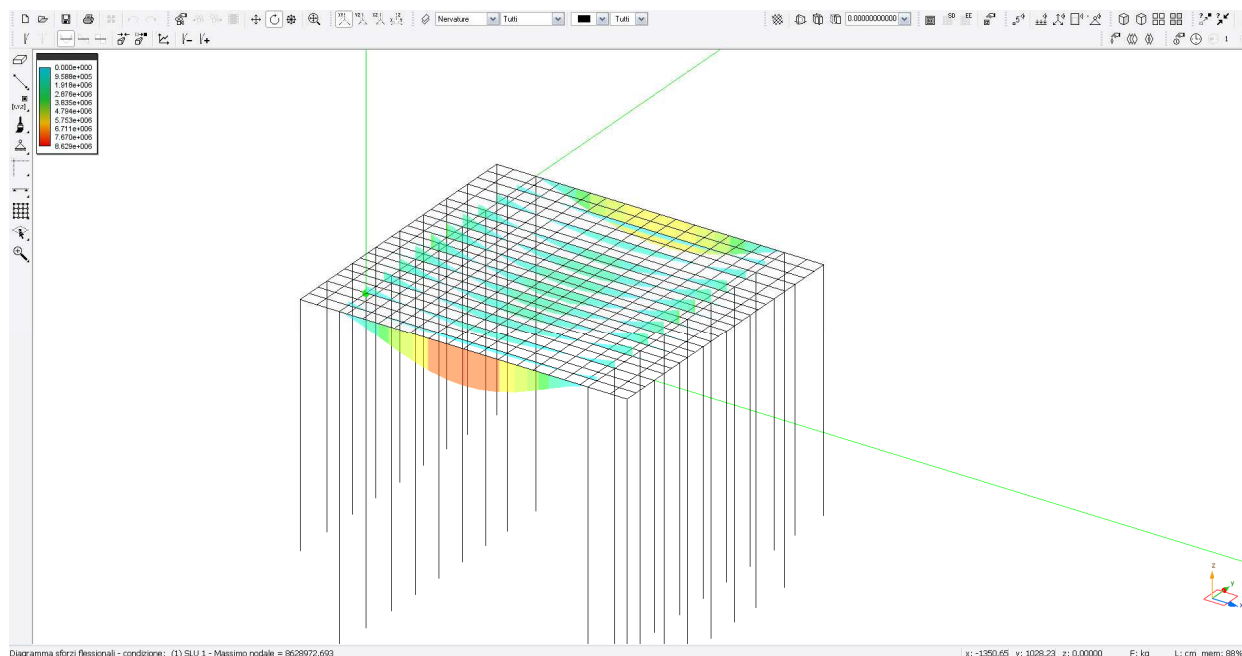


Condizione di carico SLE 2 (scala x50)

Figura 21

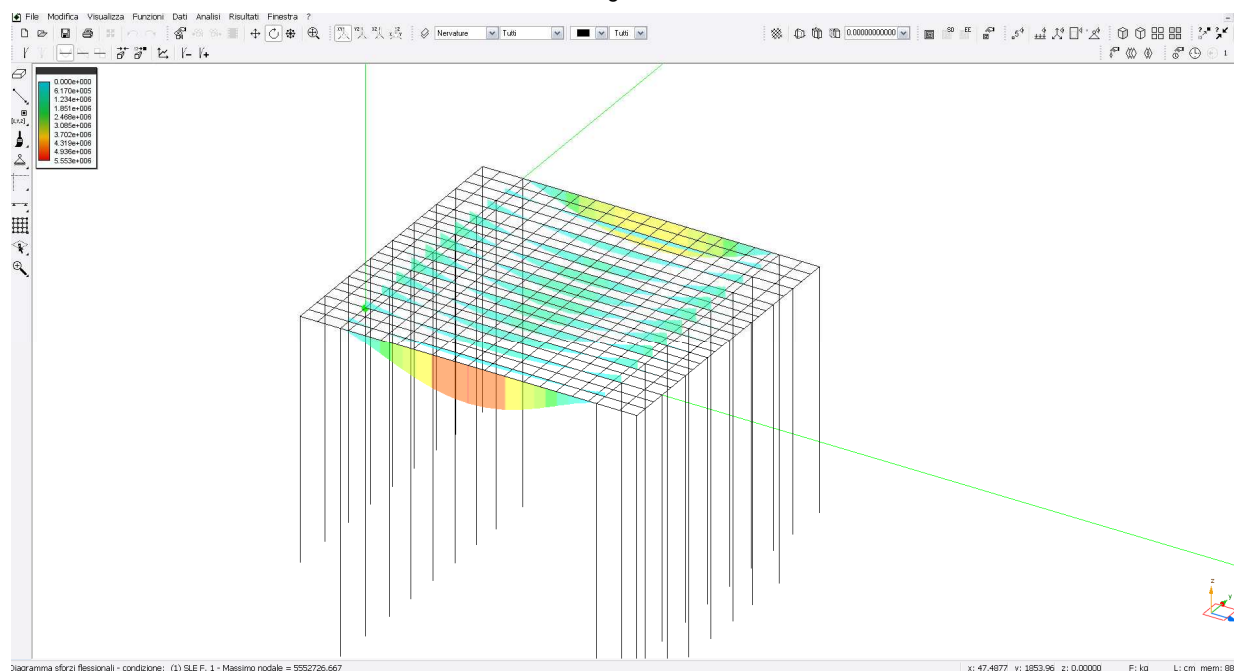
8.7. INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI MAGGIORMENTE SIGNIFICATIVE

N.B.: Per semplicità di lettura sono state riportate esclusivamente le rappresentazioni grafiche delle sollecitazioni riferite agli elementi monodimensionali.



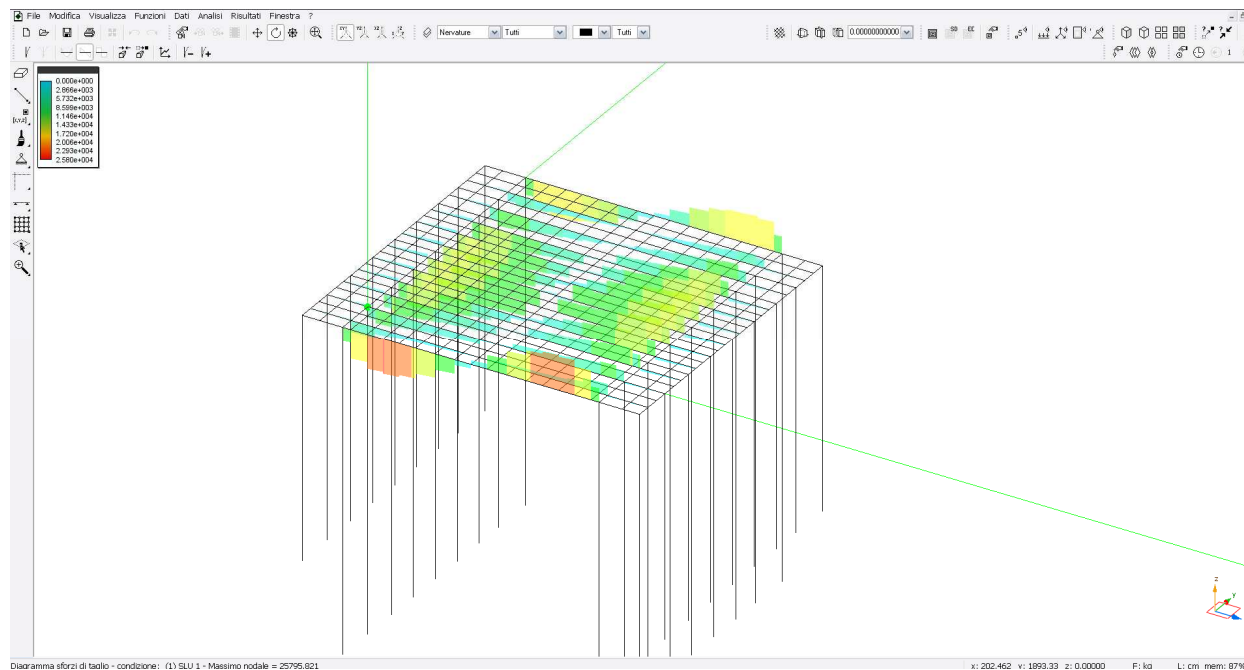
M_{sd} SLU 1 (scala x0,0005)

Figura 22



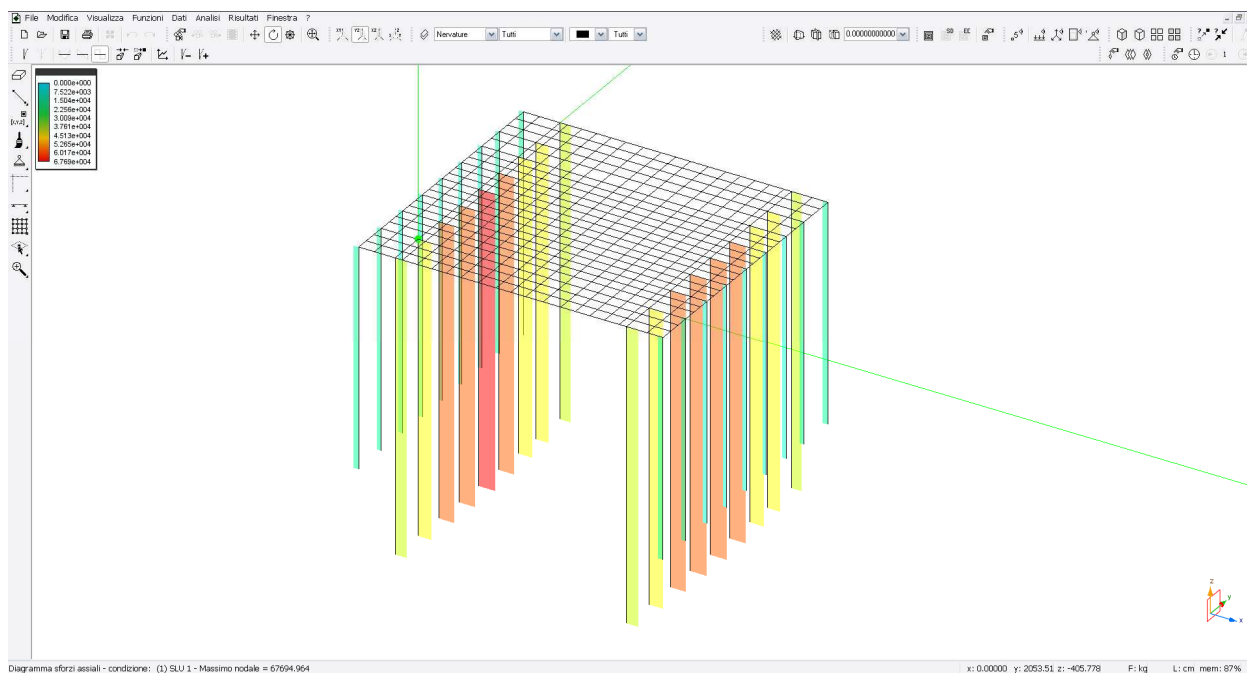
M_{sd} SLE 1 (scala x0,0005)

Figura 23



V_{sd} SLU 1 (scala x0,005)

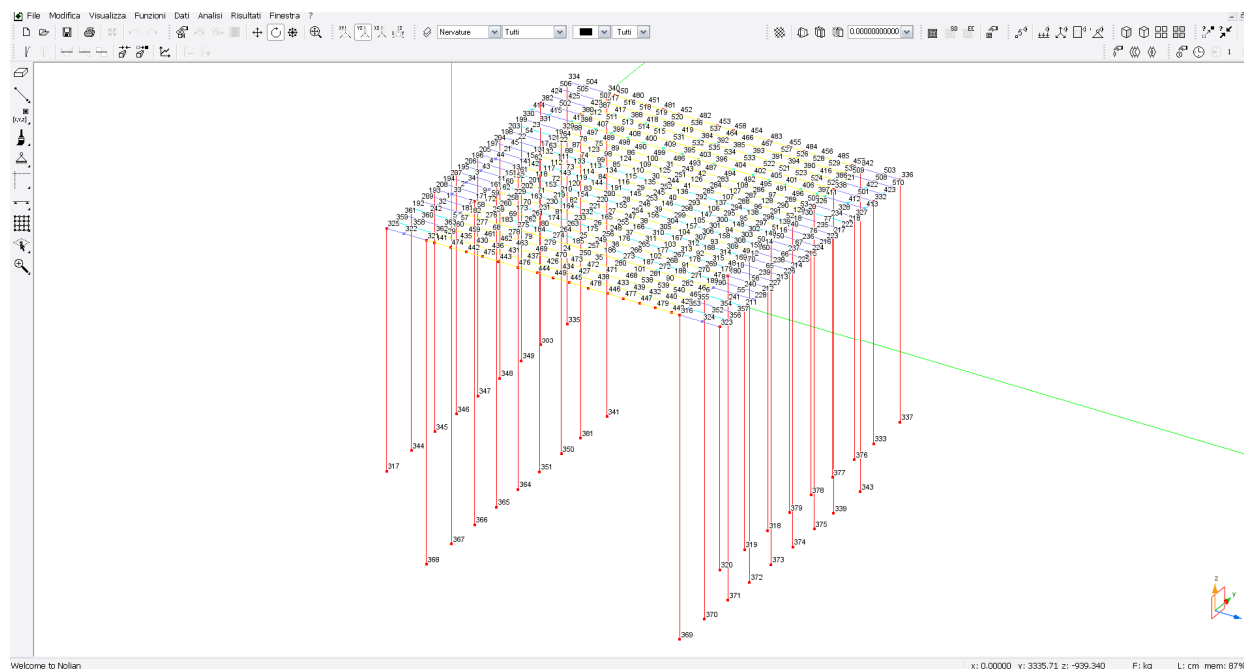
Figura 24



N_{sd} SLU 1 (scala x0,005)

Figura 25

8.8. REAZIONI VINCOLARI



REAZIONI "FATICA (CICLICA 2)" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-6.31089e-030	-1.08111e-048	0	0	0	0
6	-6.31089e-030	-1.38421e-047	0	0	0	0
11	6.31089e-030	1.19928e-049	0	0	0	0
12	-2.25584e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
17	-1.29654e-047	1.55366e-049	0	0	0	0
18	-2.30091e-047	-2.25978e-047	0	0	0	0
141	6.31089e-030	2.64136e-048	0	0	0	0
150	-2.89034e-047	-2.85636e-047	0	0	0	0
171	-1.33961e-047	2.24642e-048	0	0	0	0
180	-6.31089e-030	-2.447e-047	0	0	0	0
192	-1.57772e-030	-3.615e-047	0	0	0	0
195	-1.3516e-047	-3.9443e-031	0	0	0	0
198	-1.57772e-030	-2.08709e-047	0	0	0	0
205	-2.42207e-047	-3.9443e-031	0	0	0	0
208	-2.23083e-047	-2.73702e-047	0	0	0	0
211	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
214	3.22014e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
217	3.25214e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
224	3.2523e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
227	3.1471e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
316	6.31089e-030	0	0	0	0	0
317	0	0	-7677.18	1.61559e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
318	0	0	-6338.28	8.07794e-028	6.46235e-027	2.45227e-045
319	0	0	-6442.95	1.21169e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
320	0	0	-7677.18	1.61559e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
321	-9.29146e-048	1.57772e-030	0	0	0	0
323	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
325	3.8119e-048	0	0	0	0	0
326	-1.08501e-047	0	0	0	0	0

327	3.26684e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
329	6.31089e-030	-1.57772e-030	0	0	0	0
330	-1.57772e-030	-2.92773e-047	0	0	0	0
332	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
333	0	0	-6850.5	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
334	1.57772e-030	0	0	0	0	0
335	0	0	-8314.29	1.61559e-027	4.84676e-027	2.8026e-045
336	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
337	0	0	-8314.29	1.61559e-027	8.07794e-027	3.50325e-045
339	0	0	27156.8	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
341	0	0	23752.3	-4.84676e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
343	0	0	23752.3	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
344	0	0	-6442.95	1.21169e-027	4.84676e-027	2.45227e-045
345	0	0	-6338.28	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
346	0	0	-6485.37	8.07794e-028	4.84676e-027	2.8026e-045
347	0	0	-6550.15	1.21169e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
348	0	0	-6549.83	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
349	0	0	-6579.43	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
350	0	0	29136.3	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
351	0	0	31037.5	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
364	0	0	31559.4	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
365	0	0	31009.1	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
366	0	0	29597.5	-6.46235e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
367	0	0	27750.9	-4.84676e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
368	0	0	24950.7	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
369	0	0	24950.7	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
370	0	0	27750.9	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
371	0	0	29597.5	-3.23117e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
372	0	0	31009.1	-4.84676e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
373	0	0	31559.4	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
374	0	0	31037.5	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
375	0	0	29136.3	-4.84676e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
376	0	0	-6579.43	1.21169e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
377	0	0	-6549.83	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
378	0	0	-6550.15	1.61559e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
379	0	0	-6485.37	1.61559e-027	6.46235e-027	1.75162e-045
381	0	0	27156.8	-3.23117e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
382	-3.15544e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
383	0	0	-6850.5	1.61559e-027	6.46235e-027	2.42458e-045

REAZIONI "FATICA (CICLICA 1)" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-1.19041e-047	-1.44626e-048	0	0	0	0
6	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
11	-1.66211e-047	8.33852e-050	0	0	0	0
12	6.31089e-030	-2.69709e-047	0	0	0	0
17	-1.57761e-047	1.4215e-049	0	0	0	0
18	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
141	6.31089e-030	3.24776e-048	0	0	0	0
150	-3.80492e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
171	-1.70873e-047	2.75868e-048	0	0	0	0
180	6.31089e-030	-2.81443e-047	0	0	0	0
192	-7.75222e-048	-5.89055e-047	0	0	0	0
195	-3.15544e-030	-3.16224e-047	0	0	0	0
198	-3.15544e-030	7.88861e-031	0	0	0	0
205	-3.12506e-047	-3.76089e-047	0	0	0	0
208	-3.15544e-030	-4.37869e-047	0	0	0	0
211	4.86872e-048	0	0	0	0	0
214	4.54396e-048	0	0	0	0	0

