

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

FV02 – FERMATA PIETRA LIGURE

Relazione di calcolo

Scale e Ascensore

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I V 0 1 | 0 0 | D | 2 6 | C L | F V 0 2 0 0 | 0 0 2 | A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	P.L. Carci <i>P.L. Carci</i>	Gennaio 2022	M. Severi <i>M. Severi</i>	Gennaio 2022	G. Fadda <i>G. Fadda</i>	Gennaio 2022	A Perego Gennaio 2022



File: IV0100D26CLFV0200002A.doc

n. Elab.: X

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
2.1	GEOMETRIA	5
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
3.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
3.2	ELABORATI PROGETTUALI	8
4	MATERIALI	8
4.1	ELEMENTI IN C.A.	8
4.2	ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA	10
4.3	DURABILITÀ STRUTTURALE ELEMENTI IN C.A.	11
4.3.1	Classe di esposizione	11
4.3.2	Copriferro.....	12
4.4	DURABILITÀ ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA.....	13
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	14
6	ANALISI DEI CARICHI	15
6.1	PESI PROPRI	15
6.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI	15
6.2.1	Tamponamenti esterni	16
6.3	AZIONI VARIABILI.....	16
6.3.1	Azioni variabili verticali da destinazione d'uso	16
6.3.2	Azioni variabili: vento	17
6.3.3	Azioni variabili: neve	23
6.3.4	Azioni variabili: temperatura	25
6.3.5	Azione imperfezioni per analisi globale	25
6.3.6	Azione sismica	26
6.3.7	Spettro di progetto per lo SLU	29
6.3.8	Spettro di progetto per lo Stato limite di Danno	31
6.3.9	Spettro di progetto per lo Stato limite di Operatività.....	32
7	COMBINAZIONI DI CALCOLO	32
7.1	COMBINAZIONI GEOTECNICHE	33
7.2	ELENCO COMBINAZIONI DI CARICO.....	35
8	MODELLO DI CALCOLO ED ANALISI STRUTTURALE	36
8.1.1	Origine e caratteristiche dei codici di calcolo	38
8.1.2	Affidabilità del codice di calcolo.....	39
8.2	CRITERI DI MODELLAZIONE DELLE MASSE STRUTTURALI.....	39
8.3	CALCOLO DELLE AZIONI INTERNE E DEGLI SPOSTAMENTI.....	40
8.3.1	Analisi dinamica modale con spettro di risposta di progetto	40
8.3.2	Combinazione delle riposte modali	40
8.3.3	Combinazione degli effetti delle componenti dell'azione sismica	41
9	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	41
9.1	RISULTATI DELL'ANALISI MODALE	41
9.2	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	44
10	VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI OPERATIVITA'	51
10.1	ANALISI E CALCOLO DEGLI SPOSTAMENTI	51
11	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO	70
11.1	VERIFICHE DELLE TRAVI COPERTURA METALLICA	70
11.1.1	Verifica delle connessioni.....	84
11.2	VERIFICA PILASTRI SCATOLARI.....	91
11.3	VERIFICA SETTI IN C.A.	98
11.4	VERIFICA PIASTRE IN C.A.	104

11.4.1	Copertura volume viaggiatori	104
11.4.2	Solette di sbarco alla banchina	118
11.5	VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE.....	123
12	VERIFICHE PORTANZA DELLE FONDAZIONI.....	134
12.1	GENERALITÀ	134
12.2	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	136
13	GIUDIZIO MOTIVATO ACCETTABILITA' DEI RISULTATI	141

1 PREMESSA

Nella presente relazione sono riportate le verifiche strutturali relative alla struttura Viaggiatori “FV02” che consentono l’accesso alle banchine della nuova Fermata di Pietra Ligure dal sottostante piazzale. Le strutture sono da realizzarsi nell’ambito del progetto definitivo di raddoppio della linea Genova-Ventimiglia tratta Finale Ligure-Andora in corrispondenza della progressiva chilometrica pk 71+204.

2 DESCRIZIONE DELL’OPERA

La struttura è caratterizzata da una fondazione su platea in c.a.a gettato in opera sopra un magrone di pulizia dello spessore di almeno 10 cm; la platea avrà uno spessore $h = 90$ cm e verrà sagomata in modo da “accogliere” le fondazioni del limitrofo fabbricato tecnologico oggetto di separata relazione di calcolo.

Dalla platea emergeranno due “torri” strutturali a struttura scatolare realizzate a setti in c.a. dello spessore di 35 cm o 45 cm che serviranno per la realizzazione delle rampe scale con gradini incastrati nei setti stessi. Le rampe scale condurranno a delle piattaforme a quota banchine superiori realizzate a soletta piena in c.a. di spessore 25 cm sostenute da una coppia di travi in c.a. a spessore variabile ciascuna. I due sbarchi saranno separati per ciascuna “torre” in modo da consentire l’installazione di un futuro impianto ascensore di libera installazione. A quota intermedia è prevista la realizzazione di una seconda soletta in c.a. dello spessore di 25 cm sostanzialmente a sbalzo dalle due strutture a torre a setti in c.a. che poggerà su una serie di profili metallici scatolari a sezione rettangolare 300x100x5 che fungeranno pure da montanti verticali della tamponatura perimetrale realizzata con infissi in vetro in modo da realizzare un volume al piano terra che accoglierà i viaggiatori destinati a salire o scendere dalla banchina superiore. Le due torri saranno collegate in sommità da una grande copertura in carpenteria metallizza realizzata con travi portanti principali HEB450 infittite da elementi secondari HEA280 e perimetrate con profili IPE450 il tutto come meglio rappresentato degli elaborati grafici di progetto. La copertura sarà rifinita superiormente con pannelli nervati in lamiera coibentata dello spessore di 80 mm ed inferiormente con pannelli in lamiera stirata tipo alucubond o similare.

2.1 Geometria

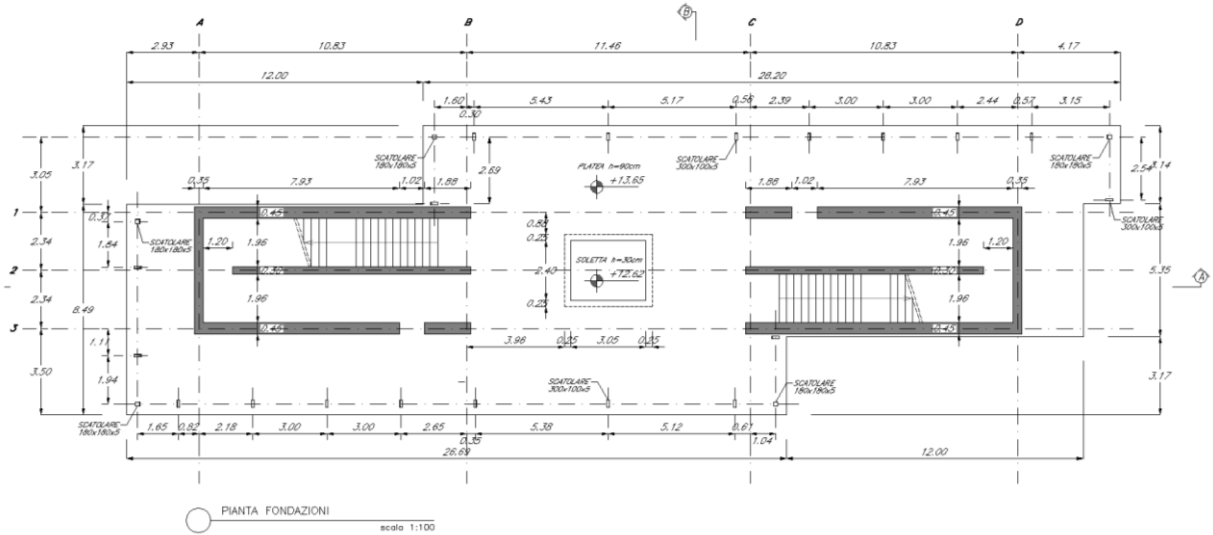


Figura 1 – pianta fondazioni

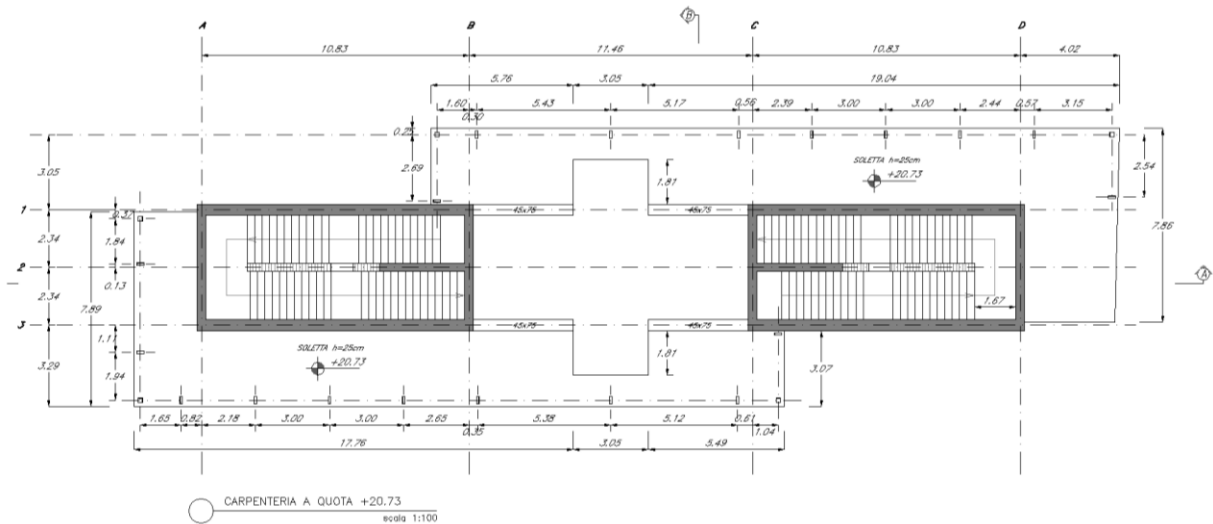


Figura 2 – carpenteria soletta copertura volume viaggiatori

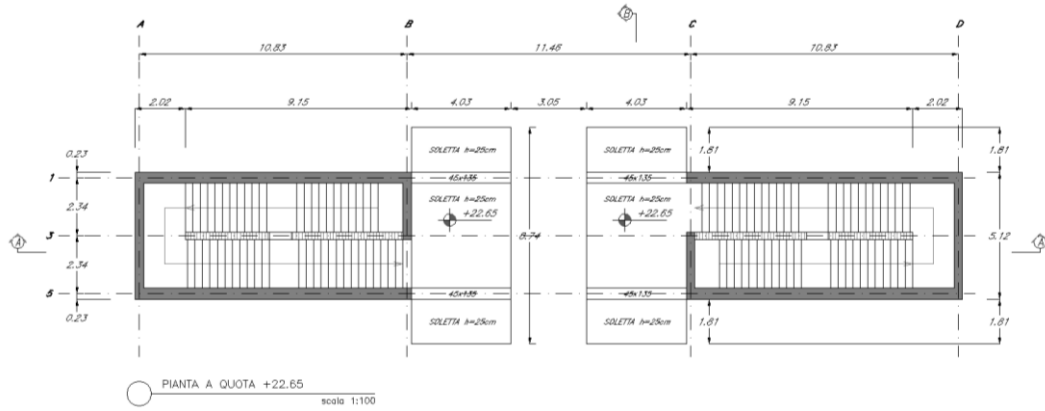


Figura 3: pianta sbarco a quota banchina

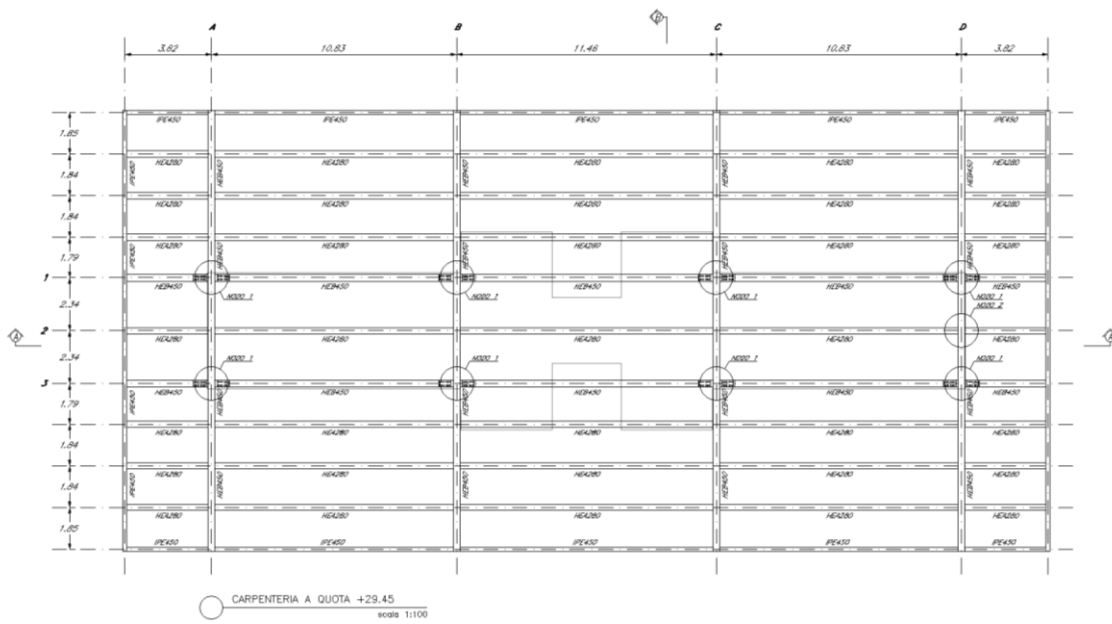


Figura 4: carpenteria a quota copertura

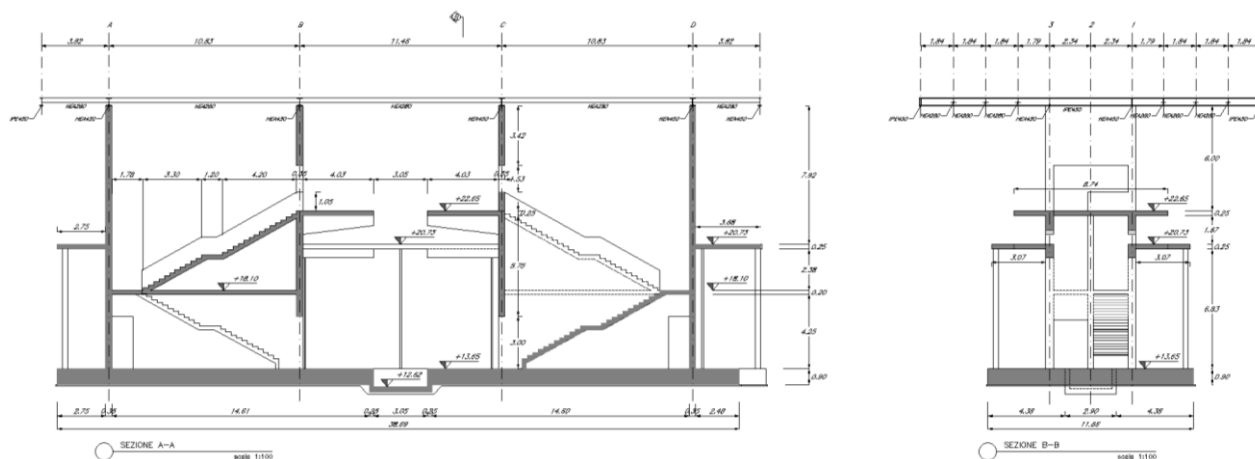


Figura 5: sezione longitudinale e trasversale

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Normative di riferimento

- [1]. L. n. 1086 del 5/11/1971 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- [2]. L. n. 64 del 2/2/1974 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- [3]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);
- [4]. Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- [5]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- [6]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- [7]. RFI DTC SI PS MA IFS 001 E - Manuale di Progettazione delle Opere Civili;
- [8]. RFI DTC SI PS SP IFS 001 E – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili. Parte II – Sezione 6 - Opere in conglomerato cementizio e in acciaio;
- [9]. UNI EN 206-1:2006 Parte 1: Calcestruzzo-Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- [10]. UNI EN 1991-1-2 (2005) - Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali
- [11]. UNI EN 1997-1 (2005) - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- [12]. UNI EN 1998-1 (2005) - Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- [13]. UNI EN 1998-5 (2005) - Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- [14]. D.M. 31.07.2012: Approvazione delle Appendici Nazionali recanti i parametri tecnici per l’applicazione degli Eurocodici.

3.2 Elaborati progettuali

IV0100D26BAFV0200001A
IV0100D26BZV0200002A

4 MATERIALI

4.1 Elementi in c.a.

Per le strutture di fondazione ed elevazione, sono prescritti materiali di qualità certificata; di seguito sono riportati i valori di calcolo per i materiali.

Calcestruzzo per fondazione ($\gamma_m = 1,5$): **Classe C25/30**

PROPRIETA' MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO	
$R_{ck} = 30$ N/mm ²	Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo a 28 giorni
$f_{ck} = 25$ N/mm ²	Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo <i>Anche $f_{ck} = 0.83 * R_{ck}$</i>
$f_{cd} = 14.17$ N/mm ²	Resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$
$\alpha_{cc} = 0.85$	Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
$\gamma_c = 1.50$	Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
$f_{cm} = 33$ N/mm ²	Resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo $f_{cm} = f_{ck} + 8$ [N/mm ²]
$E_{cm} = 31476$ N/mm ²	Modulo elastico (di Young) da assumere in sede di progettazione per il cls $E_c = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3}$ [N/mm ²]
$f_{ctm} = 2.56$ N/mm ²	Resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$ [N/mm ²] per classi $\leq C50/60$ $f_{ctm} = 2.12 + \ln[1 + (f_{cm}/10)]$ [N/mm ²] per classi $> C50/60$
$f_{ctk,0.05} = 1.80$ N/mm ²	Valore caratteristico della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 5% $f_{ctk,0.05} = 0.7 * f_{ctm}$
$f_{ctd,0.05} = 1.20$ N/mm ²	Valore di progetto della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 5% $f_{ctd,0.05} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c$
$f_{bk,0.05} = 4.04$ N/mm ²	Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza corrispondente al frattile 5%) $f_{bk} = 2,25 * \eta * f_{ctk,0.05}$ $\eta = 1$ per barre di diametro $\phi \leq 32mm$ $\eta = (132 - \phi) / 100$ per barre di diametro superiore
$f_{bd,0.05} = 2.69$ N/mm ²	Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 5%) $f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$
$f_{ctk,0.95} = 3.33$ N/mm ²	Valore caratteristico della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 95% $f_{ctk,0.95} = 1.3 * f_{ctm}$
$f_{ctd,0.95} = 2.22$ N/mm ²	Valore di progetto della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 95% $f_{ctd,0.95} = f_{ctk,0.95} / \gamma_c$

$f_{bk,0.95} = 7.50 \text{ N/mm}^2$	Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 95%) $f_{bk} = 2,25 * \eta * f_{ctk,0.95}$ $\eta = 1$ per barre di diametro $\phi \leq 32\text{mm}$ $\eta = (132 - \phi) / 100$ per barre di diametro superiore
$f_{bd,0.95} = 5.00 \text{ N/mm}^2$	Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 95) $f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$
$f_{cfm} = 3.08 \text{ N/mm}^2$	Valor medio della resistenza a trazione per flessione $f_{cfm} = 1.2 * f_{ctm}$

Calcestruzzo elevazione ($\gamma_m = 1,5$): **Classe C32/40**

PROPRIETA' MECCANICHE DEL CACESTRUZZO	
$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$	Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo a 28 giorni
$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$	Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo <i>Anche $f_{ck} = 0.83 * R_{ck}$</i>
$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$	Resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$
$\alpha_{cc} = 0,85$	Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
$\gamma_c = 1,50$	Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
$f_{cm} = 40 \text{ N/mm}^2$	Resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
$E_{cm} = 33346 \text{ N/mm}^2$	Modulo elastico (di Young) da assumere in sede di progettazione per il cls $E_c = 22000 * (f_{cm} / 10)^{0.3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
$f_{ctm} = 3,02 \text{ N/mm}^2$	Resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$ per classi $\leq C50/60$ $f_{ctm} = 2.12 + \ln[1 + (f_{cm} / 10)] \text{ [N/mm}^2\text{]}$ per classi $> C50/60$
$f_{ctk,0.05} = 2,12 \text{ N/mm}^2$	Valore caratteristico della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 5% $f_{ctk,0.05} = 0.7 * f_{ctm}$
$f_{ctd,0.05} = 1,41 \text{ N/mm}^2$	Valore di progetto della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 5% $f_{ctd,0.05} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c$
$f_{bk,0.05} = 4,76 \text{ N/mm}^2$	Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 5%) $f_{bk} = 2,25 * \eta * f_{ctk,0.05}$ $\eta = 1$ per barre di diametro $\phi \leq 32\text{mm}$ $\eta = (132 - \phi) / 100$ per barre di diametro superiore
$f_{bd,0.05} = 3,18 \text{ N/mm}^2$	Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 5%) $f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$
$f_{ctk,0.95} = 3,93 \text{ N/mm}^2$	Valore caratteristico della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 95% $f_{ctk,0.95} = 1.3 * f_{ctm}$
$f_{ctd,0.95} = 2,62 \text{ N/mm}^2$	Valore di progetto della resistenza a trazione del cls corrispondente al frattile 95% $f_{ctd,0.95} = f_{ctk,0.95} / \gamma_c$
$f_{bk,0.95} = 8,84 \text{ N/mm}^2$	Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 95%) $f_{bk} = 2,25 * \eta * f_{ctk,0.95}$ $\eta = 1$ per barre di diametro $\phi \leq 32\text{mm}$ $\eta = (132 - \phi) / 100$ per barre di diametro superiore
$f_{bd,0.95} = 5,90 \text{ N/mm}^2$	Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-calcestruzzo (resistenza cls corrispondente al frattile 95) $f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$
$f_{cfm} = 3,63 \text{ N/mm}^2$	Valor medio della resistenza a trazione per flessione $f_{cfm} = 1.2 * f_{ctm}$

- Acciaio ordinario per elementi in c.a. ($\gamma_m = 1,15$): **B450C**

PROPRIETA' MECCANICHE DELL'ACCIAIO	
$f_{y\ nom} = 450\ N/mm^2$	Valore nominale della tensione di snervamento frattile 5%)
$f_{t\ nom} = 540\ N/mm^2$	Valore nominale della tensione di rottura (frattile 5%)
$f_{yk} \geq f_{y\ nom}$	Tensione caratteristica di snervamento (frattile 5%)
$f_{tk} \geq f_{t\ nom}$	Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%)
$f_{yd} = 3913\ daN/cm^2$	Resistenza di calcolo dell'acciaio $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$
$\gamma_s = 1,50$	Coefficiente parziale di sicurezza
$E_s = 2000000\ daN/cm^2$	Modulo elastico (di Young) dell'acciaio
$1,15 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1,35$	Rapporti di duttilità (frattile 10%)
$(A_{gt})_k \geq 7,5\%$	Allungamento (frattile 10%)

4.2 Elementi in carpenteria metallica

Acciaio per carpenteria:

Materiale: S275J0 per ambienti esterni
 Tensione di rottura a trazione: $f_t = 430\ MPa$
 Tensione di snervamento: $f_y = 275\ MPa$

Collegamenti bullonati:

Classe vite: 8.8
 Tensione di rottura: $f_{u,b} = 800\ MPa$
 Tensione di snervamento: $f_{y,b} = 640\ MPa$

modulo elastico $E = 210.000\ N/mm^2$
 modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)]\ N/mm^2$
 coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$
 coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6}\ per\ ^\circ C^{-1}$
 (per temperature fino a 100 °C)
 Densità $\rho = 7850\ kg/m^3$

Le rispettive resistenze di calcolo saranno valutate di volta in volta a seconda della verifica trattata.

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PER STRUTTURE IN ACCIAIO (NTC 18)

Coefficiente di sicurezza parziale per i materiali:

resistenza delle sezioni di classe 1-2-3-4 $\gamma_{M0} = 1.05$
 resistenza all'instabilità delle membrature $\gamma_{M1} = 1.05$
 resistenza, rispetto alla frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori) $\gamma_{M2} = 1.25$

Coefficiente di sicurezza parziale per i collegamenti:

resistenza bulloni

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

resistenza saldature a cordone d'angolo

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

resistenza dei piatti a contatto

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

4.3 Durabilità strutturale elementi in c.a.

4.3.1 Classe di esposizione

La durabilità di un'opera dipende dalle condizioni ambientali e dalle azioni di tipo chimico-fisiche che possono interessare gli elementi strutturali nell'arco della vita utile della struttura. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, richiedono un'opportuna scelta del materiale strutturale ed adeguate disposizioni costruttive.

Il requisito di durabilità si ritiene soddisfatto quando la struttura, per il periodo di vita previsto, è in grado di assolvere le sue funzioni senza limitazioni d'uso essendo soggetta solo a manutenzione ordinaria.

Per ottenere strutture durabili la EN 206-1:2001 (indicata esplicitamente dalle NTC18) richiede che siano soddisfatti i seguenti criteri per i componenti realizzati in c.a.:

- classificazione degli elementi strutturali in idonee classi di esposizione;
- impiego di calcestruzzo di adeguata composizione;
- protezione dell'armatura metallica

Le condizioni ambientali prevalenti degli elementi strutturali e le tipologie di calcestruzzi sono riportate nelle seguenti tabelle:

- Calcestruzzo fondazione

CLASSI DI ESPOSIZIONE (UNI-EN 206-1:2006)						
Ambiente	classe di esposizione	Min Classe di Resistenza	Max rapporto a/c	Min contenuto di aria [%]	Dosaggio minimo cemento [kg/m ³]	Condizioni ambientali
Assenza di rischio di corrosione o attacco	-	-	-	-	-	-
Corrosione indotta da carbonatazione	XC2	C25/30	0.6	-	280	Ordinarie
Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare	-	-	-	-	-	-
Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare	-	-	-	-	-	-
Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti	-	-	-	-	-	-
Attacco chimico	-	-	-	-	-	-

- Calcestruzzo elevazione

CLASSI DI ESPOSIZIONE (UNI-EN 206-1:2006)						
Ambiente	classe di esposizione	Min Classe di Resistenza	Max rapporto a/c	Min contenuto di aria [%]	Dosaggio minimo cemento [kg/m ³]	Condizioni ambientali
Assenza di rischio di corrosione o attacco	-	-	-	-	-	-
Corrosione indotta da carbonatazione	XC4	C32/40	0.5	-	340	Aggressive
Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare	-	-	-	-	-	-
Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare	-	-	-	-	-	-
Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti	-	-	-	-	-	-
Attacco chimico	-	-	-	-	-	-

4.3.2 Copriferro

Con riferimento al punto 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato nella tabella C4.1.IV della Circolare 2019, riportata di seguito, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

I valori della Tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (Tipo 2 secondo la Tabella 2.4.I delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (Tipo 3 secondo la citata Tabella 2.4.I) i valori della Tabella C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p elementi a piastra		cavi da c.a.p altri elementi	
C _{min}	Co	ambiente	C _≥ Co	C _{min} ≤C<Co	C _≥ Co	C _{min} ≤C<Co	C _≥ Co	C _{min} ≤C<Co	C _≥ Co	C _{min} ≤C<Co
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Ai valori riportati nella tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm.

Si riportano di seguito i copriferri adottati, determinati in funzione della classe del cls e delle condizioni ambientali.

	ambiente	Copriferro minimo	Tolleranza di posa	Vita Nominale	Copriferro nominale
Travi	Aggressivo	35	10	10	55
Pilastrini	Ordinario	25	10	10	45
Fondazioni	Ordinario	25	10	10	45

4.3.2.1 Ampiezza massima delle fessure

Condizioni di aggressività per i vari tipi di opere e limiti di apertura delle fessure

Secondo le prescrizioni delle NTC 2018, Tab. 4.1.III.

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Condizioni di aggressività per opere di fondazione ed in elevazione

Per la classe XC2 delle fondazioni ricadiamo in **condizioni ordinarie**.

Per la classe XC4 delle elevazioni di travi, solai e solette in **condizioni aggressive**.

In relazione al MdP “RFI DTC SI PS MA IFS 001 E” §2.5.1.8.3.2.4 aAvendo armature poco sensibili si ha:

Per le fondazioni:

Limite di apertura delle fessure per Combinazione di azioni rara $\delta \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$

Per le elevazioni:

Limite di apertura delle fessure per Combinazione di azioni rara $\delta \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$

4.3.2.2 Valori limite delle tensioni

Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- Per combinazione di carico caratteristica (rara): 0,55 fck;
- Per combinazioni di carico quasi permanente: 0,40 fck ;

Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare 0,75 fyk.

4.4 **Durabilità elementi in carpenteria metallica**

La durabilità di una struttura in carpenteria metallica, deve assicurare il mantenimento nel tempo della geometria e delle caratteristiche dei materiali della struttura affinché questa conservi inalterata la sua funzionalità, aspetto estetico e resistenza.

Al fine di garantire tale persistenza, date le caratteristiche di esposizione della struttura (struttura posta all'esterno) e l'oggettiva difficoltà di manutenzione stante la posizione in quota, **i profilati metallici dovranno essere zincati a caldo secondo le procedure di cui alla UNI EN ISO 1461 e UNI EN ISO 1179.**

La struttura sarà pertanto del tipo “sicuramente protetta dalla corrosione”.

Le unioni in cantiere potranno essere esclusivamente del tipo bullonato. Il direttore dei lavori potrà eventualmente autorizzare saldature in opera purchè siano presi tutti gli accorgimenti per garantire la riuscita dell'intervento e la sua protezione dalla corrosione.

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

La stratigrafia dei terreni con i quali la struttura interagisce è stata determinata in base al profilo geotecnico di Pietra Ligure (documento L371 00 D26 F5 GE0005 003A) e alla relazione geotecnica della tratta Finale Ligure – Andora, relativa alle tratte all’aperto (documento L371 00 D26 RB GE0005 001A). Da quest’ultima risulta che i sondaggi eseguiti nell’area intravalliva di pertinenza dei torrenti Maremola e Strada non incontrano il substrato litoide fino alle massime profondità indagate. I terreni sono di natura prevalentemente sabbioso-ghiaiosa per spessori variabili da 20 a 30 m circa. Terreni più francamente coesivi (prevalenza di limi da argillosi a sabbiosi) si rinvencono a profondità generalmente superiori ai 20÷30 m ed in piccole lenti discontinue a varie profondità. I riporti antropici sono per lo più legati alla presenza di infrastrutture varie.

Si riporta di seguito la successione stratigrafica dei terreni in corrispondenza dell’opera in esame:

Terreno 1 - dal p.c. alla profondità di 1.90 m (cioè da quota 12.30 m s.l.m. a 10.40 m s.l.m.)

Suolo e materiali di riporto antropico (rilevati stradali ecc...).

Terreno 2 - dalla profondità di 1.90 m alla profondità di 33.10 m (cioè da quota 10.40 m s.l.m. a -20.80 m s.l.m.)

Sabbia con ghiaia e/o ghiaia con sabbia, debolmente limosa, di colore marrone, da moderatamente addensata a molto addensata. Sono presenti, a varie quote, clasti eterometrici con blocchi e ciottoli poligenici da angolari a sub-arrotondati.

Ghiaia con argilla e argilla con ghiaia, limosa, a tratti sabbiosa di colore marrone giallastro e rossastro. Sono presenti clasti poligenici, ciottoli e trovanti sub-angolari e arrotondati.

Sabbia limosa ghiaiosa di colore marrone, da moderatamente addensata a molto addensata. Sono presenti, a varie quote, clasti eterometrici con blocchi e ciottoli poligenici da angolari a sub-arrotondati.

Terreno 3 - dalla profondità di 33.10 m alla profondità di 38.90 m (cioè da quota -20.80 m s.l.m. a -26.60 m s.l.m.)

Limo argilloso e argilla limosa, di colore marrone chiaro, marrone rossiccio e localmente grigio-verdastro con sfumature ocra e arancio. Sono presenti livelletti ghiaioso-sabbiosi.

Substrato Litoide - a partire dalla profondità di 38.90 m (cioè da quota -26.60 m s.l.m.)

DOLOMIE DI S.PIETRO DEI MONTI (SPM): dolomie calcaree e calcari dolomitici (Ladinico - Anisico).

Nella tabella seguente si riportano i parametri geotecnici medi dei terreni descritti:

	γ [kN/m ³]	c_u [kPa]	c' [kPa]	ϕ' [°]	E' [MPa]	ν	OCR
Terreno 1	19.5	-	0	23÷28	10÷30	0.3	-
Terreno 2	20.5	-	0÷10	28÷35	30÷50	0.3	-
Terreno 3	19.5	50÷150	5÷10	23÷26	10÷15	0.3 (*)	2÷4

Il livello massimo della falda risulta alla profondità di circa 6.5 m dal p.c. (+5.80 m s.l.m.).

Le fondazioni dell’opera in esame, caratterizzate da una quota d’imposta pari a +12.90 m s.l.m. Nell’area interessata dall’opera si prevede uno scavo del terreno fino a quota +10.30 m s.l.m. e successivo riempimento con misto granulare stabilizzato a cemento che dovrà essere compattato in modo da ottenere un modulo di deformabilità non inferiore a 40 MPa. Tale valore dovrà essere verificato in opera mediante prove di carico su piastra.

Per il terreno di rinterro, che dovrà rispettare le prescrizioni definite per i rilevati ferroviari, si possono assumere le seguenti caratteristiche geotecniche (vedi istruzioni FS 44 G, doc. RFI DTC-ICI-PO SP INF 007 A):

$$\varphi = 38^\circ$$

$$\gamma = 20 \text{ kPa}$$

$$c' = 0$$

$$E_d = 40 \text{ MPa}$$

6 ANALISI DEI CARICHI

Per le analisi dei carichi si è fatto riferimento al D.M. 17.01.2018.

6.1 Pesì propri

Il peso proprio delle strutture di elevazione in c.a. è imputato alla struttura direttamente dal programma di calcolo utilizzato assumendo un peso specifico per il cemento armato pari a 25.00 kN/m³.

6.2 Carichi permanenti portati

I carichi permanenti e variabili applicati alla struttura sono quelli dovuti a:

Platea di fondazione (cat. C5) – carico tipo 1

- Peso proprio platea	22.50 kN/mq
- vespaio su iglu (27+5)	2,25 kN/mq
- isolante	0,10 kN/mq
- massetto alleggerito	0,50 kN/mq
- pavimentazione	0.20 kN/mq
TOTALE PESO PROPRIO	22.50 kN/mq
TOTALE PERMANENTI	3,05 kN/mq

Rampe Scale (cat. C5) – carico tipo 2

- Peso proprio soletta	5.00 kN/mq
- Gradini	2,00 kN/mq
- finiture	1,00 kN/mq
TOTALE PESO PROPRIO	6.00 kN/mq
TOTALE PERMANENTI	1.00 kN/mq

Soletta intermedia (cat. H) – carico tipo 3

- Peso proprio soletta	6.25 kN/mq
- pendenze	1,00 kN/mq
- impermeabilizzazione	0,10 kN/mq
TOTALE PESO PROPRIO	6.25 kN/mq
TOTALE PERMANENTI	1.10 kN/mq

Soletta sbarco piattaforma (cat. C5) – carico tipo 4

- Peso proprio soletta	6.25 kN/mq
- pendenze	1,00 kN/mq
- impermeabilizzazione	0,10 kN/mq
- massetto alleggerito	0,50 kN/mq
- pavimentazione	0.20 kN/mq
TOTALE PESO PROPRIO	6.25 kN/mq
TOTALE PERMANENTI	1.80 kN/mq

Copertura metallica (cat. H) – carico tipo 5

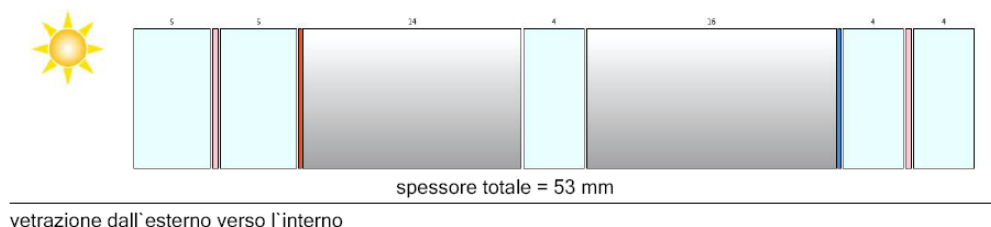
- Peso carpenteria	determinato in automatico dal programma
- orditura minuta	0.20 kN/mq

- finitura superiore	0,20 kN/mq
- finitura inferiore	0,10 kN/mq
TOTALE PESO PROPRIO	0.20 kN/mq
TOTALE PERMANENTI	0.30 kN/mq

6.2.1 Tamponamenti esterni

Le “chiusure” esterne del piano terra sono realizzate con vetrate con profili montanti in alluminio vincolati ai profili metallici scatolari che sostengono la soletta di copertura intermedia.

In questa fase di progetto è previsto l’impiego di vetri da 53 mm composti dalla seguente stratigrafia:



lastra 1		lastra 2		lastra 3	
5 mm	Float Glass ExtraClear	4 mm	Float Glass ExtraClear	4 mm	ClimaGuard 1.0+
0.5 mm	PVB SR			4 mm	Float Glass ExtraClear
5 mm	Float Glass ExtraClear			0.5 mm	PVB SR
	SunGuard SN 70/35			4 mm	Float Glass ExtraClear
intercapedine 1 - 14 mm			intercapedine 2 - 16 mm		
10%	aria	10%	aria		
90%	Argon	90%	Argon		

Per un vetro come quello posto in opera il peso per metro quadro di specchiatura è pari a **55 daN/m²** che moltiplicato per l’altezza della specchiatura fornisce il carico lineare applicato al modello.

6.3 Azioni variabili

6.3.1 Azioni variabili verticali da destinazione d’uso

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d’uso dell’opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²],
- carichi verticali concentrati Q_k [kN].
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k sono riportati nella Tab. 3.1.II della [3]. Tali valori sono comprensivi degli effetti dinamici ordinari, purché non vi sia rischio di risonanza delle strutture.

I carichi verticali concentrati Q_k formano oggetto di verifiche locali distinte e non vanno sovrapposti ai corrispondenti carichi verticali ripartiti; essi devono essere applicati su impronte di carico appropriate all’utilizzo ed alla forma dell’orizzontamento.

Dal paragrafo 3.1.4 del D.M. ‘18, nel caso di specie si hanno le seguenti tipologie di carico di esercizio:

Solai ambienti affollati

Cat.	Ambienti	q_k [KN/m ²]	Q_k [KN]	H_k [KN/m]
C5	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5.00	5.00	3.00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4.00	4.0	2.00

Solai e copertura

Cat.	Ambienti	q_k [KN/m ²]	Q_k [KN]	H_k [KN/m]
H	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0.50	1.20	1.00

6.3.2 Azioni variabili: vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti definite al § 3.3.3 delle NTC18.

VELOCITÀ BASE DI RIFERIMENTO

La velocità base di riferimento v_b è il valore medio su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), riferito ad un periodo di ritorno $T_R = 50$ anni.

In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche, v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_r$$

$v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tab. 3.3.I delle NTC18 in funzione della zona in cui sorge la costruzione;

c_r è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_a \left(\frac{a_s}{a_0 - 1} \right) \quad \text{per } a_0 \leq a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

a_0, k_s sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione.

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

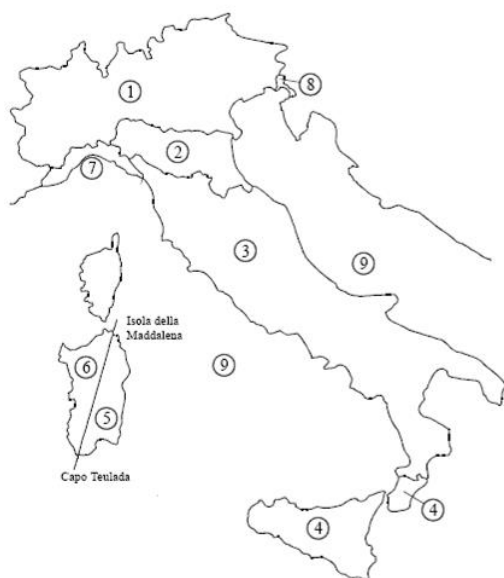


Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

VELOCITÀ DI RIFERIMENTO

La velocità di riferimento v_T è il valore medio su 10 minuti, a 10 m di altezza dal suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), riferito al periodo di ritorno di progetto T_R . Tale velocità è definita dalla relazione:

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_r$$

dove

v_b è la velocità base di riferimento, di cui al § 3.3.1 delle NTC18;

c_r è il coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_R .

In mancanza di specifiche e adeguate indagini statistiche, il coefficiente di ritorno è fornito dalla relazione:

$$c_r = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

dove T_R è il periodo di ritorno espresso in anni.

Si assumerà $T_R = 75$ anni, cui corrisponde $c_r = 1.04$.

AZIONI STATICHE EQUIVALENTI

Le azioni del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione.

PRESSIONE DEL VENTO

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r c_e c_p c_d$$

dove

q_r è la pressione cinetica di riferimento;

c_e è il coefficiente di esposizione;

c_p è il coefficiente di pressione;

c_d è il coefficiente dinamico.

PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

La pressione cinetica di riferimento q_r è data dall'espressione:

$$q_r = \frac{1}{2} \rho \cdot v_r^2$$

dove

v_r è la velocità di riferimento del vento;

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

Esprimendo ρ in kg/m³ e v_r in m/s, q_r risulta espresso in N/m².

COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE

Il coefficiente di esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m, esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \right] \quad \text{per } z > z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z \leq z_{\min}$$

dove

k_r, z_0, z_{\min} sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

c_t è il coefficiente di topografia.

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

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

La categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tab. 3.3.III.

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate,)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

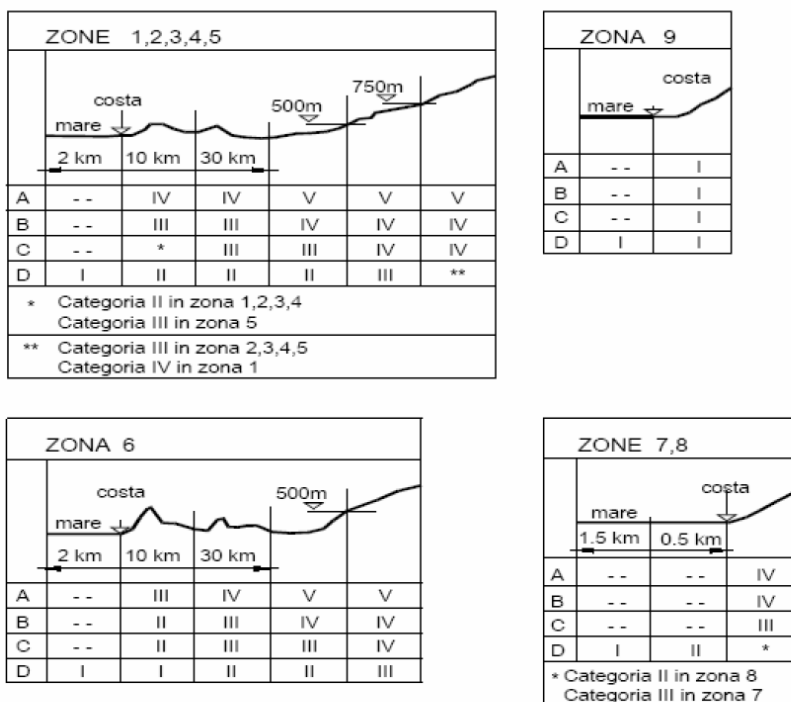


Fig. 3.3.2 - Definizione delle categorie di esposizione

COEFFICIENTI AERODINAMICI

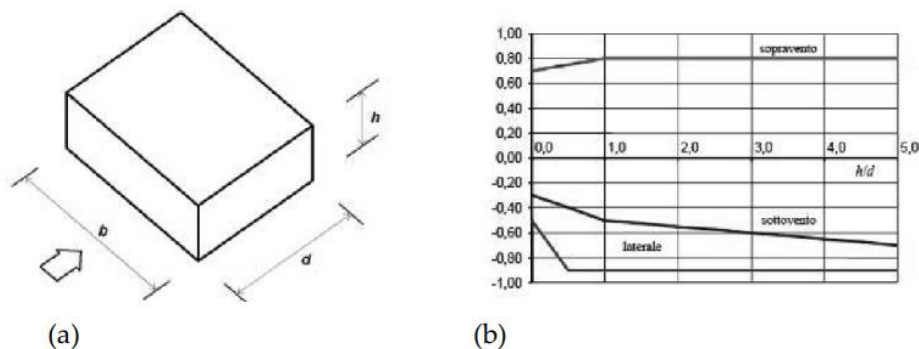
Il coefficiente di pressione c_p dipende dalla tipologia e dalla geometria della costruzione e dal suo orientamento rispetto alla direzione del vento.

Il coefficiente d'attrito c_f dipende dalla scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente.

EDIFICI A PIANTA RETTANGOLARE CON COPERTURE PIANE, A FALDE, INCLINATE E CURVILINEE

Per la valutazione della pressione esterna si assumeranno gli schemi di seguito riportati per edifici a pianta rettangolare con copertura inclinata come l'edificio del caso di specie.

Pareti verticali i coefficienti globali c_{pe} da assumere sulle pareti di un edificio a pianta rettangolare sono riportati in Figura C3.3.2 e in Tabella C3.3.I delle **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**



a) Parametri caratteristici di edifici a pianta rettangolare,

b) Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravento, sottovento e laterali

Figura C3.3.2

Tabella C3.3.I: Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravento, sottovento e laterali

Faccia sopravento	$C_U = 2,0$	$C_U = 1,5$
$h/d \leq 1$: $c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$	$h/d \leq 0,5$: $c_{pe} = -0,5 - 0,8 \cdot h/d$	$h/d \leq 1$: $c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$
$h/d > 1$: $c_{pe} = 0,8$	$h/d > 0,5$: $c_{pe} = -0,9$	$1 < h/d \leq 5$: $c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

COEFFICIENTE DINAMICO

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura.

Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali.

In base a quanto detto qui sopra **nel caso di specie** si ha:

$$v_{b,0} = 28 \text{ m/s} \quad \text{per } a_s = 30 \text{ m} < a_0 = 1000 \text{ m}$$

$$c_a = 1.00$$

$$c_r = 1.04$$

$$v_r = v_b \cdot c_r = 29.12 \text{ m/s}$$

$$q_b = 526.7 \text{ N/m}^2$$

c_e coefficiente di esposizione, funzione dell'altezza z del fabbricato, della rugosità e topografia del terreno e dell'esposizione del sito mediante la relazione

$$c_e(z) = k_r^2 \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \left[7 + \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \right] \quad \text{per } z > z_{\min}$$

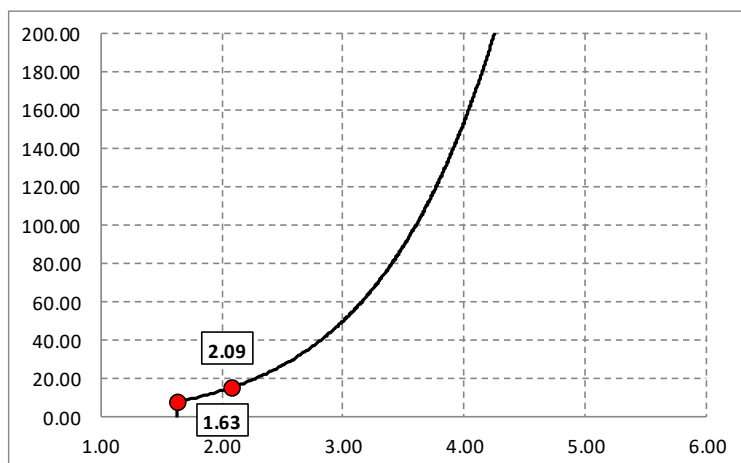
$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z \leq z_{\min}$$

essendo c_t il coefficiente di topografia posto pari ad 1.

Per l'edificio in oggetto si ha:

Zona di Vento: I
 Classe di rugosità: B
 Categoria di esposizione: IV
 $k_r = 0.22$ $z_0 = 0.30$ m $z_{\min} = 8$ m

L'altezza massima dal suolo dell'edificio è pari a circa $z = 15.45 > z_{\min}$ per cui il coefficiente di esposizione c_e assume il valore variabile di figura seguente.



Tenendo conto della geometria in pianta della struttura è possibile dimostrare che l'azione del vento risulta essere inferiore all'azione sismica quindi essa può essere trascurata nella verifica globale della struttura mentre rimane definita per la verifica dei montanti delle strutture vetrate di perimetro.