217	4.5767e-048	0	0	0	0	0
224	4.54384e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
227	4.57672e-048	0	0	0	0	0
316	6.31089e-030	0	0	0	0	0
317	0	0	-12059.5	2.42338e-027	6.46235e-027	3.50325e-045
318	0	0	-9217.53	1.61559e-027	6.46235e-027	3.50325e-045
319	0	0	-9805.63	2.42338e-027	9.69352e-027	2.8026e-045
320	0	0	-12059.5	2.42338e-027	1.61559e-026	4.90454e-045
321	6.31089e-030	0	0	0	0	0
323	-6.31089e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
325	5.98782e-048	0	0	0	0	0
326	-1.27933e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
327	4.66106e-048	0	0	0	0	0
329	-6.31089e-030	1.89259e-048	0	0	0	0
330	-2.35647e-047	-4.46437e-047	0	0	0	0
332	3.15544e-030	0	0	0	0	0
333	0	0	-9836.19	2.01948e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
334	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
335	0	0	-11717.7	2.42338e-027	1.29247e-026	3.50325e-045
336	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
337	0	0	-11717.7	2.42338e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
339	0	0	31086.8	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
341	0	0	26361.2	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
343	0	0	26361.2	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
344	0	0	-9805.63	2.01948e-027	9.69352e-027	2.8026e-045
345	0	0	-9217.53	2.01948e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
346	0	0	-9151.55	2.01948e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
347	0	0	-9151.32	1.61559e-027	8.07794e-027	3.50325e-045
348	0	0	-9217.49	2.01948e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
349	0	0	-9387.39	1.61559e-027	8.07794e-027	3.50325e-045
350	0	0	34354.3	-6.46235e-027	-1.9387e-026	8.40779e-045
351	0	0	37892.3	-8.07794e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
364	0	0	39655.7	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
365	0	0	39613.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
366	0	0	37761.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
367	0	0	34726.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
368	0	0	30094.1	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
369	0	0	30094.1	-3.23117e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
370	0	0	34726.4	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
371	0	0	37761.5	-6.46235e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
372	0	0	39613.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
373	0	0	39655.7	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
374	0	0	37892.3	-6.46235e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
375	0	0	34354.3	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
376	0	0	-9387.39	2.01948e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
377	0	0	-9217.49	1.21169e-027	6.46235e-027	3.50325e-045
378	0	0	-9151.32	2.42338e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
379	0	0	-9151.55	2.01948e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
381	0	0	31086.8	-4.84676e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
382	-8.6019e-048	9.38052e-048	0	0	0	0
383	0	0	-9836.19	1.61559e-027	9.69352e-027	4.16514e-045

REAZIONI "FATICA (BASE)" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-9.0447e-048	-9.13054e-049	0	0	0	0
6	-1.62977e-047	-1.5659e-047	0	0	0	0
11	-1.12187e-047	1.81528e-049	0	0	0	0
12	-1.80161e-047	-2.18651e-047	0	0	0	0
17	6.31089e-030	1.78716e-049	0	0	0	0

18	-1.81703e-047	-2.04316e-047	0	0	0	0
141	-1.20595e-047	2.27797e-048	0	0	0	0
150	-2.30626e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
171	6.31089e-030	2.08697e-048	0	0	0	0
180	-2.27627e-047	-2.4254e-047	0	0	0	0
192	-6.14405e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
195	-1.13402e-047	-1.12935e-047	0	0	0	0
198	-1.13712e-047	-1.32849e-047	0	0	0	0
205	-1.98855e-047	-1.61465e-047	0	0	0	0
208	-1.88835e-047	-1.65605e-047	0	0	0	0
211	2.23762e-048	0	0	0	0	0
214	2.35315e-048	0	0	0	0	0
217	-1.57772e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
224	2.43001e-048	0	0	0	0	0
227	1.57772e-030	0	0	0	0	0
316	-8.7328e-048	0	0	0	0	0
317	0	0	-5579.27	8.07794e-028	3.23117e-027	1.75162e-045
318	0	0	-4483.48	8.07794e-028	3.23117e-027	1.4013e-045
319	0	0	-4506.58	8.07794e-028	4.03897e-027	1.75162e-045
320	0	0	-5579.27	1.21169e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
321	-8.7328e-048	0	0	0	0	0
323	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
325	2.77024e-048	0	0	0	0	0
326	-9.22123e-048	0	0	0	0	0
327	2.35191e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
329	-1.06878e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
330	-1.57635e-047	3.9443e-031	0	0	0	0
332	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
333	0	0	-4742.15	8.07794e-028	4.03897e-027	1.75162e-045
334	-1.57772e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
335	0	0	-5631.05	1.21169e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
336	2.79595e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
337	0	0	-5631.05	1.21169e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
339	0	0	23694	-3.23117e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
341	0	0	21489.9	-3.23117e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
343	0	0	21489.9	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
344	0	0	-4506.58	1.00974e-027	4.03897e-027	1.4013e-045
345	0	0	-4483.48	1.00974e-027	3.23117e-027	1.4013e-045
346	0	0	-4739.26	1.00974e-027	4.03897e-027	1.4013e-045
347	0	0	-4894.06	8.07794e-028	4.84676e-027	2.10195e-045
348	0	0	-4868.94	1.00974e-027	3.23117e-027	1.4013e-045
349	0	0	-4736.75	1.00974e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
350	0	0	24762.1	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
351	0	0	25904.2	-4.84676e-027	-2.58494e-026	2.8026e-045
364	0	0	26467.1	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
365	0	0	26680.2	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
366	0	0	26376	-3.23117e-027	-2.58494e-026	2.8026e-045
367	0	0	25519.9	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
368	0	0	23450.5	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
369	0	0	23450.5	-3.23117e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
370	0	0	25519.9	-3.23117e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
371	0	0	26376	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
372	0	0	26680.2	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
373	0	0	26467.1	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
374	0	0	25904.2	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
375	0	0	24762.1	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
376	0	0	-4736.75	8.07794e-028	4.03897e-027	1.75162e-045
377	0	0	-4868.94	1.00974e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
378	0	0	-4894.06	8.07794e-028	4.84676e-027	1.75162e-045
379	0	0	-4739.26	1.00974e-027	3.23117e-027	1.4013e-045

381	0	0	23694	-3.23117e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
382	1.02898e-048	1.37577e-047	0	0	0	0
383	0	0	-4742.15	8.07794e-028	4.03897e-027	1.73186e-045

REAZIONI "SLE F. 4" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-6.31089e-030	-1.57772e-030	0	0	0	0
6	-1.6563e-047	-1.578e-047	0	0	0	0
11	6.31089e-030	1.81923e-049	0	0	0	0
12	-1.83056e-047	-2.20981e-047	0	0	0	0
17	-6.31089e-030	1.79209e-049	0	0	0	0
18	-1.84643e-047	-2.06523e-047	0	0	0	0
141	-1.22242e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
150	-2.34287e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
171	-6.31089e-030	2.11232e-048	0	0	0	0
180	-2.31218e-047	-2.45092e-047	0	0	0	0
192	-1.57772e-030	-2.42494e-047	0	0	0	0
195	-1.15065e-047	-1.16269e-047	0	0	0	0
198	-1.57772e-030	-1.36415e-047	0	0	0	0
205	-1.57772e-030	-1.65551e-047	0	0	0	0
208	-1.91596e-047	-1.69896e-047	0	0	0	0
211	2.28349e-048	0	0	0	0	0
214	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
217	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
224	2.47735e-048	0	0	0	0	0
227	2.2704e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
316	-8.83812e-048	0	0	0	0	0
317	0	0	-5694.52	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
318	0	0	-4572.6	8.07794e-028	4.03897e-027	1.75162e-045
319	0	0	-4598.96	1.00974e-027	4.03897e-027	1.75162e-045
320	0	0	-5694.52	8.07794e-028	6.46235e-027	2.10195e-045
321	-8.83812e-048	0	0	0	0	0
323	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
325	2.82746e-048	0	0	0	0	0
326	6.31089e-030	0	0	0	0	0
327	2.39749e-048	0	0	0	0	0
329	-6.31089e-030	1.53072e-048	0	0	0	0
330	-1.59943e-047	-1.96811e-047	0	0	0	0
332	2.40071e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-4835.04	8.07794e-028	3.23117e-027	1.75162e-045
334	-1.57772e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
335	0	0	-5741.19	1.21169e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
336	2.85063e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
337	0	0	-5741.19	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
339	0	0	24015	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
341	0	0	21768.7	-3.23117e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
343	0	0	21768.7	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
344	0	0	-4598.96	1.00974e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
345	0	0	-4572.6	8.07794e-028	4.03897e-027	1.4013e-045
346	0	0	-4832	1.00974e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
347	0	0	-4989.4	1.00974e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
348	0	0	-4963.44	1.00974e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
349	0	0	-4828.56	1.00974e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
350	0	0	25102.2	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
351	0	0	26260.6	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
364	0	0	26829.3	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
365	0	0	27042.1	-3.23117e-027	-1.9387e-026	2.8026e-045
366	0	0	26727.8	-3.23117e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
367	0	0	25848.5	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045

368	0	0	23733.3	-3.23117e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
369	0	0	23733.3	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
370	0	0	25848.5	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
371	0	0	26727.8	-3.23117e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
372	0	0	27042.1	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
373	0	0	26829.3	-4.84676e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
374	0	0	26260.6	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
375	0	0	25102.2	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
376	0	0	-4828.56	1.00974e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
377	0	0	-4963.44	1.00974e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
378	0	0	-4989.4	1.00974e-027	4.84676e-027	1.4013e-045
379	0	0	-4832	1.00974e-027	4.84676e-027	1.4013e-045
381	0	0	24015	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
382	9.63052e-049	-3.9443e-031	0	0	0	0
383	0	0	-4835.04	1.00974e-027	3.23117e-027	1.38117e-045

REAZIONI "SLE F. 3" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-9.29892e-048	-9.48894e-049	0	0	0	0
6	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
11	-1.14047e-047	1.6858e-049	0	0	0	0
12	-1.87641e-047	-2.17803e-047	0	0	0	0
17	-1.11509e-047	1.64717e-049	0	0	0	0
18	-1.8989e-047	-2.06471e-047	0	0	0	0
141	-6.31089e-030	-1.57772e-030	0	0	0	0
150	-2.40448e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
171	-1.21724e-047	2.11792e-048	0	0	0	0
180	-2.35485e-047	-2.45267e-047	0	0	0	0
192	-6.39611e-048	-2.40015e-047	0	0	0	0
195	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
198	-1.57772e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
205	-2.05805e-047	-1.83024e-047	0	0	0	0
208	-1.57772e-030	-1.79493e-047	0	0	0	0
211	2.31336e-048	0	0	0	0	0
214	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
217	2.57521e-048	0	0	0	0	0
224	2.63132e-048	0	0	0	0	0
227	2.38308e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
316	-9.06698e-048	0	0	0	0	0
317	0	0	-5552.74	8.07794e-028	3.23117e-027	2.10195e-045
318	0	0	-4799.53	1.00974e-027	4.03897e-027	1.75162e-045
319	0	0	-4659.12	1.00974e-027	4.03897e-027	1.4013e-045
320	0	0	-5552.74	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
321	-9.06698e-048	0	0	0	0	0
323	2.75706e-048	0	0	0	0	0
325	2.75706e-048	0	0	0	0	0
326	6.31089e-030	0	0	0	0	0
327	2.43903e-048	0	0	0	0	0
329	-1.11422e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
330	-1.57772e-030	-2.01802e-047	0	0	0	0
332	2.3891e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-4811.65	1.00974e-027	4.03897e-027	1.75162e-045
334	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
335	0	0	-5650.93	1.21169e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
336	2.80582e-048	0	0	0	0	0
337	0	0	-5650.93	1.21169e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
339	0	0	24929.2	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
341	0	0	22770	-3.23117e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
343	0	0	22770	-3.23117e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045

344	0	0	-4659.12	1.00974e-027	4.03897e-027	1.4013e-045
345	0	0	-4799.53	8.07794e-028	4.84676e-027	2.10195e-045
346	0	0	-5143.49	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
347	0	0	-5299.49	1.21169e-027	6.46235e-027	1.75162e-045
348	0	0	-5186.49	8.07794e-028	4.84676e-027	1.75162e-045
349	0	0	-4912.21	1.00974e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
350	0	0	25808.7	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
351	0	0	26670.4	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
364	0	0	27015.3	-6.46235e-027	-1.29247e-026	7.00649e-045
365	0	0	27153.2	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
366	0	0	26918.3	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
367	0	0	26248.8	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
368	0	0	24347.9	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
369	0	0	24347.9	-3.23117e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
370	0	0	26248.8	-3.23117e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
371	0	0	26918.3	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
372	0	0	27153.2	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
373	0	0	27015.3	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
374	0	0	26670.4	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
375	0	0	25808.7	-3.23117e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
376	0	0	-4912.21	8.07794e-028	3.23117e-027	1.4013e-045
377	0	0	-5186.49	1.21169e-027	3.23117e-027	1.4013e-045
378	0	0	-5299.49	1.21169e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
379	0	0	-5143.49	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
381	0	0	24929.2	-3.23117e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
382	1.68842e-048	1.48699e-047	0	0	0	0
383	0	0	-4811.65	8.07794e-028	4.84676e-027	1.73144e-045

REAZIONI "SLE F. 2" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-6.31089e-030	-1.09311e-048	0	0	0	0
6	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
11	-1.31631e-047	1.15528e-049	0	0	0	0
12	-2.28829e-047	-2.30768e-047	0	0	0	0
17	-1.31178e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
18	-2.33547e-047	-2.27525e-047	0	0	0	0
141	6.31089e-030	2.66732e-048	0	0	0	0
150	-2.93206e-047	-2.87788e-047	0	0	0	0
171	-1.35e-047	2.25781e-048	0	0	0	0
180	-6.31089e-030	-2.44854e-047	0	0	0	0
192	-6.56396e-048	-3.70403e-047	0	0	0	0
195	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
198	-1.41159e-047	-3.9443e-031	0	0	0	0
205	-2.45304e-047	-2.53794e-047	0	0	0	0
208	-3.15544e-030	-2.81424e-047	0	0	0	0
211	3.26775e-048	0	0	0	0	0
214	3.28206e-048	0	0	0	0	0
217	3.31176e-048	0	0	0	0	0
224	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
227	3.21289e-048	0	0	0	0	0
316	-9.33137e-048	0	0	0	0	0
317	0	0	-7827.03	1.61559e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
318	0	0	-6470.77	1.61559e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
319	0	0	-6581.26	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
320	0	0	-7827.03	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
321	-9.33137e-048	0	0	0	0	0
323	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
325	1.57772e-030	0	0	0	0	0
326	-1.09665e-047	0	0	0	0	0

327	3.33219e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
329	-6.31089e-030	1.71396e-048	0	0	0	0
330	-1.93732e-047	3.9443e-031	0	0	0	0
332	-3.15544e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
333	0	0	-7001.09	1.21169e-027	8.07794e-027	3.15292e-045
334	4.2234e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
335	0	0	-8505.95	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
336	4.2234e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
337	0	0	-8505.95	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
339	0	0	27404.2	-4.84676e-027	-1.9387e-026	4.2039e-045
341	0	0	23913.9	-4.84676e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
343	0	0	23913.9	-3.23117e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
344	0	0	-6581.26	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
345	0	0	-6470.77	1.61559e-027	8.07794e-027	2.10195e-045
346	0	0	-6610.09	1.21169e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
347	0	0	-6668.45	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
348	0	0	-6669.89	1.21169e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
349	0	0	-6711.06	1.61559e-027	6.46235e-027	1.75162e-045
350	0	0	29448.7	-3.23117e-027	-1.29247e-026	5.60519e-045
351	0	0	31404.1	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
364	0	0	31923.1	-6.46235e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
365	0	0	31318.3	-6.46235e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
366	0	0	29827.6	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
367	0	0	27910.2	-4.84676e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
368	0	0	25057.9	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
369	0	0	25057.9	-3.23117e-027	-1.9387e-026	2.8026e-045
370	0	0	27910.2	-3.23117e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
371	0	0	29827.6	-6.46235e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
372	0	0	31318.3	-6.46235e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
373	0	0	31923.1	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
374	0	0	31404.1	-6.46235e-027	-1.9387e-026	8.40779e-045
375	0	0	29448.7	-4.84676e-027	-1.9387e-026	5.60519e-045
376	0	0	-6711.06	8.07794e-028	6.46235e-027	2.45227e-045
377	0	0	-6669.89	1.21169e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
378	0	0	-6668.45	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
379	0	0	-6610.09	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
381	0	0	27404.2	-4.84676e-027	-1.29247e-026	7.00649e-045
382	-1.57772e-030	1.15373e-047	0	0	0	0
383	0	0	-7001.09	1.21169e-027	6.46235e-027	2.77434e-045

REAZIONI "SLE F. 1" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-6.31089e-030	-1.5466e-048	0	0	0	0
6	6.31089e-030	-1.26394e-047	0	0	0	0
11	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
12	-3.26806e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
17	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
18	6.31089e-030	-2.75682e-047	0	0	0	0
141	-6.31089e-030	3.53529e-048	0	0	0	0
150	-6.31089e-030	-3.70105e-047	0	0	0	0
171	6.31089e-030	2.93026e-048	0	0	0	0
180	-4.09147e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
192	-3.15544e-030	-6.60581e-047	0	0	0	0
195	-1.88212e-047	-3.3951e-047	0	0	0	0
198	-1.90649e-047	-3.43424e-047	0	0	0	0
205	-3.35656e-047	-3.93121e-047	0	0	0	0
208	-3.15544e-030	-4.83624e-047	0	0	0	0
211	3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
214	4.83838e-048	0	0	0	0	0

217	4.83024e-048	0	0	0	0	0
224	4.76767e-048	0	0	0	0	0
227	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
316	-1.16796e-047 -1.57772e-030	0	0	0	0	0
317	0	0	-13455.8	2.42338e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
318	0	0	-10024.2	1.61559e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
319	0	0	-10856.7	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
320	0	0	-13455.8	2.42338e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
321	-6.31089e-030	0	0	0	0	0
323	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
325	3.15544e-030 -7.88861e-031	0	0	0	0	0
326	-6.31089e-030	0	0	0	0	0
327	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
329	6.31089e-030 1.57772e-030	0	0	0	0	0
330	-3.15544e-030 -4.82093e-047	0	0	0	0	0
332	5.40493e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-10885.5	2.42338e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
334	-3.15544e-030 -7.88861e-031	0	0	0	0	0
335	0	0	-13195.4	2.42338e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
336	6.55181e-048	0	0	0	0	0
337	0	0	-13195.4	1.61559e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
339	0	0	32909.4	-4.84676e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
341	0	0	27440.9	-4.84676e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
343	0	0	27440.9	-4.84676e-027	-1.29247e-026	7.00649e-045
344	0	0	-10856.7	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
345	0	0	-10024.2	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
346	0	0	-9744.51	2.01948e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
347	0	0	-9602.11	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
348	0	0	-9728.12	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
349	0	0	-10151.8	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
350	0	0	36847	-4.84676e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
351	0	0	41090.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
364	0	0	43073.1	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
365	0	0	42734.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
366	0	0	40310.8	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
367	0	0	36634.5	-8.07794e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
368	0	0	31363.6	-6.46235e-027	-1.29247e-026	8.40779e-045
369	0	0	31363.6	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
370	0	0	36634.5	-6.46235e-027	-3.23117e-026	7.00649e-045
371	0	0	40310.8	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
372	0	0	42734.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
373	0	0	43073.1	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
374	0	0	41090.5	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
375	0	0	36847	-6.46235e-027	-1.9387e-026	8.40779e-045
376	0	0	-10151.8	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
377	0	0	-9728.12	2.01948e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
378	0	0	-9602.11	2.01948e-027	8.07794e-027	3.50325e-045
379	0	0	-9744.51	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
381	0	0	32909.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
382	-3.15544e-030 8.27414e-048	0	0	0	0	0
383	0	0	-10885.5	2.42338e-027	9.69352e-027	3.46056e-045

REAZIONI "SLU 9" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-1.72308e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
6	1.26218e-029	-1.87289e-047	0	0	0	0
11	1.26218e-029	8.35779e-050	0	0	0	0
12	-1.26218e-029	-3.78573e-047	0	0	0	0
17	-2.30216e-047	-3.15544e-030	0	0	0	0