6.3.3 Azioni variabili: neve

Le azioni della neve sono definite al capitolo 3.4 delle NTC2018. Il carico provocato dalla neve sulle coperture è definito dall'espressione seguente:

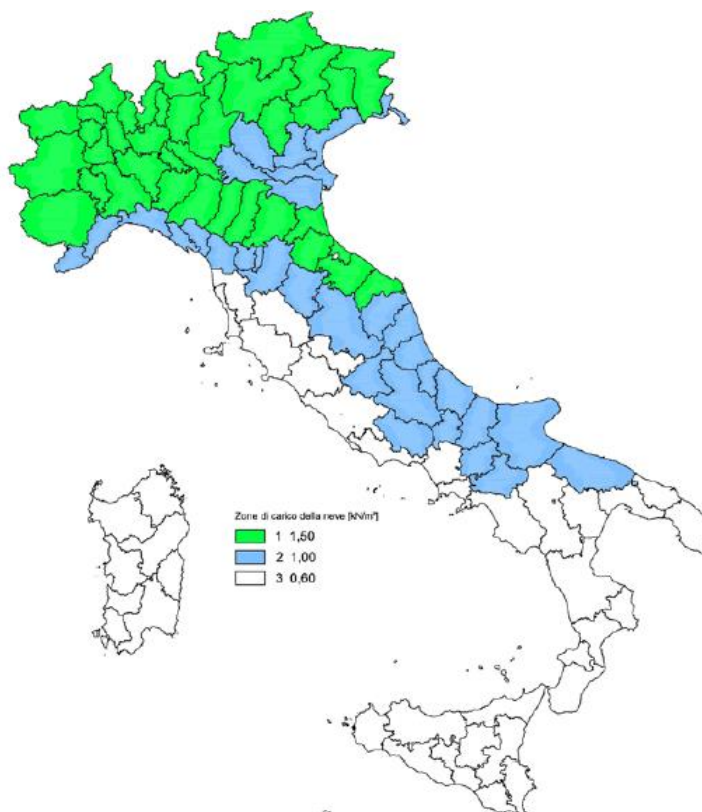
$$\text{Carico da neve sulla copertura} = q_s = \mu_i C_e C_t q_{sk}$$

dove:

- μ_i - Coefficiente di forma della copertura;
- C_e - Coefficiente di esposizione;
- C_t - Coefficiente termico;
- q_{sk} - Valore di riferimento del carico neve al suolo.

L'altitudine di riferimento a_s è la quota del suolo sul livello del mare nel sito di realizzazione dell'edificio. Il carico neve al suolo viene valutato, per provincia e per altitudini minori di 1500 m, in base alle espressioni nel seguito riportate, cui corrispondono valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni.

Nel caso in esame fa riferimento ad un sito in Zona II a 30 m s.l.m.



Valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo per un periodo di riferimento di 75 anni:

$$q_{sk}(75) = 1,075 \text{ kN/m}^2$$

In relazione alla vita utile dell'edificio

Il valore sopra è suscettibile di correzioni secondo i coefficienti descritti nel seguito.

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione C_e può essere utilizzato per modificare il valore del carico neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. Valori del coefficiente di esposizione per diverse classi di topografia sono forniti in tabella 3.4.I. NTC2018.

Tabella 3.4.I – Valori di C_e per diverse classi di topografia

Topografia	Descrizione	C_e
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Per il caso in esame, si assume $C_e = 1.0$.

Coefficiente termico

Il coefficiente termico C_t può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1.0$ (3.4.4 - NTC2018).

Coefficiente di forma per le coperture

I valori del coefficiente di forma μ , riportati in Tab. 3.4.I si riferiscono alle coperture ad una o due falde al variare dell'angolo α .

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

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

Nel caso di specie avendo una copertura piana ($0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$) risulta: $\mu_1 = 0.8$

Carico da neve

Il carico neve sulla copertura assume pertanto il seguente valore:

$$q_s = \mu_1 C_e C_t q_{sk} = 0.8 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.075 = \underline{\underline{0.86 \text{ kN/m}^2}}$$

6.3.4 Azioni variabili: temperatura

Poiché l'azione della temperatura non costituisce azione fondamentale ai fini della sicurezza e dell'efficienza strutturale, la norma consente di tener conto della sola componente ΔT_u .

Essendo la struttura del tipo in c.a. protetta si assume una variazione uniforme di temperatura sul manufatto pari a $\Delta T = \pm 10^\circ$.

Per le parti in acciaio di utilizzerà una variazione uniforme di temperatura sul manufatto pari a $\Delta T = \pm 15^\circ$.

6.3.5 Azione imperfezioni per analisi globale

Le imperfezioni nel sistema globale sono state introdotte tramite delle imperfezioni geometriche equivalenti in accordo al §5.3 dell'EN 1993-1-1. L'effetto delle imperfezioni è stato considerato nel modello FEM tramite una matrice di imperfezione laterale iniziale in accordo al §5.3.2(3) dell'EN 1993-1-1.

Queste imperfezioni sono state inserite nel modello di calcolo agli elementi finiti ovvero tramite delle forze iniziali orizzontali equivalenti derivanti dalle suddette imperfezioni laterali.

6.3.6 Azione sismica

6.3.6.1 Vita nominale e classe d'uso

La vita nominale delle strutture oggetto della presente nota di calcolo, intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata, è assunto pari a:

$$V_N = 75$$

La classe d'uso della costruzione è invece assunta pari a:

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente.

6.3.6.2 Individuazione della zona sismica

Il sito dove sorgerà la costruzione si trova alle coordinate 44°.1611573 N – 8°.2795393 E

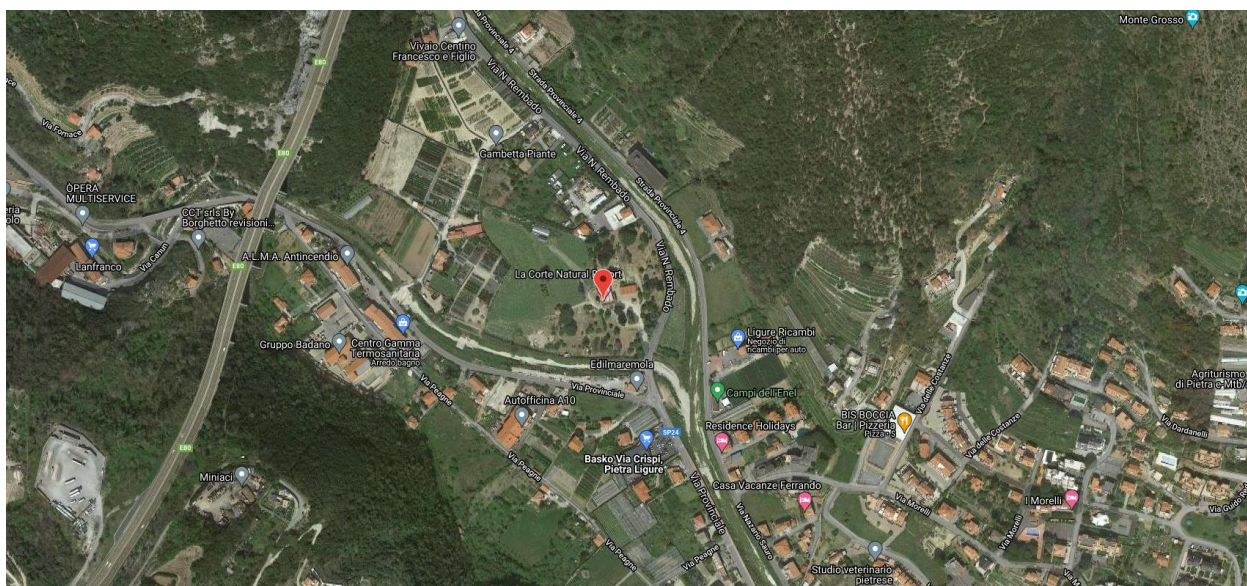


Figura 6

6.3.6.3 Classificazione della tipologia di suolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto la Normativa tecnica definisce diverse categorie di profilo stratigrafico di suolo di fondazione. Le indagini conoscitive sul terreno, definiscono l'appartenenza del suolo alla **categoria di tipo C** (depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argilla di media consistenza con spessori di diverse decine di metri). Data l'orografia dell'area vasta è possibile assumere un coefficiente di condizione **topografia T2**: pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$.

6.3.6.4 Spettri di risposta elastici in componente orizzontale

Lo spettro di risposta elastico $S_e(T)$ è caratterizzato dalle seguenti espressioni:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Con

S coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione:

$$S = S_S \cdot S_T$$

essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica di cui alla tabella seguente ed S_T il coefficiente di amplificazione topografia;

Categoria di sottosuolo	S_S	C_C
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T^*_C)^{-0,33}$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera	S_T
T_2	-	1,2

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

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

nella fattispecie $\xi = 5\%$.

F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2

T_C è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da

$$T_C = C_C T^*_C$$

dove T^*_C è funzione del sito dove sorgerà l'opera e C_C è determinato dalla tabella precedente

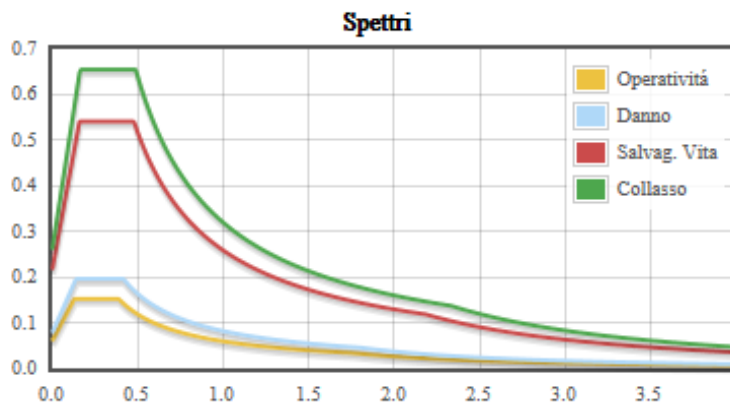
T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante:

$$T_B = T_C / 3$$

T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro:

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

Note le coordinate geografiche del sito ed assunta la condizione topografica, i diagrammi degli spettri elastici per il sito risultano i seguenti.



Parametri di Pericolosità Sismica

<i>Stato Limite</i>	T_r	$a_g=A_g/g$	F_0	T^*_c
<i>Operatività (SLO)</i>	90	0.04	2.54	0.227
<i>Danno (SLD)</i>	151	0.052	2.514	0.252
<i>Salvag. Vita (SLV)</i>	1424	0.146	2.504	0.309
<i>Collasso (SLC)</i>	2924	0.183	2.513	0.319

6.3.6.5 Spettro di risposta elastico verticale

In relazione a quanto riportato al par. 7.2.2 delle NTC18 essendo presenti coperture con sbalzi superiori ai 4 m è obbligatorio tenere conto dell'azione sismica verticale.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico S_{ve} , è definito dalle espressioni:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Nelle quali:

T è il periodo proprio di vibrazione (in direzione verticale)

F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione verticale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_v = 1.35 F_0 \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

I valori di a_g , F_0 , S , η sono definiti sopra per le componenti orizzontali del moto sismico; i valori di S_s , T_B , T_C , T_D , sono definiti in tabella seguente

Tab. 3.2.VI - Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Categoria di sottosuolo	S_s	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

6.3.6.6 Classe di duttilità e coefficiente di comportamento

Le strutture vengono verificate mediante una analisi dinamica classica con spettro di risposta scalato per il fattore di struttura q . Le strutture vengono progettate come **STRUTTURE NON DISSIPATIVE**.

Il coefficiente di comportamento o fattore di struttura “ q_{ND} ” è quindi assunto pari a:

$$q_{ND} = 1.00$$

6.3.7 Spettro di progetto per lo SLU

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare è lo spettro elastico di cui al par. 6.3.6.4 con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule η con $1/q$ dove q è il fattore di struttura definito nel paragrafo precedente:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \left[\frac{T}{T_B} + \frac{q}{F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right); \quad S_d(T) \geq \beta \cdot a_g$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right); \quad S_d(T) \geq \beta \cdot a_g$$

dove

q è il coefficiente di comportamento $q = 1.00$ in direzione X e in direzione Y.

β è il valore limite inferiore del coefficiente per lo spettro orizzontale di progetto $\beta = 0,2$

Il diagramma dello spettro di progetto risultante è riportato nella figura seguente:

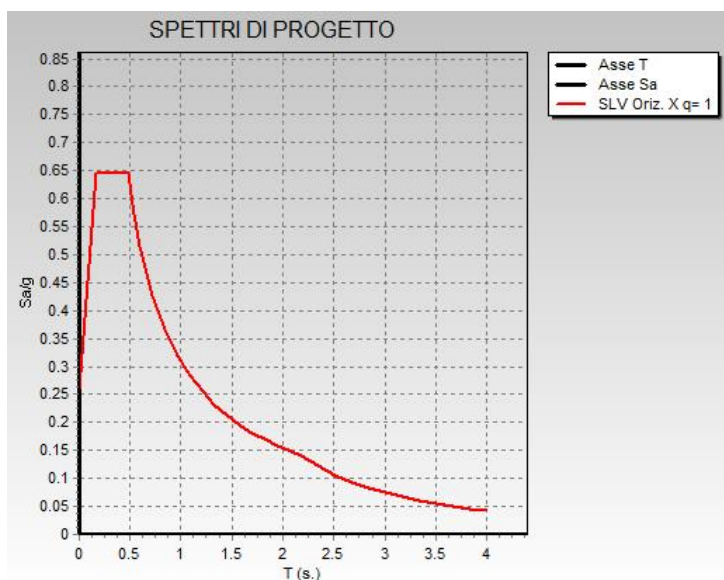


Figura 7: spettro SLV orizzontale

6.3.7.1 Spettro di progetto per lo slv verticale

La capacità dissipativa anelastica della struttura e l'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni, viene tenuta in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche. Lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare è lo spettro elastico definito in precedenza con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule η con $1/q$ dove q è il fattore di struttura definito nel paragrafo precedente:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_v \left[\frac{T}{T_B} + \frac{q}{F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_v$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right);$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right);$$

dove

q è il coefficiente di comportamento $q = 1.50$.

Il diagramma dello spettro di progetto risultante è riportato nella figura seguente:

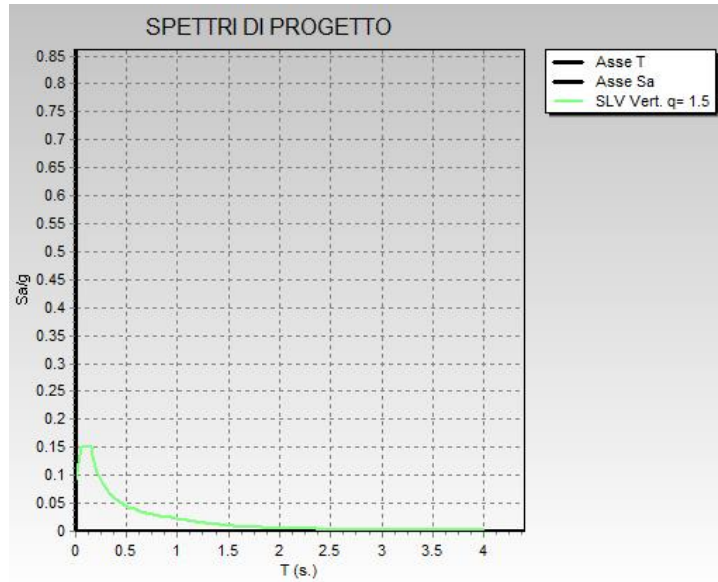


Figura 8: spettro SLV verticale

6.3.8 Spettro di progetto per lo Stato limite di Danno

Essendo la struttura in classe d'uso III lo stato limite di danno si verifica in resistenza determinando le sollecitazioni sotto l'azione di un terremoto con periodo di ritorno più basso rispetto a quello distruttivo. Il diagramma dello spettro di progetto orizzontale e verticale risultante è riportato nella figura seguente:

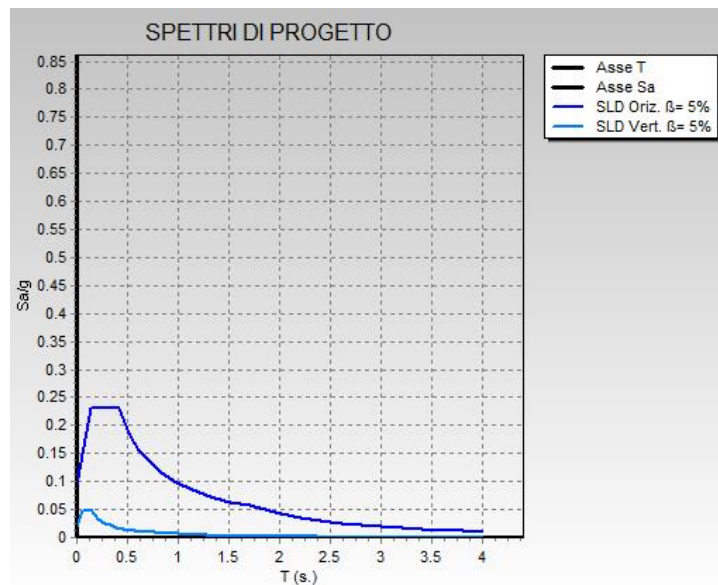


Figura 9: spettro SLD orizzontale e verticale

6.3.9 Spettro di progetto per lo Stato limite di Operatività

Poiché la struttura è di classe d'uso III è necessario eseguire verifiche allo SLO.

Lo stato limite di operatività si verifica imponendo che lo spostamento strutturale di interpiano sia contenuto entro limiti prestabiliti sotto l'azione di un terremoto con periodo di ritorno più basso rispetto a quello distruttivo in modo da non subire danni o interruzioni di servizio. Data la natura dei tamponamenti si assume che tale spostamento di interpiano debba essere inferiore allo 0,33% calcolato facendo riferimento allo spettro di risposta allo SLD (variando quindi i parametri α_g , T_r , F_0 , T^*C).

Il diagramma dello spettro di progetto risultante è riportato nella figura seguente:

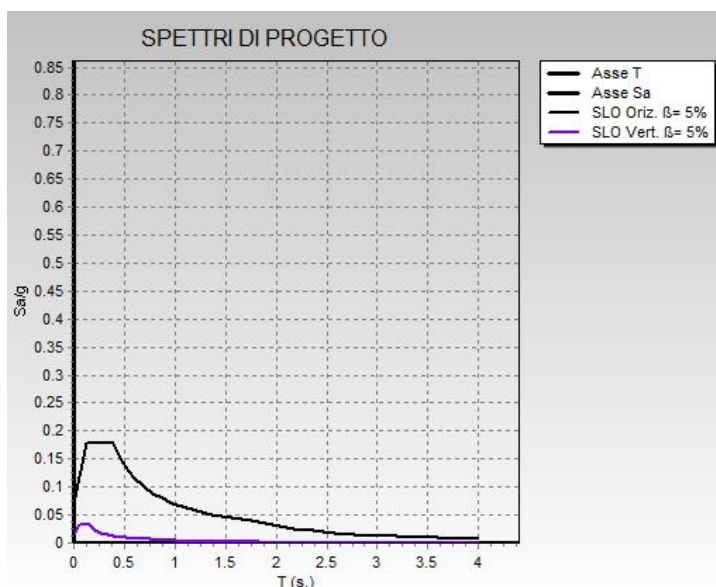


Figura 10: spettro SLO orizzontale e verticale

7 COMBINAZIONI DI CALCOLO

Il progetto e la verifica di tutti gli elementi strutturali verrà eseguito mediante il Metodo Semiprobabilistico agli Stati Limite. Per quanto concerne le verifiche agli stati limite ultimi (SLU), le condizioni elementari di carico vengono tra loro combinate in modo da determinare le sollecitazioni più sfavorevoli.

Le combinazioni di carico che verranno considerate nel calcolo delle sollecitazioni rispettano le prescrizioni fornite dalle NTC 2018,

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (2.5.3 – NTC2018).

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

Combinazione caratteristica (frequente), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (quasi permanente), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE):

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

Combinazione sismica impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

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

Dove:

- a) Azioni Permanenti (G);
- b) Azioni Variabili (Q);
- c) Azioni di Precompressione (P);
- d) Azioni Eccezionali (A);
- e) Azioni Sismiche (E);

I valori dei coefficienti che tengono conto della non contemporaneità dei massimi valori delle azioni sono dati dalla Tab. 2.5.I:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qi} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I:

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

7.1 Combinazioni geotecniche

Relativamente alle combinazioni per le verifiche geotecniche si fa riferimento al punto 6.2.3.1.1 delle NTC 2018 che riportano la seguente tabella:

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

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

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

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

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

Per le opere di fondazione superficiali devono essere effettuate le verifiche almeno nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- collasso per scorrimento sul piano di posa
- stabilità globale

SLU di tipo strutturale (STR)

- Raggiungimento della resistenza ultima negli elementi strutturali

Le verifiche geotecniche devono essere eseguite seguendo uno dei 2 approcci elencati nel seguito, utilizzando i coefficienti parziali riportati nella tabella sotto:

Approccio 1:

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

Approccio 2:

- Combinazione 1 (A1+M1+R3)

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

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

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

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 35 di 142

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

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

Vengono riportate nel seguito le tabelle che mostrano tutte le combinazioni di carico per i vari stati limite considerati, con le quali è stata eseguita l'analisi delle sollecitazioni.

7.2 Elenco combinazioni di carico

Il sottoscritto progettista ha verificato che le combinazioni prese in considerazione per il calcolo sono sufficienti a garantire il soddisfacimento delle prestazioni per gli stati limite ultimi.

Le combinazioni considerate ai fini del progetto tengono infatti in conto le azioni derivanti dai pesi propri, dai carichi permanenti, dalle azioni variabili e dalle azioni sismiche combinate utilizzando i coefficienti parziali previsti dal DM2018 per le prestazioni di SLU.

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Amb.affol.	1.50	1.05	1.50	1.05	1.05	1.50	1.05	1.05	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Var.Neve h<=1000	0.75	1.50	0.75	1.50	0.75	0.75	1.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	1.50	0.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Eff.Imperfez.Dir. 90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carico termico	0.00	0.00	0.90	0.90	1.50	-0.90	-0.90	-1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	-0.30
Sisma verticale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Amb.affol.	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Var.Neve h<=1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 0	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 90	0.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carico termico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	-1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	-0.30	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30
Sisma verticale	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.		
DESCRIZIONI	31	32
Peso Strutturale	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00
Var.Amb.affol.	0.60	0.60
Var.Neve h<=1000	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 0	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 90	0.00	0.00
Carico termico	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	-0.30	-0.30
Sisma verticale	1.00	-1.00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.								
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Amb.affol.	1.00	0.70	1.00	0.70	0.70	1.00	0.70	0.70

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8
Var.Neve h<=1000	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
Var.Coperture	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carico termico	0.00	0.00	0.60	0.60	1.00	-0.60	-0.60	-1.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Amb.affol.	0.70	0.60	0.60	0.60
Var.Neve h<=1000	0.00	0.20	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 0	0.00	0.00	0.00	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 90	0.00	0.00	0.00	0.00
Carico termico	0.00	0.00	0.50	-0.50
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma verticale	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00
Var.Amb.affol.	0.60
Var.Neve h<=1000	0.00
Var.Coperture	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 0	0.00
Eff.Imperfez.Dir. 90	0.00
Carico termico	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00
Sisma verticale	0.00

8 MODELLO DI CALCOLO ED ANALISI STRUTTURALE

L'analisi strutturale è condotta mediante il programma agli elementi finiti CDS Win 2021. I pilastri, le travi in elevazione sono modellate mediante elementi beam, che uniscono due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste inoltre non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.

Per gli elementi bidimensionali delle platee e dei setti verticali in c.a. è stato utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo shell che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra). Tale elemento finito di tipo isoparametrico è stato modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM. Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipende dalla forma e densità della MESH. Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

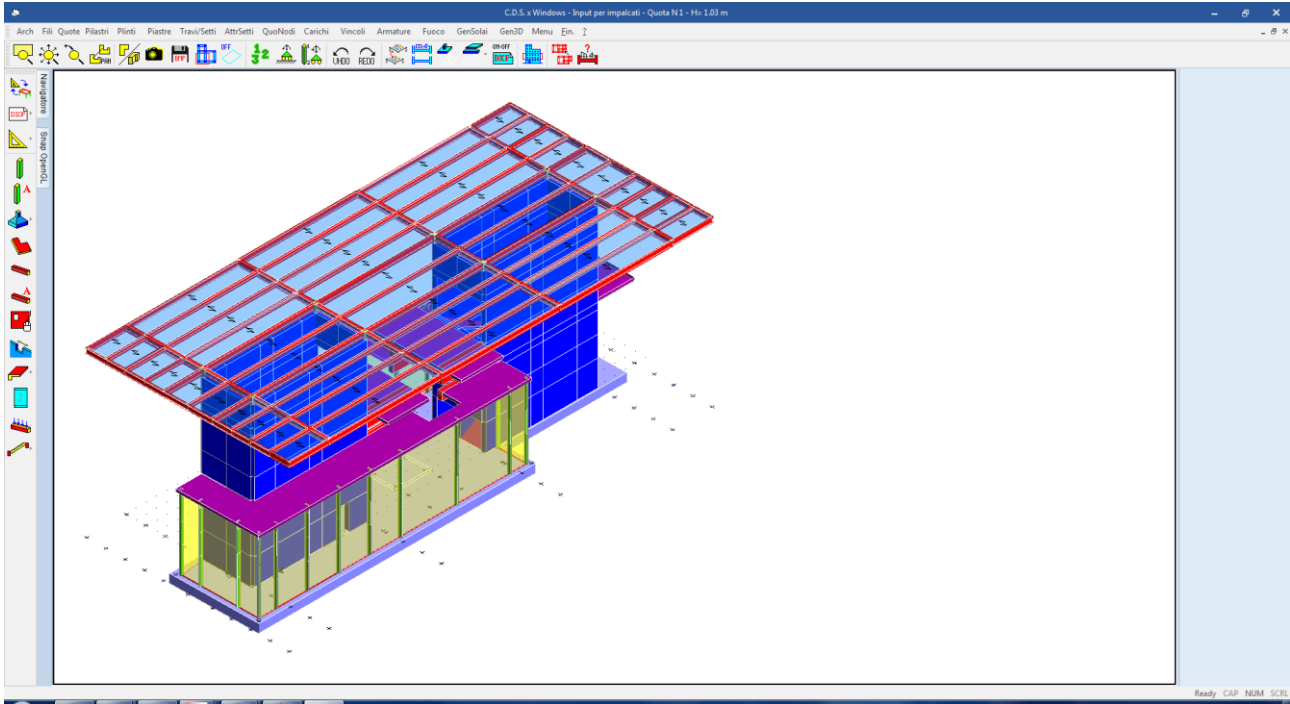


Figura 11: modello strutturale

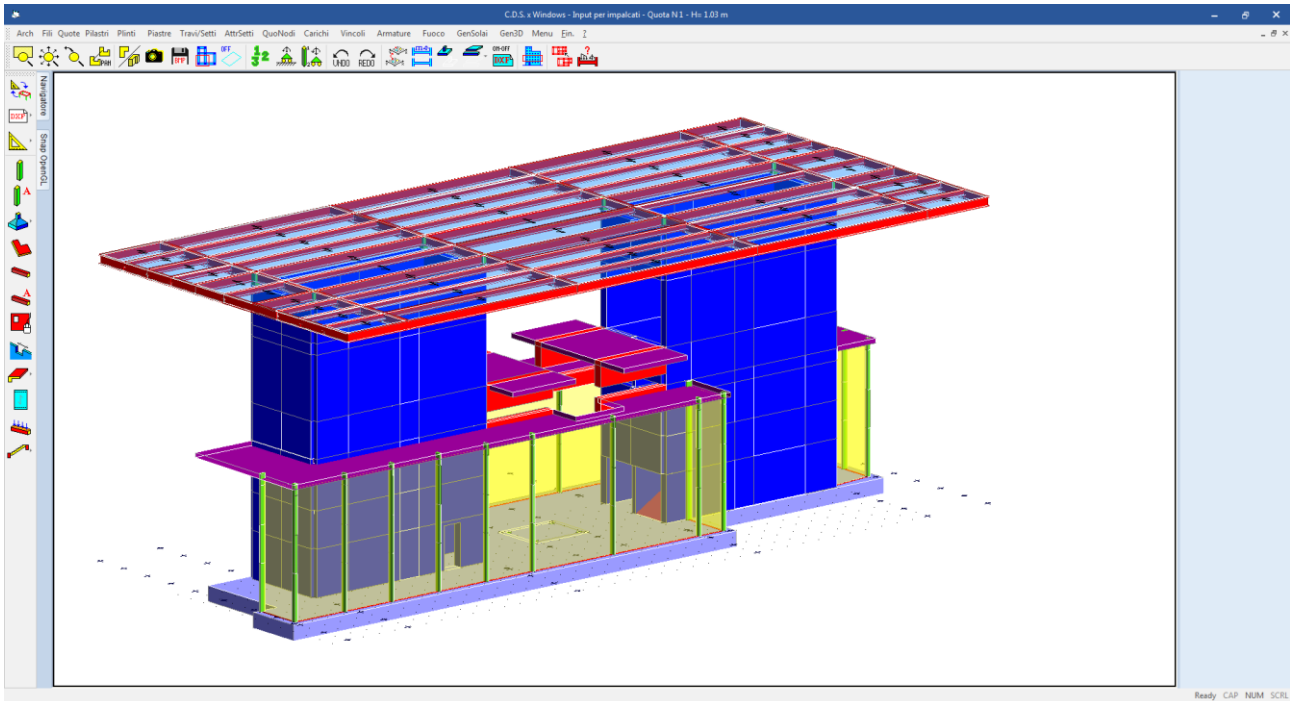


Figura 12: modello strutturale

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 CL</p>	<p>DOCUMENTO FV0200 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 38 di 142</p>

L'interazione tra terreno di fondazione e struttura è modellata mediante una platea su suolo elastico (platea alla Winkler). La costante di sottofondo K adottata nel calcolo, è supposta costante con la profondità, e valutata secondo la relazione di Bowles:

$$K_s = E / [B \times (1 - \mu^2)]$$

Con:

$$E = 40000 \text{ KN/m}^2$$

$$B = 8.7 \text{ m}$$

$$\mu = 0,3$$

Si ha:

$$K_s = E / [B \times (1 - \mu^2)] = 40000 / [8.7 \times (1 - 0,3^2)] = 5052 \text{ KN/m}^3$$

modulo terreno

larghezza platea (8.5)+magrone(0,2)

Coefficiente di Poisson del suolo

La torsione indotta negli elementi strutturali dalla configurazione spaziale del modello di calcolo viene tenuta in conto solo quando il momento torcente indotto dai carichi supera il 10% del momento torcente ultimo della sezione, attribuendo all'elemento strutturale una rigidezza a torsione pari al 10% rispetto alla rigidezza complessiva dell'elemento pensato tutto reagente. In questo modo si tiene in considerazione la limitata rigidezza che assume un'asta in c.a. fessurata perché sottoposta a torsione e si affida la resistenza della struttura ad un meccanismo di tipo flessionale rispetto al quale il comportamento del c.a. risulta decisamente più affidabile.

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale con masse concentrate nei nodi del modello strutturale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il metodo di Cholesky.

I modi di vibrare considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell' 85% della massa totale della struttura.

I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinati linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Le caratteristiche di sollecitazione massime su ogni elemento si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

8.1.1 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Per l'analisi delle strutture è stato utilizzato il software **CDSWIN** © versione **2021** della **STS Software Tecnico Scientifico**, numero di licenza **32896**, distribuito da **Kipendoff Engineering** via Pietro Sommariva, 50 - 00195 Roma.

La documentazione fornita dal produttore e dal distributore del software circa l'affidabilità, la validazione ed i casi di prova interamente risolti e commentati con files di input che consentano la riproduzione dell'elaborazione sono disponibili al sito www.stsweb.it.

Come previsto al punto 10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018 l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova (<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>)

Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio.

I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell'indice di condizionamento.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 CL</p>	<p>DOCUMENTO FV0200 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 39 di 142</p>

- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

8.1.2 Affidabilità del codice di calcolo

Per quanto riguarda il software utilizzato per l'analisi strutturale, un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **CDSWin** ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

8.2 Criteri di modellazione delle masse strutturali

Nella fase di analisi dinamica le masse strutturali sono state considerate ripartite lungo gli elementi.

Nella valutazione delle masse si è tenuta in conto della presenza di carichi variabili. La normativa consente di considerare solamente una aliquota dei carichi variabili massimi per tener conto della scarsa probabilità che si verifichino contemporaneamente l'evento sismico e i massimi valori dei carichi variabili su tutta la struttura. Tali aliquote sono differenti in relazione alla destinazione d'uso dei singoli ambienti all'interno della struttura. Gli effetti inerziali dell'azione sismica di progetto sono valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali che compaiono nella seguente combinazione di azioni:

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

dove

ψ_{2j} E' il coefficiente di combinazione dell'azione variabile Q_{kj} che tiene conto della probabilità che tutti i carichi Q_{kj} non agiscano contemporaneamente sull'intera struttura in occasione del sisma, i valori assunti da tale coefficiente in relazione alle categorie di carico sono riportate nella tabella 2.5.I della [3] in funzione dell'analisi dei carichi di cui ai paragrafi che precedono

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

8.3 Calcolo delle azioni interne e degli spostamenti

8.3.1 Analisi dinamica modale con spettro di risposta di progetto

L'analisi dinamica modale associata allo spettro di risposta di progetto, che costituisce il metodo normale per la definizione delle sollecitazioni di progetto e degli spostamenti, viene applicata al modello tridimensionale della struttura. In questo tipo di analisi viene tenuta in conto la risposta di tutti i modi di vibrare della struttura che contribuiscano in modo significativo alla risposta globale, soddisfacendo una delle seguenti condizioni:

- la somma delle masse modali effettive per i modi considerati rappresenta almeno il 85% della massa totale della struttura;
- sono presi in considerazione tutti i modi caratterizzati da una massa modale effettiva maggiore del 5% della massa totale.

Avendo utilizzato un modello spaziale, le condizioni risultano verificate per ogni direzione principale.

8.3.2 Combinazione delle risposte modali

Ottenuta la massima risposta dei modi di vibrare occorre combinare i massimi modali poiché tali massimi non si verificano nello stesso istante.

La tecnica adottata è quella della "combinazione quadratica completa" (CQC):

$$E = \left(\sum_i \sum_j \rho_{i,j} E_i E_j \right)^{\frac{1}{2}}$$

Dove:

- E è il valore totale della componente di risposta sismica che si sta considerando;
- E_i è il valore della medesima componente dovuta al modo i ;
- E_j è il valore della medesima componente dovuta al modo j ;
- $\rho_{i,j}$ è il coefficiente di correlazione tra il modo i e il modo j .

$$\rho_{i,j} = \frac{8\xi^2 \cdot (1 + \beta_{i,j}) \cdot \beta_{i,j}^{3/2}}{(1 - \beta_{i,j}^2) + 4\xi^2 \cdot \beta_{i,j} \cdot (1 - \beta_{i,j}^2)}$$

Con:

- ξ coefficiente di smorzamento equivalente;
- $\beta_{i,j} = \omega_i/\omega_j$ rapporto fra le frequenze di ciascuna coppia di modi i e j .

8.3.3 Combinazione degli effetti delle componenti dell'azione sismica

La risposta alle diverse componenti dell'azione sismica ed alla variabilità spaziale del moto della struttura, viene calcolata separatamente per ciascuna delle due direzioni principali in pianta. Gli effetti sulla struttura di tali azioni sono stati valutati mediante le seguenti combinazioni:

$$E_{Edx} "+" "0,30E_{Edy} "+" "0,30E_{Edz}$$

$$0,30E_{Edx} "+" "E_{Edy} "+" "0,30E_{Edz}$$

$$0,30E_{Edx} "+" "0.3E_{Edy} "+" "E_{Edz}$$

Dove:

“+” significa "deve essere combinato con";

E_{Edx} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione dell'azione sismica lungo l'asse orizzontale x della struttura;

E_{Edy} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione della medesima azione sismica lungo l'asse orizzontale ortogonale y della struttura.

E_{Edz} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione della medesima azione sismica lungo l'asse verticale ortogonale z della struttura.

9 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

9.1 Risultati dell'analisi modale

L'analisi modale viene effettuata automaticamente dal programma di calcolo che fornisce i valori dei periodi propri T_i e le deformate modali. Nella tabella seguente sono riportati i valori dei periodi propri per i vari tipi di spettri di progetto per i primi modi di vibrare.

FREQUENZE E MASSE ECCITATE															
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLV Z	Sd/g SLC	SISMA N.ro 1		SISMA N.ro 2		SISMA N.ro 3	
										Massa 1255.16	Perc. 86.24	Massa 1257.20	Perc. 86.38	Massa 2437.48	Perc. 96.54
										Massa Mod	Perc.	Massa Mod	Perc.	Massa Mod	Perc.
										Ecc. (t)		Ecc. (t)		Ecc. (t)	
1	8.352	0.75233	5.0	0.092	0.129	0.410	0.410	0.030		32.37	2	0.00	0	0.00	0
2	8.371	0.75059	5.0	0.093	0.129	0.411	0.411	0.030		18.99	1	0.00	0	0.00	0
3	15.982	0.39315	5.0	0.177	0.231	0.646	0.646	0.057		0.00	0	957.84	66	0.00	0
4	20.241	0.31042	5.0	0.178	0.231	0.646	0.646	0.072		0.00	0	0.00	0	28.90	1
5	20.848	0.30139	5.0	0.178	0.231	0.646	0.646	0.075		0.00	0	104.82	7	0.00	0
6	27.772	0.22624	5.0	0.178	0.231	0.646	0.646	0.099		45.12	3	0.00	0	0.00	0
7	31.406	0.20006	5.0	0.178	0.231	0.646	0.646	0.112		782.10	53	0.00	0	0.00	0
8	46.549	0.13498	5.0	0.178	0.226	0.587	0.587	0.150		0.00	0	0.00	0	280.13	11
9	48.809	0.12873	5.0	0.177	0.220	0.572	0.572	0.150		0.00	0	0.00	0	1271.63	50
10	50.836	0.12360	5.0	0.173	0.215	0.559	0.559	0.150		0.00	0	23.43	2	0.00	0
11	55.931	0.11234	5.0	0.164	0.203	0.532	0.532	0.150		0.00	0	0.00	0	624.11	25
12	61.669	0.10189	5.0	0.155	0.193	0.506	0.506	0.150		44.71	3	0.00	0	0.00	0
13	64.086	0.09804	5.0	0.152	0.189	0.497	0.497	0.150		20.60	1	0.00	0	0.00	0
14	65.655	0.09570	5.0	0.150	0.187	0.491	0.491	0.150		0.00	0	0.00	0	166.41	7
15	66.545	0.09442	5.0	0.149	0.186	0.488	0.488	0.150		0.00	0	78.16	5	0.00	0
16	114.901	0.05468	5.0	0.116	0.146	0.391	0.391	0.150		0.00	0	0.00	0	66.31	3
17	138.434	0.04539	5.0	0.108	0.137	0.368	0.368	0.144		0.00	0	27.66	2	0.00	0
18	173.304	0.03626	5.0	0.100	0.128	0.346	0.346	0.133		0.00	0	20.17	1	0.00	0
19	181.397	0.03464	5.0	0.099	0.126	0.342	0.342	0.131		32.25	2	0.00	0	0.00	0
20	272.117	0.02309	5.0	0.089	0.115	0.314	0.314	0.117		0.00	0	27.90	2	0.00	0
21	291.219	0.02158	5.0	0.088	0.113	0.310	0.310	0.116		174.65	12	0.00	0	0.00	0
22	465.137	0.01351	5.0	0.081	0.105	0.291	0.291	0.106		0.00	0	17.23	1	0.00	0
23	473.103	0.01328	5.0	0.081	0.105	0.290	0.290	0.106		104.37	7	0.00	0	0.00	0

Nelle figure seguenti sono illustrate le forme modali dei primi 3 modi di vibrare.

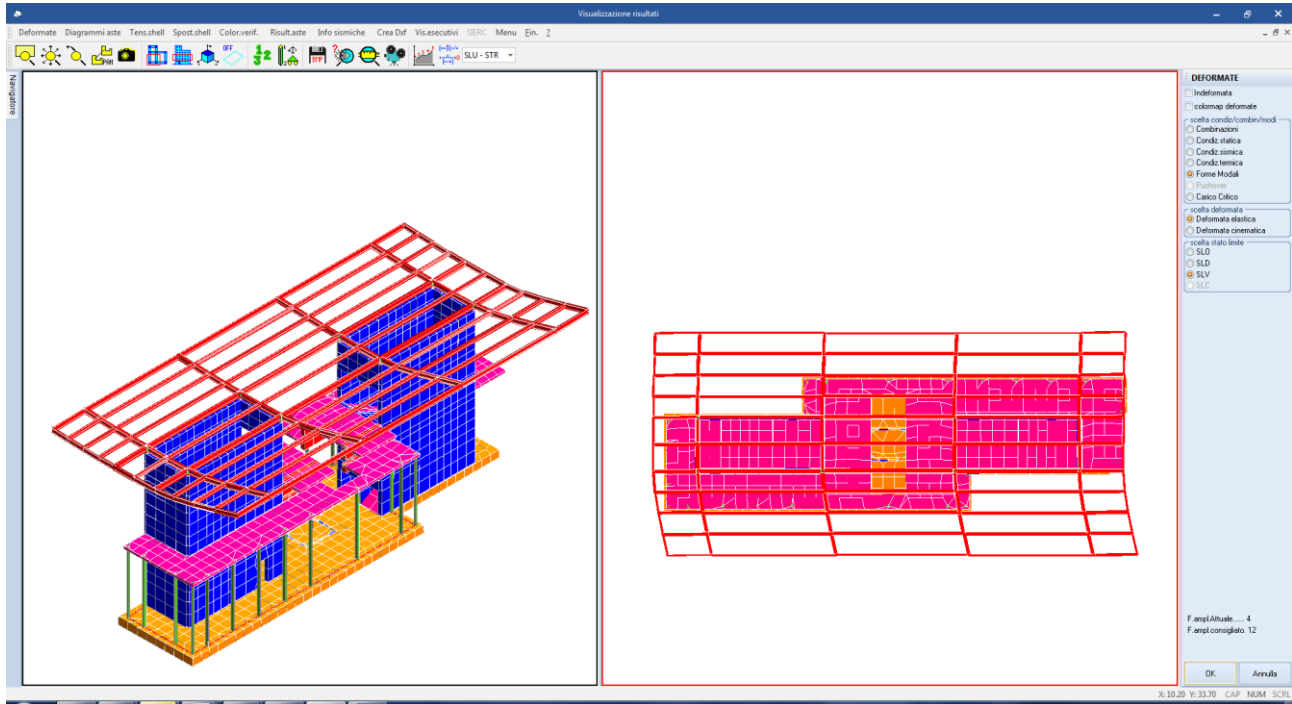


Figura 13: primo modo di vibrare

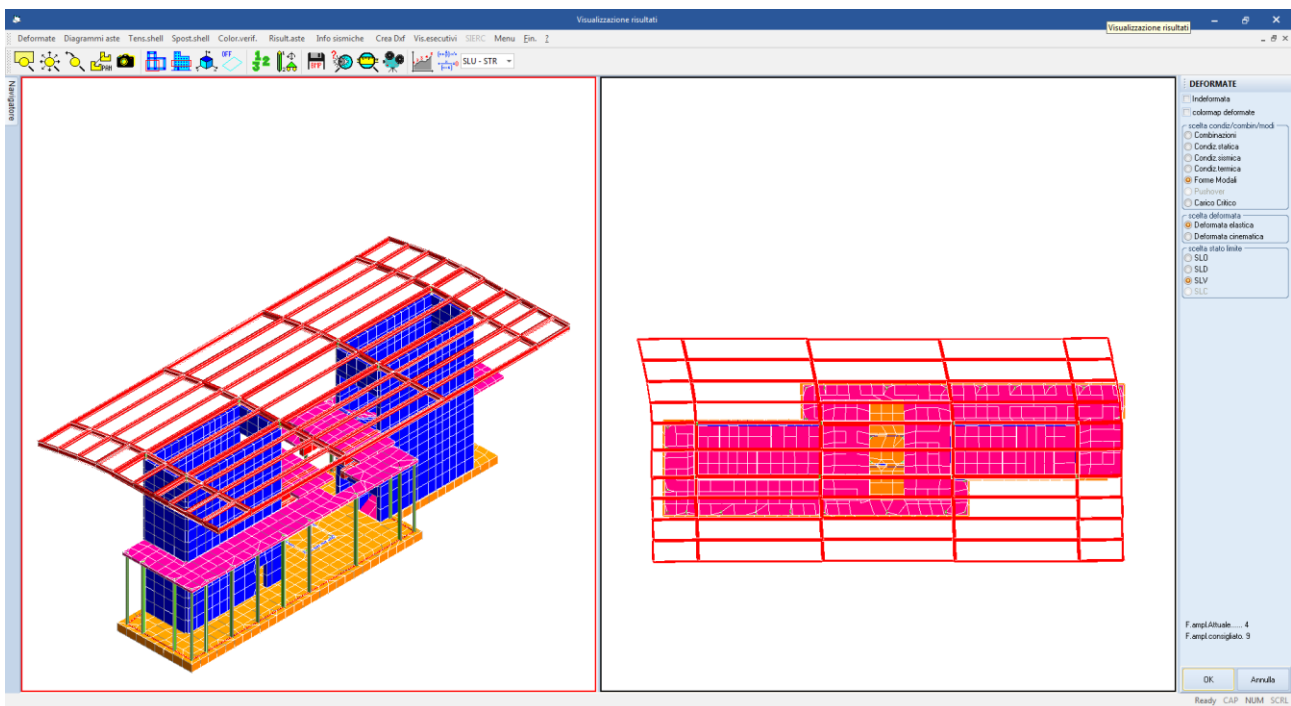


Figura 14: secondo modo di vibrare

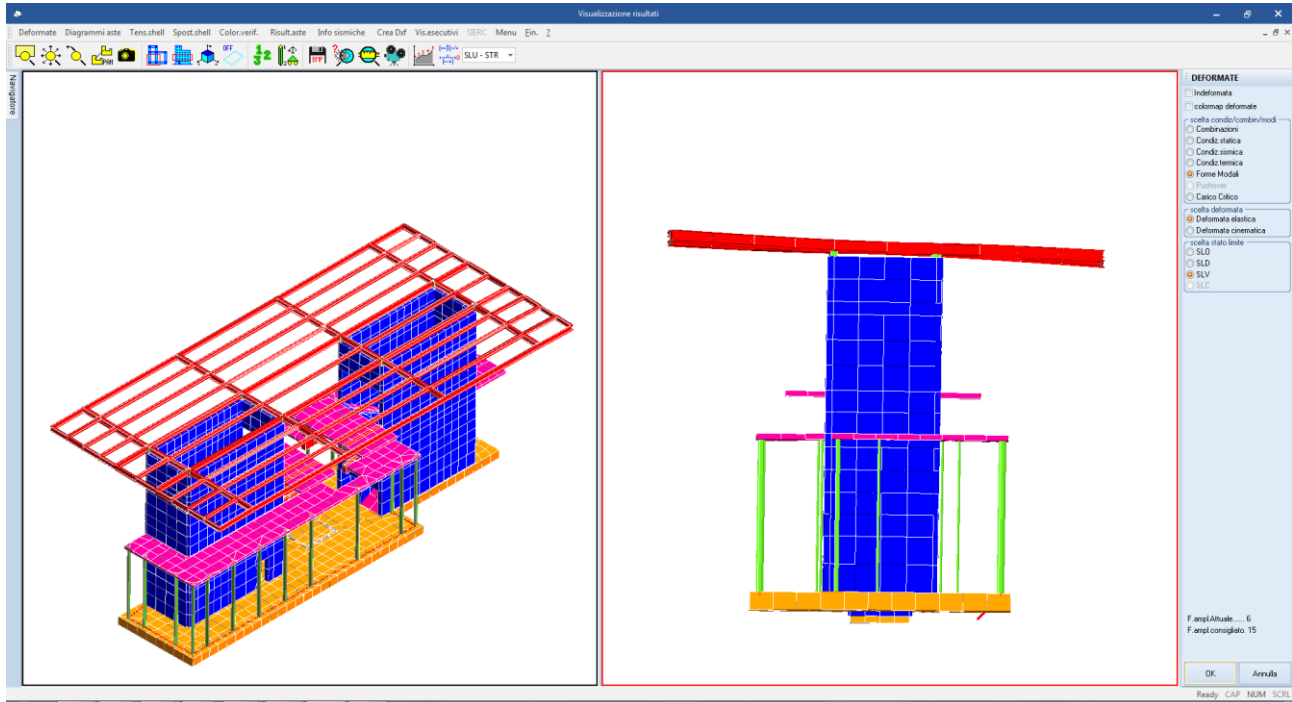


Figura 15: terzo modo di vibrare

Nelle figure seguenti sono individuate le frequenze dei modi di vibrare rispetto agli spettri di progetto.

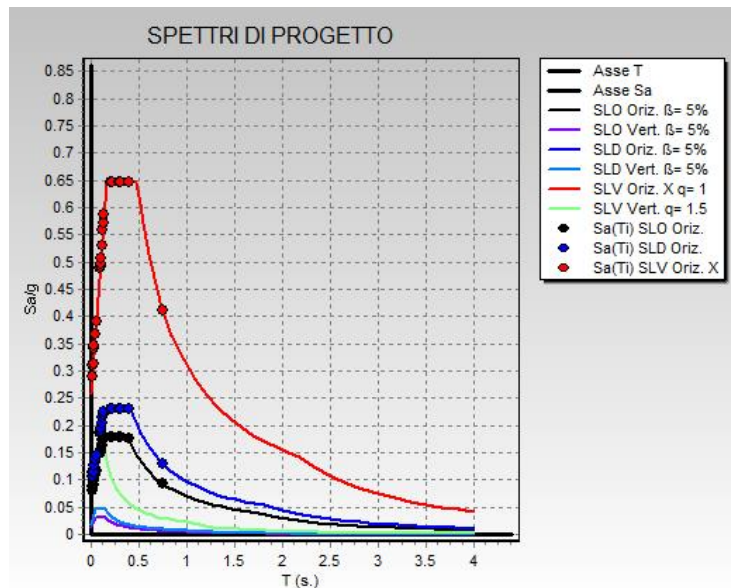


Figura 16: frequenze proprie della struttura sugli spettri di progetto SLV, SLD, SLO

Il periodo proprio della struttura risulta essere $T_1 = 0.2365$ sec.

9.2 Presentazione dei risultati

Nelle figure che seguono sono riportati gli involuipi delle caratteristiche di sollecitazione, nonché gli schemi di applicazione di alcuni dei carichi.

Le convenzioni sui segni sono quelle riportate nella parte iniziale del tabulato di calcolo allegato alla presente e comunque quelli tipici della Scienza delle Costruzioni. Le unità di misura sono ugualmente riportate nella parte iniziale del tabulato di calcolo.

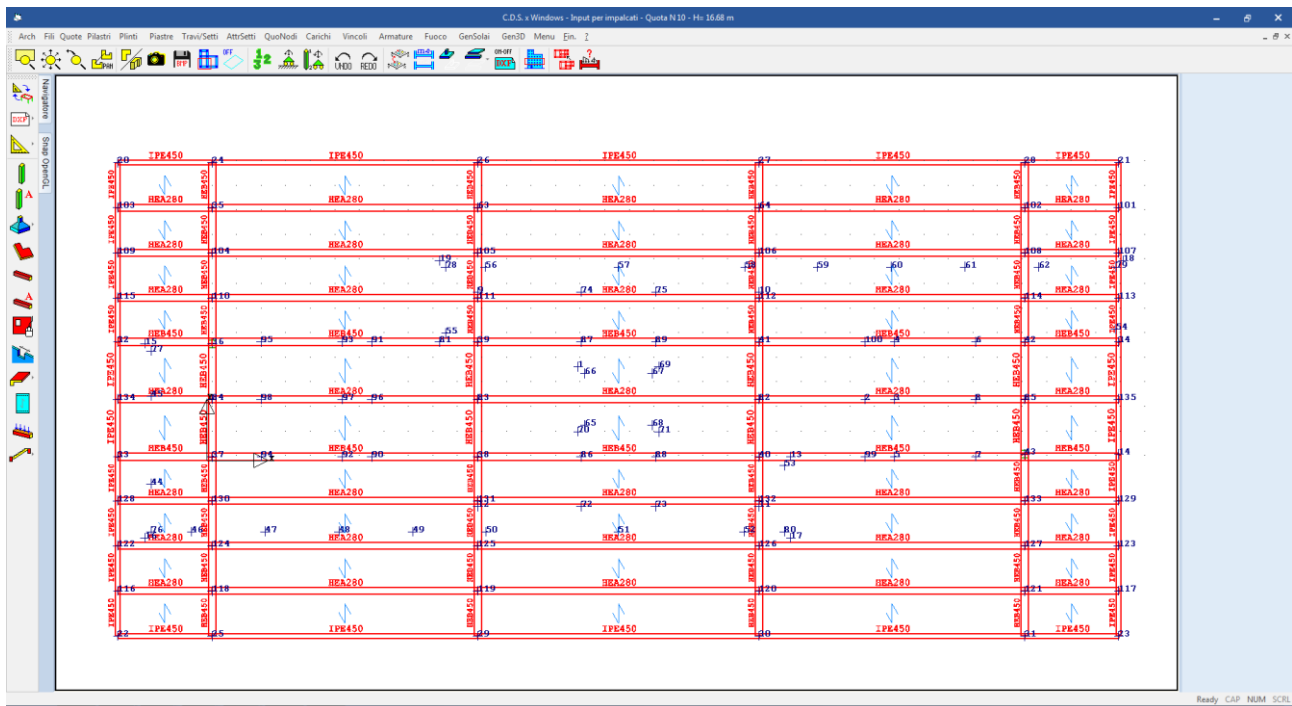


Figura 17: numerazione fili strutturali (copertura)

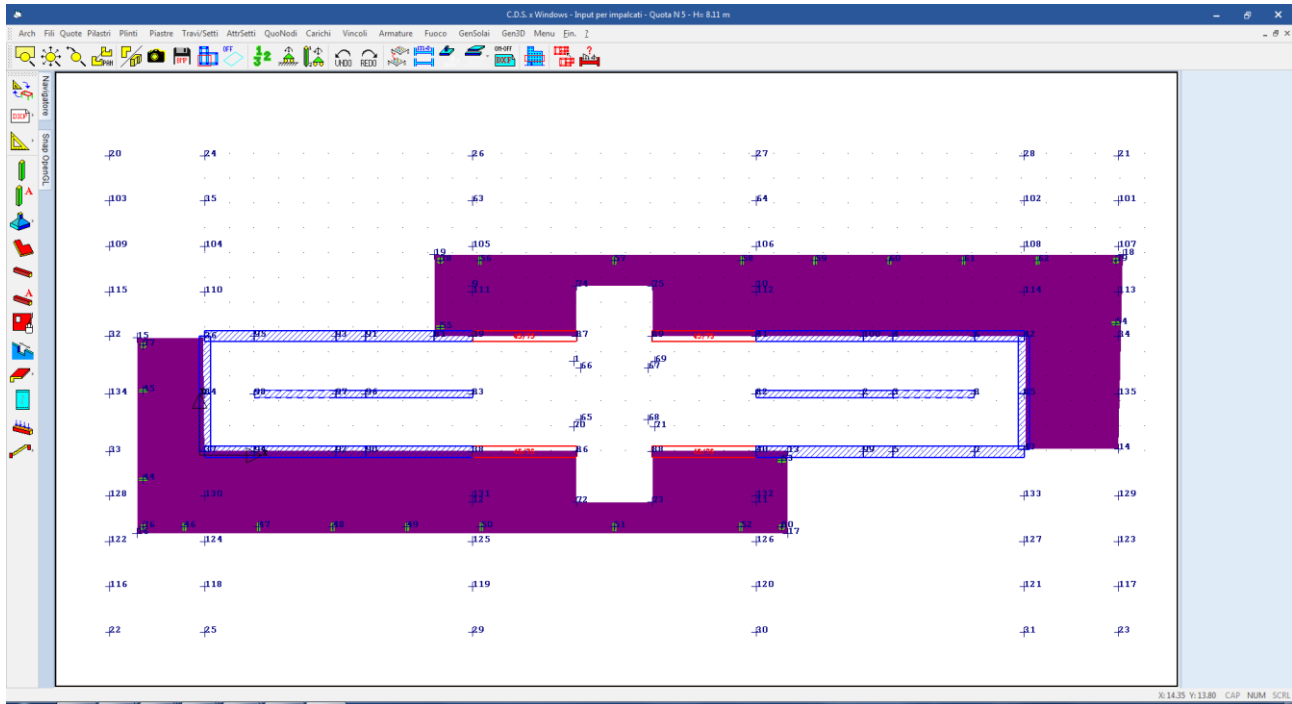


Figura 18: numerazione fili strutturali (copertura piano terra)

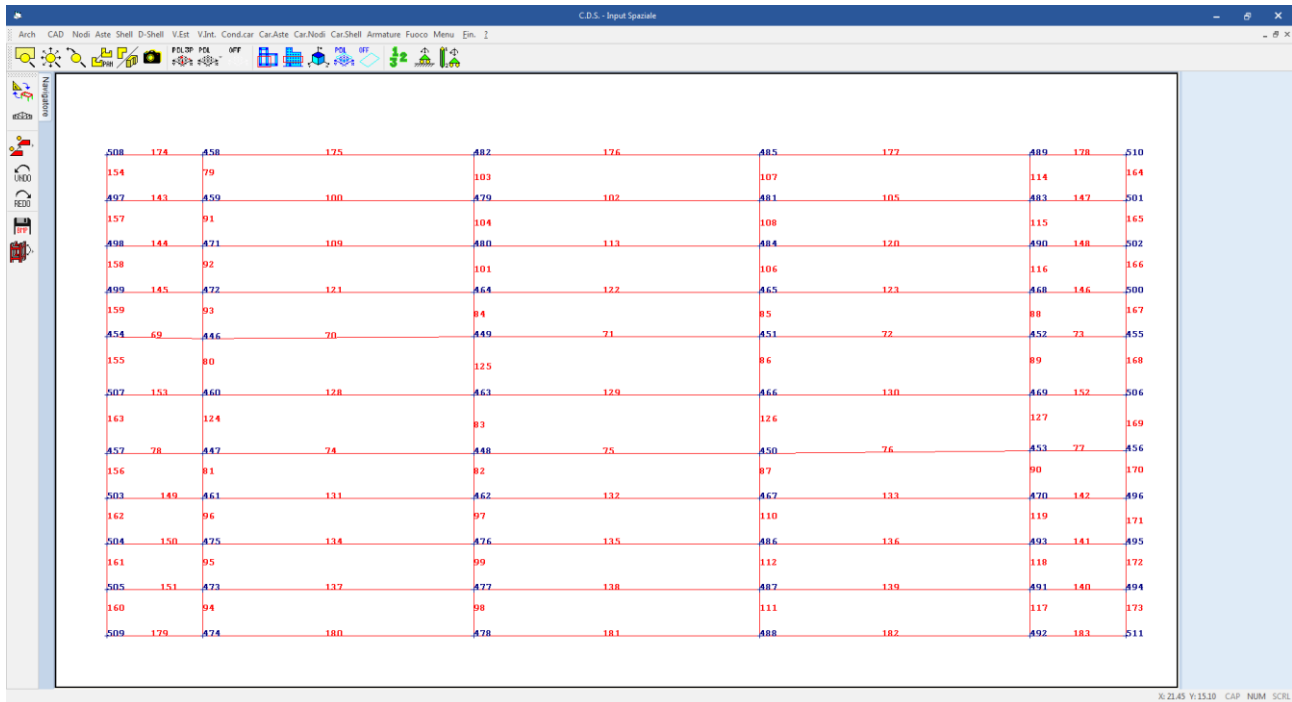


Figura 19: numerazione aste e nodi del modello copertura metallica

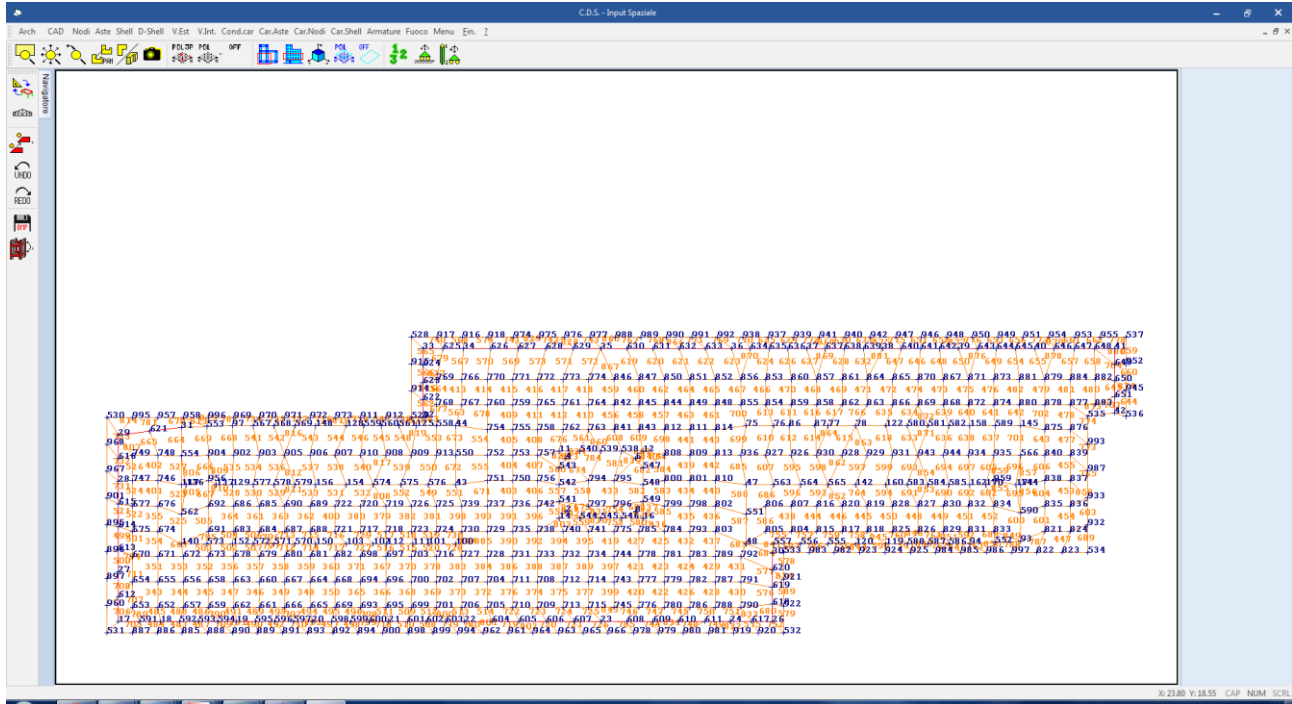


Figura 20: numerazione shell e nodi del modello platea di fondazione

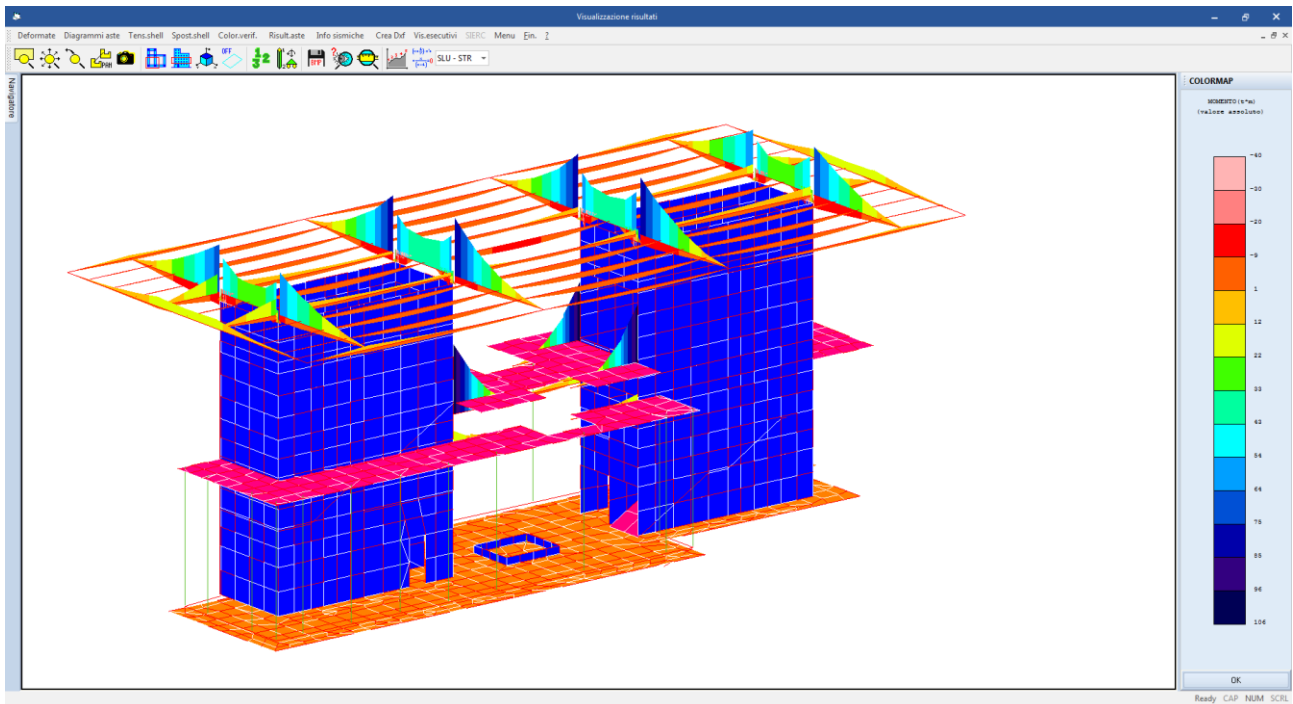


Figura 21: involucro dei momenti flettenti M_x

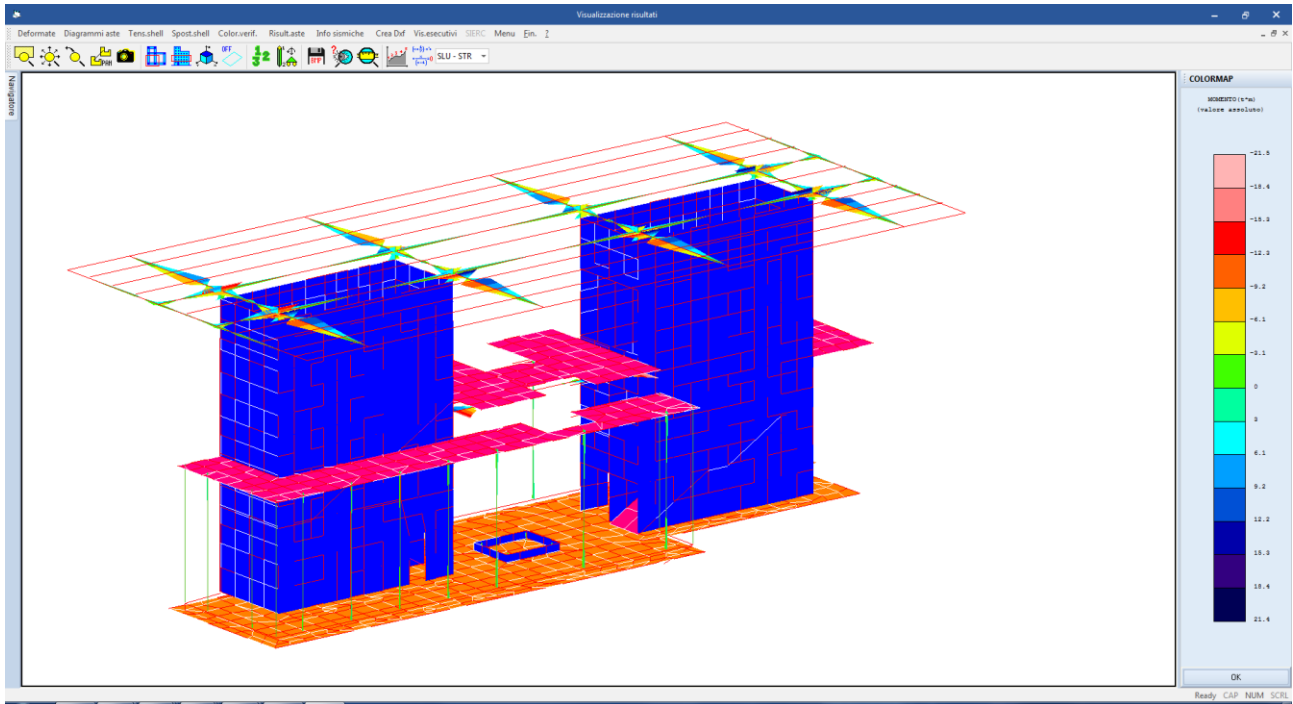


Figura 22: involuppo dei momenti flettenti M_y

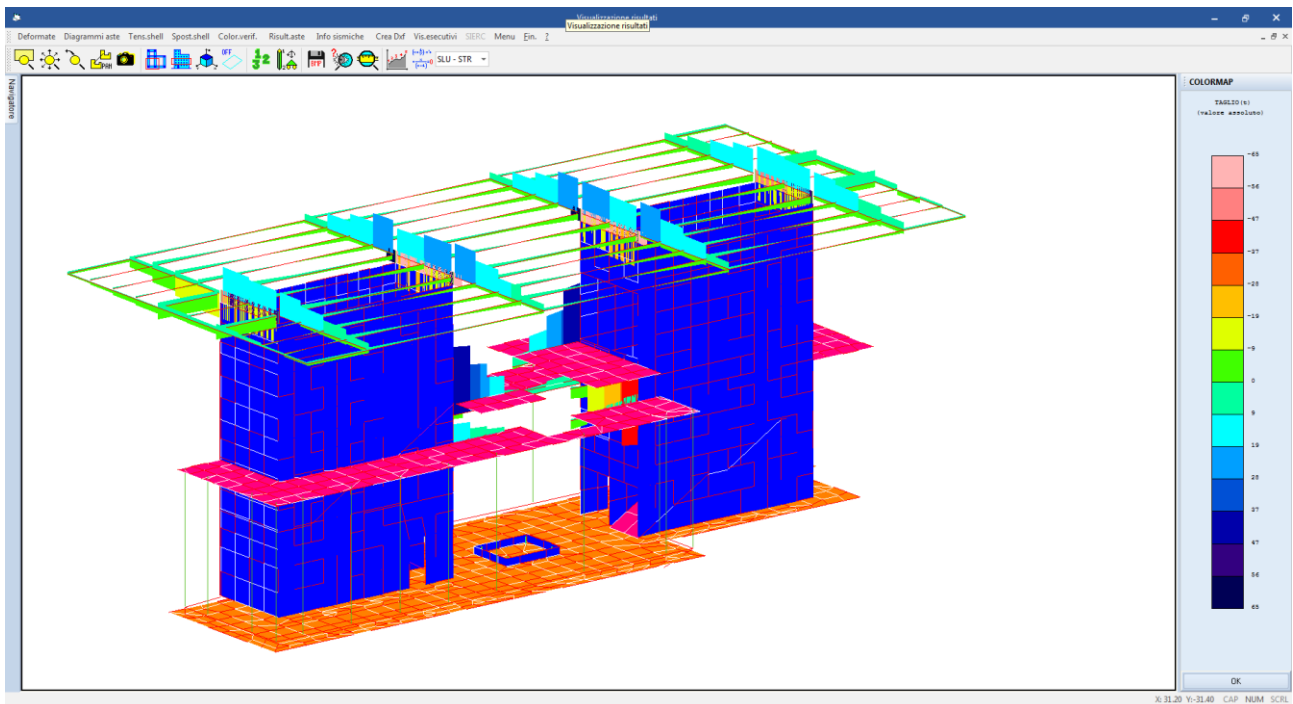


Figura 23: involuppo taglio V_y

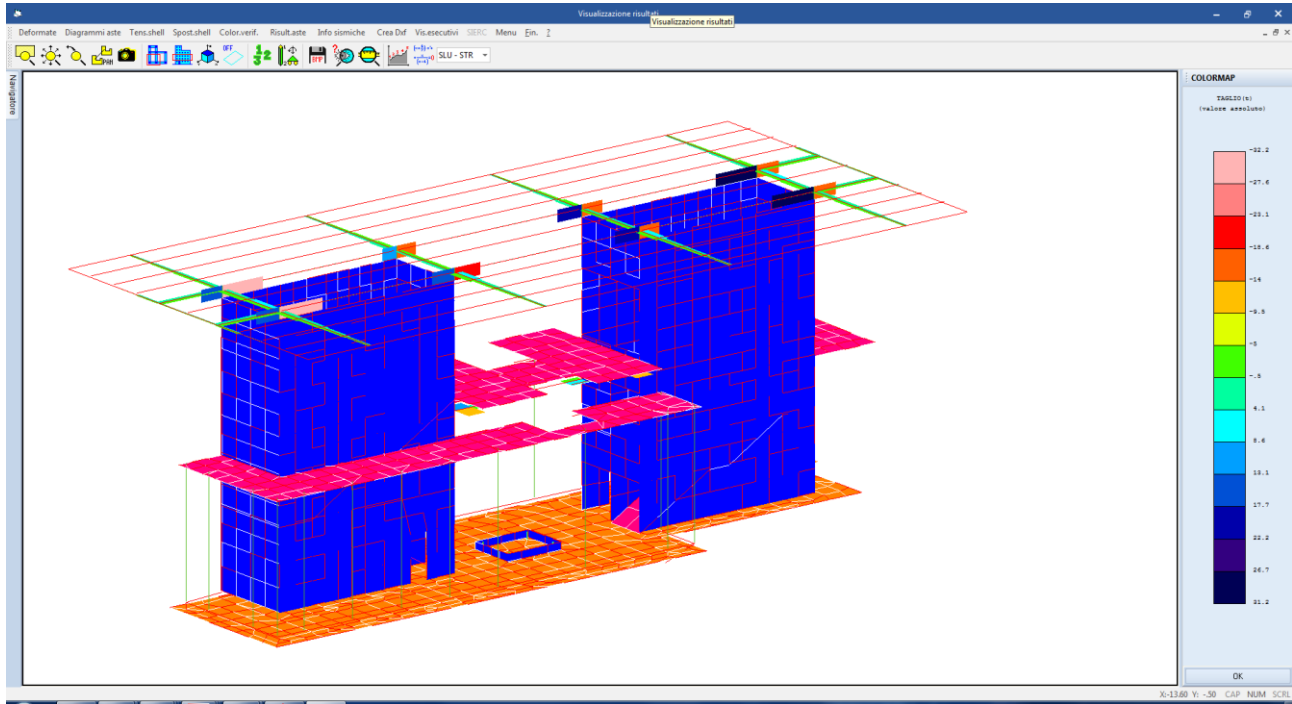


Figura 24: involuppo taglio V_x

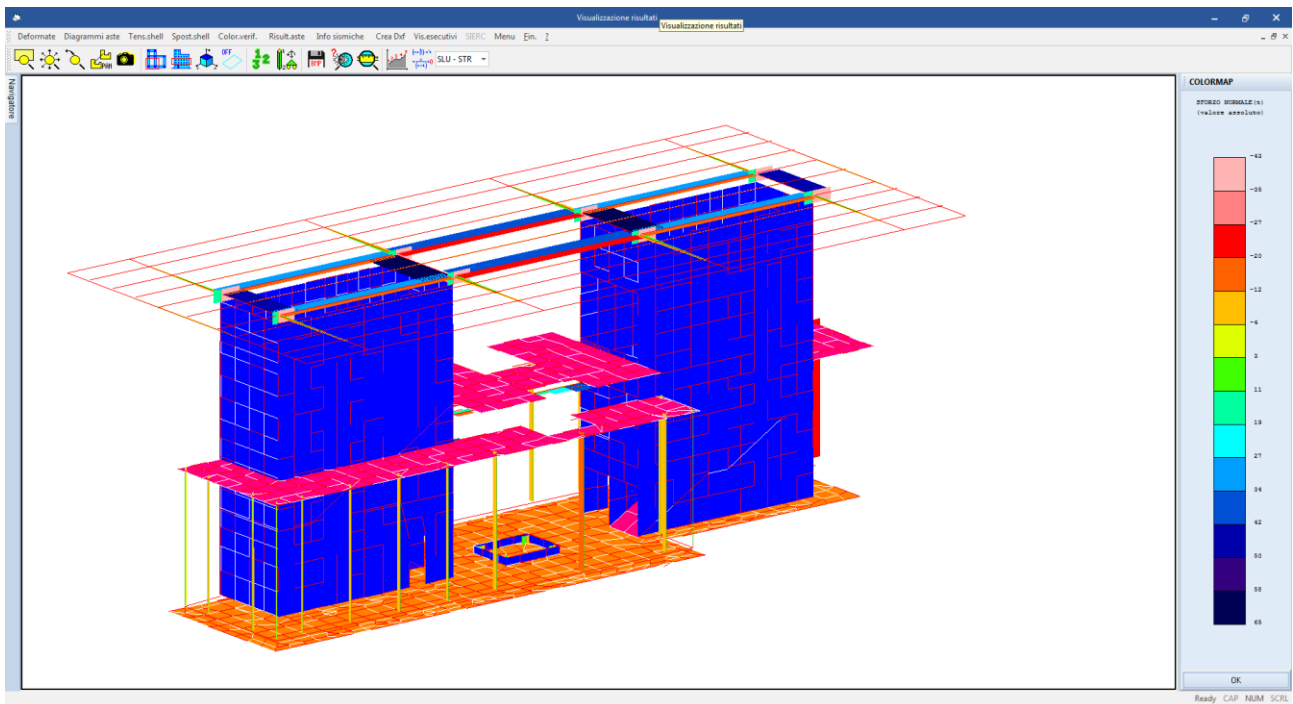


Figura 25: involuppo sforzo normale

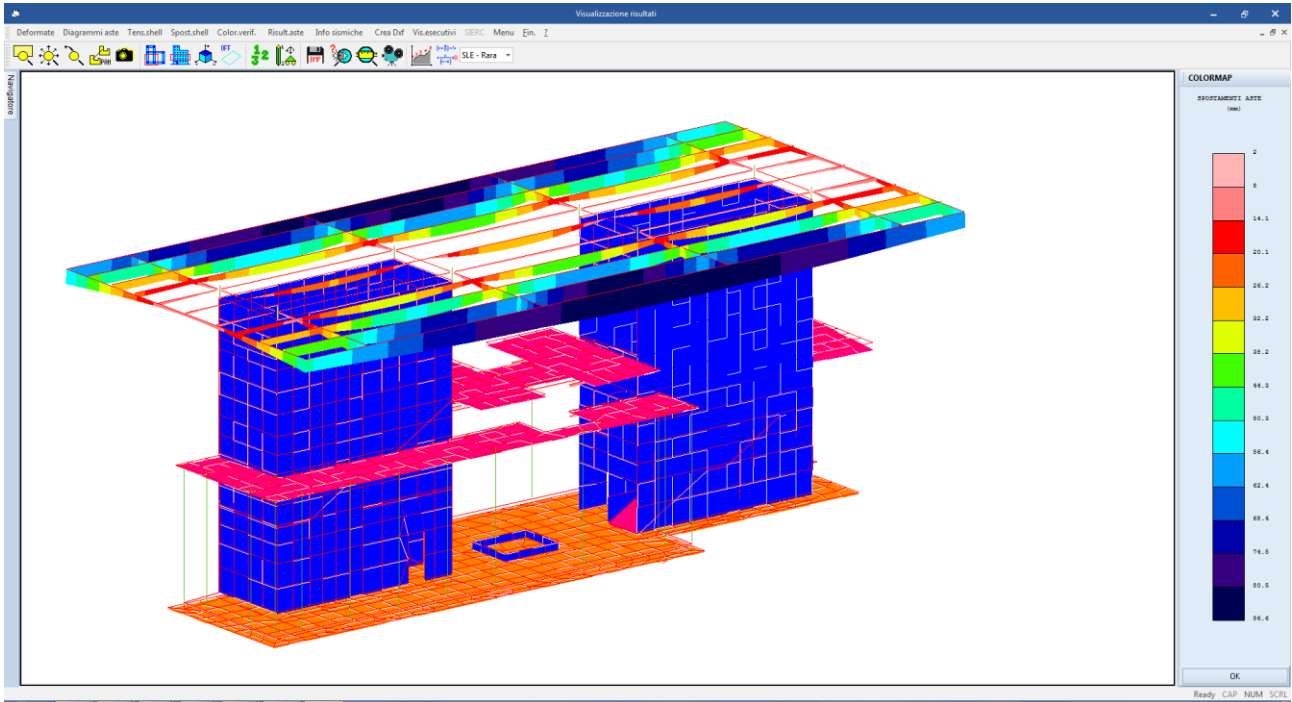


Figura 26: colormap deformata combinazione SLE rara n.1

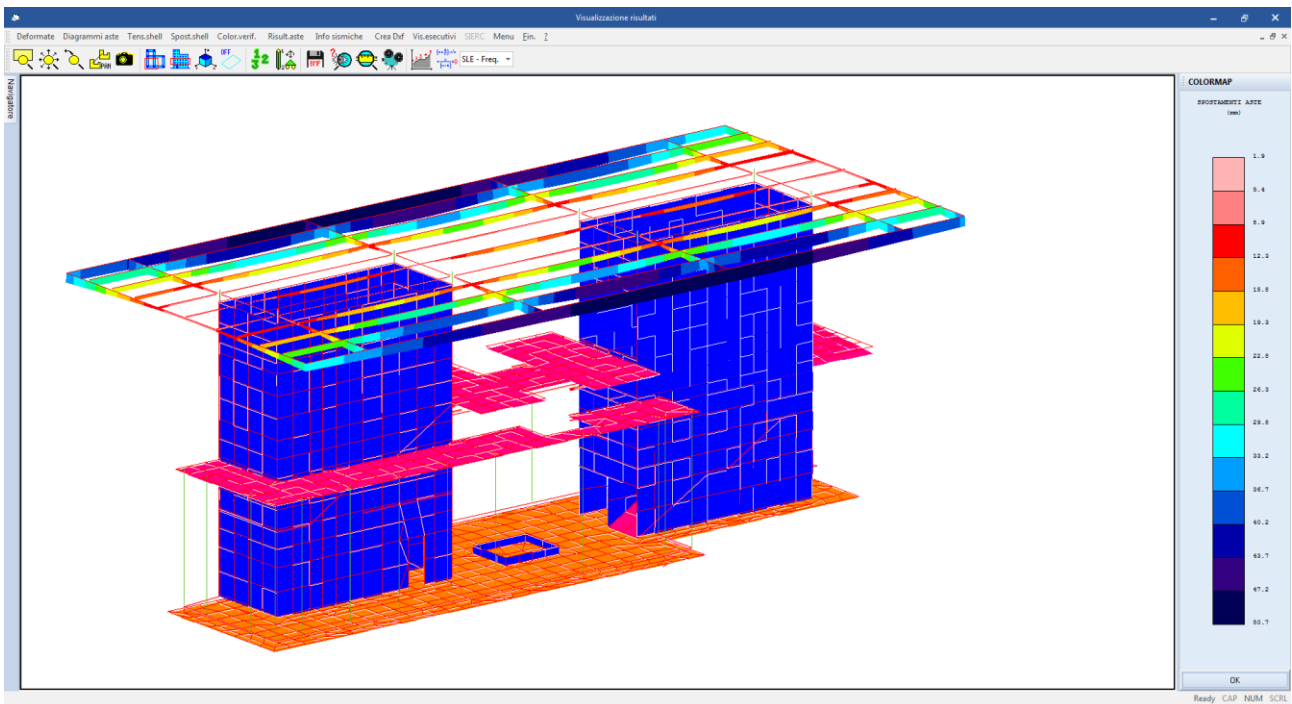
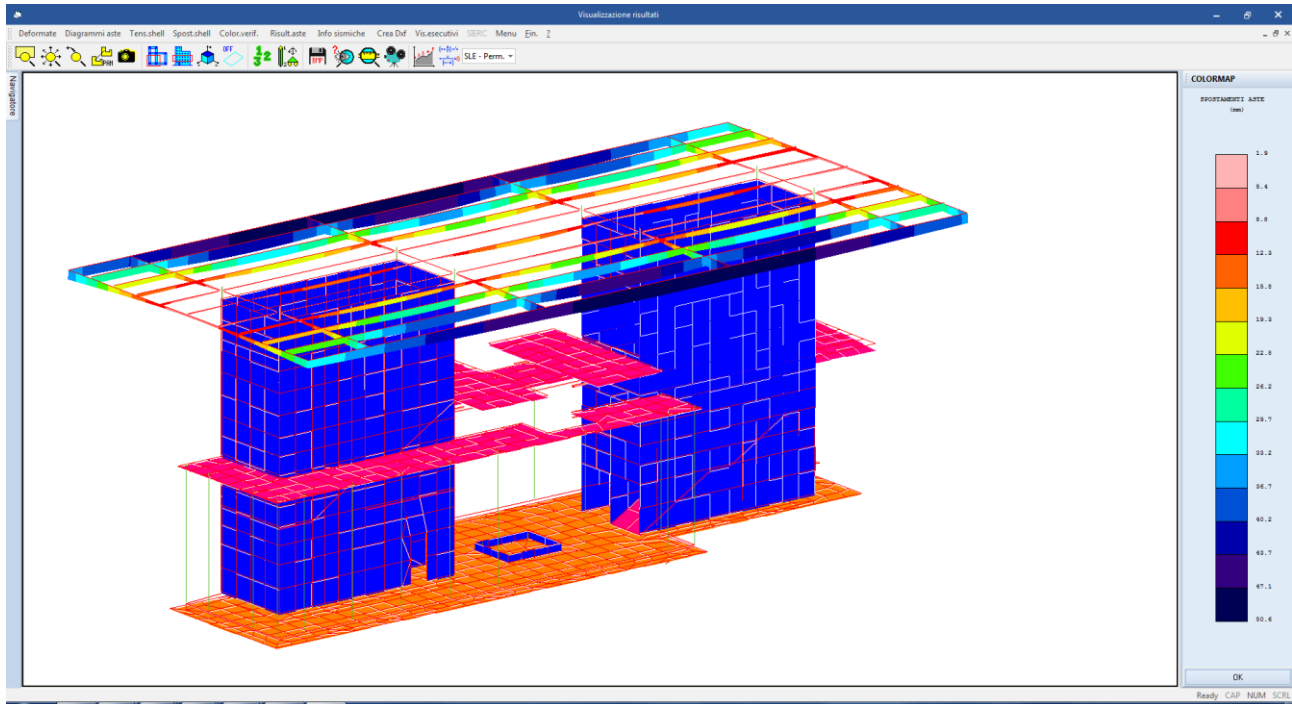


Figura 27: colormap deformata combinazione SLE frequente n.1



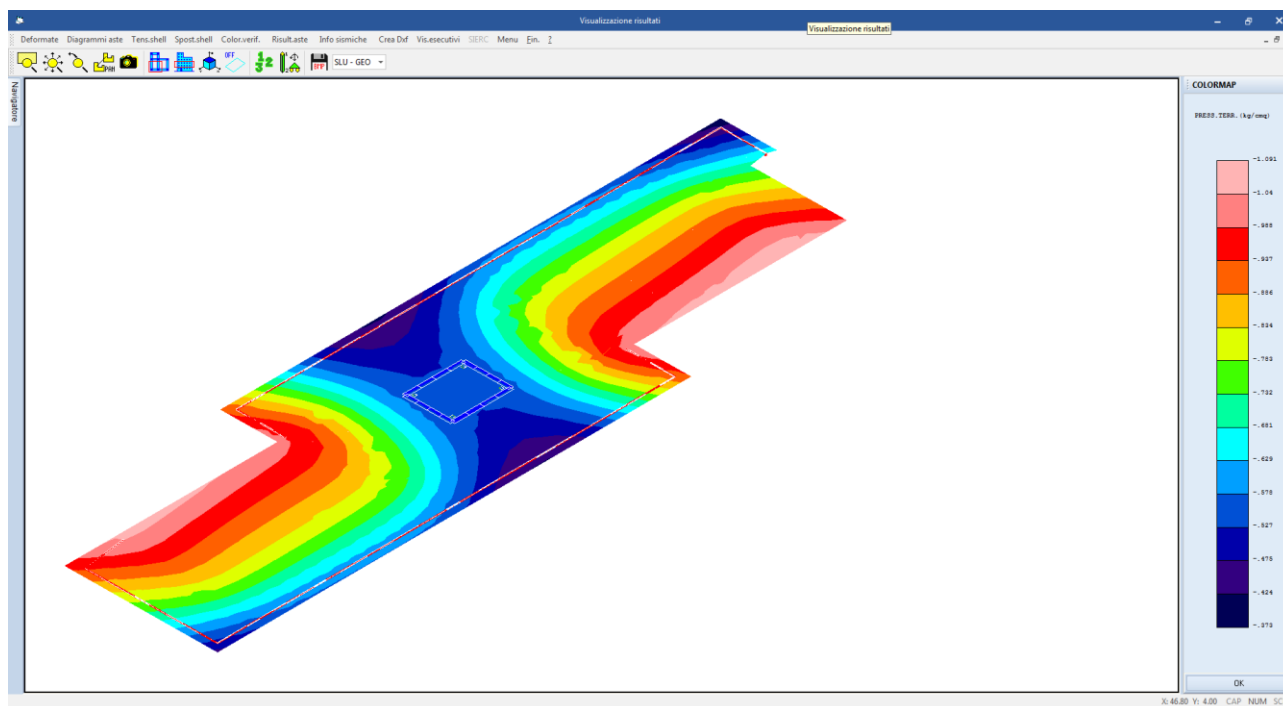


Figura 30: colormap pressione al suolo combinazione GEO n.1

10 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI OPERATIVITA'

Per quanto riguarda il requisito di limitazione dell'operatività, la struttura deve essere progettata e costruita per sopportare un'azione sismica che abbia una probabilità di occorrenza più elevata di quella dell'azione sismica di progetto senza che si verifichi un danneggiamento con conseguenti limitazioni nell'utilizzo i cui costi sarebbero eccessivamente alti se rapportati con il costo della struttura in sé.

L'azione sismica da tenere in conto per il "requisito di mantenimento delle funzionalità operative" ha una probabilità di superamento del 81% nel tempo di ritorno T_r di 120 (grandezza funzione della vita utile della struttura e della classe di utilizzo).

Il "requisito relativo al mantenimento delle funzionalità operative" può considerarsi soddisfatto se gli spostamenti relativi tra i piani sono limitati secondo quanto stabilito al p.to 7.3.7.2 della [3].

10.1 Analisi e calcolo degli spostamenti

Gli spostamenti sono valutati utilizzando l'analisi dinamica modale con spettro di progetto applicata al modello tridimensionale dell'edificio.

I calcoli sono stati effettuati con lo stesso procedimento seguito per lo stato limite ultimo per quanto riguarda le combinazioni dei modi, l'eccentricità accidentale, le combinazioni delle azioni orizzontali e la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni.

Nel caso in esame, per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura e che interferiscono con la deformabilità della stessa con comportamento fragile, si deve verificare che:

Verifica allo SLO $q d_r < 0,0033h$

dove:

d_r è lo spostamento relativo di interpiano calcolato sulla base delle indicazioni dei par. 7.3.3 e 7.3.4 della[3].
 h è l'altezza di interpiano per i vari livelli.

In base alla geometria dell'edificio si possono calcolare gli spostamenti di interpiano massimi stabiliti dalla normativa.

In figura seguente sono riportate le verifiche di spostamento secondo le due direzioni principali in pianta. Risulta verificato che gli spostamenti di interpiano sono inferiori ai limiti previsti dalla normativa.

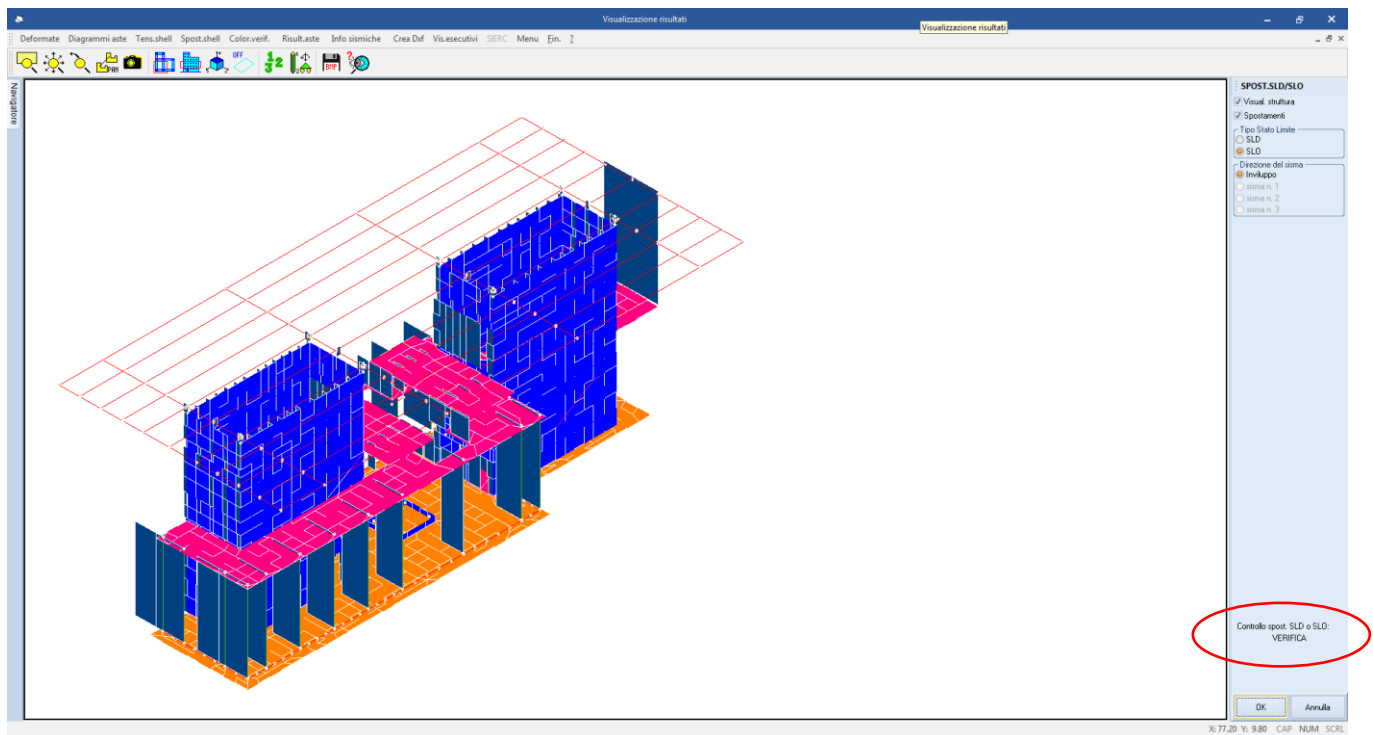


Figura 31: grafico spostamento SLO

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
1	0.00	1.03	9	11	0	0	0.000	3.090					VERIFICATO
2	1.03	2.28	142	1440	2	19	1.065	3.735	2	19	0.837	2.490	VERIFICATO
2	2.28	3.52	1440	49	2	19	1.123	3.735	2	19	0.876	2.490	VERIFICATO
2	3.52	4.50	49	1554	2	23	0.895	2.940	2	23	0.690	1.960	VERIFICATO
2	4.50	5.48	1554	200	2	23	0.890	2.940	2	23	0.688	1.960	VERIFICATO
2	5.48	6.49	200	1728	2	23	0.932	3.030	2	23	0.730	2.020	VERIFICATO
2	6.49	7.50	1728	241	2	19	0.916	3.030	2	19	0.719	2.020	VERIFICATO
2	7.50	8.11	241	286	2	19	0.509	1.830	2	19	0.398	1.220	VERIFICATO
3	1.03	2.28	160	1485	2	19	1.081	3.735	2	19	0.850	2.490	VERIFICATO
3	2.28	3.52	1485	161	2	19	1.129	3.735	2	19	0.884	2.490	VERIFICATO
3	3.52	4.50	161	1595	2	23	0.865	2.940	2	23	0.671	1.960	VERIFICATO
3	4.50	5.48	1595	210	2	23	0.863	2.940	2	23	0.669	1.960	VERIFICATO
3	5.48	6.49	210	261	2	19	0.936	3.030	2	19	0.734	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 53 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
3	6.49	7.50	261	214	2	19	0.905	3.030	2	19	0.711	2.020	VERIFICATO
3	7.50	8.11	214	294	2	19	0.527	1.830	2	19	0.413	1.220	VERIFICATO
4	1.03	2.28	122	1416	2	20	1.002	3.735	2	20	0.800	2.490	VERIFICATO
4	2.28	3.52	1416	123	2	23	1.111	3.735	2	23	0.864	2.490	VERIFICATO
4	3.52	4.50	123	1525	2	23	0.906	2.940	2	23	0.699	1.960	VERIFICATO
4	4.50	5.48	1525	192	2	23	0.906	2.940	2	23	0.702	1.960	VERIFICATO
4	5.48	6.49	192	1700	2	19	0.935	3.030	2	19	0.732	2.020	VERIFICATO
4	6.49	7.50	1700	215	2	19	0.934	3.030	2	19	0.732	2.020	VERIFICATO
4	7.50	8.11	215	278	2	23	0.580	1.830	2	23	0.453	1.220	VERIFICATO
4	8.11	9.07	278	1828	2	23	0.936	2.880	2	23	0.728	1.920	VERIFICATO
4	9.07	10.03	1828	311	2	23	0.984	2.880	2	23	0.763	1.920	VERIFICATO
4	10.03	11.16	311	1947	2	23	1.203	3.400	2	23	0.932	2.267	VERIFICATO
4	11.16	12.30	1947	1948	2	24	1.224	3.400	2	24	0.949	2.267	VERIFICATO
4	12.30	13.43	1948	382	2	24	1.223	3.400	2	24	0.950	2.267	VERIFICATO
4	13.43	14.01	382	405	2	24	0.621	1.740	2	24	0.484	1.160	VERIFICATO
4	14.01	15.02	405	2113	2	24	1.073	3.030	2	24	0.837	2.020	VERIFICATO
4	15.02	16.03	2113	432	2	24	1.070	3.030	2	24	0.835	2.020	VERIFICATO
5	1.03	2.28	119	1414	2	19	1.108	3.735	2	19	0.873	2.490	VERIFICATO
5	2.28	3.52	1414	121	2	19	1.122	3.735	2	19	0.878	2.490	VERIFICATO
5	3.52	4.50	121	1523	2	19	0.929	2.940	2	19	0.728	1.960	VERIFICATO
5	4.50	5.48	1523	190	2	23	0.970	2.940	2	23	0.759	1.960	VERIFICATO
5	5.48	6.49	190	1698	2	23	1.025	3.030	2	23	0.802	2.020	VERIFICATO
5	6.49	7.50	1698	233	2	23	1.038	3.030	2	23	0.810	2.020	VERIFICATO
5	7.50	8.11	233	276	2	23	0.630	1.830	2	23	0.491	1.220	VERIFICATO
5	8.11	9.07	276	1826	2	23	0.995	2.880	2	23	0.774	1.920	VERIFICATO
5	9.07	10.03	1826	309	2	23	1.000	2.880	2	23	0.775	1.920	VERIFICATO
5	10.03	11.16	309	1943	2	23	1.184	3.400	2	23	0.916	2.267	VERIFICATO
5	11.16	12.30	1943	1945	2	24	1.178	3.400	2	24	0.911	2.267	VERIFICATO
5	12.30	13.43	1945	380	2	24	1.163	3.400	2	24	0.898	2.267	VERIFICATO
5	13.43	14.01	380	403	2	24	0.587	1.740	2	24	0.453	1.160	VERIFICATO
5	14.01	15.02	403	2111	2	24	1.012	3.030	2	24	0.781	2.020	VERIFICATO
5	15.02	16.03	2111	430	2	24	1.010	3.030	2	24	0.779	2.020	VERIFICATO
6	1.03	2.28	158	1481	2	19	1.065	3.735	2	19	0.854	2.490	VERIFICATO
6	2.28	3.52	1481	159	2	19	1.138	3.735	2	19	0.892	2.490	VERIFICATO
6	3.52	4.50	159	1591	2	19	0.921	2.940	2	19	0.719	1.960	VERIFICATO
6	4.50	5.48	1591	209	2	19	0.920	2.940	2	19	0.720	1.960	VERIFICATO
6	5.48	6.49	209	1762	2	19	0.918	3.030	2	19	0.720	2.020	VERIFICATO
6	6.49	7.50	1762	257	2	19	0.915	3.030	2	19	0.718	2.020	VERIFICATO
6	7.50	8.11	257	295	2	19	0.556	1.830	2	19	0.436	1.220	VERIFICATO
6	8.11	9.07	295	1881	2	19	0.903	2.880	2	19	0.709	1.920	VERIFICATO
6	9.07	10.03	1881	344	2	19	0.931	2.880	2	19	0.730	1.920	VERIFICATO
6	10.03	11.16	344	2020	2	19	1.113	3.400	2	23	0.872	2.267	VERIFICATO
6	11.16	12.30	2020	2024	2	23	1.117	3.400	2	23	0.876	2.267	VERIFICATO
6	12.30	13.43	2024	393	2	23	1.117	3.400	2	23	0.877	2.267	VERIFICATO
6	13.43	14.01	393	418	2	23	0.573	1.740	2	23	0.450	1.160	VERIFICATO
6	14.01	15.02	418	2169	2	23	1.004	3.030	2	23	0.790	2.020	VERIFICATO
6	15.02	16.03	2169	445	2	23	1.015	3.030	2	23	0.801	2.020	VERIFICATO
7	1.03	2.28	94	1406	2	19	1.141	3.735	2	19	0.902	2.490	VERIFICATO
7	2.28	3.52	1406	96	2	19	1.128	3.735	2	19	0.889	2.490	VERIFICATO
7	3.52	4.50	96	1514	2	19	0.897	2.940	2	19	0.705	1.960	VERIFICATO
7	4.50	5.48	1514	176	2	19	0.919	2.940	2	19	0.722	1.960	VERIFICATO
7	5.48	6.49	176	1681	2	19	0.983	3.030	2	19	0.772	2.020	VERIFICATO
7	6.49	7.50	1681	227	2	19	0.998	3.030	2	19	0.784	2.020	VERIFICATO
7	7.50	8.11	227	270	2	19	0.604	1.830	2	19	0.474	1.220	VERIFICATO
7	8.11	9.07	270	1809	2	19	0.949	2.880	2	19	0.744	1.920	VERIFICATO
7	9.07	10.03	1809	303	2	19	0.945	2.880	2	19	0.740	1.920	VERIFICATO
7	10.03	11.16	303	1913	2	19	1.109	3.400	2	19	0.869	2.267	VERIFICATO
7	11.16	12.30	1913	1916	2	19	1.102	3.400	2	19	0.863	2.267	VERIFICATO
7	12.30	13.43	1916	374	2	19	1.095	3.400	2	19	0.856	2.267	VERIFICATO
7	13.43	14.01	374	397	2	19	0.557	1.740	2	19	0.435	1.160	VERIFICATO
7	14.01	15.02	397	2094	2	19	0.966	3.030	2	19	0.753	2.020	VERIFICATO
7	15.02	16.03	2094	424	2	19	0.965	3.030	2	19	0.752	2.020	VERIFICATO
8	1.03	2.28	162	164	2	19	1.113	3.735	2	19	0.878	2.490	VERIFICATO
8	2.28	3.52	164	163	2	19	1.148	3.735	2	19	0.905	2.490	VERIFICATO
8	3.52	4.50	163	1599	2	19	0.906	2.940	2	19	0.713	1.960	VERIFICATO