18	-1.26218e-029	-3.59078e-047	0	0	0	0
141	-2.61588e-047	4.66964e-048	0	0	0	0
150	-5.60566e-047	-4.80172e-047	0	0	0	0
171	-2.46377e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
180	-5.55922e-047	-3.98734e-047	0	0	0	0
192	-1.13339e-047	-7.88861e-031	0	0	0	0
195	-2.57174e-047	-4.90457e-047	0	0	0	0
198	-2.59495e-047	7.88861e-031	0	0	0	0
205	-4.57613e-047	-5.79137e-047	0	0	0	0
208	-3.15544e-030	-6.60851e-047	0	0	0	0
211	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
214	6.87168e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
217	6.82844e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
224	6.85305e-048	0	0	0	0	0
227	6.8702e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
316	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
317	0	0	-17413.4	4.03897e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
318	0	0	-13836.6	2.42338e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
319	0	0	-14449.5	2.42338e-027	1.61559e-026	6.30584e-045
320	0	0	-17413.4	4.03897e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
321	-1.63504e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
323	8.64615e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
325	8.64615e-048	0	0	0	0	0
326	-1.88524e-047	0	0	0	0	0
327	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
329	-2.1802e-047	2.77107e-048	0	0	0	0
330	-3.46318e-047	-6.6111e-047	0	0	0	0
332	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
333	0	0	-14327.1	2.42338e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
334	8.44634e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
335	0	0	-17011	4.03897e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
336	8.44634e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
337	0	0	-17011	3.23117e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
339	0	0	46163.8	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
341	0	0	39363.2	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
343	0	0	39363.2	-8.07794e-027	-2.58494e-026	9.80909e-045
344	0	0	-14449.5	2.42338e-027	9.69352e-027	4.90454e-045
345	0	0	-13836.6	2.42338e-027	1.29247e-026	4.90454e-045
346	0	0	-13839.6	2.42338e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
347	0	0	-13802.1	2.42338e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
348	0	0	-13752.5	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
349	0	0	-13804.1	3.23117e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
350	0	0	50625.1	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
351	0	0	55301.5	-1.29247e-026	-3.87741e-026	1.12104e-044
364	0	0	57452.3	-1.29247e-026	-2.58494e-026	1.4013e-044
365	0	0	57165.5	-9.69352e-027	-5.16988e-026	8.40779e-045
366	0	0	54500.6	-6.46235e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
367	0	0	50345.8	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
368	0	0	43906.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
369	0	0	43906.4	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
370	0	0	50345.8	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
371	0	0	54500.6	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
372	0	0	57165.5	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
373	0	0	57452.3	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
374	0	0	55301.5	-9.69352e-027	-2.58494e-026	1.4013e-044
375	0	0	50625.1	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
376	0	0	-13804.1	2.42338e-027	1.29247e-026	4.90454e-045
377	0	0	-13752.5	2.42338e-027	1.29247e-026	4.90454e-045
378	0	0	-13802.1	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
379	0	0	-13839.6	2.42338e-027	1.29247e-026	4.90454e-045

381	0	0	46163.8	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
382	-1.19265e-047	1.43819e-047	0	0	0	0
383	0	0	-14327.1	2.42338e-027	1.61559e-026	4.84793e-045

REAZIONI "SLU 8" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-6.31089e-030	-1.57772e-030	0	0	0	0
6	-2.47877e-047	-2.24097e-047	0	0	0	0
11	-1.67349e-047	2.49214e-049	0	0	0	0
12	6.31089e-030	-3.19648e-047	0	0	0	0
17	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
18	-2.76169e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
141	-1.80097e-047	3.3805e-048	0	0	0	0
150	-3.49788e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
171	-1.77892e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
180	-3.45006e-047	-3.54224e-047	0	0	0	0
192	-9.05417e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
195	-1.70554e-047	-1.8747e-047	0	0	0	0
198	-1.71334e-047	-3.9443e-031	0	0	0	0
205	-3.15544e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
208	-1.57772e-030	-2.68621e-047	0	0	0	0
211	3.50241e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
214	3.66026e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
217	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
224	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
227	3.46992e-048	0	0	0	0	0
316	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
317	0	0	-8742.12	2.01948e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
318	0	0	-6988.42	1.21169e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
319	0	0	-7053.88	2.01948e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
320	0	0	-8742.12	2.01948e-027	8.07794e-027	2.10195e-045
321	-1.28951e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
323	4.34067e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
325	3.15544e-030	0	0	0	0	0
326	-1.37785e-047	0	0	0	0	0
327	3.6537e-048	0	0	0	0	0
329	6.31089e-030	2.23337e-048	0	0	0	0
330	1.57772e-030	-3.06615e-047	0	0	0	0
332	3.66301e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-7377.32	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
334	4.34874e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
335	0	0	-8758.38	1.21169e-027	8.07794e-027	3.50325e-045
336	4.34874e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
337	0	0	-8758.38	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
339	0	0	35357.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
341	0	0	31938.3	-4.84676e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
343	0	0	31938.3	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
344	0	0	-7053.88	1.21169e-027	4.84676e-027	2.45227e-045
345	0	0	-6988.42	1.21169e-027	4.84676e-027	2.8026e-045
346	0	0	-7371.78	1.61559e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
347	0	0	-7608.06	1.61559e-027	8.07794e-027	3.15292e-045
348	0	0	-7565.33	1.21169e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
349	0	0	-7358.57	1.61559e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
350	0	0	36999.8	-8.07794e-027	-3.23117e-026	7.00649e-045
351	0	0	38712.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
364	0	0	39534	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
365	0	0	39818.1	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
366	0	0	39301	-8.07794e-027	-2.58494e-026	9.80909e-045
367	0	0	37901.9	-8.07794e-027	-1.9387e-026	8.40779e-045

368	0	0	34627.7	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
369	0	0	34627.7	-6.46235e-027	-3.23117e-026	4.2039e-045
370	0	0	37901.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
371	0	0	39301	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
372	0	0	39818.1	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
373	0	0	39534	-8.07794e-027	-2.58494e-026	9.80909e-045
374	0	0	38712.9	-4.84676e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
375	0	0	36999.8	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
376	0	0	-7358.57	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
377	0	0	-7565.33	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
378	0	0	-7608.06	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
379	0	0	-7371.78	2.01948e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
381	0	0	35357.9	-6.46235e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
382	-1.57772e-030	1.96969e-047	0	0	0	0
383	0	0	-7377.32	1.61559e-027	4.84676e-027	2.07138e-045

REAZIONI "SLU 7" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-428.289	-404.218	0	0	0	0
6	-428.289	404.218	0	0	0	0
11	-3090.33	-692.433	0	0	0	0
12	-3090.33	692.433	0	0	0	0
17	-6786.72	327.566	0	0	0	0
18	-6786.72	-327.566	0	0	0	0
141	-3994.34	-269.638	0	0	0	0
150	-3994.34	269.638	0	0	0	0
171	-872.099	-401.654	0	0	0	0
180	-872.099	401.654	0	0	0	0
192	-140.71	-117.238	0	0	0	0
195	-786.155	-333.008	0	0	0	0
198	-1331.59	190.469	0	0	0	0
205	-1526.59	-156.314	0	0	0	0
208	-357.087	-145.934	0	0	0	0
211	-140.71	117.238	0	0	0	0
214	-786.155	333.008	0	0	0	0
217	-1331.59	-190.469	0	0	0	0
224	-1526.59	156.314	0	0	0	0
227	-357.087	145.934	0	0	0	0
316	-278.276	218.812	0	0	0	0
317	0	0	-10904.7	2.42338e-027	6.46235e-027	-3.93093
318	0	0	-8996.26	1.21169e-027	8.07794e-027	-9.12284
319	0	0	-9154.93	2.01948e-027	9.69352e-027	-6.70154
320	0	0	-10904.7	2.42338e-027	9.69352e-027	-3.93093
321	-278.276	-218.812	0	0	0	0
323	-30.7627	28.7701	0	0	0	0
325	-30.7627	-28.7701	0	0	0	0
326	-2941.37	-1026.43	0	0	0	0
327	-1134.63	-148.478	0	0	0	0
329	-2941.37	1026.43	0	0	0	0
330	-1134.63	148.478	0	0	0	0
332	-1506.34	69.1386	0	0	0	0
333	0	0	-9722.64	2.01948e-027	6.46235e-027	27.3221
334	-1119.72	622.158	0	0	0	0
335	0	0	-11803.9	2.42338e-027	1.29247e-026	-175.231
336	-1119.72	-622.158	0	0	0	0
337	0	0	-11803.9	2.42338e-027	1.29247e-026	-175.231
339	0	0	37946.4	0	-1.22109e-032	9.34977
341	0	0	33111.9	-1.77636e-015	1.78647e-032	105.655
343	0	0	33111.9	-3.55271e-015	-1.78647e-032	105.655

344	0	0	-9154.93	1.61559e-027	9.69352e-027	-6.70154
345	0	0	-8996.26	2.01948e-027	9.69352e-027	-9.12284
346	0	0	-9195.61	2.01948e-027	8.07794e-027	-16.7617
347	0	0	-9282.51	2.01948e-027	8.07794e-027	-2.75738
348	0	0	-9281.85	1.61559e-027	8.07794e-027	8.72433
349	0	0	-9328.76	1.61559e-027	9.69352e-027	29.0161
350	0	0	40760.4	-9.69352e-027	-3.87741e-026	-39.347
351	0	0	43446.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	4.42861
364	0	0	44164.7	-9.69352e-027	-3.87741e-026	37.4399
365	0	0	43349.9	-6.46235e-027	-1.29247e-026	-12.9625
366	0	0	41311	-6.46235e-027	-2.58494e-026	27.4649
367	0	0	38656.6	-6.46235e-027	-1.29247e-026	-6.84925
368	0	0	34671.2	-6.46235e-027	-1.9387e-026	-12.1183
369	0	0	34671.2	-4.84676e-027	-1.9387e-026	-12.1183
370	0	0	38656.6	-8.07794e-027	1.72745e-044	-6.84925
371	0	0	41311	-6.46235e-027	-2.58494e-026	27.4649
372	0	0	43349.9	-6.46235e-027	-3.87741e-026	-12.9625
373	0	0	44164.7	-6.46235e-027	-3.87741e-026	37.4399
374	0	0	43446.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	4.42861
375	0	0	40760.4	-6.46235e-027	-3.87741e-026	-39.347
376	0	0	-9328.76	1.61559e-027	9.69352e-027	29.0161
377	0	0	-9281.85	1.21169e-027	6.46235e-027	8.72433
378	0	0	-9282.51	2.01948e-027	8.07794e-027	-2.75738
379	0	0	-9195.61	2.01948e-027	8.07794e-027	-16.7617
381	0	0	37946.4	1.77636e-015	-1.77636e-015	9.34977
382	-1506.34	-69.1386	0	0	0	0
383	0	0	-9722.64	2.26885e-027	1.04109e-026	27.3221

REAZIONI "SLU 6" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-317.251	-299.421	0	0	0	0
6	-317.251	299.421	0	0	0	0
11	-2289.14	-512.913	0	0	0	0
12	-2289.14	512.913	0	0	0	0
17	-5027.2	242.642	0	0	0	0
18	-5027.2	-242.642	0	0	0	0
141	-2958.77	-199.732	0	0	0	0
150	-2958.77	199.732	0	0	0	0
171	-645.999	-297.521	0	0	0	0
180	-645.999	297.521	0	0	0	0
192	-104.23	-86.8426	0	0	0	0
195	-582.337	-246.672	0	0	0	0
198	-986.363	141.088	0	0	0	0
205	-1130.8	-115.788	0	0	0	0
208	-264.509	-108.099	0	0	0	0
211	-104.23	86.8426	0	0	0	0
214	-582.337	246.672	0	0	0	0
217	-986.363	-141.088	0	0	0	0
224	-1130.8	115.788	0	0	0	0
227	-264.509	108.099	0	0	0	0
316	-206.13	162.083	0	0	0	0
317	0	0	-15856.3	3.23117e-027	6.46235e-027	-2.9118
318	0	0	-12146.5	3.23117e-027	1.29247e-026	-6.75766
319	0	0	-12854.7	2.42338e-027	9.69352e-027	-4.9641
320	0	0	-15856.3	3.23117e-027	1.61559e-026	-2.9118
321	-206.13	-162.083	0	0	0	0
323	-22.7872	21.3112	0	0	0	0
325	-22.7872	-21.3112	0	0	0	0
326	-2178.79	-760.318	0	0	0	0

327	-840.467	-109.984	0	0	0	0
329	-2178.79	760.318	0	0	0	0
330	-840.467	109.984	0	0	0	0
332	-1115.81	51.2138	0	0	0	0
333	0	0	-12960.9	3.23117e-027	1.29247e-026	20.2386
334	-829.421	460.858	0	0	0	0
335	0	0	-15471	4.03897e-027	1.61559e-026	-129.801
336	-829.421	-460.858	0	0	0	0
337	0	0	-15471	4.03897e-027	1.29247e-026	-129.801
339	0	0	43516.2	8.88178e-016	-9.04513e-033	6.92576
341	0	0	37291.7	1.77636e-015	3.55271e-015	78.2631
343	0	0	37291.7	1.77636e-015	3.55271e-015	78.2631
344	0	0	-12854.7	3.23117e-027	1.29247e-026	-4.9641
345	0	0	-12146.5	2.42338e-027	9.69352e-027	-6.75766
346	0	0	-12150.2	2.42338e-027	9.69352e-027	-12.4161
347	0	0	-12196.3	3.23117e-027	9.69352e-027	-2.04251
348	0	0	-12261.2	2.42338e-027	1.29247e-026	6.46247
349	0	0	-12420.6	2.42338e-027	9.69352e-027	21.4934
350	0	0	47608.6	-9.69352e-027	-2.58494e-026	-29.1459
351	0	0	51986.6	-6.46235e-027	-2.58494e-026	3.28045
364	0	0	54118.5	-9.69352e-027	-3.87741e-026	27.7333
365	0	0	54078	-6.46235e-027	-5.16988e-026	-9.60182
366	0	0	51818	-9.69352e-027	-3.87741e-026	20.3444
367	0	0	47995.3	-6.46235e-027	-3.87741e-026	-5.07352
368	0	0	41891.6	-6.46235e-027	-2.58494e-026	-8.97653
369	0	0	41891.6	-9.69352e-027	-2.58494e-026	-8.97653
370	0	0	47995.3	-6.46235e-027	-3.87741e-026	-5.07352
371	0	0	51818	-9.69352e-027	-3.87741e-026	20.3444
372	0	0	54078	-6.46235e-027	-6.46235e-026	-9.60182
373	0	0	54118.5	-1.29247e-026	-3.87741e-026	27.7333
374	0	0	51986.6	-9.69352e-027	-2.58494e-026	3.28045
375	0	0	47608.6	-9.69352e-027	-3.87741e-026	-29.1459
376	0	0	-12420.6	2.42338e-027	1.29247e-026	21.4934
377	0	0	-12261.2	3.23117e-027	9.69352e-027	6.46247
378	0	0	-12196.3	3.23117e-027	9.69352e-027	-2.04251
379	0	0	-12150.2	2.42338e-027	9.69352e-027	-12.4161
381	0	0	43516.2	0	9.04513e-033	6.92576
382	-1115.81	-51.2138	0	0	0	0
383	0	0	-12960.9	1.86013e-027	1.39348e-026	20.2386

REAZIONI "SLU 5" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-428.289	-404.218	0	0	0	0
6	-428.289	404.218	0	0	0	0
11	-3090.33	-692.433	0	0	0	0
12	-3090.33	692.433	0	0	0	0
17	-6786.72	327.566	0	0	0	0
18	-6786.72	-327.566	0	0	0	0
141	-3994.34	-269.638	0	0	0	0
150	-3994.34	269.638	0	0	0	0
171	-872.099	-401.654	0	0	0	0
180	-872.099	401.654	0	0	0	0
192	-140.71	-117.238	0	0	0	0
195	-786.155	-333.008	0	0	0	0
198	-1331.59	190.469	0	0	0	0
205	-1526.59	-156.314	0	0	0	0
208	-357.087	-145.934	0	0	0	0
211	-140.71	117.238	0	0	0	0
214	-786.155	333.008	0	0	0	0

217	-1331.59	-190.469	0	0	0	0
224	-1526.59	156.314	0	0	0	0
227	-357.087	145.934	0	0	0	0
316	-278.276	218.812	0	0	0	0
317	0	0	-17461.1	4.03897e-027	1.61559e-026	-3.93093
318	0	0	-13267.7	3.23117e-027	9.69352e-027	-9.12284
319	0	0	-14174.9	2.42338e-027	1.29247e-026	-6.70154
320	0	0	-17461.1	3.23117e-027	1.29247e-026	-3.93093
321	-278.276	-218.812	0	0	0	0
323	-30.7627	28.7701	0	0	0	0
325	-30.7627	-28.7701	0	0	0	0
326	-2941.37	-1026.43	0	0	0	0
327	-1134.63	-148.478	0	0	0	0
329	-2941.37	1026.43	0	0	0	0
330	-1134.63	148.478	0	0	0	0
332	-1506.34	69.1386	0	0	0	0
333	0	0	-14201.9	2.42338e-027	9.69352e-027	27.3221
334	-1119.72	622.158	0	0	0	0
335	0	0	-16975.2	3.23117e-027	1.61559e-026	-175.231
336	-1119.72	-622.158	0	0	0	0
337	0	0	-16975.2	3.23117e-027	1.9387e-026	-175.231
339	0	0	43940.5	-1.77636e-015	-1.22109e-032	9.34977
341	0	0	37059.1	-1.77636e-015	1.78647e-032	105.655
343	0	0	37059.1	-3.55271e-015	-1.78647e-032	105.655
344	0	0	-14174.9	3.23117e-027	1.29247e-026	-6.70154
345	0	0	-13267.7	2.42338e-027	9.69352e-027	-9.12284
346	0	0	-13112	2.42338e-027	9.69352e-027	-16.7617
347	0	0	-13072.3	1.61559e-027	9.69352e-027	-2.75738
348	0	0	-13180.9	3.23117e-027	9.69352e-027	8.72433
349	0	0	-13488.3	3.23117e-027	9.69352e-027	29.0161
350	0	0	48741.2	-9.69352e-027	-3.87741e-026	-39.347
351	0	0	53922.4	-9.69352e-027	-3.87741e-026	4.42861
364	0	0	56465.4	-1.29247e-026	-5.16988e-026	37.4399
365	0	0	56314.2	-6.46235e-027	-3.87741e-026	-12.9625
366	0	0	53524.5	-1.29247e-026	-2.58494e-026	27.4649
367	0	0	49033.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	-6.84925
368	0	0	42291.1	-6.46235e-027	-2.58494e-026	-12.1183
369	0	0	42291.1	-6.46235e-027	-1.29247e-026	-12.1183
370	0	0	49033.9	-9.69352e-027	-2.58494e-026	-6.84925
371	0	0	53524.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	27.4649
372	0	0	56314.2	-9.69352e-027	-3.87741e-026	-12.9625
373	0	0	56465.4	-1.29247e-026	-5.16988e-026	37.4399
374	0	0	53922.4	-9.69352e-027	-3.87741e-026	4.42861
375	0	0	48741.2	-6.46235e-027	-3.87741e-026	-39.347
376	0	0	-13488.3	3.23117e-027	6.46235e-027	29.0161
377	0	0	-13180.9	3.23117e-027	1.29247e-026	8.72433
378	0	0	-13072.3	2.42338e-027	1.29247e-026	-2.75738
379	0	0	-13112	1.61559e-027	9.69352e-027	-16.7617
381	0	0	43940.5	1.77636e-015	1.22109e-032	9.34977
382	-1506.34	-69.1386	0	0	0	0
383	0	0	-14201.9	2.67275e-027	1.04109e-026	27.3221