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
8	4.50	5.48	1599	211	2	19	0.898	2.940	2	19	0.706	1.960	VERIFICATO
8	5.48	6.43	211	266	2	19	0.857	2.850	2	19	0.672	1.900	VERIFICATO
9	1.03	2.21	76	80	2	23	1.035	3.554	2	23	0.810	2.369	VERIFICATO
9	2.21	3.52	80	89	2	23	1.341	3.916	2	23	1.018	2.611	VERIFICATO
9	3.52	4.50	89	1505	2	23	0.886	2.940	2	23	0.684	1.960	VERIFICATO
9	4.50	5.48	1505	1509	2	23	0.810	2.940	2	23	0.632	1.960	VERIFICATO
9	5.48	6.49	1509	1672	2	19	0.815	3.030	2	19	0.636	2.020	VERIFICATO
9	6.49	7.50	1672	1676	2	24	0.826	3.030	2	24	0.642	2.020	VERIFICATO
9	7.50	8.11	1676	1144	2	24	0.502	1.830	2	24	0.390	1.220	VERIFICATO
9	8.11	9.07	1144	1800	2	24	0.801	2.880	2	24	0.623	1.920	VERIFICATO
9	9.07	9.40	1800	361	2	20	0.241	0.983	2	20	0.202	0.655	VERIFICATO
9	9.40	10.03	361	1804	2	23	0.668	1.897	2	23	0.499	1.265	VERIFICATO
9	10.03	11.16	1804	1899	2	24	1.309	3.400	2	24	1.000	2.267	VERIFICATO
9	11.16	12.30	1899	1904	2	24	1.456	3.400	2	24	1.114	2.267	VERIFICATO
9	12.30	13.43	1904	1908	2	24	1.351	3.400	2	24	1.043	2.267	VERIFICATO
9	13.43	14.01	1908	2043	2	24	0.605	1.740	2	24	0.472	1.160	VERIFICATO
9	14.01	15.02	2043	2085	2	24	0.957	3.030	2	24	0.754	2.020	VERIFICATO
9	15.02	16.03	2085	2089	2	24	0.943	3.030	2	24	0.747	2.020	VERIFICATO
10	1.03	3.52	77	91	2	23	2.160	7.470	2	23	1.688	4.980	VERIFICATO
10	3.52	4.50	91	1507	2	23	0.928	2.940	2	23	0.712	1.960	VERIFICATO
10	4.50	5.48	1507	1511	2	23	0.901	2.940	2	23	0.697	1.960	VERIFICATO
10	5.48	6.49	1511	1674	2	23	0.897	3.030	2	23	0.700	2.020	VERIFICATO
10	6.49	7.50	1674	1678	2	23	0.889	3.030	2	23	0.695	2.020	VERIFICATO
10	7.50	8.11	1678	1142	2	23	0.538	1.830	2	23	0.419	1.220	VERIFICATO
10	8.11	9.07	367	1802	2	19	0.941	2.813	2	19	0.732	1.875	VERIFICATO
10	9.07	10.03	1802	1806	2	24	0.973	2.880	2	24	0.750	1.920	VERIFICATO
10	10.03	11.16	1806	1901	2	24	1.236	3.400	2	24	0.951	2.267	VERIFICATO
10	11.16	12.30	1901	1906	2	24	1.286	3.400	2	24	0.990	2.267	VERIFICATO
10	12.30	13.43	1906	1910	2	24	1.271	3.400	2	24	0.983	2.267	VERIFICATO
10	13.43	14.01	1910	2045	2	24	0.631	1.740	2	24	0.490	1.160	VERIFICATO
10	14.01	15.02	2045	2087	2	24	1.068	3.030	2	24	0.832	2.020	VERIFICATO
10	15.02	16.03	2087	2091	2	24	1.046	3.030	2	24	0.817	2.020	VERIFICATO
12	1.03	2.18	86	81	2	23	0.959	3.450	2	23	0.758	2.300	VERIFICATO
12	2.18	3.33	81	84	2	23	1.152	3.450	2	23	0.877	2.300	VERIFICATO
13	1.03	2.18	87	82	2	24	0.923	3.450	2	24	0.734	2.300	VERIFICATO
13	2.18	3.33	82	85	2	23	1.090	3.450	2	23	0.838	2.300	VERIFICATO
14	8.11	16.68	1008	456	2	20	12.615	25.710	2	20	9.447	17.140	VERIFICATO
15	3.52	4.50	90	1506	2	23	0.917	2.940	2	23	0.704	1.960	VERIFICATO
15	4.50	5.48	1506	1510	2	23	0.869	2.940	2	23	0.674	1.960	VERIFICATO
15	5.48	6.49	1510	1673	2	23	0.862	3.030	2	23	0.672	2.020	VERIFICATO
15	6.49	7.50	1673	1677	2	23	0.857	3.030	2	23	0.668	2.020	VERIFICATO
15	7.50	8.11	1677	1143	2	24	0.518	1.830	2	24	0.403	1.220	VERIFICATO
15	8.11	8.76	1143	364	2	24	0.518	1.965	2	23	0.425	1.310	VERIFICATO
15	8.76	9.07	364	1801	2	19	0.417	0.915	2	19	0.336	0.610	VERIFICATO
15	9.07	10.03	1801	1805	2	24	0.950	2.880	2	24	0.731	1.920	VERIFICATO
15	10.03	11.16	1805	1900	2	24	1.261	3.400	2	24	0.967	2.267	VERIFICATO
15	11.16	12.30	1900	1905	2	24	1.344	3.400	2	24	1.032	2.267	VERIFICATO
15	12.30	13.43	1905	1909	2	24	1.301	3.400	2	24	1.005	2.267	VERIFICATO
15	13.43	14.01	1909	2044	2	24	0.626	1.740	2	24	0.486	1.160	VERIFICATO
15	14.01	15.02	2044	2086	2	24	1.033	3.030	2	24	0.808	2.020	VERIFICATO
15	15.02	16.03	2086	2090	2	24	1.001	3.030	2	24	0.786	2.020	VERIFICATO
16	1.03	2.28	101	105	2	17	1.049	3.735	2	17	0.818	2.490	VERIFICATO
16	2.28	3.52	105	114	2	17	1.225	3.735	2	17	0.925	2.490	VERIFICATO
16	3.52	4.50	114	180	2	17	0.854	2.940	2	17	0.655	1.960	VERIFICATO
16	4.50	5.48	180	185	2	17	0.776	2.940	2	17	0.603	1.960	VERIFICATO
16	5.48	6.49	185	1688	2	18	0.777	3.030	2	18	0.605	2.020	VERIFICATO
16	6.49	7.50	1688	1692	2	18	0.789	3.030	2	18	0.611	2.020	VERIFICATO
16	7.50	8.11	1692	1014	2	18	0.477	1.830	2	18	0.369	1.220	VERIFICATO
16	8.11	9.07	1014	1816	2	18	0.761	2.880	2	18	0.589	1.920	VERIFICATO
16	9.07	9.40	1816	355	2	22	0.231	0.982	2	22	0.194	0.655	VERIFICATO
16	9.40	10.03	355	1820	2	17	0.635	1.898	2	17	0.473	1.265	VERIFICATO
16	10.03	11.16	1820	1926	2	18	1.252	3.400	2	18	0.953	2.267	VERIFICATO
16	11.16	12.30	1926	1931	2	18	1.394	3.400	2	18	1.064	2.267	VERIFICATO
16	12.30	13.43	1931	1935	2	18	1.293	3.400	2	18	0.996	2.267	VERIFICATO
16	13.43	14.01	1935	2048	2	18	0.578	1.740	2	18	0.450	1.160	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 55 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
16	14.01	15.02	2048	2101	2	18	0.914	3.030	2	18	0.719	2.020	VERIFICATO
16	15.02	16.03	2101	2105	2	18	0.902	3.030	2	18	0.713	2.020	VERIFICATO
17	1.03	3.52	102	115	2	17	2.064	7.470	2	17	1.609	4.980	VERIFICATO
17	3.52	5.48	115	187	2	17	1.758	5.880	2	17	1.348	3.920	VERIFICATO
17	5.48	6.49	187	1690	2	17	0.859	3.030	2	17	0.669	2.020	VERIFICATO
17	6.49	7.50	1690	1694	2	17	0.848	3.030	2	17	0.661	2.020	VERIFICATO
17	7.50	8.11	1694	1012	2	18	0.512	1.830	2	18	0.397	1.220	VERIFICATO
17	8.11	9.07	351	1818	2	21	0.892	2.813	2	21	0.691	1.875	VERIFICATO
17	9.07	10.03	1818	1822	2	18	0.928	2.880	2	18	0.713	1.920	VERIFICATO
17	10.03	11.16	1822	1928	2	18	1.182	3.400	2	18	0.907	2.267	VERIFICATO
17	11.16	12.30	1928	1933	2	18	1.230	3.400	2	18	0.945	2.267	VERIFICATO
17	12.30	13.43	1933	1937	2	18	1.216	3.400	2	18	0.938	2.267	VERIFICATO
17	13.43	14.01	1937	2050	2	18	0.604	1.740	2	18	0.468	1.160	VERIFICATO
17	14.01	15.02	2050	2103	2	18	1.021	3.030	2	18	0.794	2.020	VERIFICATO
17	15.02	16.03	2103	2107	2	18	1.000	3.030	2	18	0.780	2.020	VERIFICATO
18	1.03	2.28	111	106	2	17	0.997	3.735	2	17	0.785	2.490	VERIFICATO
18	2.28	3.52	106	109	2	17	1.192	3.735	2	17	0.904	2.490	VERIFICATO
19	1.03	2.28	112	107	2	18	0.966	3.735	2	18	0.765	2.490	VERIFICATO
19	2.28	3.52	107	110	2	17	1.127	3.735	2	17	0.862	2.490	VERIFICATO
36	1.03	2.28	31	1408	2	21	1.083	3.735	2	21	0.855	2.490	VERIFICATO
36	2.28	3.52	1408	98	2	21	1.082	3.735	2	21	0.852	2.490	VERIFICATO
36	3.52	4.50	98	1516	2	21	0.852	2.940	2	21	0.670	1.960	VERIFICATO
36	4.50	5.48	1516	177	2	21	0.855	2.940	2	21	0.672	1.960	VERIFICATO
36	5.48	6.49	177	1683	2	21	0.895	3.030	2	21	0.704	2.020	VERIFICATO
36	6.49	7.50	1683	228	2	21	0.896	3.030	2	21	0.705	2.020	VERIFICATO
36	7.50	8.11	228	271	2	21	0.540	1.830	2	21	0.424	1.220	VERIFICATO
36	8.11	9.07	271	1811	2	21	0.851	2.880	2	21	0.669	1.920	VERIFICATO
36	9.07	10.03	1811	304	2	21	0.850	2.880	2	21	0.668	1.920	VERIFICATO
36	10.03	11.16	304	1918	2	21	1.003	3.400	2	21	0.788	2.267	VERIFICATO
36	11.16	12.30	1918	1921	2	21	1.003	3.400	2	21	0.788	2.267	VERIFICATO
36	12.30	13.43	1921	375	2	21	1.001	3.400	2	21	0.786	2.267	VERIFICATO
36	13.43	14.01	375	398	2	21	0.510	1.740	2	21	0.400	1.160	VERIFICATO
36	14.01	15.02	398	2096	2	21	0.881	3.030	2	21	0.690	2.020	VERIFICATO
36	15.02	16.03	2096	425	2	21	0.848	3.030	2	21	0.653	2.020	VERIFICATO
36	16.03	16.68	425	446	2	21	0.974	1.950	2	21	0.786	1.300	VERIFICATO
37	1.03	2.28	140	1435	2	21	1.053	3.735	2	21	0.833	2.490	VERIFICATO
37	2.28	3.52	1435	141	2	21	1.069	3.735	2	21	0.841	2.490	VERIFICATO
37	3.52	4.50	141	1548	2	21	0.847	2.940	2	21	0.666	1.960	VERIFICATO
37	4.50	5.48	1548	198	2	21	0.852	2.940	2	21	0.670	1.960	VERIFICATO
37	5.48	6.49	198	1723	2	21	0.889	3.030	2	21	0.699	2.020	VERIFICATO
37	6.49	7.50	1723	240	2	21	0.895	3.030	2	21	0.704	2.020	VERIFICATO
37	7.50	8.11	240	284	2	21	0.540	1.830	2	21	0.425	1.220	VERIFICATO
37	8.11	9.07	284	1851	2	21	0.830	2.880	2	21	0.653	1.920	VERIFICATO
37	9.07	10.03	1851	317	2	21	0.840	2.880	2	21	0.660	1.920	VERIFICATO
37	10.03	11.16	317	1979	2	21	0.993	3.400	2	21	0.781	2.267	VERIFICATO
37	11.16	12.30	1979	1981	2	21	0.993	3.400	2	21	0.781	2.267	VERIFICATO
37	12.30	13.43	1981	387	2	21	0.993	3.400	2	21	0.781	2.267	VERIFICATO
37	13.43	14.01	387	412	2	21	0.510	1.740	2	21	0.401	1.160	VERIFICATO
37	14.01	15.02	412	2136	2	21	0.895	3.030	2	21	0.706	2.020	VERIFICATO
37	15.02	16.03	2136	438	2	17	0.963	3.030	2	17	0.768	2.020	VERIFICATO
37	16.03	16.68	438	447	2	20	0.684	1.950	2	20	0.497	1.300	VERIFICATO
38	1.03	2.28	100	104	2	17	1.135	3.735	2	17	0.870	2.490	VERIFICATO
38	2.28	3.52	104	113	2	17	1.342	3.735	2	17	1.003	2.490	VERIFICATO
38	3.52	4.50	113	179	2	18	0.764	2.940	2	18	0.598	1.960	VERIFICATO
38	4.50	5.48	179	184	2	22	0.709	2.940	2	22	0.557	1.960	VERIFICATO
38	5.48	6.49	184	1687	2	22	0.728	3.030	2	22	0.569	2.020	VERIFICATO
38	6.49	7.50	1687	230	2	22	0.741	3.030	2	18	0.572	2.020	VERIFICATO
38	7.50	8.11	230	273	2	18	0.493	1.830	2	18	0.376	1.220	VERIFICATO
38	8.11	9.07	273	1815	2	18	0.751	2.880	2	18	0.588	1.920	VERIFICATO
38	9.07	10.03	1815	306	2	18	0.740	2.880	2	18	0.569	1.920	VERIFICATO
38	10.03	11.16	306	1925	2	18	1.295	3.400	2	18	0.978	2.267	VERIFICATO
38	11.16	12.30	1925	1930	2	18	1.554	3.400	2	18	1.181	2.267	VERIFICATO
38	12.30	13.43	1930	377	2	18	1.401	3.400	2	18	1.079	2.267	VERIFICATO
38	13.43	14.01	377	400	2	18	0.515	1.740	2	18	0.407	1.160	VERIFICATO
38	14.01	15.02	400	2100	2	18	0.799	3.030	2	18	0.633	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 56 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO				INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica	
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)		Spostam. Limite (mm)
38	15.02	16.03	2100	427	2	18	0.870	3.030	2	18	0.697	2.020	VERIFICATO
38	16.03	16.68	427	448	2	19	0.817	1.950	2	19	0.634	1.300	VERIFICATO
39	1.03	2.28	44	1425	2	17	1.084	3.735	2	17	0.818	2.490	VERIFICATO
39	2.28	3.52	1425	127	2	17	1.415	3.735	2	17	1.080	2.490	VERIFICATO
39	3.52	4.50	127	1535	2	21	0.755	2.940	2	21	0.584	1.960	VERIFICATO
39	4.50	5.48	1535	195	2	22	0.719	2.940	2	22	0.563	1.960	VERIFICATO
39	5.48	6.49	195	1710	2	22	0.747	3.030	2	22	0.584	2.020	VERIFICATO
39	6.49	7.50	1710	237	2	22	0.772	3.030	2	22	0.599	2.020	VERIFICATO
39	7.50	8.11	237	281	2	22	0.472	1.830	2	22	0.356	1.220	VERIFICATO
39	8.11	9.07	281	1838	2	22	0.752	2.880	2	22	0.589	1.920	VERIFICATO
39	9.07	10.03	1838	314	2	18	0.849	2.880	2	18	0.670	1.920	VERIFICATO
39	10.03	11.16	314	1962	2	18	1.392	3.400	2	18	1.073	2.267	VERIFICATO
39	11.16	12.30	1962	1965	2	18	1.524	3.400	2	18	1.157	2.267	VERIFICATO
39	12.30	13.43	1965	385	2	18	1.315	3.400	2	18	0.997	2.267	VERIFICATO
39	13.43	14.01	385	408	2	18	0.458	1.740	2	18	0.351	1.160	VERIFICATO
39	14.01	15.02	408	2123	2	22	0.731	3.030	2	22	0.564	2.020	VERIFICATO
39	15.02	16.03	2123	435	2	18	0.699	3.030	2	18	0.528	2.020	VERIFICATO
39	16.03	16.68	435	449	2	18	0.980	1.950	2	18	0.803	1.300	VERIFICATO
40	1.03	2.28	48	1419	2	23	1.141	3.735	2	23	0.867	2.490	VERIFICATO
40	2.28	3.52	1419	124	2	23	1.456	3.735	2	23	1.116	2.490	VERIFICATO
40	3.52	4.50	124	1529	2	19	0.793	2.940	2	19	0.616	1.960	VERIFICATO
40	4.50	5.48	1529	193	2	20	0.757	2.940	2	20	0.594	1.960	VERIFICATO
40	5.48	6.49	193	1704	2	20	0.786	3.030	2	20	0.617	2.020	VERIFICATO
40	6.49	7.50	1704	235	2	20	0.813	3.030	2	20	0.634	2.020	VERIFICATO
40	7.50	8.11	235	279	2	19	0.491	1.830	2	19	0.373	1.220	VERIFICATO
40	8.11	9.07	279	1832	2	20	0.788	2.880	2	20	0.618	1.920	VERIFICATO
40	9.07	10.03	1832	312	2	24	0.890	2.880	2	24	0.705	1.920	VERIFICATO
40	10.03	11.16	312	1952	2	24	1.458	3.400	2	24	1.126	2.267	VERIFICATO
40	11.16	12.30	1952	1956	2	24	1.592	3.400	2	24	1.210	2.267	VERIFICATO
40	12.30	13.43	1956	383	2	24	1.369	3.400	2	24	1.041	2.267	VERIFICATO
40	13.43	14.01	383	406	2	24	0.483	1.740	2	24	0.371	1.160	VERIFICATO
40	14.01	15.02	406	2117	2	20	0.770	3.030	2	20	0.597	2.020	VERIFICATO
40	15.02	16.03	2117	433	2	24	0.739	3.030	2	24	0.561	2.020	VERIFICATO
40	16.03	16.68	433	450	2	24	1.018	1.950	2	24	0.833	1.300	VERIFICATO
41	1.03	2.28	75	79	2	23	1.179	3.735	2	23	0.908	2.490	VERIFICATO
41	2.28	3.52	79	88	2	23	1.396	3.735	2	23	1.050	2.490	VERIFICATO
41	3.52	4.50	88	1504	2	24	0.800	2.940	2	24	0.628	1.960	VERIFICATO
41	4.50	5.48	1504	173	2	20	0.745	2.940	2	20	0.587	1.960	VERIFICATO
41	5.48	6.49	173	1671	2	20	0.765	3.030	2	20	0.600	2.020	VERIFICATO
41	6.49	7.50	1671	224	2	20	0.778	3.030	2	20	0.603	2.020	VERIFICATO
41	7.50	8.11	224	267	2	24	0.513	1.830	2	24	0.394	1.220	VERIFICATO
41	8.11	9.07	267	1799	2	24	0.789	2.880	2	24	0.620	1.920	VERIFICATO
41	9.07	10.03	1799	300	2	23	0.778	2.880	2	23	0.601	1.920	VERIFICATO
41	10.03	11.16	300	1898	2	24	1.354	3.400	2	24	1.026	2.267	VERIFICATO
41	11.16	12.30	1898	1903	2	24	1.621	3.400	2	24	1.235	2.267	VERIFICATO
41	12.30	13.43	1903	371	2	24	1.463	3.400	2	24	1.129	2.267	VERIFICATO
41	13.43	14.01	371	394	2	24	0.540	1.740	2	24	0.427	1.160	VERIFICATO
41	14.01	15.02	394	2084	2	24	0.838	3.030	2	24	0.666	2.020	VERIFICATO
41	15.02	16.03	2084	421	2	20	0.908	3.030	2	24	0.729	2.020	VERIFICATO
41	16.03	16.68	421	451	2	21	0.814	1.950	2	21	0.628	1.300	VERIFICATO
42	1.03	2.28	145	1445	2	19	1.103	3.735	2	19	0.875	2.490	VERIFICATO
42	2.28	3.52	1445	147	2	19	1.120	3.735	2	19	0.883	2.490	VERIFICATO
42	3.52	4.50	147	1560	2	19	0.887	2.940	2	19	0.699	1.960	VERIFICATO
42	4.50	5.48	1560	202	2	19	0.891	2.940	2	19	0.703	1.960	VERIFICATO
42	5.48	6.49	202	1734	2	19	0.930	3.030	2	19	0.733	2.020	VERIFICATO
42	6.49	7.50	1734	243	2	19	0.938	3.030	2	19	0.739	2.020	VERIFICATO
42	7.50	8.11	243	288	2	19	0.572	1.830	2	19	0.453	1.220	VERIFICATO
42	8.11	9.07	288	1855	2	19	0.870	2.880	2	19	0.686	1.920	VERIFICATO
42	9.07	10.03	1855	329	2	19	0.877	2.880	2	19	0.691	1.920	VERIFICATO
42	10.03	11.16	329	1985	2	19	1.039	3.400	2	19	0.818	2.267	VERIFICATO
42	11.16	12.30	1985	1988	2	19	1.039	3.400	2	19	0.818	2.267	VERIFICATO
42	12.30	13.43	1988	389	2	19	1.040	3.400	2	19	0.820	2.267	VERIFICATO
42	13.43	14.01	389	414	2	19	0.534	1.740	2	19	0.421	1.160	VERIFICATO
42	14.01	15.02	414	2142	2	19	0.937	3.030	2	19	0.740	2.020	VERIFICATO
42	15.02	16.03	2142	440	2	23	1.006	3.030	2	23	0.804	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 57 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO				INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica	
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)		Spostam. Limite (mm)
42	16.03	16.68	440	452	2	22	0.689	1.950	2	22	0.497	1.300	VERIFICATO
43	1.03	2.28	93	1404	2	19	1.133	3.735	2	19	0.896	2.490	VERIFICATO
43	2.28	3.52	1404	95	2	19	1.136	3.735	2	19	0.897	2.490	VERIFICATO
43	3.52	4.50	95	1512	2	19	0.892	2.940	2	19	0.703	1.960	VERIFICATO
43	4.50	5.48	1512	175	2	19	0.896	2.940	2	19	0.705	1.960	VERIFICATO
43	5.48	6.49	175	1679	2	19	0.937	3.030	2	19	0.739	2.020	VERIFICATO
43	6.49	7.50	1679	226	2	19	0.938	3.030	2	19	0.740	2.020	VERIFICATO
43	7.50	8.11	226	269	2	19	0.565	1.830	2	19	0.445	1.220	VERIFICATO
43	8.11	9.07	269	1807	2	19	0.891	2.880	2	19	0.702	1.920	VERIFICATO
43	9.07	10.03	1807	302	2	19	0.890	2.880	2	19	0.701	1.920	VERIFICATO
43	10.03	11.16	302	1911	2	19	1.050	3.400	2	19	0.827	2.267	VERIFICATO
43	11.16	12.30	1911	1914	2	19	1.049	3.400	2	19	0.826	2.267	VERIFICATO
43	12.30	13.43	1914	373	2	19	1.048	3.400	2	19	0.825	2.267	VERIFICATO
43	13.43	14.01	373	396	2	19	0.533	1.740	2	19	0.419	1.160	VERIFICATO
43	14.01	15.02	396	2092	2	19	0.923	3.030	2	19	0.724	2.020	VERIFICATO
43	15.02	16.03	2092	423	2	19	0.889	3.030	2	19	0.687	2.020	VERIFICATO
43	16.03	16.68	423	453	2	19	1.010	1.950	2	19	0.816	1.300	VERIFICATO
44	1.03	8.11	27	51	2	21	6.209	21.240	2	21	4.919	14.160	VERIFICATO
45	1.03	8.11	28	52	2	21	6.178	21.240	2	21	4.886	14.160	VERIFICATO
46	1.03	8.11	18	53	2	21	6.163	21.240	2	21	4.872	14.160	VERIFICATO
47	1.03	8.11	19	54	2	21	6.124	21.240	2	21	4.814	14.160	VERIFICATO
48	1.03	8.11	20	55	2	21	6.067	21.240	2	21	4.742	14.160	VERIFICATO
49	1.03	8.11	21	56	2	17	5.978	21.240	2	17	4.641	14.160	VERIFICATO
50	1.03	8.11	22	57	2	17	5.844	21.240	2	17	4.503	14.160	VERIFICATO
51	1.03	8.11	23	58	2	21	5.175	21.240	2	21	3.879	14.160	VERIFICATO
52	1.03	8.11	24	59	2	23	5.804	21.240	2	23	4.434	14.160	VERIFICATO
53	1.03	8.11	30	60	2	23	6.432	21.240	2	23	5.003	14.160	VERIFICATO
54	1.03	8.11	42	61	2	23	6.715	21.240	2	23	5.381	14.160	VERIFICATO
55	1.03	8.11	32	62	2	17	6.197	21.240	2	17	4.809	14.160	VERIFICATO
56	1.03	8.11	34	63	2	17	5.660	21.240	2	17	4.319	14.160	VERIFICATO
57	1.03	8.11	35	64	2	23	5.363	21.240	2	19	4.044	14.160	VERIFICATO
58	1.03	8.11	36	65	2	23	6.093	21.240	2	23	4.714	14.160	VERIFICATO
59	1.03	8.11	37	66	2	23	6.240	21.240	2	23	4.859	14.160	VERIFICATO
60	1.03	8.11	38	67	2	19	6.336	21.240	2	19	4.965	14.160	VERIFICATO
61	1.03	8.11	39	68	2	19	6.400	21.240	2	19	5.041	14.160	VERIFICATO
62	1.03	8.11	40	69	2	19	6.470	21.240	2	19	5.120	14.160	VERIFICATO
65	0.00	1.03	1	2	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
66	0.00	1.03	3	4	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
67	0.00	1.03	5	6	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
68	0.00	1.03	7	8	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
69	0.00	1.03	10	12	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
70	0.00	1.03	13	14	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
71	0.00	1.03	15	16	0	19	0.000	3.090					VERIFICATO
72	1.03	2.18	137	131	2	21	0.985	3.450	2	21	0.776	2.300	VERIFICATO
72	2.18	3.33	131	133	2	21	1.010	3.450	2	21	0.796	2.300	VERIFICATO
73	1.03	2.18	136	134	2	21	0.980	3.450	2	21	0.773	2.300	VERIFICATO
73	2.18	3.33	134	135	2	21	1.000	3.450	2	21	0.789	2.300	VERIFICATO
74	3.52	4.50	138	1544	2	21	0.858	2.940	2	21	0.674	1.960	VERIFICATO
74	4.50	5.48	1544	1546	2	21	0.849	2.940	2	21	0.667	1.960	VERIFICATO
75	1.03	2.18	170	165	2	19	1.030	3.450	2	19	0.813	2.300	VERIFICATO
75	2.18	3.33	165	167	2	19	1.059	3.450	2	19	0.836	2.300	VERIFICATO
76	1.03	8.11	17	70	2	21	6.213	21.240	2	21	4.926	14.160	VERIFICATO
77	1.03	8.11	29	71	2	21	6.177	21.240	2	21	4.884	14.160	VERIFICATO
78	1.03	8.11	33	72	2	17	6.102	21.240	2	17	4.739	14.160	VERIFICATO
79	1.03	8.11	41	73	2	19	6.557	21.240	2	19	5.215	14.160	VERIFICATO
80	1.03	8.11	26	74	2	23	6.329	21.240	2	23	4.922	14.160	VERIFICATO
81	1.03	2.28	125	1423	2	21	1.016	3.735	2	21	0.781	2.490	VERIFICATO
81	2.28	3.52	1423	126	2	17	1.216	3.735	2	17	0.936	2.490	VERIFICATO
81	3.52	4.50	126	1533	2	17	0.904	2.940	2	17	0.701	1.960	VERIFICATO
81	4.50	5.48	1533	194	2	17	0.856	2.940	2	17	0.669	1.960	VERIFICATO
81	5.48	6.49	194	1708	2	17	0.881	3.030	2	17	0.693	2.020	VERIFICATO
81	6.49	7.50	1708	236	2	17	0.894	3.030	2	17	0.703	2.020	VERIFICATO
81	7.50	8.11	236	280	2	18	0.522	1.830	2	18	0.407	1.220	VERIFICATO
81	8.11	9.07	280	1836	2	18	0.795	2.880	2	18	0.610	1.920	VERIFICATO
81	9.07	10.03	1836	313	2	18	0.896	2.880	2	18	0.688	1.920	VERIFICATO