REAZIONI "SLU 4" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-6.31089e-030	-1.57772e-030	0	0	0	0
6	-2.47877e-047	-2.24097e-047	0	0	0	0
11	-1.67349e-047	2.49214e-049	0	0	0	0
12	6.31089e-030	-3.19648e-047	0	0	0	0
17	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0

18	-2.76169e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
141	-1.80097e-047	3.3805e-048	0	0	0	0
150	-3.49788e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
171	-1.77892e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
180	-3.45006e-047	-3.54224e-047	0	0	0	0
192	-9.05417e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
195	-1.70554e-047	-1.8747e-047	0	0	0	0
198	-1.71334e-047	-3.9443e-031	0	0	0	0
205	-3.15544e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
208	-1.57772e-030	-2.68621e-047	0	0	0	0
211	3.50241e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
214	3.66026e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
217	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
224	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
227	3.46992e-048	0	0	0	0	0
316	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
317	0	0	-8742.12	2.01948e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
318	0	0	-6988.42	1.21169e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
319	0	0	-7053.88	2.01948e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
320	0	0	-8742.12	2.01948e-027	8.07794e-027	2.10195e-045
321	-1.28951e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
323	4.34067e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
325	3.15544e-030	0	0	0	0	0
326	-1.37785e-047	0	0	0	0	0
327	3.6537e-048	0	0	0	0	0
329	6.31089e-030	2.23337e-048	0	0	0	0
330	1.57772e-030	-3.06615e-047	0	0	0	0
332	3.66301e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-7377.32	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
334	4.34874e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
335	0	0	-8758.38	1.21169e-027	8.07794e-027	3.50325e-045
336	4.34874e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
337	0	0	-8758.38	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
339	0	0	35357.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
341	0	0	31938.3	-4.84676e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
343	0	0	31938.3	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
344	0	0	-7053.88	1.21169e-027	4.84676e-027	2.45227e-045
345	0	0	-6988.42	1.21169e-027	4.84676e-027	2.8026e-045
346	0	0	-7371.78	1.61559e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
347	0	0	-7608.06	1.61559e-027	8.07794e-027	3.15292e-045
348	0	0	-7565.33	1.21169e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
349	0	0	-7358.57	1.61559e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
350	0	0	36999.8	-8.07794e-027	-3.23117e-026	7.00649e-045
351	0	0	38712.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
364	0	0	39534	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
365	0	0	39818.1	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
366	0	0	39301	-8.07794e-027	-2.58494e-026	9.80909e-045
367	0	0	37901.9	-8.07794e-027	-1.9387e-026	8.40779e-045
368	0	0	34627.7	-6.46235e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
369	0	0	34627.7	-6.46235e-027	-3.23117e-026	4.2039e-045
370	0	0	37901.9	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
371	0	0	39301	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
372	0	0	39818.1	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
373	0	0	39534	-8.07794e-027	-2.58494e-026	9.80909e-045
374	0	0	38712.9	-4.84676e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
375	0	0	36999.8	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
376	0	0	-7358.57	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
377	0	0	-7565.33	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
378	0	0	-7608.06	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
379	0	0	-7371.78	2.01948e-027	6.46235e-027	2.10195e-045

381	0	0	35357.9	-6.46235e-027	-3.23117e-026	5.60519e-045
382	-1.57772e-030	1.96969e-047	0	0	0	0
383	0	0	-7377.32	1.61559e-027	4.84676e-027	2.07138e-045

REAZIONI "SLU 3" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-1.37667e-047	-1.59805e-048	0	0	0	0
6	-3.00384e-047	-1.79986e-047	0	0	0	0
11	-1.90995e-047	1.27449e-049	0	0	0	0
12	-3.39504e-047	-3.2398e-047	0	0	0	0
17	-1.91821e-047	1.97715e-049	0	0	0	0
18	-3.47438e-047	-1.57772e-030	0	0	0	0
141	-1.26218e-029	3.86329e-048	0	0	0	0
150	-1.26218e-029	-4.11811e-047	0	0	0	0
171	-1.94027e-047	3.20096e-048	0	0	0	0
180	6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
192	-3.15544e-030	-5.77025e-047	0	0	0	0
195	-2.00043e-047	-3.24949e-047	0	0	0	0
198	-2.08008e-047	-3.36347e-047	0	0	0	0
205	-3.6097e-047	-3.96427e-047	0	0	0	0
208	-3.2926e-047	-7.88861e-031	0	0	0	0
211	5.01262e-048	0	0	0	0	0
214	4.98694e-048	0	0	0	0	0
217	5.01403e-048	0	0	0	0	0
224	-3.15544e-030	7.88861e-031	0	0	0	0
227	3.15544e-030	0	0	0	0	0
316	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
317	0	0	-11923.7	2.42338e-027	6.46235e-027	3.50325e-045
318	0	0	-9897.17	1.61559e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
319	0	0	-10095.4	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
320	0	0	-11923.7	1.61559e-027	1.29247e-026	4.90454e-045
321	-1.31826e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
323	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
325	3.15544e-030	0	0	0	0	0
326	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
327	5.07634e-048	0	0	0	0	0
329	6.31089e-030	2.45923e-048	0	0	0	0
330	-2.84706e-047	-4.66768e-047	0	0	0	0
332	5.33598e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-10746.7	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
334	6.50801e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
335	0	0	-13107.2	3.23117e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
336	6.50801e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
337	0	0	-13107.2	3.23117e-027	1.29247e-026	3.50325e-045
339	0	0	39628.4	-6.46235e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045
341	0	0	34210.8	-4.84676e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
343	0	0	34210.8	-4.84676e-027	-2.58494e-026	5.60519e-045
344	0	0	-10095.4	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
345	0	0	-9897.17	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
346	0	0	-10043.7	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
347	0	0	-10086.9	2.42338e-027	6.46235e-027	3.50325e-045
348	0	0	-10098.3	2.42338e-027	6.46235e-027	2.8026e-045
349	0	0	-10223.8	1.61559e-027	6.46235e-027	3.50325e-045
350	0	0	42885	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
351	0	0	45939.7	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
364	0	0	46638.1	-6.46235e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
365	0	0	45452.6	-6.46235e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
366	0	0	42875.7	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
367	0	0	39740.2	-8.07794e-027	-3.87741e-026	7.00649e-045

368	0	0	35399.9	-4.84676e-027	-2.58494e-026	4.2039e-045
369	0	0	35399.9	-4.84676e-027	-1.9387e-026	7.00649e-045
370	0	0	39740.2	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
371	0	0	42875.7	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
372	0	0	45452.6	-9.69352e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
373	0	0	46638.1	-6.46235e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
374	0	0	45939.7	-9.69352e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
375	0	0	42885	-6.46235e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
376	0	0	-10223.8	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
377	0	0	-10098.3	1.61559e-027	9.69352e-027	2.8026e-045
378	0	0	-10086.9	2.42338e-027	1.29247e-026	2.8026e-045
379	0	0	-10043.7	1.61559e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
381	0	0	39628.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	7.00649e-045
382	-6.84065e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
383	0	0	-10746.7	1.61559e-027	9.69352e-027	4.16081e-045

REAZIONI "SLU 2" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-1.26218e-029	-3.15544e-030	0	0	0	0
6	-4.19963e-047	-1.86471e-047	0	0	0	0
11	1.26218e-029	1.09848e-049	0	0	0	0
12	-1.26218e-029	-3.97577e-047	0	0	0	0
17	-2.35608e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
18	-4.50271e-047	-3.71751e-047	0	0	0	0
141	-2.69511e-047	4.83434e-048	0	0	0	0
150	-5.70346e-047	-5.01382e-047	0	0	0	0
171	-2.54138e-047	4.08365e-048	0	0	0	0
180	1.26218e-029	-4.12964e-047	0	0	0	0
192	-1.14228e-047	-8.9863e-047	0	0	0	0
195	-2.62603e-047	-4.82978e-047	0	0	0	0
198	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
205	-4.67372e-047	-5.70977e-047	0	0	0	0
208	-3.15544e-030	-6.68036e-047	0	0	0	0
211	-6.31089e-030	0	0	0	0	0
214	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
217	3.15544e-030	0	0	0	0	0
224	6.84574e-048	0	0	0	0	0
227	6.9196e-048	0	0	0	0	0
316	-6.31089e-030	0	0	0	0	0
317	0	0	-18325.5	4.03897e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
318	0	0	-13936.1	2.42338e-027	1.29247e-026	4.90454e-045
319	0	0	-14867.8	3.23117e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
320	0	0	-18325.5	3.23117e-027	1.61559e-026	7.00649e-045
321	-6.31089e-030	1.57772e-030	0	0	0	0
323	9.09904e-048	0	0	0	0	0
325	9.09904e-048	0	0	0	0	0
326	-1.91007e-047	0	0	0	0	0
327	-3.15544e-030	7.88861e-031	0	0	0	0
329	-2.20838e-047	2.81085e-048	0	0	0	0
330	-3.52744e-047	-7.88861e-031	0	0	0	0
332	7.39754e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
333	0	0	-14898.7	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
334	8.83872e-048	-1.57772e-030	0	0	0	0
335	0	0	-17801.2	3.23117e-027	1.61559e-026	7.00649e-045
336	8.83872e-048	0	0	0	0	0
337	0	0	-17801.2	4.03897e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
339	0	0	46348.4	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
341	0	0	39149.8	-8.07794e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
343	0	0	39149.8	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045

344	0	0	-14867.8	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
345	0	0	-13936.1	2.42338e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
346	0	0	-13807.5	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
347	0	0	-13787.4	2.42338e-027	9.69352e-027	3.50325e-045
348	0	0	-13889.7	1.61559e-027	1.29247e-026	6.30584e-045
349	0	0	-14176.8	2.42338e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
350	0	0	51291.9	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
351	0	0	56595.4	-6.46235e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
364	0	0	59182.2	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
365	0	0	59028.3	-9.69352e-027	-5.16988e-026	8.40779e-045
366	0	0	56162.6	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
367	0	0	51498.2	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.4013e-044
368	0	0	44412.2	-6.46235e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
369	0	0	44412.2	-6.46235e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
370	0	0	51498.2	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
371	0	0	56162.6	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
372	0	0	59028.3	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
373	0	0	59182.2	-1.29247e-026	-3.87741e-026	1.4013e-044
374	0	0	56595.4	-9.69352e-027	-2.58494e-026	1.4013e-044
375	0	0	51291.9	-6.46235e-027	-3.87741e-026	8.40779e-045
376	0	0	-14176.8	3.23117e-027	1.61559e-026	4.90454e-045
377	0	0	-13889.7	3.23117e-027	9.69352e-027	4.2039e-045
378	0	0	-13787.4	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
379	0	0	-13807.5	2.42338e-027	9.69352e-027	4.90454e-045
381	0	0	46348.4	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
382	-1.36079e-047	7.88861e-031	0	0	0	0
383	0	0	-14898.7	4.03897e-027	9.69352e-027	3.44462e-045

REAZIONI "SLU 1" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-1.92368e-047	-2.47883e-048	0	0	0	0
6	-4.88332e-047	-3.15544e-030	0	0	0	0
11	-2.80466e-047	4.97968e-050	0	0	0	0
12	-1.26218e-029	-4.29787e-047	0	0	0	0
17	-2.69542e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
18	-5.21122e-047	-4.14783e-047	0	0	0	0
141	-3.08438e-047	5.47898e-048	0	0	0	0
150	-6.60159e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
171	-2.83788e-047	4.46709e-048	0	0	0	0
180	-1.26218e-029	-4.33803e-047	0	0	0	0
192	-1.24145e-047	-1.10502e-046	0	0	0	0
195	-3.15544e-030	-6.02783e-047	0	0	0	0
198	-3.15544e-030	-5.97126e-047	0	0	0	0
205	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
208	-3.15544e-030	-8.33871e-047	0	0	0	0
211	-6.31089e-030	0	0	0	0	0
214	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
217	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
224	-3.15544e-030	0	0	0	0	0
227	8.37245e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
316	-1.80109e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
317	0	0	-22007.7	4.84676e-027	1.9387e-026	5.60519e-045
318	0	0	-16862.2	3.23117e-027	9.69352e-027	5.60519e-045
319	0	0	-18065.8	4.03897e-027	1.9387e-026	5.60519e-045
320	0	0	-22007.7	4.84676e-027	2.58494e-026	8.40779e-045
321	-1.80109e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
323	-6.31089e-030	0	0	0	0	0
325	6.31089e-030	0	0	0	0	0
326	-2.16307e-047	3.15544e-030	0	0	0	0

327	-3.15544e-030	7.88861e-031	0	0	0	0
329	-2.50082e-047	3.15544e-030	0	0	0	0
330	-4.03674e-047	-8.11663e-047	0	0	0	0
332	8.8698e-048	0	0	0	0	0
333	0	0	-17863.8	3.23117e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
334	1.07169e-047	1.57772e-030	0	0	0	0
335	0	0	-21583.9	4.84676e-027	1.9387e-026	5.60519e-045
336	1.07169e-047	0	0	0	0	0
337	0	0	-21583.9	4.84676e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
339	0	0	51761	-9.69352e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
341	0	0	42863.6	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
343	0	0	42863.6	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
344	0	0	-18065.8	3.23117e-027	1.29247e-026	7.00649e-045
345	0	0	-16862.2	4.03897e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
346	0	0	-16413.3	3.23117e-027	1.9387e-026	5.60519e-045
347	0	0	-16097.3	3.23117e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
348	0	0	-16174.7	3.23117e-027	1.29247e-026	4.2039e-045
349	0	0	-16733	3.23117e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
350	0	0	58085.8	-9.69352e-027	-5.16988e-026	1.12104e-044
351	0	0	64754.2	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
364	0	0	67695	-1.29247e-026	-5.16988e-026	1.12104e-044
365	0	0	66853.1	-1.29247e-026	-5.16988e-026	1.4013e-044
366	0	0	62721.5	-1.29247e-026	-5.16988e-026	1.4013e-044
367	0	0	56755.8	-9.69352e-027	-2.58494e-026	1.4013e-044
368	0	0	48365.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
369	0	0	48365.5	-6.46235e-027	-2.58494e-026	8.40779e-045
370	0	0	56755.8	-1.29247e-026	-3.87741e-026	1.4013e-044
371	0	0	62721.5	-1.29247e-026	-3.87741e-026	1.4013e-044
372	0	0	66853.1	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.4013e-044
373	0	0	67695	-9.69352e-027	-5.16988e-026	1.12104e-044
374	0	0	64754.2	-1.29247e-026	-5.16988e-026	1.12104e-044
375	0	0	58085.8	-9.69352e-027	-3.87741e-026	1.12104e-044
376	0	0	-16733	4.03897e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
377	0	0	-16174.7	3.23117e-027	1.61559e-026	5.60519e-045
378	0	0	-16097.3	3.23117e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
379	0	0	-16413.3	3.23117e-027	1.29247e-026	5.60519e-045
381	0	0	51761	-9.69352e-027	-2.58494e-026	1.12104e-044
382	-6.31089e-030	-1.57772e-030	0	0	0	0
383	0	0	-17863.8	3.23117e-027	1.9387e-026	6.93667e-045

REAZIONI "NEVE" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-5.62664e-049	9.86076e-032	0	0	0	0
6	-1.32659e-048	9.86076e-032	0	0	0	0
11	-7.57001e-049	-9.86076e-032	0	0	0	0
12	-3.9443e-031	-1.16517e-048	0	0	0	0
17	-3.9443e-031	2.46775e-051	0	0	0	0
18	-1.46998e-048	9.86076e-032	0	0	0	0
141	-8.23502e-049	1.45354e-049	0	0	0	0
150	-3.9443e-031	9.86076e-032	0	0	0	0
171	-7.94209e-049	1.26739e-049	0	0	0	0
180	-3.9443e-031	-1.27595e-048	0	0	0	0
192	-3.6176e-049	-2.81477e-048	0	0	0	0
195	-8.31454e-049	-1.66701e-048	0	0	0	0
198	-9.86076e-032	-1.78324e-048	0	0	0	0
205	-9.86076e-032	-2.04297e-048	0	0	0	0
208	-1.3806e-048	-2.46519e-032	0	0	0	0
211	2.29345e-049	0	0	0	0	0
214	9.86076e-032	2.46519e-032	0	0	0	0

217	-9.86076e-032	0	0	0	0	0
224	2.36695e-049	-2.46519e-032	0	0	0	0
227	-9.86076e-032	0	0	0	0	0
316	3.9443e-031	0	0	0	0	0
317	0	0	-576.243	1.26218e-028	4.03897e-028	1.75162e-046
318	0	0	-445.581	7.57306e-029	5.04871e-028	1.53267e-046
319	0	0	-461.901	1.00974e-028	3.02923e-028	1.31372e-046
320	0	0	-576.243	1.26218e-028	5.04871e-028	2.18953e-046
321	-5.26577e-049	0	0	0	0	0
323	-1.97215e-031	0	0	0	0	0
325	1.97215e-031	0	0	0	0	0
326	-3.9443e-031	0	0	0	0	0
327	2.27917e-049	0	0	0	0	0
329	-7.33162e-049	9.11996e-050	0	0	0	0
330	-1.15417e-048	-2.46519e-032	0	0	0	0
332	2.30629e-049	0	0	0	0	0
333	0	0	-464.488	1.00974e-028	5.04871e-028	1.53267e-046
334	2.73434e-049	-4.93038e-032	0	0	0	0
335	0	0	-550.698	7.57306e-029	4.03897e-028	1.75162e-046
336	-1.97215e-031	4.93038e-032	0	0	0	0
337	0	0	-550.698	1.26218e-028	5.04871e-028	1.75162e-046
339	0	0	1605.26	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
341	0	0	1393.76	-2.01948e-028	-1.21169e-027	1.75162e-046
343	0	0	1393.76	-2.01948e-028	-8.07794e-028	2.62743e-046
344	0	0	-461.901	1.00974e-028	4.03897e-028	1.31372e-046
345	0	0	-445.581	1.00974e-028	4.03897e-028	1.53267e-046
346	0	0	-463.704	1.00974e-028	4.03897e-028	1.53267e-046
347	0	0	-476.705	1.00974e-028	4.03897e-028	1.75162e-046
348	0	0	-472.507	1.00974e-028	5.04871e-028	1.75162e-046
349	0	0	-459.027	7.57306e-029	4.03897e-028	1.75162e-046
350	0	0	1700.46	-3.02923e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
351	0	0	1781.98	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
364	0	0	1811.18	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
365	0	0	1809.44	-4.03897e-028	-1.61559e-027	3.50325e-046
366	0	0	1758.74	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
367	0	0	1642.86	-3.02923e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
368	0	0	1414.04	-2.01948e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
369	0	0	1414.04	-2.01948e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
370	0	0	1642.86	-3.02923e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
371	0	0	1758.74	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
372	0	0	1809.44	-3.02923e-028	-8.07794e-028	4.37906e-046
373	0	0	1811.18	-2.01948e-028	-8.07794e-028	3.50325e-046
374	0	0	1781.98	-2.01948e-028	-8.07794e-028	3.50325e-046
375	0	0	1700.46	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
376	0	0	-459.027	1.00974e-028	4.03897e-028	1.31372e-046
377	0	0	-472.507	7.57306e-029	5.04871e-028	1.75162e-046
378	0	0	-476.705	7.57306e-029	4.03897e-028	1.53267e-046
379	0	0	-463.704	1.00974e-028	3.02923e-028	1.31372e-046
381	0	0	1605.26	-3.02923e-028	-8.07794e-028	3.50325e-046
382	-3.29619e-049	2.46519e-032	0	0	0	0
383	0	0	-464.488	1.26218e-028	4.03897e-028	1.07621e-046

REAZIONI "FRENAMENTO" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-317.251	-299.421	0	0	0	0
6	-317.251	299.421	0	0	0	0
11	-2289.14	-512.913	0	0	0	0
12	-2289.14	512.913	0	0	0	0
17	-5027.2	242.642	0	0	0	0

18	-5027.2	-242.642	0	0	0	0
141	-2958.77	-199.732	0	0	0	0
150	-2958.77	199.732	0	0	0	0
171	-645.999	-297.521	0	0	0	0
180	-645.999	297.521	0	0	0	0
192	-104.23	-86.8426	0	0	0	0
195	-582.337	-246.672	0	0	0	0
198	-986.363	141.088	0	0	0	0
205	-1130.8	-115.788	0	0	0	0
208	-264.509	-108.099	0	0	0	0
211	-104.23	86.8426	0	0	0	0
214	-582.337	246.672	0	0	0	0
217	-986.363	-141.088	0	0	0	0
224	-1130.8	115.788	0	0	0	0
227	-264.509	108.099	0	0	0	0
316	-206.13	162.083	0	0	0	0
317	0	0	2.67276e-051	1.54074e-033	-2.31112e-033	-2.9118
318	0	0	0	6.16298e-033	-5.3926e-033	-6.75766
319	0	0	-2.67276e-051	3.08149e-033	-3.85186e-033	-4.9641
320	0	0	0	3.08149e-033	-1.92593e-033	-2.9118
321	-206.13	-162.083	0	0	0	0
323	-22.7872	21.3112	0	0	0	0
325	-22.7872	-21.3112	0	0	0	0
326	-2178.79	-760.318	0	0	0	0
327	-840.467	-109.984	0	0	0	0
329	-2178.79	760.318	0	0	0	0
330	-840.467	109.984	0	0	0	0
332	-1115.81	51.2138	0	0	0	0
333	0	0	-8.55285e-050	-3.69779e-032	1.54074e-032	20.2386
334	-829.421	460.858	0	0	0	0
335	0	0	8.55285e-050	9.86076e-032	-8.62817e-032	-129.801
336	-829.421	-460.858	0	0	0	0
337	0	0	8.55285e-050	9.86076e-032	-9.86076e-032	-129.801
339	0	0	-3.08149e-033	0	-9.04513e-033	6.92576
341	0	0	-3.08149e-033	0	1.32331e-032	78.2631
343	0	0	3.08149e-033	0	-1.32331e-032	78.2631
344	0	0	-2.67276e-051	3.08149e-033	-4.62223e-033	-4.9641
345	0	0	-2.67276e-051	6.16298e-033	-4.62223e-033	-6.75766
346	0	0	1.06911e-050	1.2326e-032	-9.24446e-033	-12.4161
347	0	0	8.01829e-051	1.54074e-033	-1.54074e-033	-2.04251
348	0	0	0	0	4.62223e-033	6.46247
349	0	0	-5.34553e-050	-1.2326e-032	1.54074e-032	21.4934
350	0	0	-3.20732e-050	3.69779e-032	3.08149e-033	-29.1459
351	0	0	1.7373e-050	-4.62223e-033	-3.85186e-034	3.28045
364	0	0	4.27642e-050	-3.69779e-032	8.7058e-050	27.7333
365	0	0	-1.33638e-050	1.2326e-032	7.70372e-034	-9.60182
366	0	0	1.06911e-050	-3.08149e-032	6.38633e-050	20.3444
367	0	0	-9.35468e-051	7.70372e-033	3.85186e-034	-5.07352
368	0	0	0	9.24446e-033	-2.81784e-050	-8.97653
369	0	0	-8.01829e-051	9.24446e-033	7.70372e-034	-8.97653
370	0	0	-8.01829e-051	7.70372e-033	-1.59264e-050	-5.07352
371	0	0	5.34553e-051	-2.46519e-032	1.54074e-033	20.3444
372	0	0	-1.33638e-050	1.2326e-032	-3.01412e-050	-9.60182
373	0	0	4.27642e-050	-3.69779e-032	-3.08149e-033	27.7333
374	0	0	1.87094e-050	-4.62223e-033	-3.85186e-034	3.28045
375	0	0	-2.13821e-050	2.46519e-032	3.08149e-033	-29.1459
376	0	0	-5.34553e-050	-1.2326e-032	1.54074e-032	21.4934
377	0	0	2.67276e-051	-3.08149e-033	4.62223e-033	6.46247
378	0	0	8.01829e-051	1.54074e-033	-1.54074e-033	-2.04251
379	0	0	1.06911e-050	1.2326e-032	-9.24446e-033	-12.4161

381	0	0	0	0	9.04513e-033	6.92576
382	-1115.81	-51.2138	0	0	0	0
383	0	0	-1.0369e-049	0	1.54074e-032	20.2386

REAZIONI "CONCENTRATO SINGOLO" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-9.02755e-049	1.97215e-031	0	0	0	0
6	-5.36338e-048	1.97215e-031	0	0	0	0
11	-2.59264e-048	-8.79992e-050	0	0	0	0
12	-6.48901e-048	-1.61557e-048	0	0	0	0
17	-3.04686e-048	-3.33569e-050	0	0	0	0
18	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
141	-3.32829e-048	5.19125e-049	0	0	0	0
150	-1.57772e-030	-4.30311e-048	0	0	0	0
171	-2.07767e-048	1.97215e-031	0	0	0	0
180	-7.37295e-048	-3.08557e-049	0	0	0	0
192	-7.88861e-031	-1.78051e-047	0	0	0	0
195	-3.10825e-048	-1.20359e-047	0	0	0	0
198	-3.65963e-048	-1.08372e-047	0	0	0	0
205	-6.19319e-048	-1.23104e-047	0	0	0	0
208	7.88861e-031	1.97215e-031	0	0	0	0
211	1.3735e-048	0	0	0	0	0
214	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
217	1.19229e-048	0	0	0	0	0
224	1.1747e-048	1.97215e-031	0	0	0	0
227	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
316	-3.9443e-031	0	0	0	0	0
317	0	0	-2997.01	6.05845e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
318	0	0	-2649.71	4.03897e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
319	0	0	-2766.24	6.05845e-028	1.61559e-027	8.75812e-046
320	0	0	-2997.01	6.05845e-028	3.23117e-027	1.22614e-045
321	-7.98091e-049	9.86076e-032	0	0	0	0
323	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
325	1.48809e-048	0	0	0	0	0
326	-2.327e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
327	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
329	-2.69216e-048	2.68638e-049	0	0	0	0
330	-4.81289e-048	-1.43476e-047	0	0	0	0
332	1.49549e-048	-1.97215e-031	0	0	0	0
333	0	0	-3011.93	4.03897e-028	2.42338e-027	1.05097e-045
334	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
335	0	0	-3833.2	8.07794e-028	3.23117e-027	1.05097e-045
336	1.90327e-048	1.97215e-031	0	0	0	0
337	0	0	-3833.2	1.00974e-027	4.03897e-027	1.22614e-045
339	0	0	4946.92	-6.05845e-028	-4.84676e-027	5.25487e-046
341	0	0	3231.97	-6.05845e-028	-2.42338e-027	7.00649e-046
343	0	0	3231.97	-6.05845e-028	-2.42338e-027	7.00649e-046
344	0	0	-2766.24	6.05845e-028	1.61559e-027	8.75812e-046
345	0	0	-2649.71	6.05845e-028	1.61559e-027	7.00649e-046
346	0	0	-2494.44	5.04871e-028	2.42338e-027	7.00649e-046
347	0	0	-2365.85	4.03897e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
348	0	0	-2401.27	4.03897e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
349	0	0	-2632.41	4.03897e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
350	0	0	6248.77	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.05097e-045
351	0	0	7333.22	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
364	0	0	7274.7	-1.61559e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
365	0	0	6184.18	-8.07794e-028	-3.23117e-027	1.4013e-045
366	0	0	4602.09	-6.05845e-028	-3.23117e-027	7.00649e-046
367	0	0	3187.07	-4.03897e-028	-1.61559e-027	5.25487e-046

368	0	0	2143.14	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
369	0	0	2143.14	-3.02923e-028	-1.21169e-027	4.37906e-046
370	0	0	3187.07	-4.03897e-028	-1.61559e-027	7.00649e-046
371	0	0	4602.09	-8.07794e-028	-3.23117e-027	8.75812e-046
372	0	0	6184.18	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.05097e-045
373	0	0	7274.7	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.75162e-045
374	0	0	7333.22	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.4013e-045
375	0	0	6248.77	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.4013e-045
376	0	0	-2632.41	6.05845e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
377	0	0	-2401.27	5.04871e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
378	0	0	-2365.85	6.05845e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
379	0	0	-2494.44	5.04871e-028	3.23117e-027	8.75812e-046
381	0	0	4946.92	-1.00974e-027	-3.23117e-027	8.75812e-046
382	-5.94963e-048	-2.96055e-048	0	0	0	0
383	0	0	-3011.93	6.05845e-028	3.23117e-027	8.6448e-046

REAZIONI "FOLLA" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-3.3896e-049	-4.77862e-050	0	0	0	0
6	-5.90707e-049	-7.32595e-049	0	0	0	0
11	-2.48086e-049	-1.72629e-050	0	0	0	0
12	-9.97283e-049	1.13009e-049	0	0	0	0
17	-4.2441e-049	-1.86645e-050	0	0	0	0
18	-1.09161e-048	-2.87263e-049	0	0	0	0
141	-3.28089e-049	3.95087e-050	0	0	0	0
150	-1.30959e-048	2.46519e-032	0	0	0	0
171	1.97215e-031	4.12675e-050	0	0	0	0
180	1.97215e-031	-2.46519e-032	0	0	0	0
192	-3.36083e-049	-1.2326e-032	0	0	0	0
195	-1.97215e-031	-2.40622e-048	0	0	0	0
198	-9.86076e-032	2.46519e-032	0	0	0	0
205	-9.26695e-049	-2.87442e-048	0	0	0	0
208	-8.34706e-049	-1.85165e-048	0	0	0	0
211	-4.93038e-032	1.2326e-032	0	0	0	0
214	2.67616e-049	0	0	0	0	0
217	-9.86076e-032	0	0	0	0	0
224	-1.97215e-031	0	0	0	0	0
227	-9.86076e-032	0	0	0	0	0
316	-1.97215e-031	4.93038e-032	0	0	0	0
317	0	0	35.3757	-6.31089e-030	-2.52435e-029	-1.09476e-047
318	0	0	-421.39	7.57306e-029	4.03897e-028	1.75162e-046
319	0	0	-203.382	5.04871e-029	2.01948e-028	5.47382e-047
320	0	0	35.3757	-7.88861e-030	-3.15544e-029	-1.09476e-047
321	-4.45567e-049	0	0	0	0	0
323	1.2326e-032	0	0	0	0	0
325	-1.75649e-050	0	0	0	0	0
326	-5.1967e-049	0	0	0	0	0
327	1.16159e-049	-1.2326e-032	0	0	0	0
329	1.97215e-031	9.86076e-032	0	0	0	0
330	-4.93038e-032	-1.26167e-048	0	0	0	0
332	4.6015e-050	0	0	0	0	0
333	0	0	-92.6745	2.52435e-029	1.00974e-028	2.73691e-047
334	1.31603e-050	0	0	0	0	0
335	0	0	-26.5049	4.73317e-030	1.89327e-029	8.21073e-048
336	1.31603e-050	0	0	0	0	0
337	0	0	-26.5049	6.31089e-030	2.52435e-029	8.21073e-048
339	0	0	1646.91	-3.02923e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
341	0	0	1706.75	-3.02923e-028	-8.07794e-028	4.37906e-046
343	0	0	1706.75	-3.02923e-028	-1.61559e-027	2.62743e-046

344	0	0	-203.382	3.78653e-029	2.01948e-028	7.66335e-047
345	0	0	-421.39	7.57306e-029	4.03897e-028	1.31372e-046
346	0	0	-538.979	1.00974e-028	5.04871e-028	2.18953e-046
347	0	0	-540.582	1.00974e-028	5.04871e-028	1.75162e-046
348	0	0	-423.398	1.26218e-028	4.03897e-028	1.31372e-046
349	0	0	-233.945	6.31089e-029	2.01948e-028	7.66335e-047
350	0	0	1395.49	-2.01948e-028	-1.21169e-027	1.75162e-046
351	0	0	1021.51	-1.51461e-028	-8.07794e-028	2.18953e-046
364	0	0	730.989	-1.00974e-028	-6.05845e-028	1.31372e-046
365	0	0	630.604	-1.00974e-028	-4.03897e-028	1.09476e-046
366	0	0	723.04	-1.51461e-028	-6.05845e-028	8.75812e-047
367	0	0	971.817	-2.01948e-028	-6.05845e-028	1.75162e-046
368	0	0	1196.5	-1.51461e-028	-8.07794e-028	1.31372e-046
369	0	0	1196.5	-2.01948e-028	-8.07794e-028	1.75162e-046
370	0	0	971.817	-2.01948e-028	-8.07794e-028	2.18953e-046
371	0	0	723.04	-1.00974e-028	-6.05845e-028	1.31372e-046
372	0	0	630.604	-1.00974e-028	-4.03897e-028	1.09476e-046
373	0	0	730.989	-1.00974e-028	-4.03897e-028	1.31372e-046
374	0	0	1021.51	-2.01948e-028	-6.05845e-028	2.18953e-046
375	0	0	1395.49	-2.01948e-028	-1.21169e-027	1.75162e-046
376	0	0	-233.945	3.78653e-029	2.01948e-028	7.66335e-047
377	0	0	-423.398	7.57306e-029	4.03897e-028	1.53267e-046
378	0	0	-540.582	1.00974e-028	5.04871e-028	1.75162e-046
379	0	0	-538.979	1.00974e-028	5.04871e-028	1.75162e-046
381	0	0	1646.91	-3.02923e-028	-1.21169e-027	2.62743e-046
382	-2.46519e-032	6.16298e-033	0	0	0	0
383	0	0	-92.6745	1.89327e-029	7.57306e-029	2.67989e-047

REAZIONI "DISTRIBUITO" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-9.28922e-049	-1.45246e-049	0	0	0	0
6	-3.55984e-048	6.46436e-049	0	0	0	0
11	-2.19501e-048	2.09067e-050	0	0	0	0
12	-3.32115e-048	-3.97628e-048	0	0	0	0
17	-2.30544e-048	7.11222e-050	0	0	0	0
18	7.88861e-031	-4.96871e-048	0	0	0	0
141	-2.66624e-048	1.97215e-031	0	0	0	0
150	-1.57772e-030	1.97215e-031	0	0	0	0
171	-1.86943e-048	2.88393e-049	0	0	0	0
180	-4.4127e-048	1.97215e-031	0	0	0	0
192	-4.50842e-049	-1.08198e-047	0	0	0	0
195	-1.97215e-031	-2.04516e-048	0	0	0	0
198	-9.86076e-032	-2.46519e-032	0	0	0	0
205	-3.50741e-048	-2.46519e-032	0	0	0	0
208	-3.17081e-048	-6.13854e-048	0	0	0	0
211	-3.9443e-031	0	0	0	0	0
214	-1.97215e-031	4.93038e-032	0	0	0	0
217	-9.86076e-032	-2.46519e-032	0	0	0	0
224	-9.86076e-032	0	0	0	0	0
227	5.42765e-049	4.93038e-032	0	0	0	0
316	-6.90745e-049	0	0	0	0	0
317	0	0	-2178	5.04871e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
318	0	0	-1093.13	2.52435e-028	8.07794e-028	3.50325e-046
319	0	0	-1569.38	3.02923e-028	1.21169e-027	5.25487e-046
320	0	0	-2178	5.04871e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
321	-6.90745e-049	0	0	0	0	0
323	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
325	1.08143e-048	0	0	0	0	0
326	-1.57057e-048	0	0	0	0	0

327	1.97215e-031	0	0	0	0	0
329	-1.82651e-048	2.7094e-049	0	0	0	0
330	1.97215e-031	-4.08487e-048	0	0	0	0
332	-3.9443e-031	9.86076e-032	0	0	0	0
333	0	0	-1599.48	4.03897e-028	1.61559e-027	5.25487e-046
334	-7.88861e-031	-1.97215e-031	0	0	0	0
335	0	0	-2433.59	4.03897e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
336	1.20833e-048	0	0	0	0	0
337	0	0	-2433.59	5.04871e-028	1.61559e-027	8.75812e-046
339	0	0	3020.43	-4.03897e-028	-1.61559e-027	5.25487e-046
341	0	0	1707.6	-3.02923e-028	-8.07794e-028	4.37906e-046
343	0	0	1707.6	-3.02923e-028	-1.21169e-027	4.37906e-046
344	0	0	-1569.38	3.02923e-028	1.21169e-027	5.25487e-046
345	0	0	-1093.13	2.01948e-028	1.00974e-027	3.50325e-046
346	0	0	-648.2	1.00974e-028	8.07794e-028	2.62743e-046
347	0	0	-342.296	5.04871e-029	3.02923e-028	1.09476e-046
348	0	0	-466.714	7.57306e-029	4.03897e-028	1.75162e-046
349	0	0	-1008.54	1.51461e-028	6.05845e-028	2.62743e-046
350	0	0	4217.52	-6.05845e-028	-3.23117e-027	7.00649e-046
351	0	0	5464.54	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.4013e-045
364	0	0	5775.83	-8.07794e-028	-3.23117e-027	1.4013e-045
365	0	0	5126.81	-1.21169e-027	-3.23117e-027	1.05097e-045
366	0	0	4050.84	-6.05845e-028	-3.23117e-027	8.75812e-046
367	0	0	2917.74	-4.03897e-028	-1.61559e-027	5.25487e-046
368	0	0	1854.89	-3.02923e-028	-1.21169e-027	3.50325e-046
369	0	0	1854.89	-4.03897e-028	-1.61559e-027	3.50325e-046
370	0	0	2917.74	-6.05845e-028	-1.61559e-027	5.25487e-046
371	0	0	4050.84	-8.07794e-028	-2.42338e-027	7.00649e-046
372	0	0	5126.81	-8.07794e-028	-3.23117e-027	8.75812e-046
373	0	0	5775.83	-8.07794e-028	-3.23117e-027	1.05097e-045
374	0	0	5464.54	-8.07794e-028	-4.84676e-027	7.00649e-046
375	0	0	4217.52	-6.05845e-028	-3.23117e-027	7.00649e-046
376	0	0	-1008.54	2.52435e-028	6.05845e-028	2.62743e-046
377	0	0	-466.714	7.57306e-029	4.03897e-028	1.75162e-046
378	0	0	-342.296	7.57306e-029	3.02923e-028	1.31372e-046
379	0	0	-648.2	1.51461e-028	6.05845e-028	2.18953e-046
381	0	0	3020.43	-4.03897e-028	-2.42338e-027	7.00649e-046
382	-3.81605e-048	-1.85202e-048	0	0	0	0
383	0	0	-1599.48	3.02923e-028	1.21169e-027	5.19494e-046