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
81	10.03	11.16	313	1960	2	18	1.242	3.400	2	18	0.951	2.267	VERIFICATO
81	11.16	12.30	1960	1963	2	18	1.310	3.400	2	18	0.997	2.267	VERIFICATO
81	12.30	13.43	1963	384	2	18	1.196	3.400	2	18	0.909	2.267	VERIFICATO
81	13.43	14.01	384	407	2	18	0.541	1.740	2	18	0.412	1.160	VERIFICATO
81	14.01	15.02	407	2121	2	18	0.856	3.030	2	18	0.653	2.020	VERIFICATO
81	15.02	16.03	2121	434	2	18	0.813	3.030	2	18	0.619	2.020	VERIFICATO
82	1.03	2.28	47	1437	2	23	1.270	3.735	2	23	0.970	2.490	VERIFICATO
82	2.28	3.52	1437	143	2	23	1.367	3.735	2	23	1.036	2.490	VERIFICATO
82	3.52	4.50	143	1550	2	20	0.742	2.940	2	20	0.584	1.960	VERIFICATO
82	4.50	5.48	1550	199	2	20	0.746	2.940	2	20	0.587	1.960	VERIFICATO
82	5.48	6.49	199	1720	2	20	0.773	3.030	2	20	0.607	2.020	VERIFICATO
82	6.49	7.50	1720	239	2	20	0.781	3.030	2	20	0.612	2.020	VERIFICATO
82	7.50	8.11	239	285	2	23	0.569	1.830	2	23	0.431	1.220	VERIFICATO
82	8.11	9.07	285	321	2	24	0.739	2.880	2	24	0.579	1.920	VERIFICATO
82	9.07	10.03	321	316	2	24	0.726	2.880	2	24	0.572	1.920	VERIFICATO
82	10.03	13.43	316	419	2	24	4.608	10.200	2	24	3.518	6.800	VERIFICATO
82	13.43	14.01	419	420	2	20	0.447	1.740	2	20	0.352	1.160	VERIFICATO
82	14.01	15.02	420	2162	2	20	0.788	3.030	2	20	0.620	2.020	VERIFICATO
82	15.02	16.03	2162	444	2	20	0.787	3.030	2	20	0.619	2.020	VERIFICATO
82	16.03	16.68	444	466	1	13	0.931	1.950	1	15	0.726	1.300	VERIFICATO
83	1.03	2.28	43	1467	2	17	1.222	3.735	2	17	0.928	2.490	VERIFICATO
83	2.28	3.52	1467	155	2	17	1.319	3.735	2	17	0.994	2.490	VERIFICATO
83	3.52	4.50	155	1583	2	22	0.705	2.940	2	22	0.552	1.960	VERIFICATO
83	4.50	5.48	1583	207	2	22	0.709	2.940	2	22	0.556	1.960	VERIFICATO
83	5.48	6.49	207	1756	2	22	0.735	3.030	2	22	0.574	2.020	VERIFICATO
83	6.49	7.50	1756	247	2	22	0.743	3.030	2	22	0.580	2.020	VERIFICATO
83	7.50	8.11	247	293	2	18	0.549	1.830	2	18	0.414	1.220	VERIFICATO
83	8.11	9.07	293	339	2	18	0.703	2.880	2	18	0.549	1.920	VERIFICATO
83	9.07	10.03	339	343	2	18	0.690	2.880	2	18	0.541	1.920	VERIFICATO
83	10.03	13.43	343	410	2	18	4.413	10.200	2	18	3.361	6.800	VERIFICATO
83	13.43	14.01	410	411	2	22	0.425	1.740	2	22	0.333	1.160	VERIFICATO
83	14.01	15.02	411	2133	2	22	0.749	3.030	2	22	0.587	2.020	VERIFICATO
83	15.02	16.03	2133	437	2	22	0.748	3.030	2	22	0.586	2.020	VERIFICATO
83	16.03	16.68	437	463	1	11	0.959	1.950	1	11	0.740	1.300	VERIFICATO
84	1.03	2.28	117	130	2	21	1.061	3.735	2	21	0.837	2.490	VERIFICATO
84	2.28	3.52	130	118	2	21	1.081	3.735	2	21	0.852	2.490	VERIFICATO
84	3.52	4.50	118	1521	2	21	0.852	2.940	2	21	0.670	1.960	VERIFICATO
84	4.50	5.48	1521	189	2	21	0.855	2.940	2	21	0.672	1.960	VERIFICATO
84	5.48	6.49	189	1696	2	21	0.891	3.030	2	21	0.701	2.020	VERIFICATO
84	6.49	7.50	1696	232	2	21	0.889	3.030	2	21	0.700	2.020	VERIFICATO
84	7.50	8.11	232	275	2	21	0.535	1.830	2	21	0.421	1.220	VERIFICATO
84	8.11	9.07	275	1824	2	21	0.844	2.880	2	21	0.664	1.920	VERIFICATO
84	9.07	10.03	1824	308	2	21	0.844	2.880	2	21	0.664	1.920	VERIFICATO
84	10.03	11.16	308	1939	2	21	0.998	3.400	2	21	0.784	2.267	VERIFICATO
84	11.16	12.30	1939	1941	2	21	0.998	3.400	2	21	0.784	2.267	VERIFICATO
84	12.30	13.43	1941	379	2	21	0.998	3.400	2	21	0.784	2.267	VERIFICATO
84	13.43	14.01	379	402	2	21	0.511	1.740	2	21	0.401	1.160	VERIFICATO
84	14.01	15.02	402	2109	2	21	0.887	3.030	2	21	0.697	2.020	VERIFICATO
84	15.02	16.03	2109	429	2	21	0.881	3.030	2	21	0.693	2.020	VERIFICATO
84	16.03	16.68	429	460	1	11	0.884	1.950	1	11	0.670	1.300	VERIFICATO
85	1.03	2.28	144	169	2	19	1.111	3.735	2	19	0.879	2.490	VERIFICATO
85	2.28	3.52	169	146	2	19	1.131	3.735	2	19	0.894	2.490	VERIFICATO
85	3.52	4.50	146	1558	2	19	0.892	2.940	2	19	0.703	1.960	VERIFICATO
85	4.50	5.48	1558	201	2	19	0.895	2.940	2	19	0.705	1.960	VERIFICATO
85	5.48	6.49	201	1732	2	19	0.933	3.030	2	19	0.736	2.020	VERIFICATO
85	6.49	7.50	1732	242	2	19	0.932	3.030	2	19	0.735	2.020	VERIFICATO
85	7.50	8.11	242	287	2	19	0.560	1.830	2	19	0.442	1.220	VERIFICATO
85	8.11	9.07	287	1853	2	19	0.884	2.880	2	19	0.697	1.920	VERIFICATO
85	9.07	10.03	1853	328	2	19	0.884	2.880	2	19	0.696	1.920	VERIFICATO
85	10.03	11.16	328	1983	2	19	1.044	3.400	2	19	0.822	2.267	VERIFICATO
85	11.16	12.30	1983	1986	2	19	1.045	3.400	2	19	0.823	2.267	VERIFICATO
85	12.30	13.43	1986	388	2	19	1.044	3.400	2	19	0.822	2.267	VERIFICATO
85	13.43	14.01	388	413	2	19	0.534	1.740	2	19	0.421	1.160	VERIFICATO
85	14.01	15.02	413	2140	2	19	0.928	3.030	2	19	0.730	2.020	VERIFICATO
85	15.02	16.03	2140	439	2	19	0.922	3.030	2	19	0.726	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 59 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
85	16.03	16.68	439	469	2	20	0.891	1.950	2	19	0.674	1.300	VERIFICATO
86	8.11	10.03	296	346	2	17	2.310	5.760	2	17	1.860	3.840	VERIFICATO
87	8.11	10.03	297	345	2	17	3.208	5.760	2	17	2.734	3.840	VERIFICATO
88	8.11	10.03	299	348	2	23	3.440	5.760	2	23	2.914	3.840	VERIFICATO
89	8.11	10.03	298	347	2	19	2.440	5.760	2	19	1.959	3.840	VERIFICATO
90	1.03	2.28	103	108	2	22	0.952	3.735	2	22	0.758	2.490	VERIFICATO
90	2.28	3.52	108	116	2	17	1.081	3.735	2	17	0.833	2.490	VERIFICATO
90	3.52	4.50	116	183	2	17	0.882	2.940	2	17	0.675	1.960	VERIFICATO
90	4.50	5.48	183	188	2	17	0.872	2.940	2	17	0.672	1.960	VERIFICATO
90	5.48	6.49	188	1691	2	17	0.881	3.030	2	17	0.687	2.020	VERIFICATO
90	6.49	7.50	1691	231	2	17	0.880	3.030	2	17	0.688	2.020	VERIFICATO
90	7.50	8.11	231	274	2	17	0.529	1.830	2	17	0.411	1.220	VERIFICATO
90	8.11	9.07	274	1819	2	17	0.876	2.880	2	17	0.676	1.920	VERIFICATO
90	9.07	10.03	1819	307	2	18	0.939	2.880	2	18	0.723	1.920	VERIFICATO
90	10.03	11.16	307	1929	2	18	1.167	3.400	2	18	0.898	2.267	VERIFICATO
90	11.16	12.30	1929	1934	2	18	1.198	3.400	2	18	0.923	2.267	VERIFICATO
90	12.30	13.43	1934	378	2	18	1.194	3.400	2	18	0.923	2.267	VERIFICATO
90	13.43	14.01	378	401	2	18	0.602	1.740	2	18	0.467	1.160	VERIFICATO
90	14.01	15.02	401	2104	2	18	1.032	3.030	2	18	0.802	2.020	VERIFICATO
90	15.02	16.03	2104	428	2	18	1.021	3.030	2	18	0.795	2.020	VERIFICATO
91	1.03	2.28	128	1427	2	21	1.043	3.735	2	21	0.817	2.490	VERIFICATO
91	2.28	3.52	1427	46	2	21	1.094	3.735	2	21	0.854	2.490	VERIFICATO
91	3.52	4.50	46	1537	2	17	0.914	2.940	2	17	0.713	1.960	VERIFICATO
91	4.50	5.48	1537	196	2	17	0.942	2.940	2	17	0.736	1.960	VERIFICATO
91	5.48	6.49	196	1712	2	17	0.982	3.030	2	17	0.768	2.020	VERIFICATO
91	6.49	7.50	1712	238	2	17	0.983	3.030	2	17	0.767	2.020	VERIFICATO
91	7.50	8.11	238	282	2	17	0.593	1.830	2	17	0.461	1.220	VERIFICATO
91	8.11	9.07	282	1840	2	18	0.935	2.880	2	18	0.723	1.920	VERIFICATO
91	9.07	10.03	1840	315	2	18	0.948	2.880	2	18	0.730	1.920	VERIFICATO
91	10.03	11.16	315	1967	2	18	1.142	3.400	2	18	0.876	2.267	VERIFICATO
91	11.16	12.30	1967	1971	2	18	1.149	3.400	2	18	0.879	2.267	VERIFICATO
91	12.30	13.43	1971	386	2	18	1.125	3.400	2	18	0.861	2.267	VERIFICATO
91	13.43	14.01	386	409	2	18	0.561	1.740	2	18	0.429	1.160	VERIFICATO
91	14.01	15.02	409	2125	2	18	0.955	3.030	2	18	0.731	2.020	VERIFICATO
91	15.02	16.03	2125	436	2	18	0.943	3.030	2	18	0.722	2.020	VERIFICATO
92	1.03	2.28	150	1454	2	22	0.958	3.735	2	22	0.764	2.490	VERIFICATO
92	2.28	3.52	1454	151	2	17	1.064	3.735	2	17	0.825	2.490	VERIFICATO
92	3.52	4.50	151	1569	2	17	0.870	2.940	2	17	0.668	1.960	VERIFICATO
92	4.50	5.48	1569	204	2	17	0.869	2.940	2	17	0.671	1.960	VERIFICATO
92	5.48	6.49	204	1743	2	17	0.895	3.030	2	17	0.699	2.020	VERIFICATO
92	6.49	7.50	1743	213	2	17	0.892	3.030	2	17	0.698	2.020	VERIFICATO
92	7.50	8.11	213	290	2	17	0.553	1.830	2	17	0.430	1.220	VERIFICATO
92	8.11	9.07	290	1864	2	17	0.892	2.880	2	17	0.691	1.920	VERIFICATO
92	9.07	10.03	1864	331	2	17	0.939	2.880	2	17	0.726	1.920	VERIFICATO
92	10.03	11.16	331	2001	2	17	1.150	3.400	2	17	0.888	2.267	VERIFICATO
92	11.16	12.30	2001	2002	2	18	1.170	3.400	2	18	0.905	2.267	VERIFICATO
92	12.30	13.43	2002	391	2	18	1.170	3.400	2	18	0.907	2.267	VERIFICATO
92	13.43	14.01	391	416	2	18	0.594	1.740	2	18	0.462	1.160	VERIFICATO
92	14.01	15.02	416	2151	2	18	1.027	3.030	2	18	0.799	2.020	VERIFICATO
92	15.02	16.03	2151	442	2	18	1.024	3.030	2	18	0.798	2.020	VERIFICATO
93	1.03	2.28	148	1447	2	21	1.063	3.735	2	21	0.834	2.490	VERIFICATO
93	2.28	3.52	1447	149	2	21	1.086	3.735	2	21	0.848	2.490	VERIFICATO
93	3.52	4.50	149	1562	2	21	0.895	2.940	2	21	0.700	1.960	VERIFICATO
93	4.50	5.48	1562	203	2	17	0.933	2.940	2	17	0.731	1.960	VERIFICATO
93	5.48	6.49	203	1736	2	17	0.985	3.030	2	17	0.771	2.020	VERIFICATO
93	6.49	7.50	1736	244	2	17	0.995	3.030	2	17	0.777	2.020	VERIFICATO
93	7.50	8.11	244	289	2	17	0.603	1.830	2	17	0.469	1.220	VERIFICATO
93	8.11	9.07	289	1857	2	17	0.949	2.880	2	17	0.737	1.920	VERIFICATO
93	9.07	10.03	1857	330	2	17	0.952	2.880	2	17	0.736	1.920	VERIFICATO
93	10.03	11.16	330	1990	2	18	1.128	3.400	2	18	0.869	2.267	VERIFICATO
93	11.16	12.30	1990	1991	2	18	1.123	3.400	2	18	0.864	2.267	VERIFICATO
93	12.30	13.43	1991	390	2	18	1.106	3.400	2	18	0.850	2.267	VERIFICATO
93	13.43	14.01	390	415	2	18	0.558	1.740	2	18	0.428	1.160	VERIFICATO
93	14.01	15.02	415	2144	2	18	0.959	3.030	2	18	0.737	2.020	VERIFICATO
93	15.02	16.03	2144	441	2	18	0.957	3.030	2	18	0.735	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 60 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
94	1.03	2.28	152	1458	2	21	1.015	3.735	2	21	0.812	2.490	VERIFICATO
94	2.28	3.52	1458	153	2	21	1.088	3.735	2	21	0.851	2.490	VERIFICATO
94	3.52	4.50	153	1573	2	21	0.881	2.940	2	21	0.687	1.960	VERIFICATO
94	4.50	5.48	1573	205	2	21	0.881	2.940	2	21	0.687	1.960	VERIFICATO
94	5.48	6.49	205	1746	2	21	0.880	3.030	2	21	0.689	2.020	VERIFICATO
94	6.49	7.50	1746	245	2	21	0.875	3.030	2	21	0.685	2.020	VERIFICATO
94	7.50	8.11	245	291	2	21	0.530	1.830	2	21	0.415	1.220	VERIFICATO
94	8.11	9.07	291	1868	2	21	0.861	2.880	2	21	0.674	1.920	VERIFICATO
94	9.07	10.03	1868	332	2	21	0.889	2.880	2	21	0.695	1.920	VERIFICATO
94	10.03	11.16	332	2006	2	21	1.063	3.400	2	21	0.831	2.267	VERIFICATO
94	11.16	12.30	2006	2010	2	17	1.067	3.400	2	17	0.835	2.267	VERIFICATO
94	12.30	13.43	2010	392	2	17	1.067	3.400	2	17	0.836	2.267	VERIFICATO
94	13.43	14.01	392	417	2	17	0.547	1.740	2	17	0.429	1.160	VERIFICATO
94	14.01	15.02	417	2155	2	17	0.960	3.030	2	17	0.754	2.020	VERIFICATO
94	15.02	16.03	2155	443	2	17	0.971	3.030	2	17	0.765	2.020	VERIFICATO
95	1.03	2.28	97	1410	2	21	1.084	3.735	2	21	0.855	2.490	VERIFICATO
95	2.28	3.52	1410	99	2	21	1.081	3.735	2	21	0.849	2.490	VERIFICATO
95	3.52	4.50	99	1518	2	21	0.860	2.940	2	21	0.675	1.960	VERIFICATO
95	4.50	5.48	1518	178	2	21	0.880	2.940	2	21	0.690	1.960	VERIFICATO
95	5.48	6.49	178	1685	2	21	0.942	3.030	2	21	0.739	2.020	VERIFICATO
95	6.49	7.50	1685	229	2	21	0.955	3.030	2	21	0.749	2.020	VERIFICATO
95	7.50	8.11	229	272	2	21	0.577	1.830	2	21	0.452	1.220	VERIFICATO
95	8.11	9.07	272	1813	2	21	0.906	2.880	2	21	0.709	1.920	VERIFICATO
95	9.07	10.03	1813	305	2	21	0.902	2.880	2	21	0.705	1.920	VERIFICATO
95	10.03	11.16	305	1920	2	21	1.058	3.400	2	21	0.827	2.267	VERIFICATO
95	11.16	12.30	1920	1923	2	21	1.051	3.400	2	21	0.820	2.267	VERIFICATO
95	12.30	13.43	1923	376	2	21	1.043	3.400	2	21	0.813	2.267	VERIFICATO
95	13.43	14.01	376	399	2	21	0.530	1.740	2	21	0.413	1.160	VERIFICATO
95	14.01	15.02	399	2098	2	21	0.918	3.030	2	21	0.714	2.020	VERIFICATO
95	15.02	16.03	2098	426	2	21	0.917	3.030	2	21	0.711	2.020	VERIFICATO
96	1.03	2.28	154	1464	2	21	1.029	3.735	2	21	0.807	2.490	VERIFICATO
96	2.28	3.52	1464	45	2	21	1.086	3.735	2	21	0.845	2.490	VERIFICATO
96	3.52	4.50	45	1579	2	17	0.851	2.940	2	17	0.653	1.960	VERIFICATO
96	4.50	5.48	1579	206	2	17	0.843	2.940	2	17	0.649	1.960	VERIFICATO
96	5.48	6.49	206	1752	2	17	0.889	3.030	2	17	0.694	2.020	VERIFICATO
96	6.49	7.50	1752	246	2	21	0.876	3.030	2	17	0.686	2.020	VERIFICATO
96	7.50	8.11	246	292	2	21	0.486	1.830	2	21	0.378	1.220	VERIFICATO
97	1.03	2.28	156	1471	2	21	1.042	3.735	2	21	0.817	2.490	VERIFICATO
97	2.28	3.52	1471	157	2	21	1.089	3.735	2	21	0.849	2.490	VERIFICATO
97	3.52	4.50	157	1584	2	17	0.823	2.940	2	17	0.637	1.960	VERIFICATO
97	4.50	5.48	1584	208	2	17	0.820	2.940	2	17	0.632	1.960	VERIFICATO
97	5.48	6.49	208	252	2	21	0.893	3.030	2	17	0.698	2.020	VERIFICATO
97	6.49	7.50	252	212	2	21	0.865	3.030	2	21	0.677	2.020	VERIFICATO
97	7.50	8.11	212	283	2	21	0.503	1.830	2	21	0.394	1.220	VERIFICATO
98	1.03	2.28	129	132	2	21	1.066	3.735	2	21	0.839	2.490	VERIFICATO
98	2.28	3.52	132	139	2	21	1.098	3.735	2	21	0.864	2.490	VERIFICATO
98	3.52	4.50	139	1545	2	21	0.865	2.940	2	21	0.679	1.960	VERIFICATO
98	4.50	5.48	1545	197	2	21	0.857	2.940	2	21	0.671	1.960	VERIFICATO
98	5.48	6.43	197	253	2	21	0.816	2.850	2	21	0.639	1.900	VERIFICATO
99	1.03	2.28	120	1415	2	19	1.088	3.735	2	19	0.856	2.490	VERIFICATO
99	2.28	3.52	1415	50	2	19	1.126	3.735	2	19	0.880	2.490	VERIFICATO
99	3.52	4.50	50	1524	2	23	0.948	2.940	2	23	0.740	1.960	VERIFICATO
99	4.50	5.48	1524	191	2	23	0.977	2.940	2	23	0.763	1.960	VERIFICATO
99	5.48	6.49	191	1699	2	23	1.020	3.030	2	23	0.797	2.020	VERIFICATO
99	6.49	7.50	1699	234	2	23	1.024	3.030	2	23	0.799	2.020	VERIFICATO
99	7.50	8.11	234	277	2	23	0.620	1.830	2	23	0.483	1.220	VERIFICATO
99	8.11	9.07	277	1827	2	23	0.983	2.880	2	23	0.763	1.920	VERIFICATO
99	9.07	10.03	1827	310	2	24	0.998	2.880	2	24	0.771	1.920	VERIFICATO
99	10.03	11.16	310	1944	2	24	1.199	3.400	2	24	0.924	2.267	VERIFICATO
99	11.16	12.30	1944	1946	2	24	1.204	3.400	2	24	0.926	2.267	VERIFICATO
99	12.30	13.43	1946	381	2	24	1.182	3.400	2	24	0.909	2.267	VERIFICATO
99	13.43	14.01	381	404	2	24	0.591	1.740	2	24	0.454	1.160	VERIFICATO
99	14.01	15.02	404	2112	2	24	1.008	3.030	2	24	0.775	2.020	VERIFICATO
99	15.02	16.03	2112	431	2	24	0.998	3.030	2	24	0.767	2.020	VERIFICATO
100	1.03	2.28	78	83	2	20	0.994	3.735	2	20	0.792	2.490	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 61 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO				INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica	
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)		Spostam. Limite (mm)
100	2.28	3.52	83	92	2	23	1.129	3.735	2	23	0.874	2.490	VERIFICATO
100	3.52	4.50	92	1508	2	23	0.919	2.940	2	23	0.706	1.960	VERIFICATO
100	4.50	5.48	1508	174	2	23	0.910	2.940	2	23	0.704	1.960	VERIFICATO
100	5.48	6.49	174	1675	2	23	0.920	3.030	2	23	0.720	2.020	VERIFICATO
100	6.49	7.50	1675	225	2	19	0.922	3.030	2	23	0.723	2.020	VERIFICATO
100	7.50	8.11	225	268	2	23	0.556	1.830	2	23	0.434	1.220	VERIFICATO
100	8.11	9.07	268	1803	2	23	0.920	2.880	2	23	0.713	1.920	VERIFICATO
100	9.07	10.03	1803	301	2	24	0.983	2.880	2	24	0.760	1.920	VERIFICATO
100	10.03	11.16	301	1902	2	24	1.221	3.400	2	24	0.942	2.267	VERIFICATO
100	11.16	12.30	1902	1907	2	24	1.253	3.400	2	24	0.968	2.267	VERIFICATO
100	12.30	13.43	1907	372	2	24	1.248	3.400	2	24	0.967	2.267	VERIFICATO
100	13.43	14.01	372	395	2	24	0.629	1.740	2	24	0.489	1.160	VERIFICATO
100	14.01	15.02	395	2088	2	24	1.078	3.030	2	24	0.840	2.020	VERIFICATO
100	15.02	16.03	2088	422	2	24	1.068	3.030	2	24	0.833	2.020	VERIFICATO
136	1.03	2.18	171	166	2	19	1.026	3.450	2	19	0.812	2.300	VERIFICATO
136	2.18	3.33	166	168	2	19	1.046	3.450	2	19	0.827	2.300	VERIFICATO
137	3.52	4.50	172	1608	2	19	0.899	2.940	2	19	0.707	1.960	VERIFICATO
137	4.50	5.48	1608	1609	2	19	0.890	2.940	2	19	0.700	1.960	VERIFICATO
140	5.48	6.49	186	1689	2	17	0.825	3.030	2	17	0.642	2.020	VERIFICATO
140	6.49	7.50	1689	1693	2	18	0.817	3.030	2	18	0.635	2.020	VERIFICATO
140	7.50	8.11	1693	1013	2	18	0.492	1.830	2	18	0.381	1.220	VERIFICATO
140	8.11	8.76	1013	353	2	18	0.497	1.965	2	17	0.409	1.310	VERIFICATO
140	8.76	9.07	353	1817	2	21	0.399	0.915	2	21	0.321	0.610	VERIFICATO
140	9.07	10.03	1817	1821	2	18	0.906	2.880	2	18	0.695	1.920	VERIFICATO
140	10.03	11.16	1821	1927	2	18	1.206	3.400	2	18	0.922	2.267	VERIFICATO
140	11.16	12.30	1927	1932	2	18	1.286	3.400	2	18	0.985	2.267	VERIFICATO
140	12.30	13.43	1932	1936	2	18	1.245	3.400	2	18	0.959	2.267	VERIFICATO
140	13.43	14.01	1936	2049	2	18	0.599	1.740	2	18	0.464	1.160	VERIFICATO
140	14.01	15.02	2049	2102	2	18	0.988	3.030	2	18	0.771	2.020	VERIFICATO
140	15.02	16.03	2102	2106	2	18	0.957	3.030	2	18	0.750	2.020	VERIFICATO
141	5.48	7.50	216	349	2	17	1.779	6.060	2	17	1.390	4.040	VERIFICATO
142	1.03	2.28	574	1465	2	21	1.017	3.735	2	21	0.795	2.490	VERIFICATO
142	2.28	2.90	1465	1390	2	21	0.581	1.867	2	21	0.456	1.245	VERIFICATO
142	2.90	3.52	1390	1468	2	17	0.553	1.867	2	17	0.423	1.245	VERIFICATO
142	3.52	4.50	1468	1580	2	17	0.876	2.940	2	17	0.672	1.960	VERIFICATO
142	4.50	5.48	1580	217	2	17	0.834	2.940	2	17	0.642	1.960	VERIFICATO
142	5.48	6.49	217	1753	2	17	0.845	3.030	2	17	0.657	2.020	VERIFICATO
142	6.49	7.50	1753	1757	2	17	0.836	3.030	2	17	0.651	2.020	VERIFICATO
142	7.50	8.11	1757	333	2	18	0.482	1.830	2	18	0.374	1.220	VERIFICATO
142	8.11	8.35	357	336	2	22	0.324	0.670	2	22	0.298	0.446	VERIFICATO
142	8.35	8.59	336	340	2	18	0.184	0.720	2	18	0.142	0.480	VERIFICATO
143	5.48	8.13	218	350	2	18	2.217	7.949	2	18	1.736	5.299	VERIFICATO
144	1.03	2.28	575	1387	2	21	1.040	3.735	2	21	0.810	2.490	VERIFICATO
144	2.28	3.52	1387	1469	2	17	1.168	3.735	2	17	0.896	2.490	VERIFICATO
144	3.52	4.50	1469	1581	2	17	0.874	2.940	2	17	0.670	1.960	VERIFICATO
144	4.50	5.48	1581	219	2	17	0.795	2.940	2	17	0.614	1.960	VERIFICATO
144	5.48	6.49	219	1754	2	18	0.787	3.030	2	18	0.609	2.020	VERIFICATO
144	6.49	7.50	1754	1758	2	18	0.791	3.030	2	18	0.612	2.020	VERIFICATO
144	7.50	8.11	1758	334	2	18	0.470	1.830	2	18	0.364	1.220	VERIFICATO
144	8.11	8.59	334	337	2	18	0.363	1.440	2	18	0.281	0.960	VERIFICATO
144	8.59	9.07	337	341	2	18	0.357	1.440	2	18	0.277	0.960	VERIFICATO
146	1.03	1.65	576	1384	2	21	1.257	1.867	2	21	0.417	1.245	VERIFICATO
146	1.65	2.28	1384	1466	2	17	0.625	1.868	2	17	0.475	1.245	VERIFICATO
146	2.28	3.52	1466	1470	2	17	1.230	3.735	2	17	0.933	2.490	VERIFICATO
146	3.52	4.50	1470	1582	2	17	0.819	2.940	2	17	0.632	1.960	VERIFICATO
146	4.50	5.48	1582	221	2	18	0.734	2.940	2	18	0.573	1.960	VERIFICATO
146	5.48	6.49	221	1755	2	18	0.736	3.030	2	18	0.571	2.020	VERIFICATO
146	6.49	7.50	1755	1759	2	18	0.767	3.030	2	18	0.592	2.020	VERIFICATO
146	7.50	8.11	1759	335	2	18	0.469	1.830	2	18	0.361	1.220	VERIFICATO
146	8.11	8.83	335	338	2	18	0.546	2.160	2	18	0.423	1.440	VERIFICATO
146	8.83	9.55	338	342	2	18	0.528	2.160	2	18	0.412	1.440	VERIFICATO
148	3.52	4.50	1616	1617	2	22	0.692	2.940	2	22	0.547	1.960	VERIFICATO
148	4.50	5.48	1617	223	2	18	0.714	2.940	2	18	0.560	1.960	VERIFICATO
148	5.48	6.49	223	1778	2	18	0.731	3.030	2	18	0.571	2.020	VERIFICATO
148	6.49	7.50	1778	1779	2	22	0.715	3.030	2	22	0.559	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 62 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
148	7.50	8.11	1779	1876	2	17	0.582	1.830	2	17	0.438	1.220	VERIFICATO
148	8.11	9.07	1876	1877	2	22	0.702	2.880	2	22	0.550	1.920	VERIFICATO
148	9.07	10.03	1877	356	2	22	0.702	2.880	2	22	0.548	1.920	VERIFICATO
148	10.03	13.43	356	2062	2	18	4.372	10.200	2	18	3.325	6.800	VERIFICATO
148	13.43	14.01	2062	2063	2	18	0.440	1.740	2	18	0.349	1.160	VERIFICATO
148	14.01	15.02	2063	2138	2	18	0.786	3.030	2	18	0.622	2.020	VERIFICATO
148	15.02	16.03	2138	2139	2	18	0.775	3.030	2	18	0.612	2.020	VERIFICATO
149	1.03	2.28	577	1472	2	21	1.060	3.735	2	21	0.834	2.490	VERIFICATO
149	2.28	3.52	1472	1475	2	21	1.099	3.735	2	21	0.863	2.490	VERIFICATO
149	3.52	4.50	1475	1585	2	21	0.863	2.940	2	21	0.676	1.960	VERIFICATO
149	4.50	4.99	1585	1626	2	21	0.439	1.470	2	21	0.346	0.980	VERIFICATO
149	4.99	5.48	1626	248	2	17	0.414	1.470	2	17	0.321	0.980	VERIFICATO
149	5.48	5.99	248	1645	2	18	0.436	1.515	2	18	0.343	1.010	VERIFICATO
149	5.99	6.70	1645	254	2	21	0.615	2.137	2	21	0.487	1.425	VERIFICATO
150	1.03	2.28	578	1473	2	21	1.054	3.735	2	21	0.828	2.490	VERIFICATO
150	2.28	3.52	1473	1476	2	21	1.096	3.735	2	21	0.859	2.490	VERIFICATO
150	3.52	4.50	1476	1586	2	21	0.856	2.940	2	21	0.670	1.960	VERIFICATO
150	4.50	5.48	1586	249	2	21	0.831	2.940	2	21	0.646	1.960	VERIFICATO
150	5.48	6.49	249	1648	2	17	0.881	3.030	2	17	0.691	2.020	VERIFICATO
150	6.49	6.97	1648	255	2	22	0.418	1.425	2	22	0.339	0.950	VERIFICATO
151	1.03	2.28	579	1474	2	21	1.048	3.735	2	21	0.822	2.490	VERIFICATO
151	2.28	3.52	1474	1477	2	21	1.090	3.735	2	21	0.853	2.490	VERIFICATO
151	3.52	4.01	1477	1630	2	21	0.446	1.470	2	21	0.352	0.980	VERIFICATO
151	4.01	4.50	1630	1587	2	17	0.400	1.470	2	17	0.307	0.980	VERIFICATO
151	4.50	5.48	1587	250	2	17	0.824	2.940	2	17	0.638	1.960	VERIFICATO
151	5.48	5.92	250	251	2	17	0.376	1.314	2	17	0.293	0.876	VERIFICATO
151	5.92	6.99	251	1651	2	17	0.939	3.231	2	17	0.735	2.154	VERIFICATO
151	6.99	7.23	1651	256	2	21	0.209	0.713	2	21	0.171	0.475	VERIFICATO
152	1.03	2.28	583	1486	2	19	1.090	3.735	2	19	0.857	2.490	VERIFICATO
152	2.28	3.52	1486	1489	2	19	1.133	3.735	2	19	0.889	2.490	VERIFICATO
152	3.52	4.01	1489	1638	2	19	0.468	1.470	2	19	0.370	0.980	VERIFICATO
152	4.01	4.50	1638	1596	2	23	0.418	1.470	2	23	0.322	0.980	VERIFICATO
152	4.50	5.48	1596	258	2	23	0.865	2.940	2	23	0.673	1.960	VERIFICATO
152	5.48	5.92	258	262	2	19	0.395	1.314	2	19	0.308	0.876	VERIFICATO
152	5.92	6.99	262	1661	2	23	0.983	3.231	2	23	0.771	2.154	VERIFICATO
152	6.99	7.23	1661	263	2	19	0.218	0.713	2	19	0.178	0.475	VERIFICATO
153	1.03	2.28	584	1487	2	19	1.098	3.735	2	19	0.865	2.490	VERIFICATO
153	2.28	3.52	1487	1490	2	19	1.142	3.735	2	19	0.898	2.490	VERIFICATO
153	3.52	4.50	1490	1597	2	19	0.896	2.940	2	19	0.704	1.960	VERIFICATO
153	4.50	5.48	1597	259	2	19	0.872	2.940	2	19	0.680	1.960	VERIFICATO
153	5.48	6.49	259	1658	2	23	0.922	3.030	2	23	0.724	2.020	VERIFICATO
153	6.49	6.97	1658	264	2	19	0.437	1.425	2	20	0.354	0.950	VERIFICATO
154	1.03	2.28	585	1488	2	19	1.107	3.735	2	19	0.872	2.490	VERIFICATO
154	2.28	3.52	1488	1491	2	19	1.147	3.735	2	19	0.903	2.490	VERIFICATO
154	3.52	4.50	1491	1598	2	19	0.903	2.940	2	19	0.710	1.960	VERIFICATO
154	4.50	4.99	1598	1634	2	19	0.461	1.470	2	19	0.364	0.980	VERIFICATO
154	4.99	5.48	1634	260	2	23	0.434	1.470	2	23	0.338	0.980	VERIFICATO
154	5.48	5.99	260	1655	2	23	0.456	1.515	2	23	0.359	1.010	VERIFICATO
154	5.99	6.70	1655	265	2	19	0.644	2.137	2	19	0.511	1.425	VERIFICATO
155	1.03	1.65	563	1394	2	19	0.536	1.867	2	19	0.422	1.245	VERIFICATO
155	1.65	2.28	1394	1438	2	23	0.652	1.868	2	23	0.499	1.245	VERIFICATO
155	2.28	3.52	1438	1441	2	23	1.279	3.735	2	23	0.975	2.490	VERIFICATO
155	3.52	4.50	1441	1551	2	23	0.863	2.940	2	23	0.670	1.960	VERIFICATO
155	4.50	5.48	1551	1555	2	20	0.775	2.940	2	24	0.607	1.960	VERIFICATO
155	5.48	6.49	1555	1725	2	24	0.775	3.030	2	24	0.604	2.020	VERIFICATO
155	6.49	7.50	1725	1729	2	24	0.803	3.030	2	24	0.623	2.020	VERIFICATO
155	7.50	8.11	1729	318	2	24	0.490	1.830	2	24	0.380	1.220	VERIFICATO
155	8.11	8.83	318	322	2	24	0.573	2.160	2	24	0.446	1.440	VERIFICATO
155	8.83	9.55	322	325	2	24	0.555	2.160	2	24	0.435	1.440	VERIFICATO
156	1.03	2.28	564	1397	2	19	1.068	3.735	2	19	0.832	2.490	VERIFICATO
156	2.28	3.52	1397	1442	2	23	1.214	3.735	2	23	0.935	2.490	VERIFICATO
156	3.52	4.50	1442	1552	2	23	0.922	2.940	2	23	0.712	1.960	VERIFICATO
156	4.50	5.48	1552	1556	2	23	0.840	2.940	2	23	0.652	1.960	VERIFICATO
156	5.48	6.49	1556	1726	2	24	0.827	3.030	2	24	0.643	2.020	VERIFICATO
156	6.49	7.50	1726	1730	2	24	0.828	3.030	2	24	0.644	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 63 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
156	7.50	8.11	1730	319	2	24	0.492	1.830	2	24	0.382	1.220	VERIFICATO
156	8.11	8.59	319	323	2	24	0.381	1.440	2	24	0.296	0.960	VERIFICATO
156	8.59	9.07	323	326	2	24	0.375	1.440	2	24	0.292	0.960	VERIFICATO
157	1.03	2.28	565	1439	2	19	1.052	3.735	2	19	0.824	2.490	VERIFICATO
157	2.28	2.90	1439	1400	2	19	0.584	1.867	2	19	0.459	1.245	VERIFICATO
157	2.90	3.52	1400	1443	2	23	0.590	1.867	2	23	0.454	1.245	VERIFICATO
157	3.52	4.50	1443	1553	2	23	0.922	2.940	2	23	0.711	1.960	VERIFICATO
157	4.50	5.48	1553	1557	2	23	0.881	2.940	2	23	0.681	1.960	VERIFICATO
157	5.48	6.49	1557	1727	2	23	0.887	3.030	2	23	0.692	2.020	VERIFICATO
157	6.49	7.50	1727	1731	2	23	0.874	3.030	2	23	0.683	2.020	VERIFICATO
157	7.50	8.11	1731	320	2	23	0.504	1.830	2	23	0.393	1.220	VERIFICATO
157	8.11	8.35	369	324	2	20	0.329	0.670	2	20	0.302	0.446	VERIFICATO
157	8.35	8.59	324	327	2	24	0.193	0.720	2	24	0.150	0.480	VERIFICATO
162	3.52	4.50	1618	1619	2	20	0.727	2.940	2	20	0.576	1.960	VERIFICATO
162	4.50	5.48	1619	1620	2	20	0.750	2.940	2	20	0.590	1.960	VERIFICATO
162	5.48	6.49	1620	1774	2	24	0.768	3.030	2	24	0.602	2.020	VERIFICATO
162	6.49	7.50	1774	1775	2	20	0.753	3.030	2	20	0.591	2.020	VERIFICATO
162	7.50	8.11	1775	1874	2	23	0.602	1.830	2	23	0.455	1.220	VERIFICATO
162	8.11	9.07	1874	1875	2	20	0.740	2.880	2	20	0.582	1.920	VERIFICATO
162	9.07	10.03	1875	360	2	20	0.741	2.880	2	20	0.581	1.920	VERIFICATO
162	10.03	13.43	360	2081	2	24	4.565	10.200	2	24	3.479	6.800	VERIFICATO
162	13.43	14.01	2081	2082	2	24	0.462	1.740	2	24	0.368	1.160	VERIFICATO
162	14.01	15.02	2082	2161	2	24	0.825	3.030	2	24	0.654	2.020	VERIFICATO
162	15.02	16.03	2161	2163	2	24	0.813	3.030	2	24	0.644	2.020	VERIFICATO
167	5.48	8.13	1670	368	2	23	2.317	7.949	2	23	1.818	5.299	VERIFICATO
168	5.48	7.50	1666	370	2	23	1.861	6.060	2	23	1.457	4.040	VERIFICATO
169	0.00	1.03	512	540	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
170	0.00	1.03	513	539	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
171	0.00	1.03	514	538	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
172	0.00	1.03	515	543	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
173	0.00	1.03	516	542	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
174	0.00	1.03	517	541	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
175	0.00	1.03	518	546	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
176	0.00	1.03	519	545	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
177	0.00	1.03	520	544	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
178	0.00	1.03	521	549	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
179	0.00	1.03	522	548	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
180	0.00	1.03	523	547	0	23	0.000	3.090					VERIFICATO
195	1.03	3.52	550	1613	2	17	2.544	7.470	2	17	1.927	4.980	VERIFICATO
195	3.52	4.50	1613	1614	2	22	0.699	2.940	2	22	0.546	1.960	VERIFICATO
195	4.50	5.48	1614	1615	2	22	0.723	2.940	2	22	0.565	1.960	VERIFICATO
195	5.48	6.49	1615	1780	2	22	0.749	3.030	2	22	0.586	2.020	VERIFICATO
195	6.49	7.50	1780	1781	2	22	0.745	3.030	2	22	0.585	2.020	VERIFICATO
195	7.50	8.11	1781	1885	2	17	0.545	1.830	2	17	0.405	1.220	VERIFICATO
195	8.11	9.07	1885	1886	2	18	0.716	2.880	2	18	0.563	1.920	VERIFICATO
195	9.07	10.03	1886	1887	2	18	0.720	2.880	2	18	0.567	1.920	VERIFICATO
195	10.03	13.43	1887	2059	2	18	4.398	10.200	2	18	3.353	6.800	VERIFICATO
195	13.43	14.01	2059	2060	2	22	0.409	1.740	2	22	0.316	1.160	VERIFICATO
195	14.01	15.02	2060	2132	2	22	0.739	3.030	2	22	0.572	2.020	VERIFICATO
195	15.02	16.03	2132	2134	2	22	0.732	3.030	2	22	0.568	2.020	VERIFICATO
196	1.03	3.52	551	1610	2	23	2.641	7.470	2	23	2.010	4.980	VERIFICATO
196	3.52	4.50	1610	1611	2	20	0.737	2.940	2	20	0.578	1.960	VERIFICATO
196	4.50	5.48	1611	1612	2	20	0.761	2.940	2	20	0.597	1.960	VERIFICATO
196	5.48	6.49	1612	1719	2	20	0.788	3.030	2	20	0.618	2.020	VERIFICATO
196	6.49	7.50	1719	1721	2	20	0.785	3.030	2	20	0.619	2.020	VERIFICATO
196	7.50	8.11	1721	1847	2	23	0.564	1.830	2	19	0.422	1.220	VERIFICATO
196	8.11	9.07	1847	1848	2	24	0.752	2.880	2	24	0.593	1.920	VERIFICATO
196	9.07	10.03	1848	1849	2	24	0.757	2.880	2	24	0.598	1.920	VERIFICATO
196	10.03	13.43	1849	2079	2	24	4.593	10.200	2	24	3.510	6.800	VERIFICATO
196	13.43	14.01	2079	2080	2	20	0.431	1.740	2	20	0.335	1.160	VERIFICATO
196	14.01	15.02	2080	2164	2	20	0.779	3.030	2	20	0.605	2.020	VERIFICATO
196	15.02	16.03	2164	2165	2	20	0.772	3.030	2	20	0.601	2.020	VERIFICATO
197	1.03	2.28	552	1405	2	19	1.142	3.735	2	19	0.904	2.490	VERIFICATO
197	2.28	3.52	1405	1407	2	19	1.134	3.735	2	19	0.895	2.490	VERIFICATO
197	3.52	4.50	1407	1513	2	19	0.892	2.940	2	19	0.702	1.960	VERIFICATO

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
197	4.50	5.48	1513	1515	2	19	0.905	2.940	2	19	0.712	1.960	VERIFICATO
197	5.48	6.49	1515	1680	2	19	0.960	3.030	2	19	0.756	2.020	VERIFICATO
197	6.49	7.50	1680	1682	2	19	0.970	3.030	2	19	0.763	2.020	VERIFICATO
197	7.50	8.11	1682	1782	2	19	0.586	1.830	2	19	0.461	1.220	VERIFICATO
197	8.11	9.07	1782	1808	2	19	0.920	2.880	2	19	0.723	1.920	VERIFICATO
197	9.07	10.03	1808	1810	2	19	0.917	2.880	2	19	0.721	1.920	VERIFICATO
197	10.03	11.16	1810	1912	2	19	1.079	3.400	2	19	0.848	2.267	VERIFICATO
197	11.16	12.30	1912	1915	2	19	1.075	3.400	2	19	0.844	2.267	VERIFICATO
197	12.30	13.43	1915	1917	2	19	1.071	3.400	2	19	0.840	2.267	VERIFICATO
197	13.43	14.01	1917	2046	2	19	0.545	1.740	2	19	0.428	1.160	VERIFICATO
197	14.01	15.02	2046	2093	2	19	0.943	3.030	2	19	0.737	2.020	VERIFICATO
197	15.02	16.03	2093	2095	2	19	0.933	3.030	2	19	0.726	2.020	VERIFICATO
198	1.03	2.28	553	1409	2	21	1.089	3.735	2	21	0.859	2.490	VERIFICATO
198	2.28	3.52	1409	1411	2	21	1.082	3.735	2	21	0.852	2.490	VERIFICATO
198	3.52	4.50	1411	1517	2	21	0.853	2.940	2	21	0.670	1.960	VERIFICATO
198	4.50	5.48	1517	1519	2	21	0.866	2.940	2	21	0.680	1.960	VERIFICATO
198	5.48	6.49	1519	1684	2	21	0.917	3.030	2	21	0.721	2.020	VERIFICATO
198	6.49	7.50	1684	1686	2	21	0.927	3.030	2	21	0.728	2.020	VERIFICATO
198	7.50	8.11	1686	1783	2	21	0.560	1.830	2	21	0.440	1.220	VERIFICATO
198	8.11	9.07	1783	1812	2	21	0.879	2.880	2	21	0.690	1.920	VERIFICATO
198	9.07	10.03	1812	1814	2	21	0.876	2.880	2	21	0.687	1.920	VERIFICATO
198	10.03	11.16	1814	1919	2	21	1.031	3.400	2	21	0.808	2.267	VERIFICATO
198	11.16	12.30	1919	1922	2	21	1.026	3.400	2	21	0.804	2.267	VERIFICATO
198	12.30	13.43	1922	1924	2	21	1.021	3.400	2	21	0.799	2.267	VERIFICATO
198	13.43	14.01	1924	2047	2	21	0.520	1.740	2	21	0.407	1.160	VERIFICATO
198	14.01	15.02	2047	2097	2	21	0.897	3.030	2	21	0.700	2.020	VERIFICATO
198	15.02	16.03	2097	2099	2	21	0.887	3.030	2	21	0.688	2.020	VERIFICATO
199	1.03	2.28	554	1412	2	21	1.065	3.735	2	21	0.840	2.490	VERIFICATO
199	2.28	3.52	1412	1413	2	21	1.086	3.735	2	21	0.857	2.490	VERIFICATO
199	3.52	4.50	1413	1520	2	21	0.852	2.940	2	21	0.670	1.960	VERIFICATO
199	4.50	5.48	1520	1522	2	21	0.855	2.940	2	21	0.671	1.960	VERIFICATO
199	5.48	6.49	1522	1695	2	21	0.893	3.030	2	21	0.703	2.020	VERIFICATO
199	6.49	7.50	1695	1697	2	21	0.891	3.030	2	21	0.701	2.020	VERIFICATO
199	7.50	8.11	1697	1784	2	21	0.536	1.830	2	21	0.422	1.220	VERIFICATO
199	8.11	9.07	1784	1823	2	21	0.846	2.880	2	21	0.666	1.920	VERIFICATO
199	9.07	10.03	1823	1825	2	21	0.846	2.880	2	21	0.665	1.920	VERIFICATO
199	10.03	11.16	1825	1938	2	21	1.000	3.400	2	21	0.786	2.267	VERIFICATO
199	11.16	12.30	1938	1940	2	21	1.000	3.400	2	21	0.786	2.267	VERIFICATO
199	12.30	13.43	1940	1942	2	21	0.998	3.400	2	21	0.784	2.267	VERIFICATO
199	13.43	14.01	1942	2051	2	21	0.509	1.740	2	21	0.400	1.160	VERIFICATO
199	14.01	15.02	2051	2108	2	21	0.879	3.030	2	21	0.689	2.020	VERIFICATO
199	15.02	16.03	2108	2110	2	21	0.875	3.030	2	21	0.686	2.020	VERIFICATO
200	1.03	2.28	555	1417	2	19	1.075	3.735	2	19	0.843	2.490	VERIFICATO
200	2.28	2.90	1417	1402	2	19	0.551	1.867	2	19	0.432	1.245	VERIFICATO
200	2.90	3.52	1402	1420	2	23	0.605	1.867	2	23	0.469	1.245	VERIFICATO
200	3.52	4.50	1420	1526	2	23	0.952	2.940	2	23	0.741	1.960	VERIFICATO
200	4.50	5.48	1526	1530	2	23	0.966	2.940	2	23	0.754	1.960	VERIFICATO
200	5.48	6.49	1530	1701	2	23	0.998	3.030	2	23	0.781	2.020	VERIFICATO
200	6.49	7.50	1701	1705	2	23	0.995	3.030	2	23	0.777	2.020	VERIFICATO
200	7.50	8.11	1705	1785	2	23	0.599	1.830	2	23	0.466	1.220	VERIFICATO
200	8.11	9.07	1785	1829	2	24	0.952	2.880	2	24	0.737	1.920	VERIFICATO
200	9.07	10.03	1829	1833	2	24	0.985	2.880	2	24	0.759	1.920	VERIFICATO
200	10.03	11.16	1833	1949	2	24	1.218	3.400	2	24	0.935	2.267	VERIFICATO
200	11.16	12.30	1949	1953	2	24	1.239	3.400	2	24	0.950	2.267	VERIFICATO
200	12.30	13.43	1953	1957	2	24	1.202	3.400	2	24	0.921	2.267	VERIFICATO
200	13.43	14.01	1957	2052	2	24	0.589	1.740	2	24	0.452	1.160	VERIFICATO
200	14.01	15.02	2052	2114	2	24	0.988	3.030	2	24	0.758	2.020	VERIFICATO
200	15.02	16.03	2114	2118	2	24	0.964	3.030	2	24	0.739	2.020	VERIFICATO
201	1.03	2.28	556	1399	2	19	1.071	3.735	2	19	0.836	2.490	VERIFICATO
201	2.28	3.52	1399	1421	2	23	1.203	3.735	2	23	0.931	2.490	VERIFICATO
201	3.52	4.50	1421	1527	2	23	0.950	2.940	2	23	0.738	1.960	VERIFICATO
201	4.50	5.48	1527	1531	2	23	0.928	2.940	2	23	0.725	1.960	VERIFICATO
201	5.48	6.49	1531	1702	2	23	0.955	3.030	2	23	0.750	2.020	VERIFICATO
201	6.49	7.50	1702	1706	2	23	0.955	3.030	2	23	0.749	2.020	VERIFICATO
201	7.50	8.11	1706	1786	2	24	0.565	1.830	2	24	0.440	1.220	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 65 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
201	8.11	9.07	1786	1830	2	24	0.891	2.880	2	24	0.689	1.920	VERIFICATO
201	9.07	10.03	1830	1834	2	24	0.961	2.880	2	24	0.739	1.920	VERIFICATO
201	10.03	11.16	1834	1950	2	24	1.258	3.400	2	24	0.966	2.267	VERIFICATO
201	11.16	12.30	1950	1954	2	24	1.308	3.400	2	24	1.001	2.267	VERIFICATO
201	12.30	13.43	1954	1958	2	24	1.230	3.400	2	24	0.940	2.267	VERIFICATO
201	13.43	14.01	1958	2053	2	24	0.580	1.740	2	24	0.444	1.160	VERIFICATO
201	14.01	15.02	2053	2115	2	24	0.943	3.030	2	24	0.722	2.020	VERIFICATO
201	15.02	16.03	2115	2119	2	24	0.904	3.030	2	24	0.692	2.020	VERIFICATO
202	1.03	1.65	557	1396	2	19	0.525	1.867	2	19	0.414	1.245	VERIFICATO
202	1.65	2.28	1396	1418	2	23	0.566	1.868	2	23	0.428	1.245	VERIFICATO
202	2.28	3.52	1418	1422	2	23	1.299	3.735	2	23	1.001	2.490	VERIFICATO
202	3.52	4.50	1422	1528	2	23	0.912	2.940	2	23	0.708	1.960	VERIFICATO
202	4.50	5.48	1528	1532	2	23	0.848	2.940	2	23	0.664	1.960	VERIFICATO
202	5.48	6.49	1532	1703	2	23	0.879	3.030	2	23	0.692	2.020	VERIFICATO
202	6.49	7.50	1703	1707	2	23	0.910	3.030	2	23	0.715	2.020	VERIFICATO
202	7.50	8.11	1707	1015	2	24	0.534	1.830	2	24	0.417	1.220	VERIFICATO
202	8.11	9.07	1015	1831	2	24	0.795	2.880	2	24	0.612	1.920	VERIFICATO
202	9.07	10.03	1831	1835	2	24	0.925	2.880	2	24	0.717	1.920	VERIFICATO
202	10.03	11.16	1835	1951	2	24	1.352	3.400	2	24	1.041	2.267	VERIFICATO
202	11.16	12.30	1951	1955	2	24	1.431	3.400	2	24	1.093	2.267	VERIFICATO
202	12.30	13.43	1955	1959	2	24	1.273	3.400	2	24	0.971	2.267	VERIFICATO
202	13.43	14.01	1959	2054	2	24	0.555	1.740	2	24	0.425	1.160	VERIFICATO
202	14.01	15.02	2054	2116	2	24	0.862	3.030	2	24	0.661	2.020	VERIFICATO
202	15.02	16.03	2116	2120	2	24	0.821	3.030	2	24	0.627	2.020	VERIFICATO
203	1.03	2.28	558	1424	2	21	1.044	3.735	2	21	0.796	2.490	VERIFICATO
203	2.28	3.52	1424	1426	2	17	1.296	3.735	2	17	0.993	2.490	VERIFICATO
203	3.52	4.50	1426	1534	2	17	0.854	2.940	2	17	0.661	1.960	VERIFICATO
203	4.50	5.48	1534	1536	2	22	0.785	2.940	2	22	0.614	1.960	VERIFICATO
203	5.48	6.49	1536	1709	2	22	0.813	3.030	2	22	0.638	2.020	VERIFICATO
203	6.49	7.50	1709	1711	2	18	0.840	3.030	2	18	0.657	2.020	VERIFICATO
203	7.50	8.11	1711	1145	2	18	0.495	1.830	2	18	0.383	1.220	VERIFICATO
203	8.11	9.07	1145	1837	2	22	0.752	2.880	2	18	0.580	1.920	VERIFICATO
203	9.07	10.03	1837	1839	2	18	0.873	2.880	2	18	0.677	1.920	VERIFICATO
203	10.03	11.16	1839	1961	2	18	1.324	3.400	2	18	1.018	2.267	VERIFICATO
203	11.16	12.30	1961	1964	2	18	1.411	3.400	2	18	1.074	2.267	VERIFICATO
203	12.30	13.43	1964	1966	2	18	1.237	3.400	2	18	0.940	2.267	VERIFICATO
203	13.43	14.01	1966	2055	2	18	0.515	1.740	2	18	0.393	1.160	VERIFICATO
203	14.01	15.02	2055	2122	2	18	0.792	3.030	2	18	0.606	2.020	VERIFICATO
203	15.02	16.03	2122	2124	2	18	0.754	3.030	2	18	0.572	2.020	VERIFICATO
204	1.03	2.28	559	1428	2	21	1.031	3.735	2	21	0.805	2.490	VERIFICATO
204	2.28	3.52	1428	1431	2	21	1.110	3.735	2	21	0.864	2.490	VERIFICATO
204	3.52	4.50	1431	1538	2	17	0.919	2.940	2	17	0.716	1.960	VERIFICATO
204	4.50	5.48	1538	1541	2	17	0.938	2.940	2	17	0.733	1.960	VERIFICATO
204	5.48	6.49	1541	1713	2	17	0.972	3.030	2	17	0.761	2.020	VERIFICATO
204	6.49	7.50	1713	1716	2	17	0.968	3.030	2	17	0.756	2.020	VERIFICATO
204	7.50	8.11	1716	1787	2	17	0.581	1.830	2	17	0.452	1.220	VERIFICATO
204	8.11	9.07	1787	1841	2	18	0.917	2.880	2	18	0.708	1.920	VERIFICATO
204	9.07	10.03	1841	1844	2	18	0.940	2.880	2	18	0.722	1.920	VERIFICATO
204	10.03	11.16	1844	1968	2	18	1.152	3.400	2	18	0.881	2.267	VERIFICATO
204	11.16	12.30	1968	1972	2	18	1.169	3.400	2	18	0.893	2.267	VERIFICATO
204	12.30	13.43	1972	1975	2	18	1.137	3.400	2	18	0.868	2.267	VERIFICATO
204	13.43	14.01	1975	2056	2	18	0.560	1.740	2	18	0.428	1.160	VERIFICATO
204	14.01	15.02	2056	2126	2	18	0.944	3.030	2	18	0.721	2.020	VERIFICATO
204	15.02	16.03	2126	2129	2	18	0.925	3.030	2	18	0.707	2.020	VERIFICATO
205	1.03	2.28	560	1429	2	21	1.020	3.735	2	21	0.793	2.490	VERIFICATO
205	2.28	3.52	1429	1432	2	21	1.131	3.735	2	21	0.878	2.490	VERIFICATO
205	3.52	4.50	1432	1539	2	17	0.922	2.940	2	17	0.718	1.960	VERIFICATO
205	4.50	5.48	1539	1542	2	17	0.925	2.940	2	17	0.723	1.960	VERIFICATO
205	5.48	6.49	1542	1714	2	17	0.954	3.030	2	17	0.748	2.020	VERIFICATO
205	6.49	7.50	1714	1717	2	17	0.948	3.030	2	17	0.742	2.020	VERIFICATO
205	7.50	8.11	1717	1788	2	18	0.564	1.830	2	18	0.439	1.220	VERIFICATO
205	8.11	9.07	1788	1842	2	18	0.889	2.880	2	18	0.685	1.920	VERIFICATO
205	9.07	10.03	1842	1845	2	18	0.927	2.880	2	18	0.711	1.920	VERIFICATO
205	10.03	11.16	1845	1969	2	18	1.167	3.400	2	18	0.892	2.267	VERIFICATO
205	11.16	12.30	1969	1973	2	18	1.198	3.400	2	18	0.913	2.267	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 66 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
205	12.30	13.43	1973	1976	2	18	1.152	3.400	2	18	0.878	2.267	VERIFICATO
205	13.43	14.01	1976	2057	2	18	0.558	1.740	2	18	0.425	1.160	VERIFICATO
205	14.01	15.02	2057	2127	2	18	0.926	3.030	2	18	0.707	2.020	VERIFICATO
205	15.02	16.03	2127	2130	2	18	0.898	3.030	2	18	0.685	2.020	VERIFICATO
206	1.03	2.28	561	1430	2	21	1.012	3.735	2	21	0.783	2.490	VERIFICATO
206	2.28	3.52	1430	1433	2	17	1.166	3.735	2	17	0.901	2.490	VERIFICATO
206	3.52	4.50	1433	1540	2	17	0.919	2.940	2	17	0.715	1.960	VERIFICATO
206	4.50	5.48	1540	1543	2	17	0.900	2.940	2	17	0.704	1.960	VERIFICATO
206	5.48	6.49	1543	1715	2	17	0.925	3.030	2	17	0.727	2.020	VERIFICATO
206	6.49	7.50	1715	1718	2	17	0.924	3.030	2	17	0.725	2.020	VERIFICATO
206	7.50	8.11	1718	1789	2	18	0.544	1.830	2	18	0.423	1.220	VERIFICATO
206	8.11	9.07	1789	1843	2	18	0.847	2.880	2	18	0.652	1.920	VERIFICATO
206	9.07	10.03	1843	1846	2	18	0.912	2.880	2	18	0.698	1.920	VERIFICATO
206	10.03	11.16	1846	1970	2	18	1.195	3.400	2	18	0.913	2.267	VERIFICATO
206	11.16	12.30	1970	1974	2	18	1.243	3.400	2	18	0.947	2.267	VERIFICATO
206	12.30	13.43	1974	1977	2	18	1.171	3.400	2	18	0.891	2.267	VERIFICATO
206	13.43	14.01	1977	2058	2	18	0.552	1.740	2	18	0.421	1.160	VERIFICATO
206	14.01	15.02	2058	2128	2	18	0.898	3.030	2	18	0.685	2.020	VERIFICATO
206	15.02	16.03	2128	2131	2	18	0.861	3.030	2	18	0.656	2.020	VERIFICATO
207	1.03	2.28	562	1434	2	21	1.055	3.735	2	21	0.835	2.490	VERIFICATO
207	2.28	3.52	1434	1436	2	21	1.073	3.735	2	21	0.845	2.490	VERIFICATO
207	3.52	4.50	1436	1547	2	21	0.851	2.940	2	21	0.669	1.960	VERIFICATO
207	4.50	5.48	1547	1549	2	21	0.852	2.940	2	21	0.669	1.960	VERIFICATO
207	5.48	6.49	1549	1722	2	21	0.890	3.030	2	21	0.700	2.020	VERIFICATO
207	6.49	7.50	1722	1724	2	21	0.892	3.030	2	21	0.702	2.020	VERIFICATO
207	7.50	8.11	1724	1790	2	21	0.533	1.830	2	21	0.420	1.220	VERIFICATO
207	8.11	9.07	1790	1850	2	21	0.841	2.880	2	21	0.661	1.920	VERIFICATO
207	9.07	10.03	1850	1852	2	21	0.842	2.880	2	21	0.662	1.920	VERIFICATO
207	10.03	11.16	1852	1978	2	21	0.996	3.400	2	21	0.783	2.267	VERIFICATO
207	11.16	12.30	1978	1980	2	21	0.996	3.400	2	21	0.783	2.267	VERIFICATO
207	12.30	13.43	1980	1982	2	21	0.997	3.400	2	21	0.784	2.267	VERIFICATO
207	13.43	14.01	1982	2061	2	21	0.511	1.740	2	21	0.402	1.160	VERIFICATO
207	14.01	15.02	2061	2135	2	21	0.897	3.030	2	21	0.707	2.020	VERIFICATO
207	15.02	16.03	2135	2137	2	21	0.890	3.030	2	21	0.701	2.020	VERIFICATO
208	1.03	2.28	566	1444	2	19	1.105	3.735	2	19	0.877	2.490	VERIFICATO
208	2.28	3.52	1444	1446	2	19	1.125	3.735	2	19	0.887	2.490	VERIFICATO
208	3.52	4.50	1446	1559	2	19	0.891	2.940	2	19	0.702	1.960	VERIFICATO
208	4.50	5.48	1559	1561	2	19	0.892	2.940	2	19	0.702	1.960	VERIFICATO
208	5.48	6.49	1561	1733	2	19	0.932	3.030	2	19	0.734	2.020	VERIFICATO
208	6.49	7.50	1733	1735	2	19	0.935	3.030	2	19	0.737	2.020	VERIFICATO
208	7.50	8.11	1735	1791	2	19	0.559	1.830	2	19	0.440	1.220	VERIFICATO
208	8.11	9.07	1791	1854	2	19	0.882	2.880	2	19	0.695	1.920	VERIFICATO
208	9.07	10.03	1854	1856	2	19	0.881	2.880	2	19	0.694	1.920	VERIFICATO
208	10.03	11.16	1856	1984	2	19	1.042	3.400	2	19	0.821	2.267	VERIFICATO
208	11.16	12.30	1984	1987	2	19	1.043	3.400	2	19	0.821	2.267	VERIFICATO
208	12.30	13.43	1987	1989	2	19	1.043	3.400	2	19	0.822	2.267	VERIFICATO
208	13.43	14.01	1989	2064	2	19	0.535	1.740	2	19	0.422	1.160	VERIFICATO
208	14.01	15.02	2064	2141	2	19	0.939	3.030	2	19	0.741	2.020	VERIFICATO
208	15.02	16.03	2141	2143	2	19	0.932	3.030	2	19	0.736	2.020	VERIFICATO
209	1.03	2.28	567	1448	2	21	1.081	3.735	2	21	0.851	2.490	VERIFICATO
209	2.28	3.52	1448	1451	2	21	1.080	3.735	2	21	0.848	2.490	VERIFICATO
209	3.52	4.50	1451	1563	2	21	0.866	2.940	2	21	0.679	1.960	VERIFICATO
209	4.50	4.99	1563	1624	2	21	0.434	1.470	2	21	0.341	0.980	VERIFICATO
209	4.99	5.48	1624	1566	2	21	0.463	1.470	2	21	0.363	0.980	VERIFICATO
209	5.48	6.49	1566	1737	2	21	0.956	3.030	2	21	0.750	2.020	VERIFICATO
209	6.49	7.50	1737	1740	2	21	0.972	3.030	2	17	0.761	2.020	VERIFICATO
209	7.50	8.11	1740	1792	2	17	0.589	1.830	2	17	0.461	1.220	VERIFICATO
209	8.11	9.07	1792	1858	2	17	0.925	2.880	2	17	0.723	1.920	VERIFICATO
209	9.07	10.03	1858	1861	2	17	0.921	2.880	2	17	0.718	1.920	VERIFICATO
209	10.03	11.16	1861	1992	2	17	1.080	3.400	2	17	0.841	2.267	VERIFICATO
209	11.16	12.30	1992	1995	2	17	1.070	3.400	2	17	0.833	2.267	VERIFICATO
209	12.30	13.43	1995	1998	2	21	1.059	3.400	2	17	0.823	2.267	VERIFICATO
209	13.43	14.01	1998	2065	2	21	0.538	1.740	2	21	0.418	1.160	VERIFICATO
209	14.01	15.02	2065	2145	2	21	0.932	3.030	2	21	0.723	2.020	VERIFICATO
209	15.02	16.03	2145	2148	2	21	0.934	3.030	2	21	0.723	2.020	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 67 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
210	1.03	2.28	568	1449	2	21	1.077	3.735	2	21	0.848	2.490	VERIFICATO
210	2.28	3.52	1449	1452	2	21	1.081	3.735	2	21	0.847	2.490	VERIFICATO
210	3.52	4.50	1452	1564	2	21	0.872	2.940	2	21	0.683	1.960	VERIFICATO
210	4.50	5.48	1564	1567	2	21	0.913	2.940	2	21	0.716	1.960	VERIFICATO
210	5.48	6.49	1567	1738	2	17	0.970	3.030	2	17	0.760	2.020	VERIFICATO
210	6.49	7.50	1738	1741	2	17	0.986	3.030	2	17	0.771	2.020	VERIFICATO
210	7.50	8.11	1741	1793	2	17	0.598	1.830	2	17	0.467	1.220	VERIFICATO
210	8.11	9.07	1793	1859	2	17	0.940	2.880	2	17	0.733	1.920	VERIFICATO
210	9.07	10.03	1859	1862	2	17	0.937	2.880	2	17	0.729	1.920	VERIFICATO
210	10.03	11.16	1862	1993	2	17	1.100	3.400	2	17	0.854	2.267	VERIFICATO
210	11.16	12.30	1993	1996	2	17	1.090	3.400	2	17	0.845	2.267	VERIFICATO
210	12.30	13.43	1996	1999	2	17	1.077	3.400	2	17	0.834	2.267	VERIFICATO
210	13.43	14.01	1999	2066	2	17	0.546	1.740	2	17	0.422	1.160	VERIFICATO
210	14.01	15.02	2066	2146	2	17	0.945	3.030	2	17	0.731	2.020	VERIFICATO
210	15.02	16.03	2146	2149	2	17	0.947	3.030	2	17	0.732	2.020	VERIFICATO
211	1.03	2.28	569	1450	2	21	1.072	3.735	2	21	0.843	2.490	VERIFICATO
211	2.28	3.52	1450	1453	2	21	1.084	3.735	2	21	0.848	2.490	VERIFICATO
211	3.52	4.01	1453	1628	2	21	0.421	1.470	2	21	0.329	0.980	VERIFICATO
211	4.01	4.50	1628	1565	2	21	0.463	1.470	2	21	0.363	0.980	VERIFICATO
211	4.50	5.48	1565	1568	2	21	0.922	2.940	2	21	0.722	1.960	VERIFICATO
211	5.48	6.49	1568	1739	2	17	0.980	3.030	2	17	0.767	2.020	VERIFICATO
211	6.49	7.50	1739	1742	2	17	0.994	3.030	2	17	0.776	2.020	VERIFICATO
211	7.50	8.11	1742	1794	2	17	0.602	1.830	2	17	0.470	1.220	VERIFICATO
211	8.11	9.07	1794	1860	2	17	0.948	2.880	2	17	0.737	1.920	VERIFICATO
211	9.07	10.03	1860	1863	2	17	0.947	2.880	2	17	0.735	1.920	VERIFICATO
211	10.03	11.16	1863	1994	2	17	1.115	3.400	2	17	0.863	2.267	VERIFICATO
211	11.16	12.30	1994	1997	2	18	1.107	3.400	2	18	0.855	2.267	VERIFICATO
211	12.30	13.43	1997	2000	2	18	1.092	3.400	2	18	0.843	2.267	VERIFICATO
211	13.43	14.01	2000	2067	2	18	0.553	1.740	2	18	0.426	1.160	VERIFICATO
211	14.01	15.02	2067	2147	2	17	0.955	3.030	2	17	0.736	2.020	VERIFICATO
211	15.02	16.03	2147	2150	2	17	0.955	3.030	2	17	0.736	2.020	VERIFICATO
212	1.03	2.28	570	1455	2	22	0.969	3.735	2	22	0.774	2.490	VERIFICATO
212	2.28	3.52	1455	1459	2	21	1.065	3.735	2	21	0.828	2.490	VERIFICATO
212	3.52	4.50	1459	1570	2	17	0.870	2.940	2	17	0.671	1.960	VERIFICATO
212	4.50	5.48	1570	1574	2	17	0.874	2.940	2	17	0.676	1.960	VERIFICATO
212	5.48	6.49	1574	1744	2	17	0.897	3.030	2	17	0.700	2.020	VERIFICATO
212	6.49	6.99	1744	1653	2	21	0.435	1.515	2	21	0.342	1.010	VERIFICATO
212	6.99	7.50	1653	1747	2	17	0.462	1.515	2	17	0.360	1.010	VERIFICATO
212	7.50	8.11	1747	1018	2	17	0.547	1.830	2	17	0.426	1.220	VERIFICATO
212	8.11	9.07	1018	1865	2	17	0.890	2.880	2	17	0.691	1.920	VERIFICATO
212	9.07	10.03	1865	1869	2	17	0.933	2.880	2	17	0.723	1.920	VERIFICATO
212	10.03	11.16	1869	2003	2	17	1.134	3.400	2	17	0.879	2.267	VERIFICATO
212	11.16	12.30	2003	2007	2	17	1.150	3.400	2	17	0.892	2.267	VERIFICATO
212	12.30	13.43	2007	2011	2	17	1.150	3.400	2	17	0.894	2.267	VERIFICATO
212	13.43	14.01	2011	2068	2	18	0.586	1.740	2	18	0.456	1.160	VERIFICATO
212	14.01	15.02	2068	2152	2	18	1.016	3.030	2	18	0.792	2.020	VERIFICATO
212	15.02	16.03	2152	2156	2	18	1.017	3.030	2	18	0.793	2.020	VERIFICATO
213	1.03	2.28	571	1456	2	22	0.983	3.735	2	22	0.785	2.490	VERIFICATO
213	2.28	3.52	1456	1460	2	21	1.073	3.735	2	21	0.837	2.490	VERIFICATO
213	3.52	4.50	1460	1571	2	17	0.875	2.940	2	17	0.678	1.960	VERIFICATO
213	4.50	5.48	1571	1575	2	17	0.878	2.940	2	17	0.682	1.960	VERIFICATO
213	5.48	6.49	1575	1650	2	17	0.896	3.030	2	17	0.700	2.020	VERIFICATO
213	6.49	7.50	1650	1748	2	17	0.887	3.030	2	17	0.693	2.020	VERIFICATO
213	7.50	8.11	1748	1017	2	21	0.539	1.830	2	17	0.421	1.220	VERIFICATO
213	8.11	9.07	1017	1866	2	17	0.881	2.880	2	17	0.686	1.920	VERIFICATO
213	9.07	10.03	1866	1870	2	17	0.921	2.880	2	17	0.716	1.920	VERIFICATO
213	10.03	11.16	1870	2004	2	17	1.115	3.400	2	17	0.866	2.267	VERIFICATO
213	11.16	12.30	2004	2008	2	17	1.126	3.400	2	17	0.876	2.267	VERIFICATO
213	12.30	13.43	2008	2012	2	17	1.126	3.400	2	17	0.878	2.267	VERIFICATO
213	13.43	14.01	2012	2069	2	17	0.575	1.740	2	17	0.449	1.160	VERIFICATO
213	14.01	15.02	2069	2153	2	17	1.001	3.030	2	17	0.782	2.020	VERIFICATO
213	15.02	16.03	2153	2157	2	17	1.004	3.030	2	17	0.785	2.020	VERIFICATO
214	1.03	2.28	572	1457	2	22	0.999	3.735	2	22	0.799	2.490	VERIFICATO
214	2.28	3.52	1457	1461	2	21	1.083	3.735	2	21	0.846	2.490	VERIFICATO
214	3.52	4.50	1461	1572	2	17	0.881	2.940	2	17	0.684	1.960	VERIFICATO