REAZIONI "TANDEM" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-3.68682e-048	-6.99479e-049	0	0	0	0
6	-1.51349e-047	7.88861e-031	0	0	0	0
11	-6.77707e-048	-1.49163e-049	0	0	0	0
12	-1.62315e-047	7.88861e-031	0	0	0	0
17	3.15544e-030	-8.2718e-050	0	0	0	0
18	-3.15544e-030	-4.54667e-048	0	0	0	0
141	-7.42737e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
150	-1.96804e-047	-9.19644e-048	0	0	0	0
171	3.15544e-030	8.35995e-049	0	0	0	0
180	-3.15544e-030	-4.5141e-048	0	0	0	0
192	-1.57772e-030	-4.56759e-047	0	0	0	0
195	-1.57772e-030	-2.81648e-047	0	0	0	0
198	-1.57772e-030	-2.80245e-047	0	0	0	0
205	-1.47327e-047	-3.04904e-047	0	0	0	0
208	-1.35729e-047	-3.6264e-047	0	0	0	0
211	3.42476e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
214	-1.57772e-030	0	0	0	0	0

217	-1.57772e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
224	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
227	3.12534e-048	0	0	0	0	0
316	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
317	0	0	-8324.03	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
318	0	0	-6294.44	1.21169e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
319	0	0	-6897.48	1.61559e-027	4.84676e-027	1.75162e-045
320	0	0	-8324.03	2.01948e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
321	-3.23828e-048	0	0	0	0	0
323	4.13308e-048	0	0	0	0	0
325	4.13308e-048	0	0	0	0	0
326	-4.42983e-048	0	0	0	0	0
327	-1.57772e-030	-3.9443e-031	0	0	0	0
329	-5.07859e-048	4.26902e-049	0	0	0	0
330	-9.88872e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
332	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
333	0	0	-6591.71	1.61559e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
334	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
335	0	0	-7652.19	1.61559e-027	8.07794e-027	2.8026e-045
336	3.79949e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
337	0	0	-7652.19	1.61559e-027	4.84676e-027	2.10195e-045
339	0	0	9266.73	-1.21169e-027	-6.46235e-027	1.75162e-045
341	0	0	6227.09	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.05097e-045
343	0	0	6227.09	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.05097e-045
344	0	0	-6897.48	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
345	0	0	-6294.44	1.21169e-027	3.23117e-027	1.75162e-045
346	0	0	-6025.47	8.07794e-028	6.46235e-027	2.45227e-045
347	0	0	-5935.1	8.07794e-028	4.84676e-027	2.10195e-045
348	0	0	-6012.2	1.21169e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
349	0	0	-6211.54	1.21169e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
350	0	0	11895.6	-1.61559e-027	-9.69352e-027	2.8026e-045
351	0	0	14783.8	-3.23117e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
364	0	0	16365.5	-2.42338e-027	-1.61559e-026	2.8026e-045
365	0	0	16279	-3.23117e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
366	0	0	14528.8	-3.23117e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
367	0	0	11901.7	-1.61559e-027	-9.69352e-027	2.10195e-045
368	0	0	8695.89	-1.61559e-027	-6.46235e-027	1.4013e-045
369	0	0	8695.89	-1.21169e-027	-3.23117e-027	1.75162e-045
370	0	0	11901.7	-2.42338e-027	-9.69352e-027	2.10195e-045
371	0	0	14528.8	-2.42338e-027	-9.69352e-027	3.50325e-045
372	0	0	16279	-1.61559e-027	-1.29247e-026	2.10195e-045
373	0	0	16365.5	-3.23117e-027	-9.69352e-027	3.50325e-045
374	0	0	14783.8	-3.23117e-027	-9.69352e-027	3.50325e-045
375	0	0	11895.6	-2.42338e-027	-9.69352e-027	2.10195e-045
376	0	0	-6211.54	8.07794e-028	4.84676e-027	2.10195e-045
377	0	0	-6012.2	8.07794e-028	6.46235e-027	2.8026e-045
378	0	0	-5935.1	1.61559e-027	6.46235e-027	2.45227e-045
379	0	0	-6025.47	1.21169e-027	6.46235e-027	2.10195e-045
381	0	0	9266.73	-1.21169e-027	-6.46235e-027	1.4013e-045
382	-1.21229e-047	3.9443e-031	0	0	0	0
383	0	0	-6591.71	1.61559e-027	6.46235e-027	2.07738e-045

REAZIONI "P. NON STRUTTURALI" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-2.25066e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
6	-5.30638e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
11	-3.028e-048	-3.9443e-031	0	0	0	0
12	-1.57772e-030	-4.66069e-048	0	0	0	0
17	-1.57772e-030	9.87099e-051	0	0	0	0

18	-5.87993e-048	3.9443e-031	0	0	0	0
141	-3.29401e-048	5.81415e-049	0	0	0	0
150	-1.57772e-030	3.9443e-031	0	0	0	0
171	-3.17683e-048	5.06955e-049	0	0	0	0
180	-1.57772e-030	-5.10381e-048	0	0	0	0
192	-1.44704e-048	-1.12591e-047	0	0	0	0
195	-3.32582e-048	-6.66805e-048	0	0	0	0
198	-3.9443e-031	-7.13295e-048	0	0	0	0
205	-3.9443e-031	-8.17189e-048	0	0	0	0
208	-5.5224e-048	-9.86076e-032	0	0	0	0
211	9.17378e-049	0	0	0	0	0
214	3.9443e-031	9.86076e-032	0	0	0	0
217	-3.9443e-031	0	0	0	0	0
224	9.4678e-049	-9.86076e-032	0	0	0	0
227	-3.9443e-031	0	0	0	0	0
316	1.57772e-030	0	0	0	0	0
317	0	0	-2304.97	5.04871e-028	1.61559e-027	7.00649e-046
318	0	0	-1782.33	3.02923e-028	2.01948e-027	6.13068e-046
319	0	0	-1847.6	4.03897e-028	1.21169e-027	5.25487e-046
320	0	0	-2304.97	5.04871e-028	2.01948e-027	8.75812e-046
321	-2.10631e-048	0	0	0	0	0
323	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
325	7.88861e-031	0	0	0	0	0
326	-1.57772e-030	0	0	0	0	0
327	9.1167e-049	0	0	0	0	0
329	-2.93265e-048	3.64798e-049	0	0	0	0
330	-4.61667e-048	-9.86076e-032	0	0	0	0
332	9.22516e-049	0	0	0	0	0
333	0	0	-1857.95	4.03897e-028	2.01948e-027	6.13068e-046
334	1.09374e-048	-1.97215e-031	0	0	0	0
335	0	0	-2202.79	3.02923e-028	1.61559e-027	7.00649e-046
336	-7.88861e-031	1.97215e-031	0	0	0	0
337	0	0	-2202.79	5.04871e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
339	0	0	6421.04	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
341	0	0	5575.06	-8.07794e-028	-4.84676e-027	7.00649e-046
343	0	0	5575.06	-8.07794e-028	-3.23117e-027	1.05097e-045
344	0	0	-1847.6	4.03897e-028	1.61559e-027	5.25487e-046
345	0	0	-1782.33	4.03897e-028	1.61559e-027	6.13068e-046
346	0	0	-1854.82	4.03897e-028	1.61559e-027	6.13068e-046
347	0	0	-1906.82	4.03897e-028	1.61559e-027	7.00649e-046
348	0	0	-1890.03	4.03897e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
349	0	0	-1836.11	3.02923e-028	1.61559e-027	7.00649e-046
350	0	0	6801.85	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.05097e-045
351	0	0	7127.92	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
364	0	0	7244.71	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
365	0	0	7237.74	-1.61559e-027	-6.46235e-027	1.4013e-045
366	0	0	7034.98	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
367	0	0	6571.46	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.05097e-045
368	0	0	5656.15	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.05097e-045
369	0	0	5656.15	-8.07794e-028	-4.84676e-027	1.05097e-045
370	0	0	6571.46	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.05097e-045
371	0	0	7034.98	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
372	0	0	7237.74	-1.21169e-027	-3.23117e-027	1.75162e-045
373	0	0	7244.71	-8.07794e-028	-3.23117e-027	1.4013e-045
374	0	0	7127.92	-8.07794e-028	-3.23117e-027	1.4013e-045
375	0	0	6801.85	-1.21169e-027	-4.84676e-027	1.4013e-045
376	0	0	-1836.11	4.03897e-028	1.61559e-027	5.25487e-046
377	0	0	-1890.03	3.02923e-028	2.01948e-027	7.00649e-046
378	0	0	-1906.82	3.02923e-028	1.61559e-027	6.13068e-046
379	0	0	-1854.82	4.03897e-028	1.21169e-027	5.25487e-046

381	0	0	6421.04	-1.21169e-027	-3.23117e-027	1.4013e-045
382	-1.31848e-048	9.86076e-032	0	0	0	0
383	0	0	-1857.95	5.04871e-028	1.61559e-027	4.30485e-046

REAZIONI "P. STRUTTURALI" (Fase 1)

Nodo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
5	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
6	-1.09913e-047	7.88861e-031	0	0	0	0
11	-3.15544e-030	7.88861e-031	0	0	0	0
12	-1.22261e-047	-1.72044e-047	0	0	0	0
17	-7.86689e-048	1.68845e-049	0	0	0	0
18	-1.22904e-047	-1.60181e-047	0	0	0	0
141	-3.15544e-030	1.69656e-048	0	0	0	0
150	-1.574e-047	-7.88861e-031	0	0	0	0
171	-3.15544e-030	1.58002e-048	0	0	0	0
180	3.15544e-030	-1.91502e-047	0	0	0	0
192	-4.69701e-048	-1.24273e-047	0	0	0	0
195	-7.88861e-031	-4.62545e-048	0	0	0	0
198	-7.97653e-048	-1.97215e-031	0	0	0	0
205	-7.88861e-031	-7.97466e-048	0	0	0	0
208	-1.33611e-047	-7.97884e-048	0	0	0	0
211	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
214	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
217	7.88861e-031	0	0	0	0	0
224	1.48323e-048	-1.97215e-031	0	0	0	0
227	-7.88861e-031	-1.97215e-031	0	0	0	0
316	-3.15544e-030	-7.88861e-031	0	0	0	0
317	0	0	-3274.3	6.05845e-028	2.42338e-027	1.05097e-045
318	0	0	-2701.16	4.03897e-028	3.23117e-027	1.05097e-045
319	0	0	-2658.98	6.05845e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
320	0	0	-3274.3	6.05845e-028	2.42338e-027	1.22614e-045
321	-6.62649e-048	7.88861e-031	0	0	0	0
323	1.62576e-048	-1.97215e-031	0	0	0	0
325	1.62576e-048	0	0	0	0	0
326	-6.68827e-048	-7.88861e-031	0	0	0	0
327	1.44024e-048	0	0	0	0	0
329	-3.15544e-030	7.88861e-031	0	0	0	0
330	7.88861e-031	-1.02898e-047	0	0	0	0
332	-7.88861e-031	0	0	0	0	0
333	0	0	-2884.19	6.05845e-028	2.42338e-027	1.05097e-045
334	7.88861e-031	0	0	0	0	0
335	0	0	-3428.26	6.05845e-028	2.42338e-027	1.05097e-045
336	1.70221e-048	0	0	0	0	0
337	0	0	-3428.26	8.07794e-028	3.23117e-027	1.22614e-045
339	0	0	17272.9	-3.23117e-027	-1.29247e-026	3.50325e-045
341	0	0	15914.9	-1.61559e-027	-9.69352e-027	2.8026e-045
343	0	0	15914.9	-2.42338e-027	-6.46235e-027	3.50325e-045
344	0	0	-2658.98	6.05845e-028	2.42338e-027	7.00649e-046
345	0	0	-2701.16	6.05845e-028	2.42338e-027	7.00649e-046
346	0	0	-2884.44	6.05845e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
347	0	0	-2987.24	6.05845e-028	3.23117e-027	1.05097e-045
348	0	0	-2978.91	4.03897e-028	3.23117e-027	1.22614e-045
349	0	0	-2900.64	6.05845e-028	2.42338e-027	8.75812e-046
350	0	0	17960.3	-3.23117e-027	-9.69352e-027	4.2039e-045
351	0	0	18776.3	-3.23117e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
364	0	0	19222.4	-3.23117e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045
365	0	0	19442.5	-3.23117e-027	-6.46235e-027	4.2039e-045
366	0	0	19341.1	-3.23117e-027	-6.46235e-027	3.50325e-045
367	0	0	18948.5	-4.03897e-027	-1.29247e-026	4.2039e-045

368	0	0	17794.4	-2.42338e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
369	0	0	17794.4	-3.23117e-027	-9.69352e-027	4.2039e-045
370	0	0	18948.5	-2.42338e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
371	0	0	19341.1	-3.23117e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
372	0	0	19442.5	-4.03897e-027	-1.29247e-026	3.50325e-045
373	0	0	19222.4	-4.03897e-027	-1.61559e-026	3.50325e-045
374	0	0	18776.3	-2.42338e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
375	0	0	17960.3	-3.23117e-027	-9.69352e-027	3.50325e-045
376	0	0	-2900.64	6.05845e-028	2.42338e-027	1.05097e-045
377	0	0	-2978.91	8.07794e-028	1.61559e-027	7.00649e-046
378	0	0	-2987.24	6.05845e-028	3.23117e-027	1.05097e-045
379	0	0	-2884.44	4.03897e-028	2.42338e-027	1.22614e-045
381	0	0	17272.9	-2.42338e-027	-1.29247e-026	2.8026e-045
382	-7.88861e-031	1.16167e-047	0	0	0	0
383	0	0	-2884.19	6.05845e-028	3.23117e-027	1.2138e-045

8.9. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

Tenuto conto del fatto che :

1. sono state svolte delle elaborazioni con software completi di validazione;
2. le eventuali approssimazioni introdotte sono state preventivamente valutate in modo da non poter minare la validità qualitativa e quantitativa dei risultati, ma hanno il solo scopo di agevolare la lettura degli stessi permettendo di fissare l'attenzione sui reali aspetti strutturali da trattare;
3. è stato effettuato un controllo visivo del comportamento del modello che non ha portato in evidenza anomalie che potessero far credere ad errori di introduzione dei dati;
4. non sono stati considerati nelle verifiche risultati che preventivamente non abbiano superato un controllo di accettabilità concettuale anche tramite sbrigativi controlli numerici manuali (come la verifica manuale di alcune sezioni lignee sulla base di schemi semplificati che sono state riportate ai cap. 13.1);
5. non sono state trascurate reali condizioni di carico, di vincolo o di interazione con il terreno che avrebbero potuto falsare i risultati;
6. sono state rispettate tutte le prescrizioni della vigente normativa;
7. sono state effettuate tutte le verifiche ritenute necessarie tralasciando quelle palesemente soddisfatte per non appesantire la lettura dei risultati con elaborazioni empiriche senza significato;

si può tranquillamente dire che i risultati ottenuti, e quindi quanto progettato, sono accettabili.

9. CARATTERISTICHE ED AFFIDABILITA' DEL CODICE DI CALCOLO

9.1. SOFTWARE UTILIZZATI

Nello svolgimento dei calcoli e delle verifiche verranno utilizzati i seguenti software, dei quali si possiede regolare licenza d'uso e tutta la documentazione esplicativa (teorica e pratica consultabile a richiesta):

- ❑ ALL IN ONE, programma di calcolo utilizzante il metodo agli elementi finiti, prodotto dalla Softing srl con sede in Roma;
- ❑ TRAVILOG TITANIUM, programmi di calcolo e verifica divisi in moduli per l'utilizzo anche su singole parti di strutture o sezioni isolate, anch'essi in parte basati sul metodo agli elementi finiti e impostati per effettuare verifiche sia alle TA che agli SL, prodotto dalla Logical Soft srl con sede a Desio (MI).
- ❑ MAX (versione 14) - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno - Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)

9.2. VALIDAZIONE ED AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego.

Si possiedono tutte le documentazioni redatte dai produttori sulla validazione ed affidabilità dei codici di calcolo, consultabile in qualsiasi momento su richiesta.

10. STRUTTURE GEOTECNICHE E DI FONDAZIONE

Si rimanda alla lettura del cap. 12 della presente relazione, ove vengono analizzati dettagliatamente i risultati derivanti dalla modellazione e vengono svolte le verifiche ritenute maggiormente significative.

11. OSSERVAZIONI TECNICHE STRUTTURALI

Per quanto riguarda l'analisi sismica della struttura si è optato per effettuare considerazioni di tipo manuale a carattere cautelativo, in particolare si è scelto di stimare l'entità del massimo sforzo orizzontale espresso dall'impalcato (inteso come lastra rigida) a livello della testa dei pali trivellati.

Per giungere al valore massimo dello sforzo di scorrimento agente si è prudenzialmente considerata la totalità della massa sismica del ponte moltiplicata per il massimo valore di a_g , ricavata dallo spettro di risposta (SLV, $q = 1$) agente alternativamente in direzione x ed y, cioè:

$$F_{sd} = (1,0 \text{ Perm. strutt.} + 1,0 \text{ Perm. non strut.}) \times a_{\text{spettr. max}} = 340225 \times 0,652 = 221826 \text{ daN}$$

Tale sforzo è considerato agente sul piano orizzontale sull'interfaccia fondazione-terreno a livello della testa dei pali.

Dal momento che l'impalcato in oggetto risulta essere assimilabile ad una lastra rigida in c.a. dotata di nervature, le sollecitazioni sismiche non risultano produrre situazioni di carico particolarmente gravose su di essa.

Le sollecitazioni maggiormente gravose per il ponte si hanno in condizioni statiche ove i carichi verticali (agenti perpendicolarmente alla lastra) sono decisamente maggiori.

Si precisa inoltre che non sono state fatte ulteriori verifiche a scorrimento in riferimento ad altre possibili azioni orizzontali come l'azione di frenamento in quanto il valore di calcolo della stessa (39000 daN) è decisamente inferiore a quello generato dall'azione del sisma.

Verranno effettuate ulteriori considerazioni sugli effetti dell'azione sismica nel dimensionamento delle strutture fondali e dei pali per le quali si rimanda alla lettura del cap. 12

Alla luce di quanto osservato nel presente capitolo non si ritiene necessario effettuare ulteriori considerazioni e verifiche sismiche sull'impalcato.

12. VERIFICHE STRUTTURE DI FONDAZIONE

12.1. VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE (SLU – SLV - SLE)

12.1.1. PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI CONSIDERATI

Unità stratigrafica	Profondità da p.c. [m]	Carico Piezometrico	γ_n [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' (°)	c' [kPa]	E_0 [MPa]
Coltre	da 0 m a ~ 3 m	Drenato	18	19.5	28	0	5-10
Ghiaia con sabbia	da 3 m a ~ 11 m	Drenato	18.5	19	35	0	50-90
Tetto bedrock	oltre i 11 m	Drenato (?)	21	21	28	0	>100

Tabella 7: Unità litologiche e parametri geotecnici adottati nel “modello unico” proposto per il calcolo della capacità portante dei pali di fondazione.

Figura 26

12.1.2. COLLASSO PER CARICO LIMITE DELLA PALIFICATA NEI RIGUARDI DEI CARICHI ASSIALI (approccio 2-A1+M1+R3)

Si considerano pali di diametro nominale 50 cm con lunghezze variabili ed il calcolo viene effettuato utilizzando la seguente formula del metodo α (variabile da 0,40 a 1,00) di Tomlinson, implementato utilizzando le formule di Brinch-Hansen e fattorizzato secondo quanto previsto ai cap. § 6.4.3.1, § 6.4.3.1.1. § 6.4.3.1.2 delle NTC 2008.

Impostando il calcolo in condizioni drenate, ipotizzando la quota della testa del palo a -1,00 mt dal piano stradale si ottengono i seguenti valori del carico di calcolo (Approccio 2 → A1+M1+R3):

	COMPRESSIONE	TRAZIONE
□ PALO L = 8,00 mt →	$R_d = 55905$ daN	$R_d = 19650$ daN
□ PALO L = 9,00 mt →	$R_d = 66750$ daN	$R_d = 25100$ daN
□ PALO L = 10,00 mt →	$R_d = 50850$ daN	$R_d = 31200$ daN
□ PALO L = 11,00 mt →	$R_d = 60450$ daN	$R_d = 38000$ daN
□ PALO L = 12,00 mt →	$R_d = 70750$ daN	$R_d = 45450$ daN
□ PALO L = 13,00 mt →	$R_d = 81750$ daN	$R_d = 53650$ daN

N.B: Alla luce del fatto che i terreni presenti in loco sono a matrice prevalentemente incoerente non si ha una riduzione significativa della portanza verticale degli stessi dovuta ad effetti di gruppo:

$$Q_{lim,gruppo} = n \times E \times Q_{lim,singolo}$$

Per terreni incoerenti $E=1$ (Vesic).

Determinazione del carico assiale massimo dei pali

Il carico è variabile a seconda della posizione del palo per cui la determinazione della lunghezza tiene conto del carico massimo di calcolo (si rimanda alla lettura del cap. 8.8 per i valori di sollecitazione) e rispetta la regola

$$R_d > E_d$$

Verifica a compressione pali (lato c.a.)

Il valore del massimo carico assiale calcolato in combinazione SLU rimane molto al di sotto del massimo valore sopportabile dalla sezione del palo pari a 323'000 daN ca.

12.1.3. COLLASSO PER CARICO LIMITE DELLA PALIFICATA NEI RIGUARDI DEI CARICHI TRASVERSALI (approccio 2)

Verifica a taglio palificata

Il valore massimo dello sforzo di scorrimento agente ricavato considerando prudenzialmente la totalità della massa sismica del ponte moltiplicata per il massimo valore di a_g , ricavata dallo spettro di risposta (SLV, $q = 1$) agente alternativamente in direzione x ed y (si rimanda alla lettura del cap. 11), cioè:

$$F_{sd} = (1,0 \text{ Perm. strutt.} + 1,0 \text{ Perm. non strut.}) \times a_{spettr,max} = 340225 \times 0,652 = 221826 \text{ daN}$$

Tale sforzo è considerato agente sul piano orizzontale sull'interfaccia fondazione-terreno a livello della testa dei pali, pertanto la verifica a taglio della palificata risulta soddisfatta qualora:

$$V_{rd \text{ tot}} = \Sigma V_{rd} > F_{sd}$$

Pali trivellati in c.a. $D=50 \text{ cm}$

Armatura longitudinale : $8+8 \phi 16 + 2+2 \phi 24$

Armatura trasversale : st. $\phi 8/15''$ a spirale.

$$V_{rd} = 20600 \text{ daN (singolo palo)}$$

$$V_{rd \text{ tot.}} = 36 \times 20600 = 741600 \text{ daN} > 221826 \text{ daN} \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Verifica di capacità portante laterale del terreno

Il valore massimo dello sforzo di scorrimento agente ricavato considerando prudenzialmente la totalità della massa sismica del ponte moltiplicata per il massimo valore di a_g , ricavata dallo spettro di risposta (SLV, $q = 1$) agente alternativamente in direzione x ed y (si rimanda alla lettura del cap. 11), cioè:

$$F_{sd} = (1,0 \text{ Perm. strutt.} + 1,0 \text{ Perm. non strut.}) \times a_{\text{spettr. max}} = 340225 \times 0,652 = 221826 \text{ daN}$$

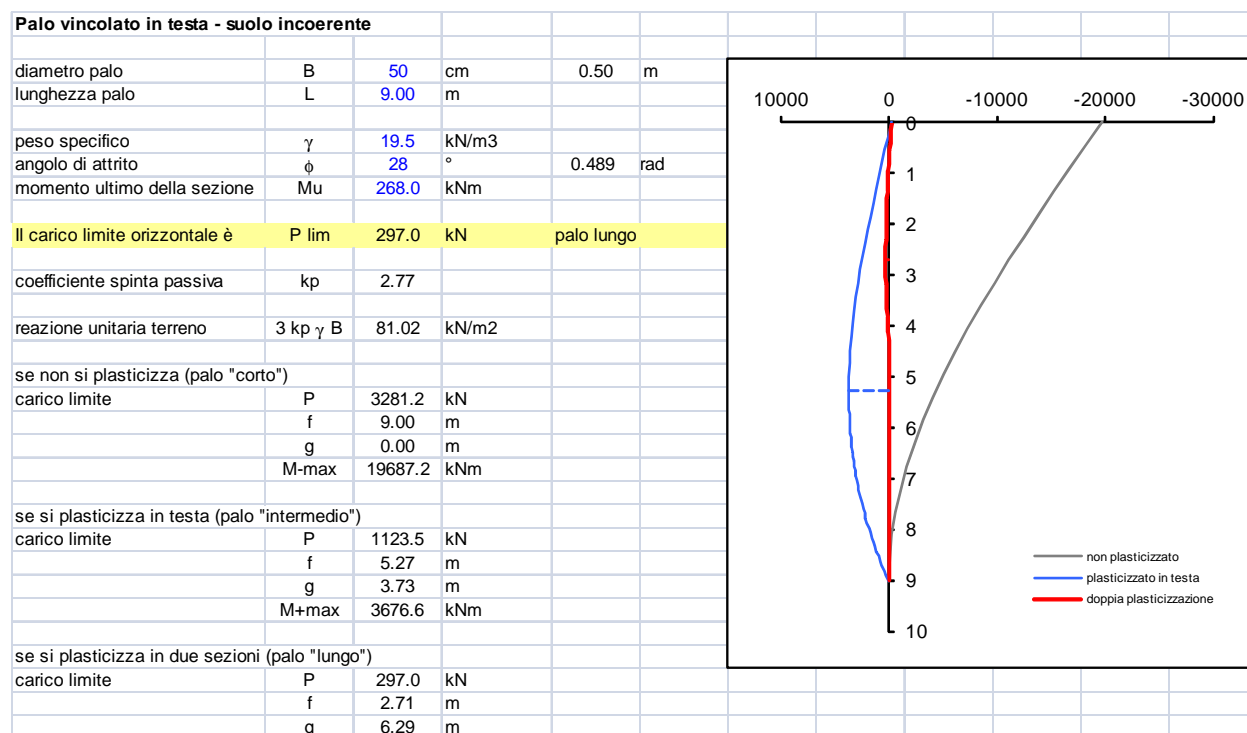
I pali che formano la fondazione dell'impalcato in progetto sono 18 pali di diametro Ø50 su ciascuna sponda.

Pali trivellati in c.a. D= 50 cm

Armatura longitudinale : 8+8 ϕ 16 + 2+2 ϕ 24

Armatura trasversale : st. ϕ 8/15" a spirale.

Si riporta il calcolo della portanza laterale del singolo palo:




	palo integro		palo plasticizz. testa		palo 2 plasticizz.	
	x	M	x	M	x	M
	0.00	-19687.2	0.00	-268.0	0.00	-268.0
	0.00	-19687.2	0.00	-268.0	0.00	-268.0
	0.00	-19687.2	0.00	-268.0	0.00	-268.0
1	0.45	-18211.9	0.26	27.6	0.14	-227.8
2	0.90	-16744.0	0.53	321.7	0.27	-187.9
3	1.35	-15290.8	0.79	612.9	0.41	-148.3
4	1.80	-13859.8	1.05	899.6	0.54	-109.3
5	2.25	-12458.3	1.32	1180.4	0.68	-71.2
6	2.70	-11093.8	1.58	1453.8	0.81	-34.0
7	3.15	-9773.5	1.84	1718.3	0.95	1.9
8	3.60	-8504.9	2.11	1972.5	1.08	36.4
9	4.05	-7295.3	2.37	2214.9	1.22	69.4
10	4.50	-6152.3	2.63	2443.9	1.35	100.5
11	4.95	-5083.0	2.90	2658.1	1.49	129.6
12	5.40	-4094.9	3.16	2856.1	1.62	156.5
13	5.85	-3195.5	3.42	3036.3	1.76	181.0
14	6.30	-2392.0	3.69	3197.3	1.90	202.9
15	6.75	-1691.9	3.95	3337.6	2.03	221.9
16	7.20	-1102.5	4.21	3455.7	2.17	238.0
17	7.65	-631.2	4.48	3550.1	2.30	250.8
18	8.10	-285.5	4.74	3619.4	2.44	260.2
19	8.55	-72.6	5.00	3662.0	2.57	266.0
20	9.00	0.0	5.27	3676.6	2.71	268.0
1	9.00		5.36	3674.7	2.86	265.2
2	9.00		5.45	3669.1	3.02	256.7
3	9.00		5.55	3659.6	3.18	242.2
4	9.00		5.64	3646.1	3.34	221.2
5	9.00		5.73	3628.7	3.49	193.6
6	9.00		5.83	3607.3	3.65	158.9
7	9.00		5.92	3581.7	3.81	117.0
8	9.00		6.01	3552.0	3.97	67.4
9	9.00		6.11	3518.0	4.12	9.8
10	9.00		6.20	3479.7	4.28	0.0
11	9.00		6.29	3437.1	4.44	0.0
12	9.00		6.39	3390.0	4.60	0.0
13	9.00		6.48	3338.4	4.75	0.0
14	9.00		6.57	3282.2	4.91	0.0
15	9.00		6.67	3221.3	5.07	0.0
16	9.00		6.76	3155.8	5.22	0.0
17	9.00		6.85	3085.5	5.38	0.0
18	9.00		6.95	3010.3	5.54	0.0
19	9.00		7.04	2930.3	5.70	0.0
20	9.00		7.13	2845.3	5.85	0.0
1	9.00		7.23	2755.2	6.01	0.0
2	9.00		7.32	2660.1	6.17	0.0
3	9.00		7.41	2559.8	6.33	0.0
4	9.00		7.51	2454.2	6.48	0.0
5	9.00		7.60	2343.4	6.64	0.0
6	9.00		7.69	2227.1	6.80	0.0
7	9.00		7.79	2105.5	6.95	0.0
8	9.00		7.88	1978.4	7.11	0.0
9	9.00		7.97	1845.7	7.27	0.0
10	9.00		8.07	1707.3	7.43	0.0
11	9.00		8.16	1563.3	7.58	0.0
12	9.00		8.25	1413.5	7.74	0.0
13	9.00		8.35	1257.9	7.90	0.0
14	9.00		8.44	1096.4	8.06	0.0
15	9.00		8.53	929.0	8.21	0.0
16	9.00		8.63	755.5	8.37	0.0
17	9.00		8.72	575.9	8.53	0.0
18	9.00		8.81	390.2	8.69	0.0
19	9.00		8.91	198.2	8.84	0.0
20	9.00		9.00	0.0	9.00	0.0
	0.00	-19687.2	5.27	3676.6	2.71	268.0
	0.00	0.0	5.27	0.0	2.71	0.0

$$p_{lim} = 297 \text{ kN} = 29700 \text{ daN}$$

$$p_d = p_{lim} / (\xi_3 R_3) = 29700 / (1,65 \times 1,3) = 13'846 \text{ daN}$$

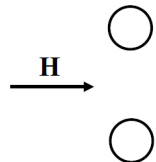
Alla luce della disposizione dei pali trivellati è necessario tenere in considerazione gli effetti di gruppo che nel caso in esame sono stati valutati con l'ausilio della teoria formulata da Reese & Van Impe (2001), di cui si riporta schematicamente uno stralcio:



$$e_A = 0.70 \left(\frac{s}{D} \right)^{0.26} \quad \frac{s}{D} \leq 4$$

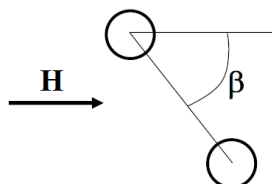
$$e_B = 0.48 \left(\frac{s}{D} \right)^{0.38} \quad \frac{s}{D} \leq 7$$

Se $s/D > (4 \text{ o } 7)$ allora $e = 1$

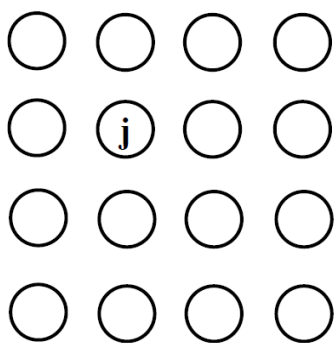


$$e = 0.64 \left(\frac{s}{D} \right)^{0.34} \quad \frac{s}{D} \leq 3.75$$

Se $s/D > 3.75$ allora $e = 1$



$$e = \sqrt{e_{lin}^2 \cdot \cos^2 \beta + e_{aff}^2 \cdot \sin^2 \beta}$$

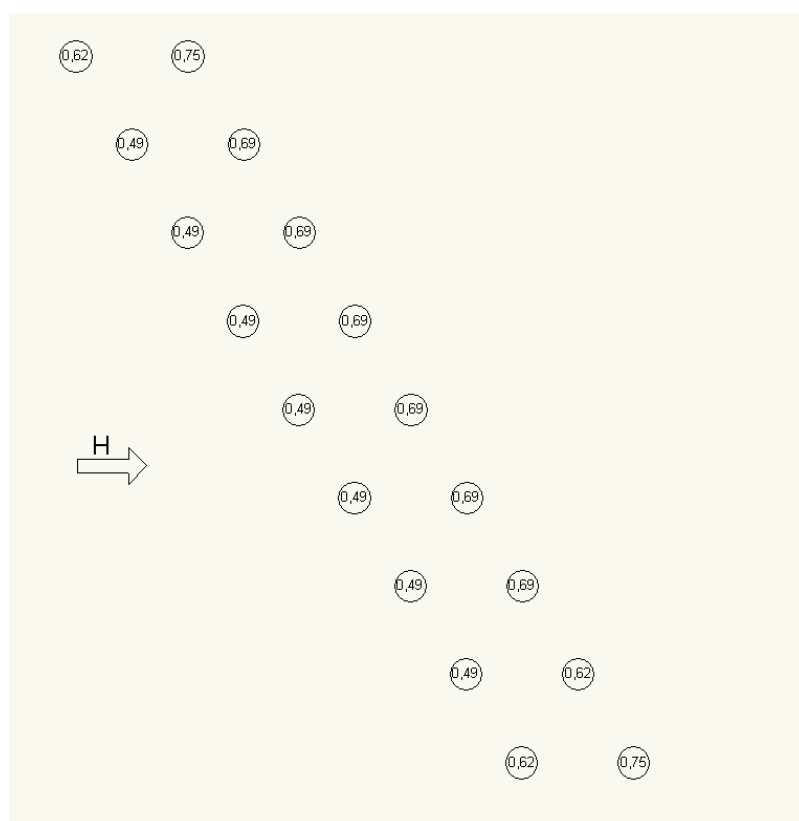


$$e_j = \prod_{i=1}^m e_{ij}$$

gruppo di m pali

Nel caso in esame si analizza un singolo gruppo di 14 pali, per ciascuno dei quali si va a calcolare il relativo coefficiente di riduzione e_j .

Si riporta uno schema semplificato degli e_j derivanti dal calcolo:



$$e_{\text{medio}} = \Sigma e_i / n = 0,61$$

$$P_d = p_d \times n \times e_{\text{medio}} = 13846 \times 18 \times 0,61 = 152030 \text{ daN}$$

I gruppi di pali sono 2, simmetrici rispetto all'asse longitudinale del Rio Verde, come schematizzato in figura:

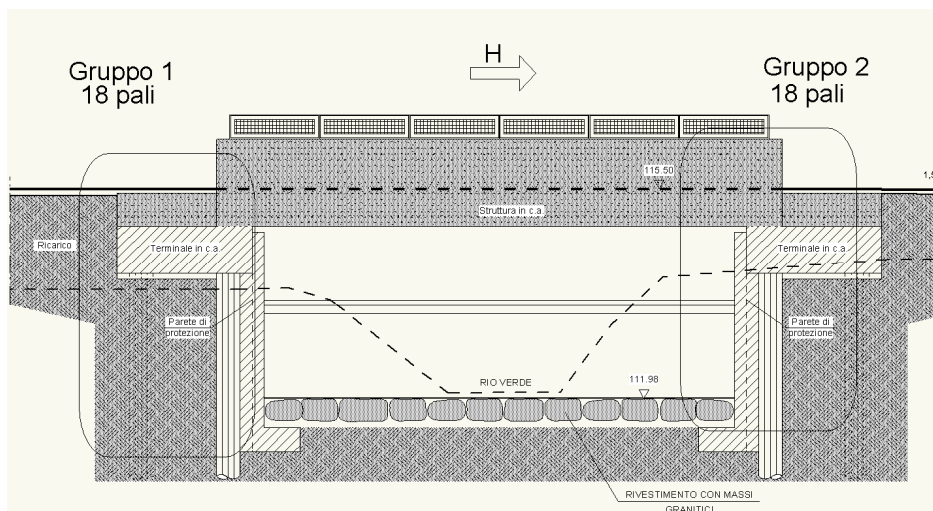


Figura 27

Considerando l'azione trasversale di calcolo H con direzione e verso rappresentati in figura si ha una resistenza laterale totale pari a:

$$P_{d,tot} = P_{d,G1} + P_{d,G2}$$

Prudenzialmente è stato considerato un valore ulteriormente ridotto (del 50%) della resistenza laterale dei pali del gruppo 1 a causa della presenza dell'alveo a fianco del primo metro di infissione.