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 68 di 142

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
214	4.50	5.48	1572	1576	2	17	0.881	2.940	2	17	0.685	1.960	VERIFICATO
214	5.48	5.99	1576	1647	2	21	0.446	1.515	2	21	0.350	1.010	VERIFICATO
214	5.99	6.49	1647	1745	2	17	0.442	1.515	2	17	0.344	1.010	VERIFICATO
214	6.49	7.50	1745	1749	2	21	0.878	3.030	2	21	0.687	2.020	VERIFICATO
214	7.50	8.11	1749	1016	2	21	0.534	1.830	2	21	0.417	1.220	VERIFICATO
214	8.11	9.07	1016	1867	2	21	0.871	2.880	2	21	0.680	1.920	VERIFICATO
214	9.07	10.03	1867	1871	2	17	0.906	2.880	2	17	0.706	1.920	VERIFICATO
214	10.03	11.16	1871	2005	2	17	1.090	3.400	2	17	0.850	2.267	VERIFICATO
214	11.16	12.30	2005	2009	2	17	1.098	3.400	2	17	0.857	2.267	VERIFICATO
214	12.30	13.43	2009	2013	2	17	1.099	3.400	2	17	0.858	2.267	VERIFICATO
214	13.43	14.01	2013	2070	2	17	0.562	1.740	2	17	0.440	1.160	VERIFICATO
214	14.01	15.02	2070	2154	2	17	0.982	3.030	2	17	0.769	2.020	VERIFICATO
214	15.02	16.03	2154	2158	2	17	0.988	3.030	2	17	0.775	2.020	VERIFICATO
215	1.03	2.28	573	1462	2	21	1.033	3.735	2	21	0.823	2.490	VERIFICATO
215	2.28	3.52	1462	1463	2	21	1.084	3.735	2	21	0.850	2.490	VERIFICATO
215	3.52	4.50	1463	1577	2	21	0.868	2.940	2	21	0.679	1.960	VERIFICATO
215	4.50	5.48	1577	1578	2	21	0.866	2.940	2	21	0.679	1.960	VERIFICATO
215	5.48	6.49	1578	1750	2	21	0.887	3.030	2	21	0.696	2.020	VERIFICATO
215	6.49	7.50	1750	1751	2	21	0.884	3.030	2	21	0.694	2.020	VERIFICATO
215	7.50	8.11	1751	1019	2	21	0.531	1.830	2	21	0.417	1.220	VERIFICATO
215	8.11	9.07	1019	1872	2	21	0.846	2.880	2	21	0.664	1.920	VERIFICATO
215	9.07	10.03	1872	1873	2	21	0.864	2.880	2	21	0.678	1.920	VERIFICATO
215	10.03	11.16	1873	2014	2	21	1.028	3.400	2	21	0.806	2.267	VERIFICATO
215	11.16	12.30	2014	2015	2	21	1.029	3.400	2	21	0.807	2.267	VERIFICATO
215	12.30	13.43	2015	2016	2	21	1.029	3.400	2	21	0.807	2.267	VERIFICATO
215	13.43	14.01	2016	2071	2	21	0.528	1.740	2	21	0.415	1.160	VERIFICATO
215	14.01	15.02	2071	2159	2	17	0.929	3.030	2	17	0.733	2.020	VERIFICATO
215	15.02	16.03	2159	2160	2	17	0.957	3.030	2	17	0.758	2.020	VERIFICATO
216	1.03	2.28	580	1478	2	20	1.015	3.735	2	20	0.812	2.490	VERIFICATO
216	2.28	3.52	1478	1482	2	19	1.112	3.735	2	19	0.868	2.490	VERIFICATO
216	3.52	4.50	1482	1588	2	23	0.907	2.940	2	23	0.702	1.960	VERIFICATO
216	4.50	5.48	1588	1592	2	23	0.911	2.940	2	23	0.707	1.960	VERIFICATO
216	5.48	6.49	1592	1760	2	19	0.937	3.030	2	19	0.733	2.020	VERIFICATO
216	6.49	6.99	1760	1663	2	19	0.457	1.515	2	19	0.360	1.010	VERIFICATO
216	6.99	7.50	1663	1763	2	23	0.481	1.515	2	23	0.376	1.010	VERIFICATO
216	7.50	8.11	1763	1148	2	23	0.573	1.830	2	23	0.448	1.220	VERIFICATO
216	8.11	9.07	1148	1878	2	23	0.933	2.880	2	23	0.727	1.920	VERIFICATO
216	9.07	10.03	1878	1882	2	23	0.977	2.880	2	23	0.760	1.920	VERIFICATO
216	10.03	11.16	1882	2017	2	23	1.188	3.400	2	23	0.923	2.267	VERIFICATO
216	11.16	12.30	2017	2021	2	23	1.203	3.400	2	23	0.935	2.267	VERIFICATO
216	12.30	13.43	2021	2025	2	23	1.203	3.400	2	23	0.936	2.267	VERIFICATO
216	13.43	14.01	2025	2072	2	23	0.613	1.740	2	23	0.478	1.160	VERIFICATO
216	14.01	15.02	2072	2166	2	23	1.062	3.030	2	23	0.830	2.020	VERIFICATO
216	15.02	16.03	2166	2170	2	23	1.063	3.030	2	23	0.831	2.020	VERIFICATO
217	1.03	2.28	581	1479	2	20	1.029	3.735	2	20	0.825	2.490	VERIFICATO
217	2.28	3.52	1479	1483	2	19	1.122	3.735	2	19	0.878	2.490	VERIFICATO
217	3.52	4.50	1483	1589	2	23	0.913	2.940	2	23	0.709	1.960	VERIFICATO
217	4.50	5.48	1589	1593	2	23	0.916	2.940	2	23	0.713	1.960	VERIFICATO
217	5.48	6.49	1593	1660	2	19	0.936	3.030	2	19	0.733	2.020	VERIFICATO
217	6.49	7.50	1660	1764	2	19	0.927	3.030	2	19	0.727	2.020	VERIFICATO
217	7.50	8.11	1764	1147	2	19	0.564	1.830	2	19	0.441	1.220	VERIFICATO
217	8.11	9.07	1147	1879	2	23	0.923	2.880	2	23	0.721	1.920	VERIFICATO
217	9.07	10.03	1879	1883	2	23	0.966	2.880	2	23	0.753	1.920	VERIFICATO
217	10.03	11.16	1883	2018	2	23	1.168	3.400	2	23	0.910	2.267	VERIFICATO
217	11.16	12.30	2018	2022	2	23	1.179	3.400	2	23	0.919	2.267	VERIFICATO
217	12.30	13.43	2022	2026	2	23	1.178	3.400	2	23	0.920	2.267	VERIFICATO
217	13.43	14.01	2026	2073	2	23	0.602	1.740	2	23	0.470	1.160	VERIFICATO
217	14.01	15.02	2073	2167	2	23	1.046	3.030	2	23	0.819	2.020	VERIFICATO
217	15.02	16.03	2167	2171	2	23	1.049	3.030	2	23	0.822	2.020	VERIFICATO
218	1.03	2.28	582	1480	2	20	1.047	3.735	2	20	0.839	2.490	VERIFICATO
218	2.28	3.52	1480	1484	2	19	1.132	3.735	2	19	0.887	2.490	VERIFICATO
218	3.52	4.50	1484	1590	2	19	0.920	2.940	2	19	0.716	1.960	VERIFICATO
218	4.50	5.48	1590	1594	2	19	0.919	2.940	2	19	0.717	1.960	VERIFICATO
218	5.48	5.99	1594	1657	2	19	0.466	1.515	2	19	0.367	1.010	VERIFICATO
218	5.99	6.49	1657	1761	2	23	0.461	1.515	2	23	0.360	1.010	VERIFICATO

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
218	6.49	7.50	1761	1765	2	19	0.918	3.030	2	19	0.720	2.020	VERIFICATO
218	7.50	8.11	1765	1146	2	19	0.558	1.830	2	19	0.437	1.220	VERIFICATO
218	8.11	9.07	1146	1880	2	19	0.913	2.880	2	19	0.715	1.920	VERIFICATO
218	9.07	10.03	1880	1884	2	23	0.950	2.880	2	23	0.743	1.920	VERIFICATO
218	10.03	11.16	1884	2019	2	23	1.143	3.400	2	23	0.893	2.267	VERIFICATO
218	11.16	12.30	2019	2023	2	23	1.150	3.400	2	23	0.899	2.267	VERIFICATO
218	12.30	13.43	2023	2027	2	23	1.150	3.400	2	23	0.900	2.267	VERIFICATO
218	13.43	14.01	2027	2074	2	23	0.588	1.740	2	23	0.461	1.160	VERIFICATO
218	14.01	15.02	2074	2168	2	23	1.027	3.030	2	23	0.806	2.020	VERIFICATO
218	15.02	16.03	2168	2172	2	23	1.033	3.030	2	23	0.812	2.020	VERIFICATO
219	1.03	2.28	586	1492	2	19	1.134	3.735	2	19	0.896	2.490	VERIFICATO
219	2.28	3.52	1492	1495	2	19	1.126	3.735	2	19	0.886	2.490	VERIFICATO
219	3.52	4.50	1495	1600	2	19	0.902	2.940	2	19	0.709	1.960	VERIFICATO
219	4.50	4.99	1600	1632	2	19	0.454	1.470	2	19	0.357	0.980	VERIFICATO
219	4.99	5.48	1632	1603	2	19	0.482	1.470	2	19	0.378	0.980	VERIFICATO
219	5.48	6.49	1603	1766	2	19	0.998	3.030	2	19	0.783	2.020	VERIFICATO
219	6.49	7.50	1766	1769	2	19	1.015	3.030	2	19	0.796	2.020	VERIFICATO
219	7.50	8.11	1769	1795	2	19	0.615	1.830	2	23	0.482	1.220	VERIFICATO
219	8.11	9.07	1795	1888	2	23	0.968	2.880	2	23	0.757	1.920	VERIFICATO
219	9.07	10.03	1888	1891	2	23	0.964	2.880	2	23	0.754	1.920	VERIFICATO
219	10.03	11.16	1891	2028	2	23	1.132	3.400	2	23	0.884	2.267	VERIFICATO
219	11.16	12.30	2028	2031	2	23	1.123	3.400	2	23	0.876	2.267	VERIFICATO
219	12.30	13.43	2031	2034	2	19	1.113	3.400	2	23	0.868	2.267	VERIFICATO
219	13.43	14.01	2034	2075	2	19	0.566	1.740	2	19	0.441	1.160	VERIFICATO
219	14.01	15.02	2075	2173	2	19	0.982	3.030	2	19	0.764	2.020	VERIFICATO
219	15.02	16.03	2173	2176	2	19	0.984	3.030	2	19	0.765	2.020	VERIFICATO
220	1.03	2.28	587	1493	2	19	1.128	3.735	2	19	0.891	2.490	VERIFICATO
220	2.28	3.52	1493	1496	2	19	1.124	3.735	2	19	0.883	2.490	VERIFICATO
220	3.52	4.50	1496	1601	2	19	0.907	2.940	2	19	0.711	1.960	VERIFICATO
220	4.50	5.48	1601	1604	2	19	0.951	2.940	2	19	0.746	1.960	VERIFICATO
220	5.48	6.49	1604	1767	2	23	1.010	3.030	2	23	0.792	2.020	VERIFICATO
220	6.49	7.50	1767	1770	2	23	1.028	3.030	2	23	0.805	2.020	VERIFICATO
220	7.50	8.11	1770	1796	2	23	0.625	1.830	2	23	0.488	1.220	VERIFICATO
220	8.11	9.07	1796	1889	2	23	0.984	2.880	2	23	0.768	1.920	VERIFICATO
220	9.07	10.03	1889	1892	2	23	0.982	2.880	2	23	0.765	1.920	VERIFICATO
220	10.03	11.16	1892	2029	2	23	1.153	3.400	2	23	0.898	2.267	VERIFICATO
220	11.16	12.30	2029	2032	2	23	1.144	3.400	2	23	0.890	2.267	VERIFICATO
220	12.30	13.43	2032	2035	2	23	1.132	3.400	2	23	0.880	2.267	VERIFICATO
220	13.43	14.01	2035	2076	2	23	0.575	1.740	2	23	0.446	1.160	VERIFICATO
220	14.01	15.02	2076	2174	2	23	0.996	3.030	2	23	0.773	2.020	VERIFICATO
220	15.02	16.03	2174	2177	2	23	0.998	3.030	2	23	0.774	2.020	VERIFICATO
221	1.03	2.28	588	1494	2	19	1.120	3.735	2	19	0.883	2.490	VERIFICATO
221	2.28	3.52	1494	1497	2	19	1.123	3.735	2	19	0.881	2.490	VERIFICATO
221	3.52	4.01	1497	1636	2	19	0.438	1.470	2	19	0.343	0.980	VERIFICATO
221	4.01	4.50	1636	1602	2	19	0.480	1.470	2	19	0.376	0.980	VERIFICATO
221	4.50	5.48	1602	1605	2	19	0.959	2.940	2	19	0.752	1.960	VERIFICATO
221	5.48	6.49	1605	1768	2	23	1.020	3.030	2	23	0.799	2.020	VERIFICATO
221	6.49	7.50	1768	1771	2	23	1.037	3.030	2	23	0.810	2.020	VERIFICATO
221	7.50	8.11	1771	1797	2	23	0.630	1.830	2	23	0.492	1.220	VERIFICATO
221	8.11	9.07	1797	1890	2	23	0.993	2.880	2	23	0.774	1.920	VERIFICATO
221	9.07	10.03	1890	1893	2	23	0.994	2.880	2	23	0.773	1.920	VERIFICATO
221	10.03	11.16	1893	2030	2	23	1.170	3.400	2	23	0.908	2.267	VERIFICATO
221	11.16	12.30	2030	2033	2	23	1.162	3.400	2	23	0.901	2.267	VERIFICATO
221	12.30	13.43	2033	2036	2	23	1.149	3.400	2	23	0.890	2.267	VERIFICATO
221	13.43	14.01	2036	2077	2	23	0.582	1.740	2	23	0.451	1.160	VERIFICATO
221	14.01	15.02	2077	2175	2	23	1.007	3.030	2	23	0.779	2.020	VERIFICATO
221	15.02	16.03	2175	2178	2	23	1.008	3.030	2	23	0.780	2.020	VERIFICATO
222	1.03	2.28	589	1498	2	19	1.084	3.735	2	19	0.866	2.490	VERIFICATO
222	2.28	3.52	1498	1499	2	19	1.135	3.735	2	19	0.891	2.490	VERIFICATO
222	3.52	4.50	1499	1606	2	19	0.908	2.940	2	19	0.712	1.960	VERIFICATO
222	4.50	5.48	1606	1607	2	19	0.905	2.940	2	19	0.711	1.960	VERIFICATO
222	5.48	6.49	1607	1772	2	19	0.926	3.030	2	19	0.728	2.020	VERIFICATO
222	6.49	7.50	1772	1773	2	19	0.924	3.030	2	19	0.726	2.020	VERIFICATO
222	7.50	8.11	1773	1149	2	19	0.559	1.830	2	19	0.440	1.220	VERIFICATO
222	8.11	9.07	1149	1894	2	19	0.890	2.880	2	19	0.701	1.920	VERIFICATO

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
222	9.07	10.03	1894	1895	2	19	0.903	2.880	2	19	0.710	1.920	VERIFICATO
222	10.03	11.16	1895	2037	2	19	1.075	3.400	2	19	0.845	2.267	VERIFICATO
222	11.16	12.30	2037	2038	2	19	1.077	3.400	2	19	0.846	2.267	VERIFICATO
222	12.30	13.43	2038	2039	2	19	1.077	3.400	2	19	0.847	2.267	VERIFICATO
222	13.43	14.01	2039	2078	2	19	0.552	1.740	2	19	0.435	1.160	VERIFICATO
222	14.01	15.02	2078	2179	2	23	0.972	3.030	2	23	0.768	2.020	VERIFICATO
222	15.02	16.03	2179	2180	2	23	1.000	3.030	2	23	0.793	2.020	VERIFICATO
223	1.03	2.28	590	1500	2	19	1.118	3.735	2	19	0.884	2.490	VERIFICATO
223	2.28	3.52	1500	1501	2	19	1.140	3.735	2	19	0.901	2.490	VERIFICATO
223	3.52	4.50	1501	1621	2	19	0.893	2.940	2	19	0.704	1.960	VERIFICATO
223	4.50	5.48	1621	1622	2	19	0.896	2.940	2	19	0.705	1.960	VERIFICATO
223	5.48	6.49	1622	1776	2	19	0.935	3.030	2	19	0.738	2.020	VERIFICATO
223	6.49	7.50	1776	1777	2	19	0.934	3.030	2	19	0.736	2.020	VERIFICATO
223	7.50	8.11	1777	1798	2	19	0.562	1.830	2	19	0.443	1.220	VERIFICATO
223	8.11	9.07	1798	1896	2	19	0.886	2.880	2	19	0.699	1.920	VERIFICATO
223	9.07	10.03	1896	1897	2	19	0.886	2.880	2	19	0.698	1.920	VERIFICATO
223	10.03	11.16	1897	2040	2	19	1.046	3.400	2	19	0.824	2.267	VERIFICATO
223	11.16	12.30	2040	2041	2	19	1.046	3.400	2	19	0.824	2.267	VERIFICATO
223	12.30	13.43	2041	2042	2	19	1.045	3.400	2	19	0.823	2.267	VERIFICATO
223	13.43	14.01	2042	2083	2	19	0.533	1.740	2	19	0.419	1.160	VERIFICATO
223	14.01	15.02	2083	2181	2	19	0.920	3.030	2	19	0.723	2.020	VERIFICATO
223	15.02	16.03	2181	2182	2	19	0.919	3.030	2	19	0.721	2.020	VERIFICATO
636	8.11	10.03	1003	1293	2	19	3.713	5.760	2	19	3.162	3.840	VERIFICATO
637	8.11	10.03	1004	1290	2	21	2.277	5.760	2	17	1.818	3.840	VERIFICATO
642	8.11	10.03	1010	1292	2	19	2.400	5.760	2	19	1.913	3.840	VERIFICATO
643	8.11	10.03	1011	1291	2	17	3.452	5.760	2	17	2.961	3.840	VERIFICATO
644	8.11	10.03	1020	1299	2	18	1.645	5.760	2	18	1.292	3.840	VERIFICATO
645	8.11	10.03	1021	1300	2	17	1.869	5.760	2	17	1.483	3.840	VERIFICATO
646	8.11	10.03	1022	1301	2	17	2.094	5.760	2	17	1.675	3.840	VERIFICATO
647	8.11	10.03	1023	1343	2	24	2.033	5.760	2	24	1.650	3.840	VERIFICATO
648	8.11	10.03	1024	1344	2	23	2.508	5.760	2	23	2.077	3.840	VERIFICATO
649	8.11	10.03	1025	1345	2	23	2.978	5.760	2	23	2.499	3.840	VERIFICATO
743	8.11	10.03	1119	1338	2	21	2.271	5.760	2	21	1.811	3.840	VERIFICATO
766	8.11	10.03	1150	1298	2	18	1.910	5.760	2	18	1.551	3.840	VERIFICATO
767	8.11	10.03	1151	1297	2	17	2.346	5.760	2	17	1.948	3.840	VERIFICATO
768	8.11	10.03	1152	1296	2	17	2.780	5.760	2	17	2.345	3.840	VERIFICATO
769	8.11	10.03	1153	1342	2	19	1.733	5.760	2	19	1.363	3.840	VERIFICATO
770	8.11	10.03	1154	1341	2	19	1.966	5.760	2	19	1.559	3.840	VERIFICATO
771	8.11	10.03	1155	1340	2	19	2.212	5.760	2	19	1.766	3.840	VERIFICATO
855	8.11	10.03	1239	1379	2	19	2.387	5.760	2	19	1.901	3.840	VERIFICATO
902	8.11	10.03	1286	1339	2	17	3.350	5.760	2	17	2.866	3.840	VERIFICATO
1011	5.48	7.50	1665	1654	2	21	1.776	6.060	2	17	1.389	4.040	VERIFICATO
1015	5.48	7.50	1667	1664	2	19	1.861	6.060	2	19	1.460	4.040	VERIFICATO

11 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO

11.1 Verifiche delle travi copertura metallica

Nelle figure seguenti vengono riportate alcune colormap che forniscono una visione complessiva del livello di sicurezza della struttura

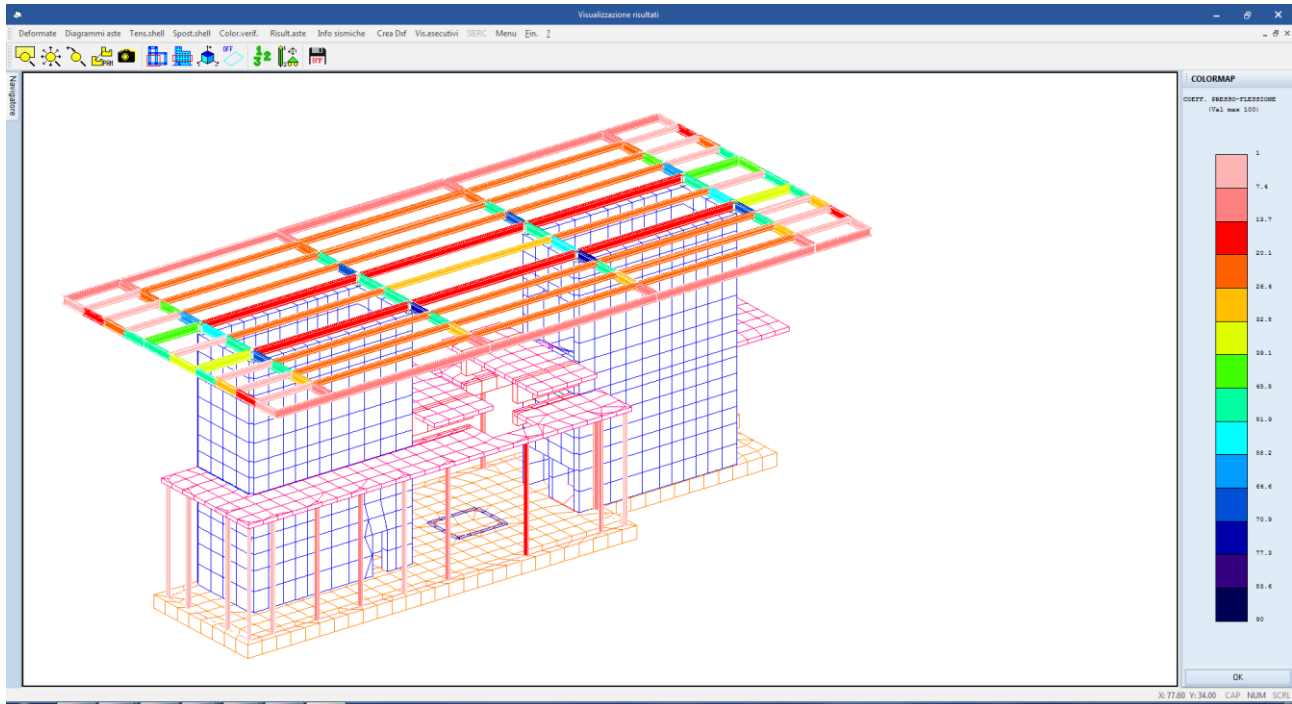


Figura 32: colormap livello di impegno a pressoflessione (<100 = verificato)

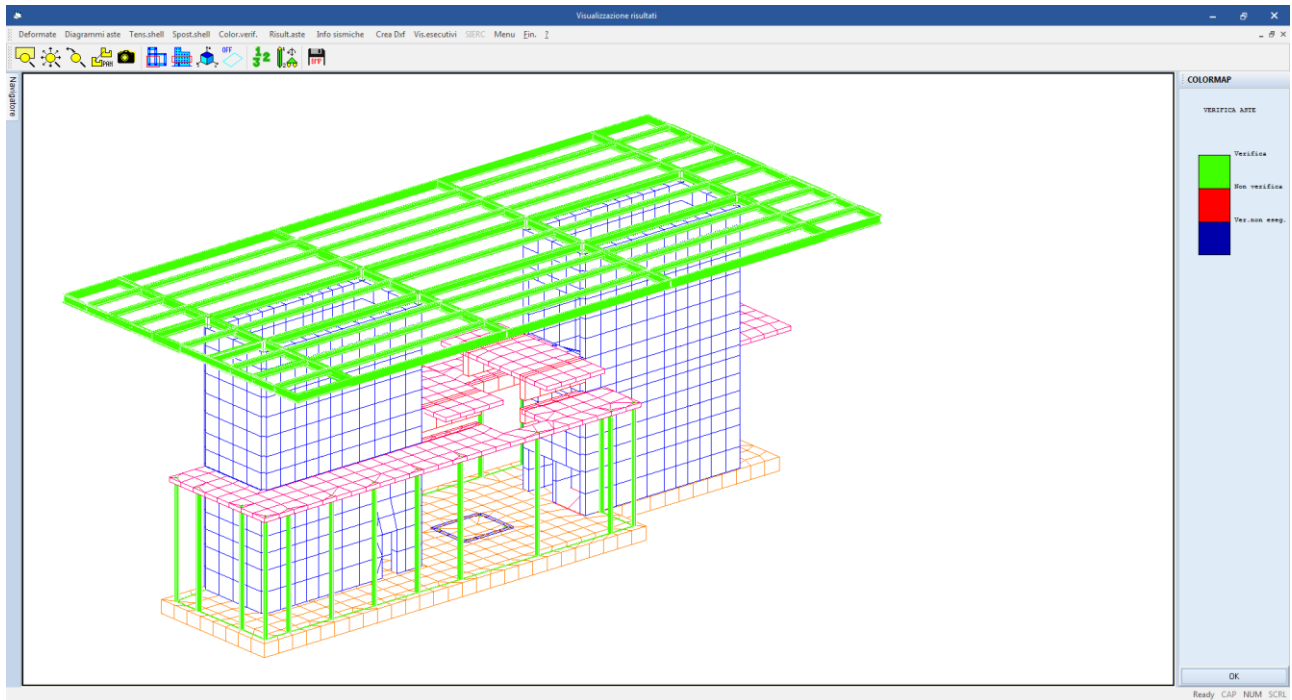


Figura 33: colormap statiche verifiche

Le verifiche di resistenza e deformabilità vengono eseguite in automatico dal programma su tutte le aste metalliche del modello ottenendo i risultati riportati nella tabella seguente.

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in acciaio e di verifica aste in legno.

Fili N.ro	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla terza quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Cmb N.r	: Numero della combinazione per la quale si è avuta la condizione più gravosa (rapporto di verifica massimo). La combinazione 0, se presente, si riferisce alle verifiche delle aste in legno, costruita con la sola presenza dei carichi permanenti ($1.3 \cdot G1 + 1.5 \cdot G2$). Seguono le caratteristiche associate alla combinazione:
N Sd	: Sforzo normale di calcolo
MxSd	: Momento flettente di calcolo asse vettore X locale
MySd	: Momento flettente di calcolo asse vettore Y locale
VxSd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse X locale
VySd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse Y locale
T Sd	: Torsione di calcolo
N Rd	: Sforzo normale resistente ridotto per presenza dell'azione tagliante
MxV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore X locale ridotto per presenza di azione tagliante. Per le sezioni di classe 3 è sempre il momento limite elastico, per quelle di classe 1 e 2 è il momento plastico. Se inoltre la tipologia della sezione è doppio T, tubo tondo, tubo rettangolare e piatto, il momento è ridotto dall'eventuale presenza dello sforzo normale
MyV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore Y locale ridotto per presenza di azione tagliante. Vale quanto riportato per il dato precedente
VxplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
VyplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
T Rd	: Torsione resistente
fy rid	: Resistenza di calcolo del materiale ridotta per presenza dell'azione tagliante
Rap %	: Rapporto di verifica moltiplicato per 100. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100. La formula utilizzata in verifica è la n.ro 6.41 di EC3. Tale formula nel caso di sezione a doppio T coincide con le formule del DM 2008 n.ro 4.2.39 e del DM 2018 n.ro 4.2.39.
Sez.N	: Numero di archivio della sezione
Ac	: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici. Sostituisce il dato 'Sez.N.' se l'incremento dei carichi statici è maggiore di 1
Qn	: Carico distribuito normale all'asse della trave in kg/m, incluso il peso proprio
Asta	: Numerazione dell'asta

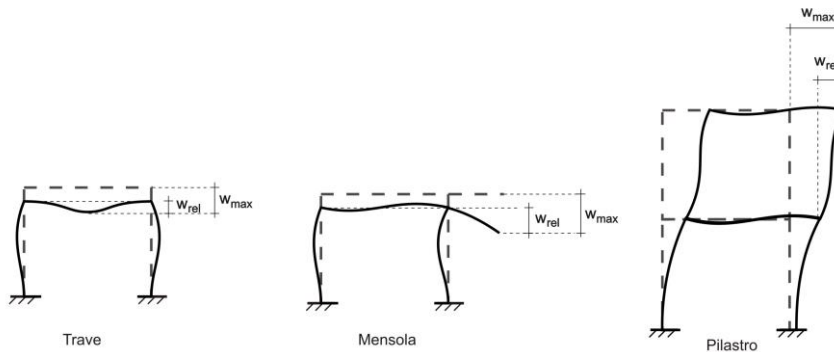
L'ultima riga delle quattro relative a ciascuna asta, si riferisce ai valori utili ad effettuare le verifiche di instabilità:

l	: Lunghezza della trave
$\beta \cdot l$: Lunghezza libera di inflessione
clas.	: Classe di verifica della trave
ϵ	: $(235/fy)^{(1/2)}$. Se il valore è maggiore di 1 significa che il programma ha classificato la sezione, originariamente di classe 4, come sezione di classe 3 secondo il comma (9) del punto 5.5.2 dell'EC3 in base alla

- tensione di compressione massima. Per tali aste non sono state effettuate le verifiche di instabilità come previsto nel comma (10) dell'EC3 (vedi anche pto C4.2.3.1).*
- Lmd** : Snellezza lambda
R%pf : Rapporto di verifica per l'instabilità alla presso-flessione moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.32]. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100
R%ft : Rapporto di verifica per l'instabilità flessione-torsionale moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.36]
Wmax : Spostamento massimo
Wrel : Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
Wlim : Spostamento limite

Gli spostamenti Wmax e Wrel, essendo legati alle verifiche di esercizio, sono calcolati combinando i canali di carico con i coefficienti delle matrici SLE.

Per una più agevole comprensione del significato dei dati Wmax e Wrel, si può fare riferimento alla figura seguente:



Quindi ai fini della verifica è sufficiente che risulti $Wrel \leq Wlim$, essendo del tutto normale che l'asta possa risultare verificata anche con $Wmax > Wlim$.

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.																			
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																			
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmg	Rap %	
Sez.N. 129	32	16.68	12	-1126	-2	-4282	-3150	488	3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	11		
HEB450	qn=	-555	21	766	-13694	-1860	3212	-7678	-29	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	15		
Asta: 69	36	16.68	21	766	-28326	-7786	3212	-8184	-29	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	40		
Instab.: =	369.0	$\beta^* =$	258.3	766	28326	7786	cl= 1	$\epsilon =$	0.81	lmd=	35	Rpf=	14	Rft=	41	Wmax/rel/lim=	13.4	0.7	14.8
Sez.N. 129	36	16.68	17	25880	-12255	-1972	-352	2657	-2	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	14		
HEB450	qn=	-555	17	25880	-2716	1460	-352	-13	-2	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	6		
Asta: 70	39	16.68	16	3003	-3638	-3029	568	-1727	4	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10		
Instab.: =	1053.0	$\beta^* =$	737.1	25880	12255	1972	cl= 1	$\epsilon =$	0.81	lmd=	100	Rpf=	10	Rft=	19	Wmax/rel/lim=	7.4	1.0	42.1
Sez.N. 129	39	16.68	16	1720	-6667	3465	620	2235	-2	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	14		
HEB450	qn=	-555	13	22430	3910	-1771	594	-13	-2	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	7		
Asta: 71	41	16.68	12	-7466	-8074	2190	-393	-2456	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	11		
Instab.: =	1116.1	$\beta^* =$	781.3	1720	6667	3465	cl= 1	$\epsilon =$	0.81	lmd=	106	Rpf=	11	Rft=	16	Wmax/rel/lim=	8.1	2.0	44.6
Sez.N. 129	41	16.68	10	11945	-4599	2994	570	867	-3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	11		
HEB450	qn=	-555	9	15840	-2437	1811	609	-10	-4	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	6		
Asta: 72	42	16.68	9	15840	-9669	-3216	609	-2271	-4	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	15		
Instab.: =	1053.0	$\beta^* =$	737.1	15840	9669	3216	cl= 1	$\epsilon =$	0.81	lmd=	100	Rpf=	9	Rft=	20	Wmax/rel/lim=	6.7	1.0	42.1
Sez.N. 129	42	16.68	17	610	-25169	-8760	-3622	7364	26	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	40		
HEB450	qn=	-555	17	610	-12293	-2206	-3622	6868	26	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	15		
Asta: 73	34	16.68	23	-869	-5	-4776	3808	-1377	-20	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	12		
Instab.: =	366.9	$\beta^* =$	256.8	610	25169	8760	cl= 1	$\epsilon =$	0.81	lmd=	35	Rpf=	13	Rft=	41	Wmax/rel/lim=	12.1	0.7	14.7

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																					
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg/m	fy rid Kg/cmq	Rap %			
Sez.N. 129	37	16.68		15	17134	-9348	3844	711	2242	-4	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	16			
HEB450	qn=	-555		15	17134	-2501	-2025	711	-19	-4	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	7			
Asta: 74	38	16.68		16	13628	-4885	-3462	676	-918	-3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	12			
Instab.:=	1053.0			$\beta^* =$	737.1	17134	9348	3844	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	100	Rpf=	10	Rft=	21	Wmax/rel/lim=	6.6	1.0	42.1	mm
Sez.N. 129	38	16.68		14	-7072	-8104	-2488	-446	2475	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	12			
HEB450	qn=	-555		11	21938	3913	1920	644	-13	-3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	8			
Asta: 75	40	16.68		10	-559	-7045	-3628	649	-2270	-2	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	14			
Instab.:=	1116.1			$\beta^* =$	781.3	5381	6785	3681	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	106	Rpf=	12	Rft=	16	Wmax/rel/lim=	8.2	2.0	44.6	mm
Sez.N. 129	40	16.68		9	5319	-3534	3665	701	1038	4	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	12			
HEB450	qn=	-555		11	17384	-3202	1749	563	-17	3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	7			
Asta: 76	43	16.68		23	26360	-11831	2241	-398	-2456	-2	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	14			
Instab.:=	1053.0			$\beta^* =$	737.1	26360	11831	2241	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	100	Rpf=	10	Rft=	20	Wmax/rel/lim=	7.5	1.0	42.1	mm
Sez.N. 129	43	16.68		23	-34	-26754	7837	3243	7796	-31	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	39			
HEB450	qn=	-555		23	-34	-13096	1969	3243	7300	-31	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	15			
Asta: 77	14	16.68		10	517	-1	4147	-3142	873	12	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10			
Instab.:=	366.9			$\beta^* =$	256.8	416	28105	4667	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	35	Rpf=	23	Rft=	34	Wmax/rel/lim=	13.6	0.7	14.7	mm
Sez.N. 129	33	16.68		17	-781	-5	4692	3707	1155	-19	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	12			
HEB450	qn=	-555		23	518	-11697	2052	-3528	-6596	24	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	14			
Asta: 78	37	16.68		23	518	-24332	8561	-3528	-7101	24	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	39			
Instab.:=	369.0			$\beta^* =$	258.3	518	24332	8561	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	35	Rpf=	12	Rft=	40	Wmax/rel/lim=	12.1	0.7	14.8	mm
Sez.N. 129	24	16.68		24	-1149	0	0	79	2357	-19	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	0			
HEB450	qn=	-171		10	353	-2271	1084	-1215	-2621	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	4			
Asta: 79	35	16.68		10	353	-4817	2229	-1215	-2782	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	9			
Instab.:=	183.5			$\beta^* =$	128.4	353	4817	2229	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf=	4	Rft=	9	Wmax/rel/lim=	65.4	0.0	7.3	mm
Sez.N. 129	36	16.68		17	24365	-51493	-6469	-3301	16941	17	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	54			
HEB450	qn=	-171		18	26765	-34902	-2746	-3000	16266	16	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	33			
Asta: 80	84	16.68		6	49633	-29420	1083	-1245	2524	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25			
Instab.:=	211.4			$\beta^* =$	148.0	24365	51493	6469	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	20	Rpf=	0	Rft=	55	Wmax/rel/lim=	5.9	0.8	8.5	mm
Sez.N. 129	37	16.68		12	1352	-42518	-14832	-3554	9000	3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	68			
HEB450	qn=	-171		24	5094	-47356	2323	661	11687	6	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	41			
Asta: 81	130	16.68		12	1352	-28078	11234	-3554	8719	3	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	49			
Instab.:=	164.0			$\beta^* =$	114.8	1352	42518	14832	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	15	Rpf=	47	Rft=	68	Wmax/rel/lim=	12.7	0.7	6.6	mm
Sez.N. 129	38	16.68		16	3111	-47823	15992	3690	11015	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	75			
HEB450	qn=	-171		6	0	-67762	-122	-334	20713	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	51			
Asta: 82	131	16.68		19	6767	-48415	4770	-2873	15695	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	48			
Instab.:=	164.0			$\beta^* =$	114.8	3111	47823	15992	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	15	Rpf=	33	Rft=	75	Wmax/rel/lim=	16.1	1.0	6.6	mm
Sez.N. 129	38	16.68		19	22587	-56459	2493	1461	19492	8	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	48			
HEB450	qn=	-171		3	64588	-42688	-321	-191	3538	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	32			
Asta: 83	83	16.68		6	65210	-38794	-320	39	3304	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	30			
Instab.:=	218.5			$\beta^* =$	153.0	22587	56459	2493	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	20	Rpf=	0	Rft=	49	Wmax/rel/lim=	5.5	1.1	8.7	mm
Sez.N. 129	39	16.68		18	7612	-76140	5514	2128	16508	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	70			
HEB450	qn=	-171		6	0	-67828	62	230	20723	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	51			
Asta: 84	111	16.68		13	300	-32513	8988	-2943	10779	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	46			
Instab.:=	164.0			$\beta^* =$	114.8	7612	76140	5514	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	15	Rpf=	30	Rft=	70	Wmax/rel/lim=	17.7	1.0	6.6	mm
Sez.N. 129	41	16.68		21	6993	-76196	-4643	-2549	16428	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	68			
HEB450	qn=	-171		6	0	-67800	-138	-360	20718	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	51			
Asta: 85	112	16.68		21	6993	-49370	4292	-2549	16148	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	47			
Instab.:=	164.0			$\beta^* =$	114.8	6993	76196	4643	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	15	Rpf=	28	Rft=	68	Wmax/rel/lim=	16.1	1.0	6.6	mm
Sez.N. 129	41	16.68		21	23094	-57839	2042	1323	20002	8	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	48			
HEB450	qn=	-171		3	64658	-42707	-311	-208	3535	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	32			
Asta: 86	82	16.68		6	65291	-38815	-278	18	3301	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	30			
Instab.:=	218.5			$\beta^* =$	152.9	23094	57839	2042	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	20	Rpf=	0	Rft=	49	Wmax/rel/lim=	5.5	1.1	8.7	mm
Sez.N. 129	40	16.68		11	455	-51675	-15729	-3906	11508	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	77			
HEB450	qn=	-171		23	7076	-65218	1899	2174	16797	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	53			
Asta: 87	132	16.68		11	455	-33375	10477	-3906	11227	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	51			
Instab.:=	164.0			$\beta^* =$	114.8	455	51675	15729	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	15	Rpf=	35	Rft=	77	Wmax/rel/lim=	17.8	1.0	6.6	mm
Sez.N. 129	42	16.68		13	945	-40433	-13197	-3875	8338	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	63			
HEB450	qn=	-171		18	5220	-48065	2314	1184	11900	7	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	41			
Asta: 88	114	16.68		13	945	-27934	9559	-3875	8057	0	736973	134642	40492</								