Pertanto nella situazione rappresentata in figura si ha $P_d = P_{d,G2} = 2 P_{d,G1}$.

$$P_{d,tot} = 1/2 P_d + P_{d,G2} = 152030/2 + 152030 = 228045 \text{ daN} > F_{sd} \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

12.1.3. VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE ULTIMO E DI ESERCIZIO DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. (SLU - SLV - SLE) – FONDAZIONE

SEZIONE DI VERIFICA PERPENDICOLARE ALL'ASSE DEL PONTE

Essendo $b = 100 \text{ cm}$, $c = 5 \text{ cm}$, $h = 100,0 \text{ cm}$, $A_i = 5\phi 12 + 3\phi 16 \text{ agg.}$, $A_s = 5\phi 12 + 3\phi 16 \text{ agg.}$, con calcolo di verifica ottengo:

VERIFICA A FLESSIONE (SLU)

SLU 1

$$M_d = 50085 \text{ daNmt} < M_{rd} = 63423 \text{ daNmt}$$

VERIFICA A FLESSIONE (SLE)

SLE 1 (tensioni)

$$M_d = 31039 \text{ daNmt}$$

$$\sigma_{c \max} = 12,4 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_c = 150,50 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_{f \max} = 170 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{f \text{ amm}} = 3600 \text{ daN/cm}^2$$

SLE (fessurazione)

$$w_{\max} = 0,00 \text{ mm} < w_2 = 0,2 \text{ mm} \text{ (condizioni ambientali molto aggressive, armature poco sensibili)}$$

VERIFICA A FATICA

$$M_{sd} \text{ (BASE)} = 14982 \text{ daNmt} \rightarrow \sigma_c = 6,0 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 82 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd} \text{ FATICA-CICLICA 1} = 28236 \text{ daNmt} \rightarrow \sigma_c = 11,2 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 154 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd} \text{ FATICA-CICLICA 2} = 20920 \text{ daNmt} \rightarrow \text{Trascurabile in quanto meno gravosa di } M_{sd} \text{ FATICA-CICLICA 1}$$

Per il calcestruzzo compresso, secondo l'applicazione della regola dell'intervallo di tensione equivalente si può ritenere che vi sia una soddisfacente resistenza a fatica se:

$$\sigma_{c(\max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(\min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9 \quad (\text{per cls con } f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2)$$

Ove:

$\sigma_{c(\max)}$ = Tensione massima di compressione in combinazione "FATICA-CICLICA"

$\sigma_{c(\min)}$ = Tensione minima di compressione in combinazione "BASE" nella stessa fibra in cui si ha $\sigma_{c(\max)}$

$$f_{cd \text{ fat}} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1 - f_{ck}/250)$$

$$\sigma_{c(\max)} = 11,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(\min)} = 6,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd \text{ fat}} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1 - f_{ck}/250) = 0,85 \times 1 \times 18,81 \times (1 - 33,2/250) = 13,86 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(\max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(\min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9$$

$$0,08 \leq 0,52 \leq 0,9 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Per barre di armatura ordinaria soggette a trazione si può ritenere adeguata la resistenza a fatica se, per le azioni cicliche frequenti combinate con la combinazione con l'azione di base si ha:

$$\Delta\sigma_{f(max)} \leq 70 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta\sigma_{f(max)} = 154 - 82 = 72 \text{ daN/cm}^2 = 7,2 \text{ N/mm}^2 \leq 70 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

13. VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE

13.1. VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE ULTIMO E DI ESERCIZIO DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. (SLU - SLV - SLE) – TRAVI LONGITUDINALI (LATERALI)

In via prudenziale sono state considerate travi a sezione rettangolare 40x120 cm per lo svolgimento delle verifiche.

TRAVI 40x120

Essendo $b = 40 \text{ cm}$, $c = 5 \text{ cm}$, $h = 120,0 \text{ cm}$, $A_i = 5\phi 24 + 5\phi 24 \text{ a } 8 \text{ cm} + 2\phi 24 \text{ a } 16 \text{ cm}$, $A_s = 5\phi 24 + 5\phi 24 \text{ a } 8 \text{ cm}$, con calcolo di verifica ottengo:

VERIFICA A FLESSIONE (SLU)

SLU 1

$$M_d = 86289 \text{ daNmt} < M_{rd} = 240121 \text{ daNmt}$$

VERIFICA A TAGLIO

$$V_{Ed} = 25796 \text{ daN} < V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd}) = 106'890 \text{ daN (St. } \phi 10/15'')$$

VERIFICA A FLESSIONE (SLE)

SLE 1 (tensioni)

$$M_d = 55528 \text{ daNmt}$$

$$\sigma_{c \max} = 44,4 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_c = 150,50 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_{f \max} = 965 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{f \text{ amm}} = 3600 \text{ daN/cm}^2$$

SLE (fessurazione)

$$w_{\max} = 0,06 \text{ mm} < w_2 = 0,2 \text{ mm (condizioni ambientali molto aggressive, armature poco sensibili)}$$

VERIFICA A FATICA

$$M_{sd \text{ (BASE)}} = 41105 \text{ daNmt} \quad \rightarrow \quad \sigma_c = 27 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 354 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd \text{ FATICA-CICLICA 1}} = 58010 \text{ daNmt} \quad \rightarrow \quad \sigma_c = 42,8 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 1040 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd \text{ FATICA-CICLICA 2}} = 54237 \text{ daNmt} \quad \rightarrow \quad \text{Trascurabile in quanto meno gravosa di } M_{sd \text{ FATICA-CICLICA 1}}$$

Per il calcestruzzo compresso, secondo l'applicazione della regola dell'intervallo di tensione equivalente si può ritenere che vi sia una soddisfacente resistenza a fatica se:

$$\sigma_{c(max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9 \quad (\text{per cls con } f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2)$$

Ove:

$\sigma_{c(max)}$ = Tensione massima di compressione in combinazione "FATICA-CICLICA"

$\sigma_{c(min)}$ = Tensione minima di compressione in combinazione "BASE" nella stessa fibra in cui si ha $\sigma_{c(max)}$

$$f_{cd \text{ fat}} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1 - f_{ck}/250)$$

$$\sigma_{c(max)} = 0,59 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(min)} = 0,31 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd \text{ fat}} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1 - f_{ck}/250) = 0,85 \times 1 \times 18,81 \times (1 - 33,2/250) = 13,86 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9$$

$$0,31 \leq 0,59 \leq 0,9 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Per barre di armatura ordinaria soggette a trazione si può ritenere adeguata la resistenza a fatica se, per le azioni cicliche frequenti combinate con la combinazione con l'azione di base si ha:

$$\Delta\sigma_{f(max)} \leq 70 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta\sigma_{f(max)} = 1040 - 354 = 679 \text{ daN/cm}^2 = 68,6 \text{ N/mm}^2 \leq 70 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

13.2. VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLO STATO LIMITE ULTIMO E DI ESERCIZIO DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A. (SLU - SLV - SLE) – NERVATURE LONGITUDINALI

NERVATURE LONGITUDINALI (SEZIONE DI CALCOLO A T)

CAMPATA

Essendo $B=100$ cm, $b = 50$ cm, $H = 55,0$ cm, $h = 20,0$ cm, $c = 5$ cm $A_i = 5\phi 24 + 2\phi 24 + 2\phi 24$ a 10 cm, $A_s = 5\phi 24$, con calcolo di verifica ottengo:

VERIFICA A FLESSIONE (SLU)

SLU 1

$$M_d = 29145 \text{ daNmt} < M_{rd} = 67337 \text{ daNmt}$$

VERIFICA A FLESSIONE (SLE)

SLE 1 (tensioni)

$$M_d = 17677 \text{ daNmt}$$

$$\sigma_{c \max} = 42,8 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_c = 150,50 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_{f \max} = 1191 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{f \text{ amm}} = 3600 \text{ daN/cm}^2$$

SLE (fessurazione)

$$w_{\max} = 0,068 \text{ mm} < w_2 = 0,2 \text{ mm (condizioni ambientali molto aggressive, armature poco sensibili)}$$

VERIFICA A FATICA

$$M_{sd \text{ (BASE)}} = 9364 \text{ daNmt} \rightarrow \sigma_c = 18,4 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 281 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd \text{ FATICA-CICLICA 1}} = 14200 \text{ daNmt} \rightarrow \sigma_c = 34,4 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 956 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd \text{ FATICA-CICLICA 2}} = 13351 \text{ daNmt} \rightarrow \text{Trascurabile in quanto meno gravosa di } M_{sd \text{ FATICA-CICLICA 1}}$$

Per il calcestruzzo compresso, secondo l'applicazione della regola dell'intervallo di tensione equivalente si può ritenere che vi sia una soddisfacente resistenza a fatica se:

$$\sigma_{c(\max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(\min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9 \quad (\text{per cls con } f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2)$$

Ove:

$\sigma_{c(\max)}$ = Tensione massima di compressione in combinazione "FATICA-CICLICA"

$\sigma_{c(\min)}$ = Tensione minima di compressione in combinazione "BASE" nella stessa fibra in cui si ha $\sigma_{c(\max)}$

$$f_{cd\ fat} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1-f_{ck}/250)$$

$$\sigma_{c(max)} = 34,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(min)} = 18,4 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd\ fat} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1-f_{ck}/250) = 0,85 \times 1 \times 18,81 \times (1-33,2/250) = 13,86 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(max)}/f_{cd\ fat} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(min)}/f_{cd\ fat}) \leq 0,9$$

$$0,25 \leq 0,56 \leq 0,9 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Per barre di armatura ordinaria soggette a trazione si può ritenere adeguata la resistenza a fatica se, per le azioni cicliche frequenti combinate con la combinazione con l'azione di base si ha:

$$\Delta\sigma_{f(max)} \leq 70 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta\sigma_{f(max)} = 956-281 = 679 \text{ daN/cm}^2 = 67,5 \text{ N/mm}^2 \leq 70 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

APPOGGI

Essendo $B=100 \text{ cm}$, $b = 50 \text{ cm}$, $H = 55,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$, $c = 5 \text{ cm}$ $A_i = 5\phi 24$, $A_s = 5\phi 24 + 2\phi 24 + 2\phi 20$, con calcolo di verifica ottengo:

VERIFICA A FLESSIONE (SLU)

SLU 1

$$M_d = 33656 \text{ daNmt} < M_{rd} = 75518 \text{ daNmt}$$

VERIFICA A TAGLIO

$$V_{Ed} = 25454 \text{ daN} < V_{Rd} = \min (V_{Rcd}, V_{Rsd}) = 65910 \text{ daN} \text{ (St. } \phi 10/10 \text{)}$$

VERIFICA A FLESSIONE (SLE)

SLE 1 (tensioni)

$$M_d = 20851 \text{ daNmt}$$

$$\sigma_{c\ max} = 70 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_c = 150,50 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_{f\ max} = 1262 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{f\ amm} = 3600 \text{ daN/cm}^2$$

SLE (fessurazione)

$$w_{max} = 0,110 \text{ mm} < w_2 = 0,2 \text{ mm} \text{ (condizioni ambientali molto aggressive, armature poco sensibili)}$$

VERIFICA A FATICA

$$M_{sd} \text{ (BASE)} = 10200 \text{ daNmt} \quad \rightarrow \quad \sigma_c = 28,2 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 350 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd} \text{ FATICA-CICLICA 1} = 17800 \text{ daNmt} \rightarrow \sigma_c = 59,7 \text{ daN/cm}^2 \quad \sigma_f = 1040 \text{ daN/cm}^2$$

$$M_{sd} \text{ FATICA-CICLICA 2} = 14031 \text{ daNmt} \rightarrow \text{Trascurabile in quanto meno gravosa di } M_{sd} \text{ FATICA-CICLICA 1}$$

Per il calcestruzzo compresso, secondo l'applicazione della regola dell'intervallo di tensione equivalente si può ritenere che vi sia una soddisfacente resistenza a fatica se:

$$\sigma_{c(\max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(\min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9 \quad (\text{per cls con } f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2)$$

Ove:

$\sigma_{c(\max)}$ = Tensione massima di compressione in combinazione "FATICA-CICLICA"

$\sigma_{c(\min)}$ = Tensione minima di compressione in combinazione "BASE" nella stessa fibra in cui si ha $\sigma_{c(\max)}$

$$f_{cd \text{ fat}} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1 - f_{ck}/250)$$

$$\sigma_{c(\max)} = 59,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(\min)} = 28,2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd \text{ fat}} = k_{1,1} \beta_{cc}(t_0) f_{cd} (1 - f_{ck}/250) = 0,85 \times 1 \times 18,81 \times (1 - 33,2/250) = 13,86 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c(\max)}/f_{cd \text{ fat.}} \leq 0,5 + 0,45 (\sigma_{c(\min)}/f_{cd \text{ fat.}}) \leq 0,9$$

$$0,43 \leq 0,59 \leq 0,9 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

Per barre di armatura ordinaria soggette a trazione si può ritenere adeguata la resistenza a fatica se, per le azioni cicliche frequenti combinate con la combinazione con l'azione di base si ha:

$$\Delta \sigma_{f(\max)} \leq 70 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta \sigma_{f(\max)} = 1040 - 350 = 690 \text{ daN/cm}^2 = 69 \text{ N/mm}^2 \leq 70 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$$

14. RELAZIONE SUI MATERIALI

14.1. ELENCO DEI MATERIALI E LORO MODALITA' DI POSA IN OPERA

RIEMPIMENTI, SOTTOFONDAZIONI E GETTI DI PULIZIA

Classe di resistenza C12/15.

Classe di esposizione X0.

Contenuto massimo di cloruri Cl 0.20.

Classe di lavorabilità S3 – S4.

Diametro max. inerte 30 mm (selezione secondo le curve di Fuller).

Contenuto minimo di cemento 250 Kg/mc.

Massimo rapporto acqua/cemento pari a 0,8.

I getti andranno posati in opera avendo cura di realizzare un piano d'imposta omogeneo per le fondazioni di adeguato spessore.

STRUTTURE IN C.A. IN OPERA - PALI

Classe di resistenza C 25/30.

Classe di esposizione XC2.

Contenuto massimo di cloruri Cl 0.40.

Classe di lavorabilità S4 – S5.

Diametro max. inerte 20 mm (selezione secondo le curve di Fuller).

Contenuto minimo di cemento 300 Kg/mc.

Massimo rapporto acqua/cemento pari a 0,60.

I getti andranno posati in opera avendo cura di vibrare bene la miscela in modo da ridurre il contenuto d'aria.

STRUTTURE IN C.A. IN OPERA - STRUTTURE IMPALCATO

Classe di resistenza C 32/40 o superiore.

Classe di esposizione: XC4 + XF4 + XD3.

Contenuto massimo di cloruri Cl 0.40.

Classe di lavorabilità S4-S5.

Diametro max. inerte 15-22 mm (selezione secondo le curve di Fuller).

Contenuto minimo di cemento 360 Kg.

Massimo rapporto acqua/cemento pari a 0,45.

I getti andranno posati in opera avendo cura di vibrare bene la miscela in modo da ridurre il contenuto d'aria.

ACCIAIO PER C.A.

Tipo B450C.

Il confezionamento delle "gabbie" dovrà seguire le indicazioni del progetto esecutivo ed andranno effettuate le necessarie legature in modo da mantenere in posizione le barre durante il getto.

14.2. VALORI DI CALCOLO

CALCESTRUZZO CLASSE DI RESISTENZA C 25/30 - PALI

$$f_{ck} = 24,90 \text{ N/mm}^2, f_{ctk} = 1,79 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 14,10 \text{ N/mm}^2, f_{ctd} = 1,19 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_c = 11,28 \text{ N/mm}^2$$

CALCESTRUZZO CLASSE DI RESISTENZA C 32/40 –STRUTTURE IMPALCATO

$$f_{ck} = 33,20 \text{ N/mm}^2, f_{ctk} = 2,16 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 18,81 \text{ N/mm}^2, f_{ctd} = 1,44 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_c = 15,50 \text{ N/mm}^2$$

ACCIAIO PER C.A. TIPO B450C

$$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 360 \text{ N/mm}^2$$

15. PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE

15.1. STRUTTURE DI FONDAZIONE IN C.A.

La manutenzione di tali strutture si limita ad un controllo delle condizioni dell' ambiente ad esse circostante per evitare che :

1. non vengano esposte direttamente le superfici delle strutture fuori terra a cicli di gelo e disgelo che possano portare a contatto con l' esterno le armature;
2. non vengano riversati nel terreno a contatto con le strutture agenti chimici in grado di aggredire il materiale di cui sono fatte;
3. non vi siano ristagni di acqua nei loro pressi che possano portare all' intenerimento del terreno con conseguente perdita di portanza e generazione di sollecitazioni non previste nelle strutture;
4. non vengano effettuati scavi che vadano a pregiudicare la stabilità del terreno d' appoggio delle strutture.

Nel remoto caso che dovesse danneggiarsi il copriferro in eventuali parti rimaste a vista andrà immediatamente riparato con adeguati prodotti in grado di garantire l' isolamento dall' ambiente esterno dell' armatura metallica.

15.2. STRUTTURE IN ELEVAZIONE IN C.A.

Qualunque sia la natura del calcestruzzo impiegato non dovranno venire ridotte le sezioni resistenti degli elementi tramite demolizioni se non nel caso in cui vengano effettuate apposite analisi strutturali in grado di motivarle e garantire che la costruzione continui a rispettare le prescrizioni della vigente normativa.

Saranno da evitare per quanto possibile forature e chiodature sulle superfici delle strutture.

Nei casi in cui il calcestruzzo non debba rimanere a vista (con conseguente adeguata categoria di esposizione) si dovrà controllare che tale fatto non avvenga intervenendo anche con riparazioni del materiale di ricoprimento dello stesso.

Nel remoto caso che dovesse danneggiarsi il copriferro in eventuali parti rimaste a vista andrà immediatamente riparato con adeguati prodotti in grado di garantire l' isolamento dall' ambiente esterno dell' armatura metallica.

16. RELAZIONE SUI RISULTATI SPERIMENTALI - INDAGINI SPECIALISTICHE

16.1. RELAZIONE GEOLOGICA: INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Si rimanda alla lettura dello studio geologico a firma del Dott. Geol. Enrico Caggese e del Dott. Ing. Riccardo Caggese allegato alla pratica sismica.

16.2. RELAZIONE GEOTECNICA : INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

16.2.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI

Si rimanda alla lettura del cap. 2.

16.2.2. PROBLEMI GEOTECNICI E SCELTE TIPOLOGICHE

Si rimanda alla lettura del cap. 6.4.

16.2.3. DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DELLE INDAGINI E DELLE PROVE GEOTECNICHE

Si rimanda alla lettura dello studio geologico a firma del Dott. Geol. Enrico Caggese e del Dott. Ing. Riccardo Caggese allegato alla pratica sismica.

16.2.4. DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Parametri geotecnici caratteristici considerati.

Unità stratigrafica	Profondità da p.c. [m]	Carico Piezometrico	γ_n [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' (°)	c' [kPa]	E_0 [MPa]
Coltre	da 0 m a ~ 3 m	Drenato	18	19.5	28	0	5-10
Ghiaia con sabbia	da 3 m a ~ 11 m	Drenato	18.5	19	35	0	50-90
Tetto bedrock	oltre i 11 m	Drenato (?)	21	21	28	0	>100

Tabella 7: Unità litologiche e parametri geotecnici adottati nel “modello unico” proposto per il calcolo della capacità portante dei pali di fondazione.

Figura 28

16.2.5. VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI: IDENTIFICAZIONE DEI RELATIVI STATI LIMITE

Si rimanda alla lettura dei cap. 4, 6 e 13 della presente relazione.

16.2.6. APPROCCI PROGETTUALI E VALORI DI PROGETTO DEI PARAMETRI GEOTECNICI

SLU

Approccio 2

Combinazione A1+M1+R3

Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali (GEO);

Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali (GEO);

Collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione (GEO);

Verifica del raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali per ogni stato limite considerato (STRU)

SLE

Verifica della compatibilità dei cedimenti differenziali con i requisiti prestazionali delle struttura

Verifiche delle tensioni di esercizio e della fessurazione degli elementi strutturali

16.3. RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE DEL SITO DI COSTRUZIONE

Si rimanda alla lettura del cap. 4 della presente relazione ed allo studio geologico a firma del Dott. Geol. Enrico Caggese e del Dott. Ing. Riccardo Caggese allegato alla pratica sismica.