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 90 Instab.: 174.4	43 qn= -171 133 β*1= 122.1	16.68 -171 16.68 β*1= 122.1	16 24 16 122.1	16 24 16 1482	1482 4706 1482 1482	-44437 -58371 -28651 44437	14628 395 -11061 14628	3021 921 3021 cl= 1 ε= 0.81	9277 14086 8979 lmd= 16	-1 1 -1 Rpf= 48	736973 736973 736973 Rft= 69	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 15.5	40492 40492 40492 15.5	316736 316736 316736 0.8	155496 155496 155496 0.8	4720 4720 4720 0.8	3381 3381 3381 7.0	69 44 49 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 91 Instab.: 183.5	35 qn= -171 104 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	10 10 10 128.4	10 10 10 735	735 735 735 735	-4815 -9511 -14616 14616	2229 3762 5380 5380	-1766 -1766 -1766 cl= 1 ε= 0.81	-5318 -5471 -5632 lmd= 17	-1 -1 -1 Rpf= 14	736973 736973 736973 Rft= 24	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 47.1	40492 40492 40492 47.1	316736 316736 316736 0.2	155496 155496 155496 0.2	4720 4720 4720 0.2	3381 3381 3381 7.3	9 16 24 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 92 Instab.: 183.5	104 qn= -171 110 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	10 10 10 128.4	10 10 10 1113	1113 1113 1113 1113	-14615 -21447 -28807 28807	5380 7202 9125 9125	2157 2157 2157 cl= 1 ε= 0.81	-7433 -7586 -7747 lmd= 17	-1 -1 -1 Rpf= 28	736973 736973 736973 Rft= 44	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 29.8	40492 40492 40492 29.8	316736 316736 316736 0.5	155496 155496 155496 0.5	4720 4720 4720 0.5	3381 3381 3381 7.3	24 34 44 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 93 Instab.: 171.1	110 qn= -171 36 β*1= 119.8	16.68 -171 16.68 β*1= 119.8	10 18 10 119.8	10 18 10 1487	1487 4588 1487 1487	-28806 -57877 -44361 44361	9125 -522 -12746 12746	3099 971 3099 cl= 1 ε= 0.81	-9006 -13936 -9299 lmd= 16	-1 0 -1 Rpf= 48	736973 736973 736973 Rft= 65	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 15.1	40492 40492 40492 15.1	316736 316736 316736 0.8	155496 155496 155496 0.8	4720 4720 4720 0.8	3381 3381 3381 6.8	44 64 44 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 94 Instab.: 183.5	118 qn= -171 25 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	11 11 24 128.4	11 11 24 179	179 179 1149 179	-5172 -2584 0 5172	2657 1364 0 2657	1448 1448 -330 cl= 1 ε= 0.81	2976 2823 3475 lmd= 17	0 0 6 Rpf= 5	736973 736973 736973 Rft= 10	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 59.4	40492 40492 40492 59.4	316736 316736 316736 0.0	155496 155496 155496 0.0	4720 4720 4720 0.0	3381 3381 3381 7.3	10 5 0 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 95 Instab.: 183.5	124 qn= -171 118 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	11 11 11 128.4	11 11 11 407	407 407 407 407	-14652 -9968 -5171 14652	6708 4737 2657 6708	2259 2259 2259 cl= 1 ε= 0.81	5036 4883 4722 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 17	736973 736973 736973 Rft= 28	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 42.3	40492 40492 40492 42.3	316736 316736 316736 0.2	155496 155496 155496 0.2	4720 4720 4720 0.2	3381 3381 3381 7.3	27 19 10 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 96 Instab.: 183.5	130 qn= -171 124 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	12 11 11 128.4	12 11 11 1006	1006 1006 623 1006	-28078 -20366 -14651 28078	11234 9157 6708 11234	-2315 -2435 -2435 cl= 1 ε= 0.81	7555 6576 6414 lmd= 17	3 0 0 Rpf= 32	736973 736973 736973 Rft= 49	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 26.1	40492 40492 40492 26.1	316736 316736 316736 0.5	155496 155496 155496 0.5	4720 4720 4720 0.5	3381 3381 3381 7.3	49 38 27 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 97 Instab.: 183.5	131 qn= -171 125 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	19 16 16 128.4	19 16 16 4914	4914 2261 2261 4914	-48415 -22818 -15287 48415	4770 -8251 -6380 4770	-255 2839 2839 cl= 1 ε= 0.81	13306 8320 8159 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 32	736973 736973 736973 Rft= 48	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 34.4	40492 40492 40492 34.4	316736 316736 316736 0.7	155496 155496 155496 0.7	4720 4720 4720 0.7	3381 3381 3381 7.3	48 37 27 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 98 Instab.: 183.5	119 qn= -171 29 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	16 16 18 128.4	16 16 18 533	533 533 -1301 533	-4679 -2330 2 4679	-2501 -1284 0 2501	-1363 -1363 159 cl= 1 ε= 0.81	2708 2556 -1272 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 5	736973 736973 736973 Rft= 10	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 79.0	40492 40492 40492 79.0	316736 316736 316736 0.1	155496 155496 155496 0.1	4720 4720 4720 0.1	3381 3381 3381 7.3	10 5 0 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 99 Instab.: 183.5	125 qn= -171 119 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	16 16 16 128.4	16 16 16 1398	1398 1398 1398 1398	-15289 -10054 -4677 15289	-6380 -4493 -2501 6380	-2163 -2163 -2163 cl= 1 ε= 0.81	5847 5695 5534 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 16	736973 736973 736973 Rft= 27	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 56.1	40492 40492 40492 56.1	316736 316736 316736 0.3	155496 155496 155496 0.3	4720 4720 4720 0.3	3381 3381 3381 7.3	27 19 10 mm
Sez.N. 79 HEA280 Asta: 100 Instab.: 1083.0	35 qn= -418 63 β*1= 1083.0	16.68 -418 16.68 β*1= 1083.0	15 6 15 1083.0	15 6 15 -158	0 7116 0 -61	0 0 0 6167	0 0 0 0	909 0 -909 cl= 3 ε= 0.81	0 0 0 lmd= 154	2 1 2 Rpf= 18	328732 328844 328732 Rft= 42	34232 34244 34232 Wmax/rel/lim= 74.7	11498 11502 11498 74.7	93304 93304 93304 21.1	38395 38395 38395 21.1	678 678 678 21.1	3380 3381 3380 43.3	0 21 0 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 101 Instab.: 183.5	111 qn= -171 105 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	13 13 13 128.4	13 13 13 215	215 215 215 215	-32515 -24551 -16292 32515	8988 7450 5827 8988	-2496 -2496 -2496 cl= 1 ε= 0.81	9041 8889 8727 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 29	736973 736973 736973 Rft= 47	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 36.7	40492 40492 40492 36.7	316736 316736 316736 0.7	155496 155496 155496 0.7	4720 4720 4720 0.7	3381 3381 3381 7.3	46 37 26 mm
Sez.N. 79 HEA280 Asta: 102 Instab.: 1146.1	63 qn= -418 64 β*1= 1146.1	16.68 -418 16.68 β*1= 1146.1	23 6 23 1146.1	23 6 23 -136	0 7970 0 -94	0 0 0 6907	0 0 0 0	962 0 -962 cl= 3 ε= 0.81	0 0 0 lmd= 163	0 0 0 Rpf= 20	328742 328844 328742 Rft= 50	34233 34244 34233 Wmax/rel/lim= 84.1	11498 11502 11498 84.1	93304 93304 93304 26.5	38395 38395 38395 26.5	678 678 678 26.5	3380 3381 3380 45.8	0 23 0 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 103 Instab.: 183.5	63 qn= -171 26 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	13 13 18 128.4	13 13 18 47	47 47 1300 47	-4773 -2378 0 4773	2422 1244 0 2422	1320 1320 -270 cl= 1 ε= 0.81	2759 2607 3942 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 4	736973 736973 736973 Rft= 10	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 82.8	40492 40492 40492 82.8	316736 316736 316736 0.1	155496 155496 155496 0.1	4720 4720 4720 0.1	3381 3381 3381 7.3	10 5 0 mm
Sez.N. 129 HEB450 Asta: 104 Instab.: 183.5	105 qn= -171 63 β*1= 128.4	16.68 -171 16.68 β*1= 128.4	13 13 13 128.4	13 13 13 131	131 131 131 131	-16294 -10616 -4771 16294	5827 4171 2422 5827	1913 1913 1913 cl= 1 ε= 0.81	6337 6184 6023 lmd= 17	0 0 0 Rpf= 15	736973 736973 736973 Rft= 27	134642 134642 134642 Wmax/rel/lim= 59.2	40492 40492 40492 59.2	316736 316736 316736 0.3	155496 155496 155496 0.3	4720 4720 4720 0.3	3381 3381 3381 7.3	26 18 10 mm
Sez.N. 79 HEA280 Asta: 105 Instab.: 102	64 qn= -418 102 β*1= 102	16.68 -418 16.68 β*1= 102	9 6 9 102	9 6 9 -128	0 7116 0 -128	0 0 0 0	0 0 0 0	909 0 -909 cl= 3 ε= 0.81	0 0 0 lmd= 154	-1 -2 -1 Rpf= 18	328739 328844 328739 Rft= 42	34233 34244 34233 Wmax/rel/lim= 74.7	11498 11502 11498 74.7	93304 93304 93304 21.1	38395 38395 38395 21.1	678 678 678 21.1	3380 3381 3380 43.3	0 21 0 mm

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg/m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Instab.: =	1083.0	$\beta^* =$	1083.0		-62	6167	0	cl= 3 $\epsilon =$	0.81	lmd=	154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	70.8	21.1	43.3	mm
Sez.N.	129	112	16.68	21	5078	-49371	4292	-201	13597	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	47
HEB450	qn=	-171	21	5078	-37337	3396	-201	13444	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	36	
Asta:	106	106	16.68	10	2237	-15031	-5430	2573	8185	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	5078	49371	4292	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 28	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	34.3	0.7	7.3	mm	
Sez.N.	129	64	16.68	10	526	-4515	-2224	-1212	2619	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	9
HEB450	qn=	-171	10	526	-2245	-1142	-1212	2466	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	4	
Asta:	107	27	16.68	24	-1329	-1	0	68	-1475	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	0
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	526	4515	2224	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 4	Rft= 9	Wmax/rel/lim=	78.9	0.1	7.3	mm	
Sez.N.	129	106	16.68	10	1382	-15032	-5430	-1797	5895	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25
HEB450	qn=	-171	10	1382	-9843	-3870	-1797	5742	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	17	
Asta:	108	64	16.68	10	1382	-4514	-2224	-1797	5581	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	9
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	1382	15032	5430	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 14	Rft= 25	Wmax/rel/lim=	56.0	0.3	7.3	mm	
Sez.N.	79	104	16.68	21	-554	0	0	0	909	0	328749	34234	11498	93304	38395	678	3380	0
HEA280	qn=	-418	6	-273	7116	0	0	0	1	328844	34244	11502	93304	38395	678	3381	21	
Asta:	109	105	16.68	21	-554	0	0	0	-909	0	328749	34234	11498	93304	38395	678	3380	0
Instab.: =	1083.0	$\beta^* =$	1083.0	-273	6167	0	cl= 3 $\epsilon =$	0.81	lmd=	154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	54.5	21.1	43.3	mm	
Sez.N.	129	132	16.68	11	329	-33376	10477	-2716	9258	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	51
HEB450	qn=	-171	11	329	-25216	8673	-2716	9105	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	40	
Asta:	110	126	16.68	11	329	-16750	6769	-2716	8944	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	29
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	329	33376	10477	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 32	Rft= 51	Wmax/rel/lim=	36.8	0.7	7.3	mm	
Sez.N.	129	120	16.68	11	75	-5101	2671	1456	2938	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10
HEB450	qn=	-171	11	75	-2546	1372	1456	2786	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	5	
Asta:	111	30	16.68	24	1328	2	0	-323	3946	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	0
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	75	5101	2671	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 5	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	83.0	0.1	7.3	mm	
Sez.N.	129	126	16.68	11	202	-16752	6769	2289	6516	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	29
HEB450	qn=	-171	11	202	-11011	4776	2289	6363	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	20	
Asta:	112	120	16.68	11	202	-5099	2671	2289	6202	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	202	16752	6769	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 16	Rft= 29	Wmax/rel/lim=	59.3	0.3	7.3	mm	
Sez.N.	79	105	16.68	21	-912	0	0	0	962	0	328737	34232	11498	93304	38395	678	3380	0
HEA280	qn=	-418	6	-297	7970	0	0	0	0	1	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	23
Asta:	113	106	16.68	21	-912	0	0	0	-962	0	328737	34232	11498	93304	38395	678	3380	0
Instab.: =	1146.1	$\beta^* =$	1146.1	-297	6907	0	cl= 3 $\epsilon =$	0.81	lmd=	163	Rpf= 21	Rft= 50	Wmax/rel/lim=	62.0	26.5	45.8	mm	
Sez.N.	129	102	16.68	13	199	-5316	2415	1316	3054	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10
HEB450	qn=	-171	13	199	-2658	1240	1316	2901	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	5	
Asta:	114	28	16.68	18	1179	0	0	-276	3623	7	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	0
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	199	5316	2415	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 5	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	59.2	0.0	7.3	mm	
Sez.N.	129	108	16.68	13	458	-14900	5791	1889	5450	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25
HEB450	qn=	-171	13	458	-10165	4149	1889	5297	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	18	
Asta:	115	102	16.68	13	458	-5314	2415	1889	5136	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	458	14900	5791	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 15	Rft= 25	Wmax/rel/lim=	42.1	0.2	7.3	mm	
Sez.N.	129	114	16.68	13	705	-27934	9559	-1976	7041	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	44
HEB450	qn=	-171	13	705	-21521	7726	-1976	6888	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	35	
Asta:	116	108	16.68	13	705	-14899	5791	-1976	6727	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	705	27934	9559	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 28	Rft= 45	Wmax/rel/lim=	26.0	0.5	7.3	mm	
Sez.N.	129	121	16.68	16	355	-4815	-2489	-1356	2781	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10
HEB450	qn=	-171	16	355	-2400	-1278	-1356	2628	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	5	
Asta:	117	31	16.68	18	-1182	0	0	162	-2418	-19	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	0
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	355	4815	2489	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 5	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	66.2	0.0	7.3	mm	
Sez.N.	129	127	16.68	16	735	-14564	-6376	-2171	5592	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	27
HEB450	qn=	-171	16	735	-9748	-4485	-2171	5439	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	18	
Asta:	118	121	16.68	16	735	-4813	-2489	-2171	5278	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	10
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	735	14564	6376	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 16	Rft= 27	Wmax/rel/lim=	47.8	0.2	7.3	mm	
Sez.N.	129	133	16.68	16	1110	-28651	-11061	2600	7695	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	49
HEB450	qn=	-171	16	1110	-21726	-8782	2600	7543	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	38	
Asta:	119	127	16.68	16	1110	-14563	-6376	2600	7381	-1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	27
Instab.: =	183.5	$\beta^* =$	128.4	1110	28651	11061	cl= 1 $\epsilon =$	0.81	lmd=	17	Rpf= 31	Rft= 49	Wmax/rel/lim=	30.3	0.5	7.3	mm	
Sez.N.	79	106	16.68	17	-459	0	0	0	909	0	328752	34234	11498	93304	38395	678	3380	0
HEA280	qn=	-418	6	-251	7116	0	0	0	0	-1	328844	34244	11502	93304	38395	678	3381	21
Asta:	120	108	16.68	17	-459	0	0	0	-909	0	328752	34234	11498	93304	38395	678	3380	0
Instab.: =	1083.0	$\beta^* =$	1083.0	-251	6167	0	cl= 3 $\epsilon =$	0.81	lmd=	154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	51.6	21.1	43.3	mm	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd (kg*m)	MyV.Rd (kg*m)	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd (kg/m)	fy rid (kg/cmq)	Rap %
Asta: 121	111	16.68		15	2588	0	0	0	-903	1	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	1
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	1530	7046	0	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 8	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	37.5	20.9	43.3	mm	
Sez.N. 79	111	16.68	29	2255	0	0	0	956	0	328742	34233	11498	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-413	6	1811	7891	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	24	
Asta: 122	112	16.68	29	2255	0	0	0	-956	0	328742	34233	11498	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1146.1		$\beta^1=$	1146.1	1811	7891	0	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 163	Rpf= 8	Rft= 57	Wmax/rel/lim=	43.1	26.2	45.8	mm	
Sez.N. 79	112	16.68	23	2422	0	0	0	903	-1	328744	34233	11498	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-413	6	1379	7046	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	21	
Asta: 123	114	16.68	23	2422	0	0	0	-903	-1	328744	34233	11498	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	1379	7046	0	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 8	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	35.5	20.9	43.3	mm	
Sez.N. 129	84	16.68	6	49633	-29420	1083	834	-1809	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25	
HEB450	qn=	-171	20	17595	-28391	-2165	2886	-16462	-17	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	26	
Asta: 124	37	16.68	20	17595	-46657	-5722	2886	-16649	-17	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	49	
Instab.: 218.5		$\beta^1=$	153.0	17595	46657	5722	cl= 1	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 20	Rpf= 0	Rft= 49	Wmax/rel/lim=	5.1	0.8	8.7	mm		
Sez.N. 129	83	16.68	6	65210	-38794	-320	-557	-3279	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	30	
HEB450	qn=	-171	3	64588	-42679	321	-396	-3531	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	32	
Asta: 125	39	16.68	18	24893	-57537	2629	-1109	-19542	-6	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	49	
Instab.: 218.5		$\beta^1=$	152.9	24893	57537	2629	cl= 1	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 20	Rpf= 0	Rft= 50	Wmax/rel/lim=	6.3	1.1	8.7	mm		
Sez.N. 129	82	16.68	6	65291	-38815	-278	-529	-3282	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	30	
HEB450	qn=	-171	3	64658	-42707	329	-378	-3534	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	33	
Asta: 126	40	16.68	23	26194	-59321	3168	-1336	-20020	-6	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	52	
Instab.: 218.5		$\beta^1=$	153.0	26194	59321	3168	cl= 1	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 20	Rpf= 0	Rft= 53	Wmax/rel/lim=	6.4	1.1	8.7	mm		
Sez.N. 129	85	16.68	6	49676	-29669	-1078	-1314	-2695	1	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	25	
HEB450	qn=	-171	24	26710	-35943	3050	-3363	-17611	19	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	34	
Asta: 127	43	16.68	23	25436	-53225	7196	-3613	-17584	18	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	57	
Instab.: 208.1		$\beta^1=$	145.6	25436	53225	7196	cl= 1	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 19	Rpf= 0	Rft= 58	Wmax/rel/lim=	6.0	0.8	8.3	mm		
Sez.N. 79	84	16.68	15	3015	0	0	0	1045	0	328723	34231	11497	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-511	6	2240	8659	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	26	
Asta: 128	83	16.68	15	3015	0	0	0	-1045	0	328723	34231	11497	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	2240	8659	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 9	Rft= 59	Wmax/rel/lim=	27.2	25.6	43.3	mm		
Sez.N. 79	83	16.68	31	3341	0	0	0	1106	0	328707	34229	11497	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-511	6	2836	9698	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	29	
Asta: 129	82	16.68	31	3341	0	0	0	-1106	0	328707	34229	11497	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1146.1		$\beta^1=$	1146.1	2836	9698	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 163	Rpf= 9	Rft= 69	Wmax/rel/lim=	33.1	32.1	45.8	mm		
Sez.N. 79	82	16.68	15	3252	0	0	0	1045	0	328723	34231	11497	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-511	6	2290	8659	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	26	
Asta: 130	85	16.68	15	3252	0	0	0	-1045	0	328723	34231	11497	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	2290	8659	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 9	Rft= 40	Wmax/rel/lim=	27.3	25.6	43.3	mm		
Sez.N. 79	130	16.68	17	2233	0	0	0	903	0	328751	34234	11498	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-413	6	1345	7046	0	0	0	-1	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	21	
Asta: 131	131	16.68	17	2233	0	0	0	-903	0	328751	34234	11498	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	1345	7046	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 8	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	35.5	20.9	43.3	mm		
Sez.N. 79	131	16.68	27	2289	0	0	0	956	0	328737	34232	11498	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-413	6	1748	7891	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	24	
Asta: 132	132	16.68	27	2289	0	0	0	-956	0	328737	34232	11498	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1146.1		$\beta^1=$	1146.1	1748	7891	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 163	Rpf= 8	Rft= 57	Wmax/rel/lim=	43.2	26.2	45.8	mm		
Sez.N. 79	132	16.68	9	2628	0	0	0	903	1	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	1	
HEA280	qn=	-413	6	1416	7046	0	0	0	1	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	21	
Asta: 133	133	16.68	9	2628	0	0	0	-903	1	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	1	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	1416	7046	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 8	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	37.7	20.9	43.3	mm		
Sez.N. 79	124	16.68	23	-493	0	0	0	909	0	328753	34234	11498	93304	38395	678	3380	0	
HEA280	qn=	-418	6	-254	7116	0	0	0	-1	328844	34244	11502	93304	38395	678	3381	21	
Asta: 134	125	16.68	23	-493	0	0	0	-909	0	328753	34234	11498	93304	38395	678	3380	0	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	-254	6167	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	51.6	21.1	43.3	mm		
Sez.N. 79	125	16.68	23	-962	0	0	0	962	0	328737	34232	11498	93304	38395	678	3380	0	
HEA280	qn=	-418	6	-299	7970	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	23	
Asta: 135	126	16.68	23	-962	0	0	0	-962	0	328737	34232	11498	93304	38395	678	3380	0	
Instab.: 1146.1		$\beta^1=$	1146.1	-299	6907	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 163	Rpf= 21	Rft= 50	Wmax/rel/lim=	62.1	26.5	45.8	mm		
Sez.N. 79	126	16.68	19	-571	0	0	0	909	0	328747	34233	11498	93304	38395	678	3380	0	
HEA280	qn=	-418	6	-262	7116	0	0	0	1	328844	34244	11502	93304	38395	678	3381	21	
Asta: 136	127	16.68	19	-571	0	0	0	-909	0	328747	34233	11498	93304	38395	678	3380	0	
Instab.: 1083.0		$\beta^1=$	1083.0	-262	6167	0	cl= 3	$\epsilon=$ 0.81	lmd= 154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	54.9	21.1	43.3	mm		
Sez.N. 79	118	16.68	15	-124	0	0	0	909	-1	328739	34233	11498	93304	38395	678	3380	0	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg/cmq	fy rid Kg/cmq	Rap %
HEA280	qn= -418	6	-59	7116	0	0	0	0	0	-2	328844	34244	11502	93304	38395	678	3381	21
Asta: 137	119	16.68	15	-124	0	0	0	0	-909	-1	328739	34233	11498	93304	38395	678	3380	0
Instab.: =	1083.0	β* =	1083.0	-59	6167	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	70.9	21.1	43.3	mm	
Sez.N. 79	119	16.68	17	-126	0	0	0	0	962	0	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	0
HEA280	qn= -418	6	-90	7970	0	0	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	23
Asta: 138	120	16.68	17	-126	0	0	0	0	-962	0	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	0
Instab.: =	1146.1	β* =	1146.1	-90	6907	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 163	Rpf= 20	Rft= 50	Wmax/rel/lim=	84.2	26.5	45.8	mm	
Sez.N. 79	120	16.68	11	-169	0	0	0	0	909	1	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	0
HEA280	qn= -418	6	-59	7116	0	0	0	0	0	1	328844	34244	11502	93304	38395	678	3381	21
Asta: 139	121	16.68	11	-169	0	0	0	0	-909	1	328741	34233	11498	93304	38395	678	3380	0
Instab.: =	1083.0	β* =	1083.0	-59	6167	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 154	Rpf= 18	Rft= 42	Wmax/rel/lim=	75.1	21.1	43.3	mm	
Sez.N. 79	121	16.68	16	-143	0	0	0	0	321	2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-5	885	0	0	0	0	0	5	328838	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 140	117	16.68	16	-143	0	0	0	0	-321	2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	-5	767	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	47.9	0.3	15.3	mm	
Sez.N. 79	127	16.68	22	-294	0	0	0	0	321	0	328833	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-43	885	0	0	0	0	0	4	328840	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 141	123	16.68	22	-294	0	0	0	0	-321	0	328833	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	-43	767	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	32.4	0.3	15.3	mm	
Sez.N. 79	133	16.68	17	1430	0	0	0	0	319	2	328825	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -413	6	219	876	0	0	0	0	0	2	328843	34244	11502	93304	38395	678	3381	3
Asta: 142	129	16.68	17	1430	0	0	0	0	-319	2	328825	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	219	876	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 1	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	21.6	0.3	15.3	mm	
Sez.N. 79	103	16.68	10	-120	0	0	0	0	322	2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-6	894	0	0	0	0	-12	5	328837	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 143	35	16.68	10	-120	0	0	0	0	-322	2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	384.0	β* =	384.0	-6	775	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	47.2	0.3	15.4	mm	
Sez.N. 79	109	16.68	20	-375	0	0	0	0	322	0	328832	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-44	894	0	0	0	0	-12	4	328839	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 144	104	16.68	20	-375	0	0	0	0	-322	0	328832	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	384.0	β* =	384.0	-44	775	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	31.9	0.3	15.4	mm	
Sez.N. 79	115	16.68	23	1696	0	0	0	0	320	2	328825	34242	11501	93304	38395	678	3381	1
HEA280	qn= -413	6	232	886	0	0	0	0	-12	2	328843	34243	11502	93304	38395	678	3381	3
Asta: 145	110	16.68	23	1696	0	0	0	0	-320	2	328825	34242	11501	93304	38395	678	3381	1
Instab.: =	384.0	β* =	384.0	232	886	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 1	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	21.2	0.3	15.4	mm	
Sez.N. 79	114	16.68	19	1875	0	0	0	0	319	-1	328827	34242	11501	93304	38395	678	3381	1
HEA280	qn= -413	6	192	876	0	0	0	0	0	-2	328843	34244	11502	93304	38395	678	3381	3
Asta: 146	113	16.68	19	1875	0	0	0	0	-319	-1	328827	34242	11501	93304	38395	678	3381	1
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	192	876	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	18.6	0.3	15.3	mm	
Sez.N. 79	102	16.68	13	-125	0	0	0	0	321	-2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-7	885	0	0	0	0	0	-5	328837	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 147	101	16.68	13	-125	0	0	0	0	-321	-2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	-7	767	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	42.3	0.3	15.3	mm	
Sez.N. 79	108	16.68	23	-401	0	0	0	0	321	0	328833	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-36	885	0	0	0	0	0	-4	328840	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 148	107	16.68	23	-401	0	0	0	0	-321	0	328833	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	-36	767	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	27.9	0.3	15.3	mm	
Sez.N. 79	130	16.68	21	1767	0	0	0	0	320	-1	328827	34242	11501	93304	38395	678	3381	1
HEA280	qn= -413	6	184	886	0	0	0	0	-12	-2	328843	34243	11502	93304	38395	678	3381	3
Asta: 149	128	16.68	21	1767	0	0	0	0	-320	-1	328827	34242	11501	93304	38395	678	3381	1
Instab.: =	384.0	β* =	384.0	184	886	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 1	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	18.7	0.3	15.4	mm	
Sez.N. 79	124	16.68	17	-383	0	0	0	0	322	0	328833	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-36	894	0	0	0	0	-12	-4	328839	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 150	122	16.68	17	-383	0	0	0	0	-322	0	328833	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	384.0	β* =	384.0	-36	775	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	28.1	0.3	15.4	mm	
Sez.N. 79	118	16.68	11	-153	0	0	0	0	322	-2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -418	6	-7	894	0	0	0	0	-12	-5	328837	34243	11501	93304	38395	678	3381	3
Asta: 151	116	16.68	11	-153	0	0	0	0	-322	-2	328826	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	384.0	β* =	384.0	-7	775	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 2	Rft= 3	Wmax/rel/lim=	42.5	0.3	15.4	mm	
Sez.N. 79	85	16.68	11	1561	0	0	0	0	368	-1	328823	34241	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn= -511	6	146	1077	0	0	0	0	0	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	3
Asta: 152	135	16.68	11	1561	0	0	0	0	-368	-1	328823	34241	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.: =	381.9	β* =	381.9	146	1077	0	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 1	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	9.5	0.4	15.3	mm	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg/cmq	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 79	134	16.68		15	1489	0	0	0	370	1	328825	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
HEA280	qn=	-511		6	161	1088	0	0	-15	0	328845	34244	11502	93304	38395	678	3381	3
Asta: 153	84	16.68		15	1489	0	0	0	-370	1	328825	34242	11501	93304	38395	678	3381	0
Instab.:=	384.0	β*:=	384.0		161	1088	0	cl= 3	ε= 0.81	lmd= 54	Rpf= 1	Rft= 4	Wmax/rel/lim=	9.4	0.4	15.4	mm	
Sez.N. 203	20	16.68		17	218	1	0	3	-105	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0
IPE450	qn=	-78		16	-90	105	-233	138	-2	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	3
Asta: 154	103	16.68		12	-38	-1051	344	-188	-643	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	6
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		85	1188	304	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 4	Rft= 5	Wmax/rel/lim=	55.9	0.0	7.3	mm	
Sez.N. 203	32	16.68		17	610	-14585	-1915	-849	2762	5	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	46
IPE450	qn=	-78		17	610	-11447	-840	-849	2669	5	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	29
Asta: 155	134	16.68		9	2308	-9208	835	-912	734	1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	25
Instab.:=	233.5	β*:=	163.4		610	14585	1915	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 39	Rpf= 32	Rft= 49	Wmax/rel/lim=	13.0	0.9	9.3	mm	
Sez.N. 203	33	16.68		9	-610	-7790	-3189	-1291	1806	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	48
IPE450	qn=	-78		24	1754	-6396	983	1453	2141	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	22
Asta: 156	128	16.68		12	470	-6189	1592	-468	1665	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	28
Instab.:=	179.0	β*:=	125.3		1754	8239	2681	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 30	Rpf= 27	Rft= 44	Wmax/rel/lim=	18.3	0.4	7.2	mm	
Sez.N. 203	103	16.68		12	-206	-1052	344	-287	-745	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	6
IPE450	qn=	-78		10	218	-2299	562	-305	-1320	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	10
Asta: 157	109	16.68		10	218	-3539	836	-305	-1393	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	15
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		218	3539	836	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 11	Rft= 15	Wmax/rel/lim=	43.7	0.1	7.3	mm	
Sez.N. 203	109	16.68		10	385	-3540	836	427	-1678	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	15
IPE450	qn=	-78		10	385	-5093	926	427	-1747	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	19
Asta: 158	115	16.68		10	385	-6800	1022	427	-1820	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	23
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		385	6800	1022	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 19	Rft= 23	Wmax/rel/lim=	31.8	0.2	7.3	mm	
Sez.N. 203	115	16.68		10	554	-6800	1022	610	-1921	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	23
IPE450	qn=	-78		21	1714	-9899	786	-1329	-3552	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	26
Asta: 159	32	16.68		21	1714	-13161	2292	-1329	-3621	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	47
Instab.:=	179.0	β*:=	125.3		1714	13161	2292	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 30	Rpf= 26	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	21.0	0.4	7.2	mm	
Sez.N. 203	116	16.68		10	-32	-1337	324	176	800	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	6
IPE450	qn=	-78		16	39	79	-290	-201	-1	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	3
Asta: 160	22	16.68		21	-217	0	0	-59	-97	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		91	1128	337	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 4	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	49.4	0.0	7.3	mm	
Sez.N. 203	122	16.68		12	207	-3325	901	315	1278	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	15
IPE450	qn=	-78		12	207	-2224	627	315	1209	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	11
Asta: 161	116	16.68		10	-218	-1338	324	260	911	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	6
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		207	3325	901	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 12	Rft= 16	Wmax/rel/lim=	38.5	0.1	7.3	mm	
Sez.N. 203	128	16.68		12	341	-6189	1592	-505	1610	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	28
IPE450	qn=	-78		12	341	-4764	1256	-505	1541	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	22
Asta: 162	122	16.68		12	341	-3326	901	-505	1468	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	15
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		341	6189	1592	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 24	Rft= 28	Wmax/rel/lim=	27.8	0.2	7.3	mm	
Sez.N. 203	134	16.68		9	2507	-9207	835	459	697	1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	25
IPE450	qn=	-78		6	101	-13052	29	63	-644	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	23
Asta: 163	33	16.68		19	231	-10627	-1936	1000	-2649	-5	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	39
Instab.:=	233.5	β*:=	163.5		231	10627	1936	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 39	Rpf= 23	Rft= 41	Wmax/rel/lim=	11.5	0.9	9.3	mm	
Sez.N. 203	21	16.68		23	-225	1	0	46	-135	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0
IPE450	qn=	-78		10	100	123	320	-174	-3	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	4
Asta: 164	101	16.68		16	-96	-1242	-265	144	-748	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	5
Instab.:=	183.5	β*:=	128.5		31	1042	284	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 3	Rft= 5	Wmax/rel/lim=	49.0	0.0	7.3	mm	
Sez.N. 203	101	16.68		16	-297	-1243	-265	245	-795	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	5
IPE450	qn=	-78		14	140	-2053	-540	301	-1129	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9
Asta: 165	107	16.68		14	140	-3185	-811	301	-1202	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	14
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		140	3185	811	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 10	Rft= 14	Wmax/rel/lim=	38.2	0.1	7.3	mm	
Sez.N. 203	107	16.68		14	236	-3186	-811	-394	-1465	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	14
IPE450	qn=	-78		13	205	-4220	-989	-421	-1892	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	18
Asta: 166	113	16.68		13	205	-6119	-1095	-421	-1966	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	22
Instab.:=	183.5	β*:=	128.4		205	6119	1095	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 31	Rpf= 19	Rft= 23	Wmax/rel/lim=	27.6	0.2	7.3	mm	
Sez.N. 203	113	16.68		13	286	-6119	-1095	-566	-2306	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	22
IPE450	qn=	-78		17	1798	-7304	-1039	1415	-2890	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	24
Asta: 167	34	16.68		15	-767	-7735	3186	-1327	-1765	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	48
Instab.:=	179.0	β*:=	125.3		1798	9847	2614	cl= 1	ε= 0.81	lmd= 30	Rpf= 29	Rft= 46	Wmax/rel/lim=	18.1	0.4	7.2	mm	
Sez.N. 203	34	16.68		21	204	-11318	2047	975	2807	-6	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	42
IPE450	qn=	-78		6	116	-13054	-32	55	624	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	23
Asta: 168	135	16.68		15	2492	-9327	-887	476	-696	1	334109	57537	9344</					

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 203	14	16.68	23	632	-14545	-2045	-1037	2769	5	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	47	
IPE450	qn=-78	23	632	-11744	-919	-1037	2684	5	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	30		
Asta: 169	135	16.68	15	2295	-9328	887	-1066	671	1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	26	
Instab.:l=	223.1	$\beta^*l=$	156.2	632	14545	2045	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	37	Rpf= 34	Rft= 50	Wmax/rel/lim=	12.8	0.8	8.9	mm	
Sez.N. 203	14	16.68	19	1718	-13856	-2035	-1068	3633	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	46	
IPE450	qn=-78	23	1849	-11845	-439	-693	3666	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	25		
Asta: 170	129	16.68	15	771	-6803	-1599	411	2392	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	29	
Instab.:l=	189.4	$\beta^*l=$	132.6	1718	13856	2035	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	32	Rpf= 23	Rft= 47	Wmax/rel/lim=	21.3	0.5	7.6	mm	
Sez.N. 203	123	16.68	16	511	-3436	909	532	-1708	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	16	
IPE450	qn=-78	16	511	-4896	1250	532	-1777	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	22		
Asta: 171	129	16.68	15	543	-6803	1599	497	-2072	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	29	
Instab.:l=	183.5	$\beta^*l=$	128.4	543	6803	1599	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	31	Rpf= 22	Rft= 29	Wmax/rel/lim=	32.3	0.2	7.3	mm	
Sez.N. 203	123	16.68	16	298	-3435	-909	-310	1332	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	16	
IPE450	qn=-78	9	-295	759	889	305	-3	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	11		
Asta: 172	117	16.68	14	-139	-925	-391	-297	663	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	6	
Instab.:l=	183.5	$\beta^*l=$	128.4	298	3435	909	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	31	Rpf= 11	Rft= 16	Wmax/rel/lim=	44.4	0.1	7.3	mm	
Sez.N. 203	117	16.68	14	-30	-924	-391	-213	575	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	6	
IPE450	qn=-78	14	-30	-442	-201	-213	505	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	3		
Asta: 173	23	16.68	23	226	1	0	-12	229	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	183.5	$\beta^*l=$	128.4	97	1135	355	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	31	Rpf= 4	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	56.8	0.0	7.3	mm	
Sez.N. 203	20	16.68	10	62	0	0	60	340	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
IPE450	qn=-248	17	22	-1484	-137	72	-900	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	4		
Asta: 174	24	16.68	17	22	-3468	-278	72	-1140	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9	
Instab.:l=	384.0	$\beta^*l=$	268.8	22	3468	278	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	65	Rpf= 6	Rft= 11	Wmax/rel/lim=	65.5	0.1	15.4	mm	
Sez.N. 203	24	16.68	17	21	-3474	-278	-26	989	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9	
IPE450	qn=-248	24	-7	2982	184	26	0	3	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	7		
Asta: 175	26	16.68	13	45	0	0	8	-386	1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	1083.0	$\beta^*l=$	758.1	35	4648	3	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	184	Rpf= 7	Rft= 27	Wmax/rel/lim=	82.8	4.1	43.3	mm	
Sez.N. 203	26	16.68	21	30	0	0	0	707	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
IPE450	qn=-248	6	21	4826	0	0	0	0	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	8	
Asta: 176	27	16.68	21	30	0	0	0	-707	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	1146.1	$\beta^*l=$	1146.1	21	4826	0	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	278	Rpf= 3	Rft= 49	Wmax/rel/lim=	87.6	6.6	45.8	mm	
Sez.N. 203	27	16.68	10	42	0	0	20	556	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
IPE450	qn=-248	32	2	4270	108	-13	-9	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9		
Asta: 177	28	16.68	25	12	-5353	-142	13	-1162	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	11	
Instab.:l=	1083.0	$\beta^*l=$	758.1	12	5353	142	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	184	Rpf= 8	Rft= 33	Wmax/rel/lim=	79.0	4.1	43.3	mm	
Sez.N. 203	28	16.68	25	7	-5348	-142	-37	1636	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	11	
IPE450	qn=-248	25	7	-2449	-71	-37	1400	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	5		
Asta: 178	21	16.68	13	64	0	0	17	184	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	381.9	$\beta^*l=$	267.3	7	5348	142	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	64	Rpf= 6	Rft= 13	Wmax/rel/lim=	59.3	0.1	15.3	mm	
Sez.N. 203	22	16.68	11	66	0	0	19	-224	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
IPE450	qn=-248	31	3	-2632	69	-37	-1506	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	5		
Asta: 179	25	16.68	31	3	-5793	140	-37	-1746	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	12	
Instab.:l=	384.0	$\beta^*l=$	268.8	3	5793	140	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	65	Rpf= 6	Rft= 14	Wmax/rel/lim=	59.6	0.1	15.4	mm	
Sez.N. 203	25	16.68	31	14	-5799	140	13	1204	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	12	
IPE450	qn=-248	26	-1	4584	-108	-13	-6	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9		
Asta: 180	29	16.68	16	44	0	0	21	-572	-2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	1083.0	$\beta^*l=$	758.1	14	5799	140	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	184	Rpf= 8	Rft= 35	Wmax/rel/lim=	79.1	4.1	43.3	mm	
Sez.N. 203	29	16.68	19	33	0	0	0	707	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
IPE450	qn=-248	6	20	4826	0	0	0	0	0	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	8	
Asta: 181	30	16.68	19	33	0	0	0	-707	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	1146.1	$\beta^*l=$	1146.1	20	4826	0	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	278	Rpf= 3	Rft= 49	Wmax/rel/lim=	87.7	6.6	45.8	mm	
Sez.N. 203	30	16.68	11	49	0	0	8	401	2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
IPE450	qn=-248	22	-27	3246	-136	19	-7	2	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	7		
Asta: 182	31	16.68	23	22	-3277	283	-26	-971	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9	
Instab.:l=	1083.0	$\beta^*l=$	758.1	41	3805	193	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	184	Rpf= 7	Rft= 24	Wmax/rel/lim=	83.0	4.2	43.3	mm	
Sez.N. 203	31	16.68	23	21	-3270	283	74	1092	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	9	
IPE450	qn=-248	23	21	-1410	141	74	856	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	4		
Asta: 183	23	16.68	16	61	0	0	59	-300	-1	334109	57537	9344	115688	99252	1153	3381	0	
Instab.:l=	381.9	$\beta^*l=$	267.3	21	3270	283	cl= 1 $\epsilon=$	0.81	lmd=	64	Rpf= 6	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	66.3	0.1	15.3	mm	

Viene esplicitata la verifica della trave principale HEB450 maggiormente sollecitata con l'ausilio di un foglio di excel preprogrammato facente parte della suite SAITU della STADATA:

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.																		
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																		
DATI DI	Fili	Quota	Tra	Cmb	N Sd	MxSd	MySd	VxSd	VySd	T Sd	N Rd	MxV.Rd	MyV.Rd	VxplRd	VyplRd	T Rd	fy rid	Rap
ASTA	N.ro	(m)	tto	N.r	(kg)	(kg*m)	(kg*m)	(kg)	(kg)	(kg*m)	kg	kg*m	kg*m	Kg	Kg	kg*m	Kg/cmq	%
Sez.N.	129	40	16.68	11	455	-51675	-15729	-3906	11508	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	77
HEB450	qn=	-171	23	7076	-65218	1899	2174	16797	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	53	
Asta:	87	132	16.68	11	455	-33375	10477	-3906	11227	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	51
Instab.:	1=	164.0	Δ*1=114.8		455	51675	15729	cl=1	ε=0.81	lmd= 15	Rpf= 35	Rft= 77	Wmax/rel/lim=17.8		1.0		6.6	mm

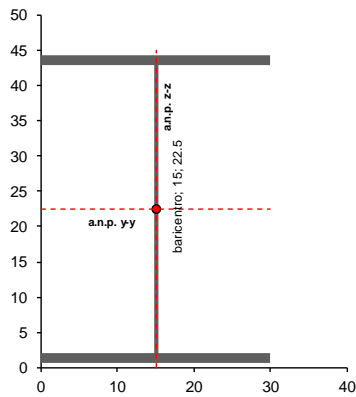
STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ACCIAIO																		
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																		
DATI DI	Fili	Quota	Tra	Cmb	N Sd	MxSd	MySd	VxSd	VySd	T Sd	N Rd	MxV.Rd	MyV.Rd	VxplRd	VyplRd	T Rd	fy rid	Rap
ASTA	N.ro	(m)	tto	N.r	(kg)	(kg*m)	(kg*m)	(kg)	(kg)	(kg*m)	kg	kg*m	kg*m	Kg	Kg	kg*m	Kg/cmq	%
Sez.N.	129	40	16.68	11	95	-37092	-3176	-708	8843	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	35
HEB450	qn=	-171	23	1478	-34846	421	563	9841	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	27	
Asta:	87	132	16.68	11	95	-22893	2122	-708	8563	0	736973	134642	40492	316736	155496	4720	3381	22
Instab.:	1=	164.0	Δ*1=114.8		95	37092	3176	cl=1	ε=0.81	lmd= 15	Rpf= 27	Rft= 35						

ASTA SOGGETTA A FLESSIONE BIASSIALE, COMPRESSIONE E TAGLIO
(sezione uniforme a doppia simmetria)

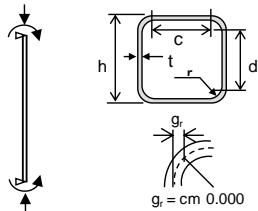
METODO DI CALCOLO IN ACCORDO CON EN 1993-1-1 e NTC 2008

MATERIALE	S 355 N(H)	$f_y = 35.50$ kN/cm ²	$\varepsilon = 0.81$	coeff. di sicur. $\gamma_{M0} = 1.05$	
TIPO SEZIONE	LAMINATA	ELEMENTO TRAVE	PROFILO	HEB 450	$d_w = 0$ cm
SOLLECITAZIONI DI PROGETTO :		Momento principale	$M_{y,Ed} =$ kNcm	51675	51675
combinazione non sismica		Taglio principale	$V_{z,Ed} =$ kN	115.08	115.08
		Momento laterale	$M_{z,Ed} =$ kNcm	15729	15729
		Taglio laterale	$V_{y,Ed} =$ kN	3.906	
		Compressione	$N_{Ed} =$ kN	4.55	4.55

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :



$d_{Gy} =$ dist. baric. orizz. = cm 0.00
 $d_{Gz} =$ dist. baric. vert. = cm 0.00



Altezza totale sezione	(h)	cm	45	
Larghezza piattab. sup.	(b ₁)	cm	30	
Larghezza piattab. inf.	(b ₂)	cm	30	
Spessore anima	(t _w)	cm	1.4	
Spessore piattab. sup.	(t ₁)	cm	2.6	
Spessore piattab. inf.	(t ₂)	cm	2.6	
Raccordo anima-piattab.	(r)	cm	2.7	
Altezza netta anima	(d)	cm	34.4	
Sporgenza ala superiore	(c ₁)	cm	11.60	
Sporgenza ala inferiore	(c ₂)	cm	11.60	
Area tot. della sezione	(A)	cm ²	218.00	
Posiz. asse baricentrico	(z _G)	cm	22.50	
Pos. asse neutro plastico	(z _n)	cm	22.46	
Pos. a.n.p. per flessione	(d ₂)	cm	22.50	
Pos. asse neutro plastico	(y _n)	cm	14.99	
Momento di inerzia max.	(J _y)	cm ⁴	79890	
Momento di inerzia min.	(J _z)	cm ⁴	11720	
Momento di inerzia tors.	(J _t)	cm ⁴	440	
W _{ys}	esterno piattab. sup.	cm ³	3551	
W _{yt}	esterno piattab. inf.	cm ³	3551	
W _{ya}	estremità racc. anima	cm ³	4645	
moduli elastici	W _{y,el,min} = MIN (W_{ys}, W_{yt})}	cm ³	3551	
	W _{zs}	esterno piattabande	cm ³	781
	W _{zc}	sez. racc. ala-anima	cm ³	3447
moduli plastici	W _{ply}	cm ³	3982	
	W _{pl,z}	cm ³	1198	

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

Rapporto larghezza / spessore :	anima	$d/t_w = 24.57$	
	ali sporgenti	$c/t_f = 4.46$	
	elementi interni	$c/t = 0.00$	per sezione scatolare
Rapp. limite larghezza/spessore anima :	presso-fless.		anima
asse neutro elastico = cm 22.487	classe 1	58.40	$\alpha_d = 0.501 = a_c / d$
coefficiente di adattamento 1.000	classe 2	67.24	$\psi_d = -0.998 = \sigma_T / \sigma_c$
	classe 3	100.36	$\psi_y = -0.99882$
			classe dell'anima 1
Rapp. limite larghezza/spessore piattab.	ali sporgenti		ali sporgenti
asse neutro elastico = cm 4.553	classe 1	7.32	$\alpha_c = 1.000$
coefficiente di adattamento 0.000	classe 2	8.14	$\psi_c = 0.544$
	classe 3	11.79	$\psi_z = -0.1789$
		$ks = 0.4764544$	classe piattabanda 1
CLASSE SEZIONE		1	

VERIFICA DI RESISTENZA					
Area di taglio nel piano principale :	$A_{vz} = \eta' \cdot h_w \cdot t_w \text{ o } \eta'' \cdot A$	$A_{vz} =$	79.68	cm ²	
Area di taglio nel piano laterale :	$A_{vy} = \eta' \cdot b_f \cdot t_f \text{ o } \eta'' \cdot A$	$A_{vy} =$	162.28	cm ²	
Resist. plastica di progetto a taglio :	$V_{z,pl,Rd} = A_{vz} \cdot (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0}$	$V_{z,pl,Rd} =$	1555	kN	
	$V_{y,pl,Rd} = A_{vy} \cdot (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0}$	$V_{y,pl,Rd} =$	3168	kN	
$V_{z,Ed} < 50\% V_{z,pl,Rd}$	$\rho_z = (2 \cdot V_{z,Ed} / V_{z,pl,Rd} - 1)^2$	$\rho_z =$	0.000		
$V_{y,Ed} < 50\% V_{y,pl,Rd}$	$\rho_y = (2 \cdot V_{y,Ed} / V_{y,pl,Rd} - 1)^2$	$\rho_y =$	0.000		
Verifica di resistenza per sezione di classe 1					
$f_y = 1.000$	$n = 0.001$	$a_w = 0.284$	$M_{N,y,Rd} = W_y \cdot f_{d,rid}$	134630	kNcm
$f_z = 1.000$	$n = 0.001$	$a_z = 0.422$	$M_{N,z,Rd} = W_z \cdot f_{d,rid}$	40504	kNcm
$N_{1,y,Rd} = 0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 1843$	$N_{2,y,Rd} = \eta_w \cdot t_w \cdot f_d / 2 = 942$		$N_{Ed} \leq N_{V,Rd} \text{ (cl } \leq 2) =$	5	kN
$N_{Ed} < \min(N_{1,y,Rd}; N_{2,y,Rd})$	NO forza assiale		$N_{V,Rd} = A_{wz} \cdot (1-p) \cdot f_y$	1978	kN
NO taglio : cl. ≤ 2	$[M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd}]^{\alpha} + [M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd}]^{\beta}$	$\alpha = 1.000$	$\beta = 1.000$		
NO taglio : cl. ≤ 4	$[N_{Ed}/A + M_{y,Ed}/W_y + M_{z,Ed}/W_z] / f_d$	$R_{M,N} =$	0.773	< 1	
con taglio : cl. ≤ 2	$[W_{pl,y} - 1 / (4 \cdot \eta_w \cdot t_w) \cdot (p \cdot A_{wz}^2 + N_{Ed}^2 / (1-p) \cdot f_y^2)] \cdot f_d < M_{N,y,Rd}$				
con taglio : cl. ≥ 3	$[N_{Ed}/A_{rid,V} + M_{y,Ed}/W_{y,rid,V} + M_{z,Ed}/W_{z,rid,V}] / f_d$	$M_{N,y,Rd} =$	-----	kNcm	
$N_{z,Rd} = \eta_w \cdot t_w \cdot f_d = 1884$	$N_{Ed} < N_{z,Rd}$	$M_{N,z,Rd} =$	-----	kNcm	
$V_{z,Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	resistenza area di taglio ridotta del fattore (1-p)	$R_{M,N,V} =$		< 1	

Il coefficiente di impegno della sezione risulta essere identico a quello determinato in automatico dal programma di calcolo agli e.f.

Per la verifica a deformazione della copertura si calcola quanto segue. La freccia massima allo spigolo della copertura in combinazioni rare della copertura è pari a:

$$f = 55.6 \text{ mm}$$

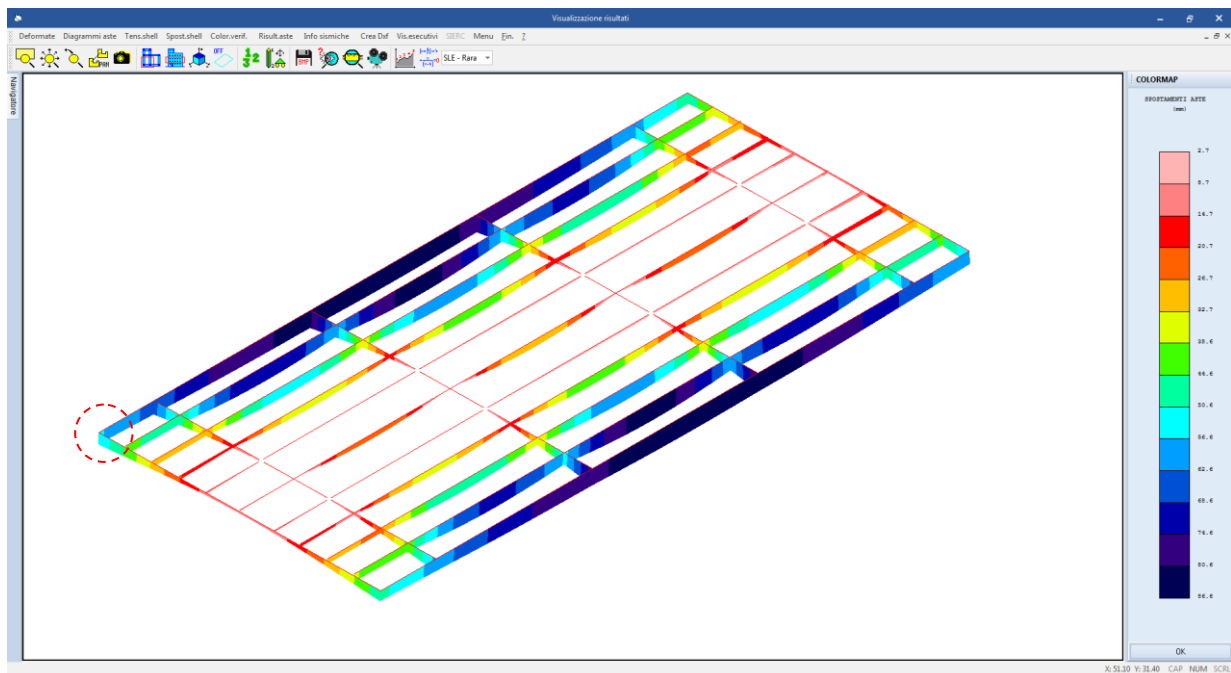


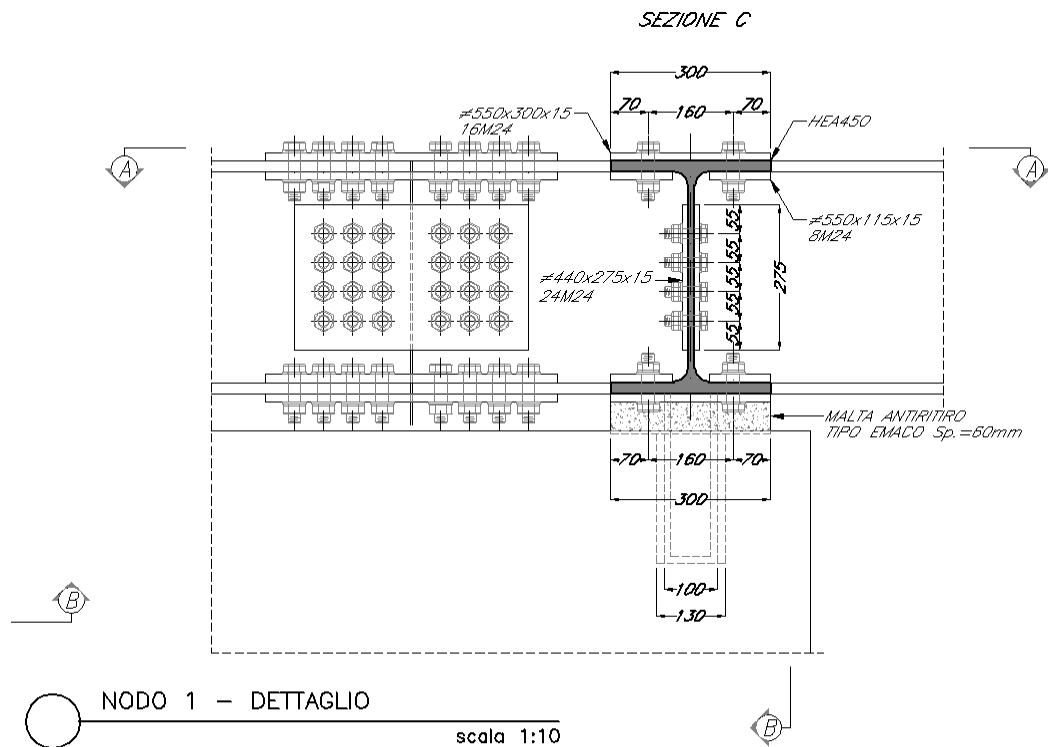
Figura 34: freccia di spigolo della copertura

La luce di inflessione in caso di sbalzo è pari al doppio della luce (distanza tra il punto di appoggio e lo spigolo in oggetto ovvero $l_0 = 2 \times 8.30 = 16.60$ m), per cui si ha:

$$55.6 / 16600 = L/298 < L/200 \quad \text{verifica OK}$$

11.1.1 Verifica delle connessioni

11.1.1.1 Giunto e coprigiunto HEB450



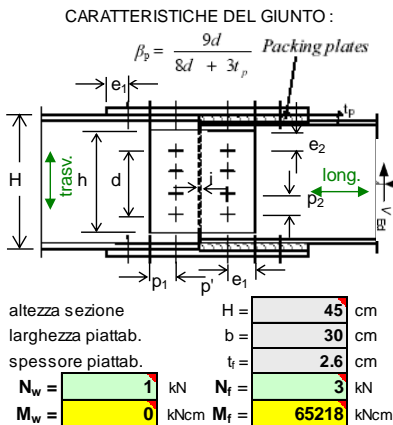
In favore di sicurezza per le caratteristiche di sollecitazione sul giunto si considerano quelle massime attinte per il profilo HEB450

VERIFICA UNIONE BULLONATA DI CONTINUITA' - STATI LIMITE DISTRIBUZIONE PLASTICA DELLE FORZE

ELEMENTI DEL GIUNTO: in accordo con EN 1993-1-8 ; NTC 2018 ; NCCI - SN023

PROFILO : tipo : (1,2,3,4,5)	3	S 355 EN 10025	$f_y = 35.50$ kN/cm ²	$f_u = 51.00$ kN/cm ²
giunto tipo 1	senza imbottiture semplice o doppio coprigiunto piattab.	con imbottiture di sp. anima : cm piattab. cm	senza coprigiunto piattab. momento e taglio su coprigiunto anima	
PIATTI : (1,2,3,4,5)	3	S 355 EN 10025	$f_y = 35.50$ kN/cm ²	$f_u = 51.00$ kN/cm ²
BULLONI : (A,B,C)	A	RESISTENZA A TAGLIO	DIAM. BULL. - FORI (mm)	24 26
in fila semplice	allineati su più file	sfalsati	CLASSE BULLONI	CL. 8.8
anima	anima	anima	AREA SEZIONE (cm ²)	gambo 4.52 filetto 3.53
n° bull.	n° bull. : 12	n° bull.	RESIST. A ROTTURA	f_{ub} (kN/cm ²) 80.00
			FORZA DI PRECARICO	$F_{p,Cd}$ (kN) 197.60

SOLLECITAZIONI DI PROGETTO	$V_{Ed,ult.} = 168$ kN	$V_{Ed,serv.} = 88$ kN
sezione scatolare ? (S,N)	N	$M_{Ed,ult.} = 65218$ kNcm
n° piattab di giunto anima	2	$M_{Ed,serv.} = 37092$ kNcm
		$N_{Ed,ult.} = 5$ kN
		$N_{Ed,serv.} = 1$ kN



N° file trasversali bulloni	N° file =	3	4
N° bulloni su l fila trasv.	n (>= 2) =	4	2
Bulloni allineati ?	(S,N)	S	S
Largh. piatto di giunto	h = cm	28	30
Dist. l fila bull.- asse	a_2 = cm	5.5	5.5
Passo trasv. bulloni	p_2 = cm	5.5	16
Passo longit. bulloni	p_1 = cm	5.5	5.5
Dist. long. da bordo est.	e_1 = cm	5.5	5.5
Dist. tras. da bordo est.	e_2 = cm	5.75	5.50
Interspazio elementi	i = cm	0.50	0.50
Dist. trasv. bull. estremi	d = cm	16.50	19.00
Area della sezione minore	A = cm ²		218
Spessore piattab di giunto anima	t_w = cm		1.5
Spessore piattab di giunto piattab.	t_f = cm		1.5
Spessore anima elem. collegato	t_w = cm		0.75
parte di N e 100% M su flange			
Coeff. di distrib. lineare delle forze : f =			1.000

FORZA RISULTANTE TOTALE SUI BULLONI :	ANIMA : $F_{v,Ed,w} =$ kN	14.0	168.0
PIATTABANDE CON DOPIO COPRIGIUNTO	PIATTABANDA : $F_{v,Ed,f} =$ kN	192.5	1539.8
EN 1993-1-8 - & 3.6.1 (12) - coeff. di riduz. per imbottiture	$\beta_p =$ web 1.00 flange 1.00	singolo	gruppo
3.6.1 RESISTENZA A TAGLIO DEI BULLONI : $\gamma_{M2} = 1.25$	ANIMA : $F_{v,Rd,w} =$ kN	271.0	3252.0
$F_{v,Ed,i} \leq F_{v,Rd,i}$ n° piattab giunto flange = 2	PIATTAB. : $F_{v,Rd,f} =$ kN	271.0	2168.0
$k_{1,w} = 1.262$ $k_{1,f} = 2.500$ $\alpha_w = 0.673$	ANIMA : $F_{b,Rd,w} =$ kN	ext 62.4	int 42.2
3.6.1 RESISTENZA AL RIFOLLAMENTO : $V_{Rd,w,gr.} = 586.8$ kN	PIATTAB. : $F_{b,Rd,f} =$ kN	ext 428.4	int 289.7
$F_{v,Ed,i} \leq F_{b,Rd,i}$ $V_{Rd,f,gr.} = 2168.0$ kN			
$k_{1,wp} = 1.262$ $k_{1,fp} = 2.500$ $\alpha_{wp} = 0.705$	ANIMA : $F_{b,Rd,w} =$ kN	ext 261.3	int 168.7
3.6.1 RIFOLLAMENTO PIATTI DI GIUNTO : $V_{Rd,wp,gr.} = 2394.6$ kN	PIATTAB. : $F_{b,Rd,f} =$ kN	ext 517.8	int 334.2
$F_{v,Ed,i} \leq F_{b,Rd,i}$ $V_{Rd,fp,gr.} = 2168.0$ kN			
EN 1993-1-1 6.3.1.2 - 6.2.3	RESISTENZA A COMPRESIONE DEI PIATTI DI GIUNTO :	$p'_{1w}/t_w = 7.33$	$p'_{1f}/t_f = 7.33$
$N_{b,Rd,fp} = \frac{\chi A_{fp} f_{y,p}}{\gamma_{M1}}$ $L_{cr} = 0.6 \cdot p'$ $\gamma_{M1} = 1.05$	ANIMA : $N_{b,Ed,w} = 0.6$ kN	$\chi_w = 1.00$	$\chi_f = 1.00$
	PIATTAB. : $N_{b,Ed,f} = 769.9$ kN		$N_{b,Rd,w} = 1420.0$ kN
			$N_{b,Rd,f} = 1521.4$ kN

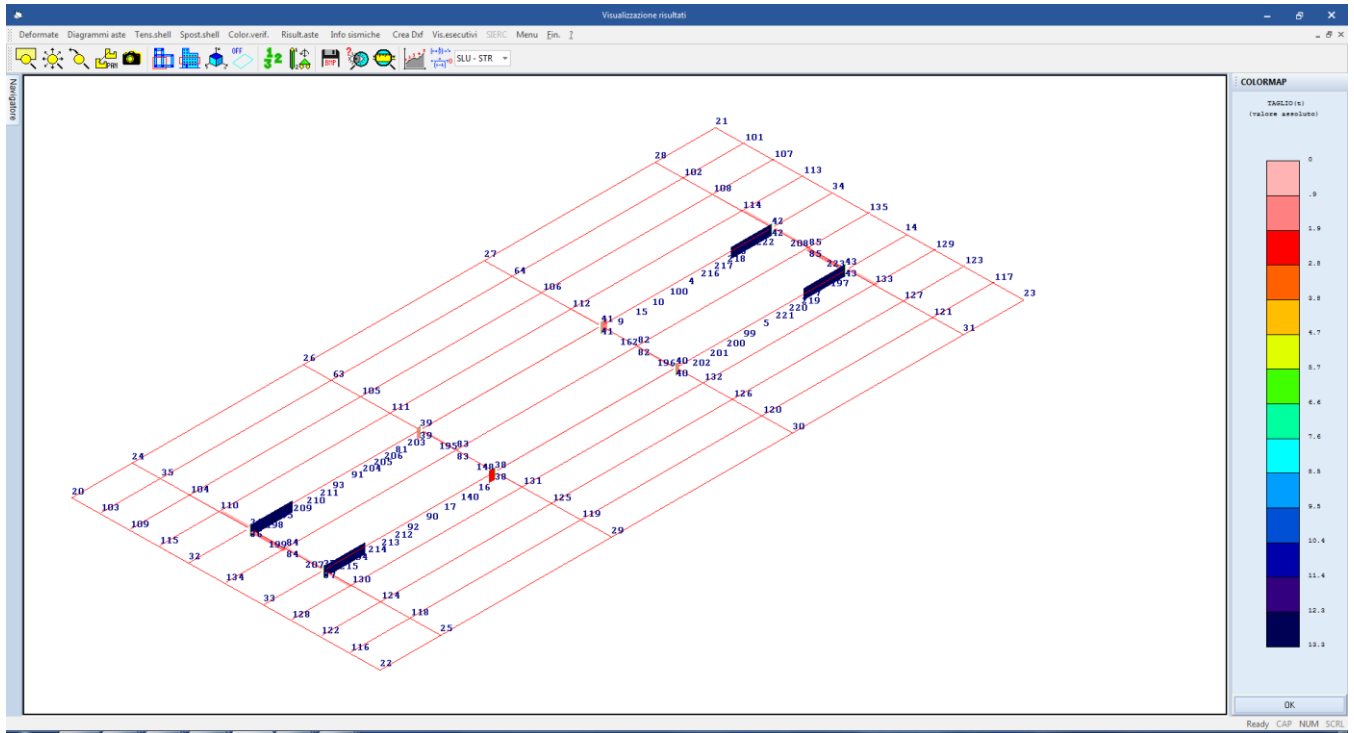


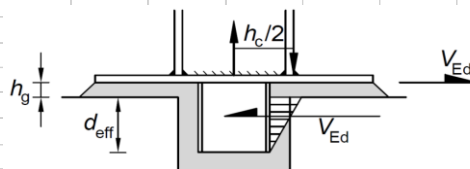
Figura 36: azione di taglio massima sul sistema di connessione delle travi principali HEB450

Si ha quindi $V_{Ed} = 133 \text{ kN}$

A livello di profilo metallico il meccanismo resistente del profilo scatolare è quello del taglio puro e del taglio per flessione. Le resistenze sono identiche per le due direzioni (essendo il profilo doppiamente simmetrico) e sono pari a:

A	I_y	$W_{el,y}$	$W_{pl,y}$	A_{vz}	I_z	$W_{el,z}$	$W_{pl,z}$	A_{vy}
[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ²]
4375	5696615	113932	145833	2500	5696615	113932	145833	2500

La resistenza offerta scatolare a taglio nelle dure direzioni del profilo è il minimo tra la resistenza a taglio ed a flessione dello scatolare e la resistenza schiacciamento del cls di prossimità

<u>Definizione delle caratteristiche geometriche e meccaniche della fondazione</u>									
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo						$R_{ck} =$	40.00	MPa	
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo						$f_{ck} =$	32.00	MPa	
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo						$\gamma_c =$	1.50	-	
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata						$\alpha_{cc} =$	0.85	-	
Resistenza di calcolo a compressione			$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$			$f_{cd} =$	18.13	MPa	
<u>Dimensioni della chiave di taglio</u>									
Resistenza a snervamento dell'acciaio della chiave di taglio						$f_{y,sk} =$	355.00	MPa	
Resistenza ultima dell'acciaio della chiave di taglio						$f_{u,sk} =$	510.00	MPa	
Coefficiente di sicurezza relativo all'acciaio						$\gamma_{M0} =$	1.05	-	
Altezza della sezione trasversale della chiave di taglio						$h_{sk} =$	100.00	mm	
Larghezza della sezione trasversale della chiave di taglio						$b_{sk} =$	100.00	mm	
Spessore dell'anima						$t_{w,sk} =$	12.50	mm	
Spessore delle ali						$t_{f,sk} =$	12.50	mm	
Raggio di curvatura						$r_{sk} =$	12.50	mm	
Approfondimento della chiave di taglio						$d_{eff} =$	300.00	mm	
h_w	A	I_y	$W_{el,y}$	$W_{pl,y}$	A_{vz}	I_z	$W_{el,z}$	$W_{pl,z}$	A_{vy}
[mm]	[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ²]	[mm ⁴]	[mm ³]	[mm ³]	[mm ²]
100.00	4375.00	5.697E+06	1.139E+05	1.750E+05	2187.50	5.697E+06	1.139E+05	1.750E+05	2.188E+03
									
PROGETTO E VERIFICA DELLE PIASTRE DI BASE: NTC e EN 1993 - 1 - 8									
<u>Resistenza a taglio nelle due direzioni</u>									
Resistenza plastica a taglio nelle due direzioni						$V_{pl,z,Rd} =$	427.00	kN	
						$V_{pl,y,Rd} =$	427.00	kN	
<u>Resistenza a compressione del cls nelle due direzioni</u>									
Spessore della malta di allettamento						$h_g =$	50.00	mm	
Altezza complessiva della chiave di taglio						$d_{sk} =$	350.00	mm	
Resistenza del cls nelle due direzioni						$V_{c,z,Rd} =$	272.00	kN	
						$V_{c,y,Rd} =$	272.00	kN	
<u>Resistenza a taglio per flessione della chiave di taglio</u>									
Resistenza a taglio nelle due direzioni						$V_{M,z,Rd} =$	394.44	kN	
						$V_{M,y,Rd} =$	394.44	kN	
Resistenza minima in direzione z						$V_{z,Rd} =$	272.00	kN	
Resistenza minima in direzione y						$V_{y,Rd} =$	272.00	kN	

La verifica lato chiave di taglio risulta soddisfatta.

A livello della sommità della parete in c.a. l'incasso creato con la chiave di taglio realizza una sorta di "bicchiere" nella sommità del setto che viene verificato in analogia a quanto si fa per i bicchieri di fondazione di pilastri prefabbricati dove il pilastro in questo caso è il profilo metallico.

Si ipotizza un bicchiere a superfici di contatto lisce da cassero. Nel calcolo delle armature viene trascurato il contributo fornito dalle forze di aderenza e taglio delle superfici di contatto facendo assorbire le sollecitazioni flettenti e taglianti (presenti in corrispondenza del bordo superiore del bicchiere) esclusivamente da forze agenti

sulle pareti e sul fondo dell'alloggiamento. Per la valutazione di queste forze si ipotizza il meccanismo resistente rappresentato in figura seguente

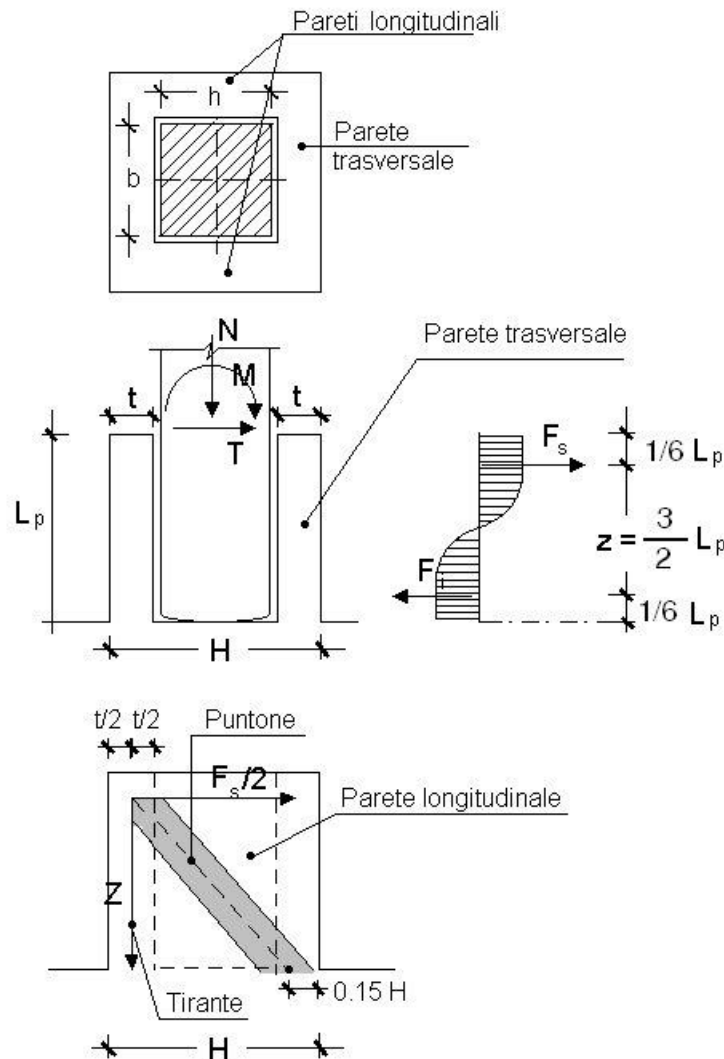


Figura 37: meccanismo resistente del bicchiere

In questo meccanismo il braccio delle forze resistenti si suppone pari a $\frac{2}{3} L_p$ essendo L_p la profondità di inserimento della chiave di taglio. Essendo nullo il momento M le forze che agiscono sul bicchiere risultano:

$$F_s = \frac{5T}{4} = 166.25 \text{ kN}$$

$$F_i = \frac{T}{4} = 33.25 \text{ kN}$$

La forza F_s agisce sulla parete trasversale che la contrasta e da questa viene trasferita alle pareti longitudinali (parallele alla direzione della forza) e quest'ultime, a loro volta, la trasmettono al resto del corpo del pilastro annesso nei setti in c.a. del corpo scala.

Per la determinazione delle armature da disporre nella parte superiore delle pareti trasversali si può ipotizzare uno schema a telaio chiuso indicato nella figura seguente.

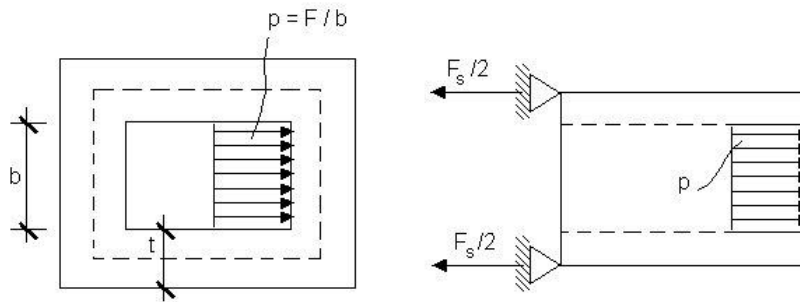


Figura 38

Il carico p risulta ovviamente pari a F_s / b .

L'azione invece su ciascuna parete longitudinale risulta pari a $F_s/2$ e pertanto l'armatura da disporre orizzontalmente nella parte superiore delle pareti longitudinali deve essere pari a:

$$A_{ao} = F_s / 2 f_{yd}$$

L'armatura da disporre orizzontalmente nella parte superiore delle pareti longitudinali deve essere pari a:

$$A_{ao} = F_s / 2 f_{yd} = 166250 / (2 \times 391) = 212 \text{ mm}^2$$

Si disporranno staffe $\varnothing 10$ a due braccia in ciascuna delle pareti laterali del "bicchiere" ai lati della chiave di taglio. Ne consegue che su metà altezza della chiave di taglio andranno a disporsi:

$$n_{\text{staffe}} = 212 / (2 \times 79) = 1.34 \rightarrow 2 \text{ staffe } \varnothing 10$$

La determinazione delle armature in grado di trasmettere le forze agenti sulle pareti longitudinali al resto del corpo del pilastro viene effettuata ipotizzando un meccanismo a mensola tozza incastrata nel corpo del pilastro stesso (vedi Figura 37).

La forza nel tirante, in ciascuna parete longitudinale, risulta:

$$Z = \frac{F_s}{2} \operatorname{tg} \beta = 54.95 \text{ kN} \quad \text{con} \quad \tan \beta = \frac{\frac{2}{3} L_p}{\left(0.85H - \frac{t}{2}\right)} = \frac{\frac{2}{3} \cdot 300}{\left(0.85 \cdot 450 - \frac{160}{2}\right)} = 0.661$$

L'armatura del tirante è quindi

$$A_{av} = Z / f_{yd} = 54945 / 391 = 140 \text{ mm}^2$$

Si dispongono ferri verticali entro la zona di intersezione tra le pareti del “bicchiere” di diametro Ø16 in numero di 4 pari a $A_{av} = 4 \times 201 = 804 \text{ mm}^2$

11.2 Verifica pilastri scatolari

Per i pilastri scatolari si procede analogamente alla verifica degli elementi riportando gli esiti con i medesimi significati delle colonne visti al paragrafo che precede.

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.																		
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																		
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg/m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 1076	65	1.03	5	8451	84	-162	-307	-164	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	9	
150x150x6	qn= 0	5	8434	3	-11	-307	-164	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	9		
Asta: 1	65	0.00	5	8415	-85	155	-307	-164	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	9	
Instab.: =	103.0	$\beta^* =$	103.0	-8058	30	80	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 17	Rpf= 11	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.0	0.0	4.1			
Sez.N. 1076	66	1.03	5	8523	-12	-216	-393	32	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10	
150x150x6	qn= 0	5	8506	4	-23	-393	32	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	9		
Asta: 2	66	0.00	5	8487	21	189	-393	32	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	9	
Instab.: =	103.0	$\beta^* =$	103.0	-8342	26	99	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 17	Rpf= 12	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.0	0.0	4.1			
Sez.N. 1076	67	1.03	5	8946	-76	161	298	145	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10	
150x150x6	qn= 0	5	8929	-5	15	298	145	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10		
Asta: 3	67	0.00	5	8910	73	-146	298	145	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10	
Instab.: =	103.0	$\beta^* =$	103.0	-8000	39	81	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 17	Rpf= 11	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.0	0.0	4.1			
Sez.N. 1076	68	1.03	8	-8539	22	271	483	-78	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10	
150x150x6	qn= 0	8	-8556	-16	34	483	-78	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10		
Asta: 4	68	0.00	8	-8575	-59	-226	483	-78	0	89702	4831	4831	25896	25896	3758	2619	10	
Instab.: =	103.0	$\beta^* =$	103.0	-8575	26	109	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 17	Rpf= 12	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.0	0.0	4.1			
Sez.N. 1077	44	8.11	16	-4185	73	459	124	-20	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	4	
100x300x5	qn= 0	16	-4292	2	19	124	-20	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	4		
Asta: 29	44	1.03	16	-4400	-69	-421	124	-20	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	4	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-4400	29	184	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 20	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.2	2.2	28.3			
Sez.N. 1077	45	8.11	5	-3831	-2	549	135	0	1	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	6	
100x300x5	qn= 0	14	-4696	0	69	166	1	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	5		
Asta: 30	45	1.03	14	-4804	5	-519	166	1	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	5	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-4804	2	263	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 22	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.1	2.1	28.3			
Sez.N. 1077	46	8.11	18	-102	4	-557	-157	-1	-3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	6	
100x300x5	qn= 0	24	-5440	-5	11	226	15	4	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	5		
Asta: 31	46	1.03	18	-317	-3	558	-157	-1	-3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	6	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-5548	23	324	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 26	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.3	2.3	28.3			
Sez.N. 1077	47	8.11	20	-7032	3	792	220	-1	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	9	
100x300x5	qn= 0	24	-7883	0	14	246	2	4	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8		
Asta: 32	47	1.03	20	-7248	-4	-769	220	-1	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-7991	3	354	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 35	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.1	2.1	28.3			
Sez.N. 1077	48	8.11	24	-8244	8	970	269	-2	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8	
100x300x5	qn= 0	24	-8352	1	18	269	-2	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8		
Asta: 33	48	1.03	24	-8460	-6	-933	269	-2	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-8460	3	388	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 38	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.0	2.0	28.3			
Sez.N. 1077	49	8.11	24	-7102	34	1133	312	-9	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7	
100x300x5	qn= 0	24	-7210	2	29	312	-9	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7		
Asta: 34	49	1.03	24	-7317	-30	-1074	312	-9	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-7317	14	453	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 34	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.0	2.0	28.3			
Sez.N. 1077	50	8.11	20	-10700	79	1453	387	-25	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11	
100x300x5	qn= 0	20	-10808	-10	83	387	-25	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11		
Asta: 35	50	1.03	20	-10916	-99	-1287	387	-25	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-10916	39	581	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 51	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.0	2.0	28.3			
Sez.N. 1077	51	8.11	24	-14103	-34	1929	489	9	4	101580	4235	9018	43987	14662	4235	2619	14	
100x300x5	qn= 0	24	-14211	-3	199	489	9	4	101580	4235	9007	43987	14662	4235	2619	14		
Asta: 36	51	1.03	24	-14319	28	-1530	489	9	4	101580	4235	8996	43987	14662	4235	2619	14	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-14319	14	771	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 66	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.2	2.2	28.3			
Sez.N. 1077	52	8.11	24	-10763	-111	1749	468	36	10	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11	
100x300x5	qn= 0	24	-10871	16	94	468	36	10	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11		
Asta: 37	52	1.03	24	-10979	142	-1562	468	36	10	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11	
Instab.: =	708.0	$\beta^* =$	708.0	-10979	57	700	cl= 1 $\epsilon =$	0.92	lmd= 162	Rpf= 53	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.7	1.7	28.3			

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 38 Instab.: 708.0	53	8.11	24	24	-7665	116	128	55	-35	10	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7
	qn=	0	24	24	-7673	-8	-70	55	-35	10	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		1.03	24	24	-7781	-132	-268	55	-35	10	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-7781	53	110	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 33	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.6	1.6	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 40 Instab.: 708.0	55	8.11	18	18	-6730	-106	-129	-50	32	7	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7
	qn=	0	18	18	-6838	8	49	-50	32	7	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7
		1.03	18	18	-6946	122	226	-50	32	7	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-6946	49	90	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 30	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.6	1.6	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 41 Instab.: 708.0	56	8.11	18	18	-10693	93	-1655	-445	-31	8	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11
	qn=	0	18	18	-10801	-16	-79	-445	-31	8	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11
		1.03	18	18	-10909	-125	1498	-445	-31	8	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-10909	50	662	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 52	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.5	1.5	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 42 Instab.: 708.0	57	8.11	18	18	-13919	30	-1909	-485	-7	3	101580	4235	9037	43987	14662	4235	2619	14
	qn=	0	18	18	-14026	4	-191	-485	-7	3	101580	4235	9026	43987	14662	4235	2619	14
		1.03	18	18	-14134	-23	1526	-485	-7	3	101580	4235	9015	43987	14662	4235	2619	14
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-14134	12	763	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 65	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.3	2.3	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 43 Instab.: 708.0	58	8.11	22	22	-11226	-88	-1489	-396	28	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11
	qn=	0	22	22	-11333	10	-87	-396	28	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11
		1.03	22	22	-11441	108	1315	-396	28	0	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	11
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-11441	43	596	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 53	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.2	2.2	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 44 Instab.: 708.0	59	8.11	18	18	-7589	-37	-1166	-320	10	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	7
	qn=	0	18	18	-7697	-1	-32	-320	10	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		1.03	18	18	-7805	35	1102	-320	10	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-7805	15	466	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 36	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.1	2.1	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 45 Instab.: 708.0	60	8.11	18	18	-8368	-8	-996	-277	2	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
	qn=	0	18	18	-8475	0	-17	-277	2	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		1.03	18	18	-8583	7	962	-277	2	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-8583	3	399	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 38	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.1	2.1	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 46 Instab.: 708.0	61	8.11	22	22	-7086	3	-842	-235	-1	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	9
	qn=	0	18	18	-7969	0	-13	-259	-4	4	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	8
		1.03	22	22	-7301	-2	820	-235	-1	3	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	9
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-8077	5	372	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 36	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.2	2.2	28.3	mm	
Sez.N. 1077 100x300x5 Asta: 47 Instab.: 708.0	62	8.11	10	10	-10332	80	-595	-163	-22	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	10
	qn=	0	10	10	-10440	2	-17	-163	-22	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	10
		1.03	10	10	-10548	-76	562	-163	-22	2	101580	4235	9286	43987	14662	4235	2619	10
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-10548	32	238	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 162	Rpf= 45	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.3	2.3	28.3	mm	
Sez.N. 1078 180x180x5 Asta: 48 Instab.: 708.0	76	8.11	18	16	-410	-223	-5	-1	64	-4	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	4
	qn=	0	16	16	-1818	7	8	52	-59	3	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	2
		1.03	18	18	-604	230	3	-1	64	-4	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	4
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-1868	132	58	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 99	Rpf= 7	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.4	2.4	28.3	mm	
Sez.N. 1078 180x180x5 Asta: 49 Instab.: 708.0	77	8.11	14	6	-3811	-1	350	86	1	0	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	6
	qn=	0	6	6	-3923	2	51	56	0	1	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	4
		1.03	14	14	-4048	3	-149	56	0	1	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	4
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-4004	2	140	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 99	Rpf= 10	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.2	2.2	28.3	mm	
Sez.N. 1078 180x180x5 Asta: 50 Instab.: 708.0	78	8.11	18	21	-1005	-686	-245	-76	187	10	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	3
	qn=	0	21	21	-1518	-21	20	-57	175	11	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	2
		1.03	18	18	-1198	635	292	-76	187	10	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	3
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-1615	257	89	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 99	Rpf= 9	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.1	2.1	28.3	mm	
Sez.N. 1078 180x180x5 Asta: 51 Instab.: 708.0	79	8.11	15	15	10829	179	171	44	-44	-1	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	12
	qn=	0	15	15	10733	19	16	44	-44	-1	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	12
		1.03	15	15	10636	-141	-139	44	-44	-1	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	12
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-8132	104	126	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 99	Rpf= 20	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.5	2.5	28.3	mm	
Sez.N. 1078 180x180x5 Asta: 52 Instab.: 708.0	80	8.11	24	19	-784	723	297	90	-197	13	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	4
	qn=	0	19	19	-1358	23	-18	68	-184	14	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	1
		1.03	24	24	-978	-669	-340	90	-197	13	91104	5967	5967	26299	26299	4628	2619	4
		$\beta^* =$	708.0	708.0	-1455	269	104	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 99	Rpf= 9	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2.1	2.1	28.3	mm	

Per tenere conto dell'effetto del vento viene eseguita con l'ausilio di un foglio di excel la verifica del profilo scatolare 300x100x5 che sostiene la maggiore azione orizzontale eolica per effetto della maggiore superficie di riferimento delle specchiature vetrate che cingono il piano terra.

L'asta di riferimento risulta essere quella coincidente con il filo n.57 dove sono posizionate lateralmente ingressi di ampiezza ciascuno pari a 5.38 m.

In combinazione di calcolo SLV n.1 le caratteristiche di sollecitazione sull'elemento dal modello globale sono pari a:

$$N_{Ed} = 128.6 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,y} = 0.407 \text{ KNm}$$

$$M_{Ed,x} = 8.03 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,X} = -$$

$$V_{Ed,X} = 1.7 \text{ kNm}$$

Le azioni flettenti risultano attingersi all'estremità dei profili, mentre i valori del taglio sono costanti lungo il fusto dell'elemento.

A queste azioni si considera sommarsi l'azione orizzontale del vento su una superficie di riferimento pari a 5.38 x 6.83m. In base ai parametri calcolati al paragrafo 6.3.2 che precede si ha:

$$q_d = 526.7 \times 1.63 \times 0.9 \times 5.38 / 1000 = 4.16 \text{ kNm}$$

Che produce sollecitazioni aggiuntive pari a:

$$M_{Ed,x} = 1.50 \times 4.16 \times 6.83^2 / 12 = 24.26 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,X} = -$$

$$V_{Ed,X} = 1.50 \times 4.16 \times 6.83 / 12 = 21.31 \text{ kN}$$

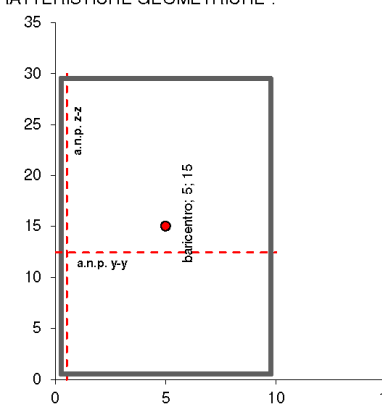
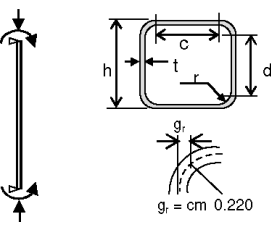
EN 1993-1-1 ; NTC 2008

SEZIONE BI-SIMMETRICA PRESSO-FLESSA

DATI DI INPUT AL CALCOLO											
DATI FISSI GENERALI											
coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_{M0} = 1.05$										
coefficiente di sicurezza per la verifica di stabilità	$\gamma_{M1} = 1.05$										
forma della sezione (aperta o chiusa)	sezione chiusa										
tipo di lavorazione (laminazione, saldatura, piegatura)	sezione laminata a caldo										
tipo di elemento strutturale (colonna, trave, diagonale)	elemento trave										
tipo di profilo della sezione	PROFILO										
dimensioni del profilo (mm)	RHS : sezione in lamiera piegata rettangolare										
<i>per profilo non catalogato input dati a pag 1</i>	IPPE HE SHS RHS TUBO										
interasse anime per sezione chiusa non catalogata	$d_w =$ cm										
qualità del materiale della sezione	acciaio S 275 N(H) - EN 10025-3										
metodo di calcolo della sezione efficace	classe 2 metodo iterativo										
metodo di calcolo per sezioni di classe ≤ 2	$\alpha =$ $\beta =$ sovrappos. degli effetti										
DATI FISSI AGGIUNTIVI PER LA VERIFICA DI STABILITA' DELL'ELEMENTO											
distanza effettiva tra i vincoli torsionali	$L = 683$ cm										
tipo di vincolo (pienamente o parzialmente efficace)	vincolo pienamente efficace										
lunghezza libera nei piani di flessione	principale $L_y = 683$ laterale $L_z = 683$ cm										
diagramma del momento flettente nei due piani	principale $(I, p, t, q)_y = p$ laterale $(I, p, t, q)_z = l$										
fattori di lunghezza effettiva per rotazione e distorsione	rotaz. z-z $k = 0.5$ distors. $k_w = 0.5$										
spostamento massimo dell'elemento nel piano	principale $\delta_{x_1} l =$ laterale $\delta_{x_2} l =$ cm										
punto di applicazione del carico sulla sezione	livello del centro di taglio										
norma di riferimento della verifica	Eurocodice 3 : EN 1993 1 1										
metodo di verifica della stabilità	verifica secondo EN 1993 1 1 : metodo 2										
DATI FISSI AGGIUNTIVI PER VERIFICA SISMICA DELL'ELEMENTO											
tipo di combinazione di carico	combinazione di carichi non sismica										
tipo di struttura cui appartiene l'elemento	telaio resistente a momento										
classe di duttilità della struttura	classe di duttilità bassa										
norma di riferimento per la verifica sismica	Norme Tecniche per le Costruzioni : NTC										
fattore di struttura	tabellato $q_0 =$ effettivo $q =$										
fattore di dissipazione	O.P.C.M. 3274 : $\alpha =$ EC8 : NTC 08 : $\Omega =$ $\leq q$										
DATI VARIABILI - SOLLECITAZIONI DI PROGETTO PER LO S.L.U. N° combinazione dimensionante 1											
SEZIONE ESTREMITA' DI SINISTRA											
M.V.N	comb. 1	comb. 2	comb. 3	comb. 4	comb. 5	comb. 6	comb. 7	comb. 8	comb. 9	comb. 10	u.m.
$M_{y,Ed}$	3229										kNm
$V_{z,Ed}$	23.01										kN
$M_{z,Ed}$	40.7										kNm
$V_{y,Ed}$	0										kN
N_{Ed}	128.6										kN
SEZIONE ESTREMITA' DI DESTRA											
M.V.N	comb. 1	comb. 2	comb. 3	comb. 4	comb. 5	comb. 6	comb. 7	comb. 8	comb. 9	comb. 10	u.m.
$M_{y,Ed}$	3229										kNm
$V_{z,Ed}$	23.01										kN
$M_{z,Ed}$	40.7										kNm
$V_{y,Ed}$	0										kN
N_{Ed}	128.6										kN
SEZIONE IN CAMPATA											
M.V.N	comb. 1	comb. 2	comb. 3	comb. 4	comb. 5	comb. 6	comb. 7	comb. 8	comb. 9	comb. 10	u.m.
$M_{y,Ed}$	1213										kNm
$V_{z,Ed}$	1.07										kN
$M_{z,Ed}$	0										kNm
$V_{y,Ed}$	0										kN
N_{Ed}	128.6										kN
SOLLECITAZIONI SISMICHE PER STRUTTURA DISSIPATIVA											
M.V.N	comb. 1	comb. 2	comb. 3	comb. 4	comb. 5	comb. 6	comb. 7	comb. 8	comb. 9	comb. 10	u.m.
$M_{y,Ed,G}$	13007										kNm
$V_{z,Ed,G}$	45.09										kN
$N_{Ed,G}$	791										kN
$M_{y,Ed,E}$	3477										kNm
$V_{z,Ed,E}$	15.47										kN
$N_{Ed,E}$	10.5										kN

EN 1993-1-1 ; NTC 2008

SEZIONE BI-SIMMETRICA PRESSO-FLESSA

ASTA SOGGETTA A FLESSIONE BIASSIALE, COMPRESSIONE E TAGLIO (sezione uniforme a doppia simmetria)													
METODO DI CALCOLO IN ACCORDO CON EN 1993-1-1 e NTC 2008													
MATERIALE	S 275 N(H) $f_y = 27.50$ kN/cm ² $\epsilon = 0.92$ coeff. di segur. $\gamma_{M0} = 1.05$												
TIPO SEZIONE	LAMINATA ELEMENTO TRAVE PROFILO RHS 300 $d_w = \text{cm}$ 0												
SOLLECITAZIONI DI PROGETTO : combinazione non sismica													
Momento principale	$M_{y,Ed} =$ kNcm 3229 3229												
Taglio principale	$V_{z,Ed} =$ kN 23.01 23.01												
Momento laterale	$M_{z,Ed} =$ kNcm 40.7 40.7												
Taglio laterale	$V_{y,Ed} =$ kN 0 0												
Compressione	$N_{Ed} =$ kN 128.6 128.6												
<p>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :</p>  <p>$d_{Gy} = \text{dist. baric. orizz.} = \text{cm}$ 8.29 $d_{Gz} = \text{dist. baric. vert.} = \text{cm}$ 18.03</p>  <p>$g_y = \text{cm}$ 0.220</p>													
Altezza totale sezione	(h) cm 30 30												
Larghezza totale	(b) cm 10 10												
Spessore	(t _w) cm 0.5 0.5												
Raggio di raccordo	(r) cm 0.5 0.5												
Altezza netta anima	(d) cm 28.5 28.5												
Area tot. della sezione	(A) cm ² 38.36 38.36												
Posiz. asse baricentrico	(z _c) cm 15.00 15.00												
Pos. asse neutro plastico	(z _n) cm 12.48 12.48												
Pos. a.n.p. per flessione	(d _z) cm 15.00 15.00												
Pos. asse neutro plastico	(y _n) cm 0.50 0.50												
Momento di inerzia max.	(J _y) cm ⁴ 4083 4083												
Momento di inerzia min.	(J _z) cm ⁴ 728 728												
Momento di inerzia tors.	(J _t) cm ⁴ 2041 2041												
W _{ys} esterno sup.	cm ³ 272 272												
W _{yi} esterno inf.	cm ³ 272 272												
W _{ya} estremità racc. anima	cm ³ 292 292												
moduli elastici	W _{y,el,min} = MIN (W_{ys}, W_{yi}) cm³ 272 272}												
W _{zs} esterno sezione	cm ³ 146 146												
W _{zo} estremità racc. anima	cm ³ 182 182												
moduli plastici	W _{pl,y} cm ³ 349 349												
W _{pl,z} cm ³ 160 160													
CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE													
Rapporto larghezza / spessore :	<table border="1"> <tr> <td>anima</td> <td>d/t_w =</td> <td>57.00</td> </tr> <tr> <td>ali sporgenti</td> <td>c/t_f =</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>elementi interni</td> <td>c/t =</td> <td>17.00</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">per sezione scatolare</p>	anima	d/t _w =	57.00	ali sporgenti	c/t _f =	0.00	elementi interni	c/t =	17.00			
anima	d/t _w =	57.00											
ali sporgenti	c/t _f =	0.00											
elementi interni	c/t =	17.00											
Rapp. limite larghezza/spessore anima :	<table border="1"> <tr> <td>classe 1</td> <td>55.06</td> <td>$\alpha_d = 0.588 = a_c / d$</td> </tr> <tr> <td>classe 2</td> <td>63.41</td> <td>$\psi_d = -0.725 = \sigma_T / \sigma_C$</td> </tr> <tr> <td>classe 3</td> <td>90.13</td> <td>$\psi_y = -0.73685$</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">classe dell'anima 2</p>	classe 1	55.06	$\alpha_d = 0.588 = a_c / d$	classe 2	63.41	$\psi_d = -0.725 = \sigma_T / \sigma_C$	classe 3	90.13	$\psi_y = -0.73685$			
classe 1	55.06	$\alpha_d = 0.588 = a_c / d$											
classe 2	63.41	$\psi_d = -0.725 = \sigma_T / \sigma_C$											
classe 3	90.13	$\psi_y = -0.73685$											
Rapp. limite larghezza/spessore piattab.	<table border="1"> <tr> <td>classe 1</td> <td>30.51</td> <td>$\alpha_c =$</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>classe 2</td> <td>35.13</td> <td>$\psi_c =$</td> <td>0.186</td> </tr> <tr> <td>classe 3</td> <td>53.08</td> <td>$\psi_z =$</td> <td>0.106654</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">classe piattabanda 1</p>	classe 1	30.51	$\alpha_c =$	1.000	classe 2	35.13	$\psi_c =$	0.186	classe 3	53.08	$\psi_z =$	0.106654
classe 1	30.51	$\alpha_c =$	1.000										
classe 2	35.13	$\psi_c =$	0.186										
classe 3	53.08	$\psi_z =$	0.106654										
CLASSE SEZIONE 2													

EN 1993-1-1 ; NTC 2008

SEZIONE BI-SIMMETRICA PRESSO-FLESSA

CALCOLO DELLA SEZIONE EFFICACE - EN 1993-1-5 item 4.4				metodo iterativo	
1) larghezza efficace della piattabanda superiore :					
$\lambda_{pl} = c_1 / t_f / (28,4 \cdot \varepsilon \cdot k_{\sigma}^{1/2})$	all sporgenti	parti interne	iterazione	larghezza efficace piattabande per flessione laterale (ali sporgenti)	
	$\bar{\lambda}_{pl} =$	0.32376731	0.239441597	$K_{\sigma} =$	
fattore di riduzione	$\rho_t =$	1	1	$\bar{\lambda}_{pl} =$	
$C_{eff} = \rho_t \cdot c_1$	$C_{eff} =$	8	8	$\rho =$	
larghezza efficace	$b_{cl} =$	10	10.000	$C_{eff1} =$	
2) caratteristiche geometriche della sezione ridotta:					
	I singolo	scatolare	iterazione	$b_{eff} =$	
Area sez. ridotta	$A_r' =$	38.36	38.36	$y_G =$	5.00
Posizione baricentro	$Z_{G'} =$	15.000	15.00	$J_{z'} =$	728
Momento di inerzia	$J_{y'} =$	4083	4083	(parti interne)	
Modulo di res. Anima	$W_{yc} =$	292	292	$K_{\sigma} =$	23.9
Modulo di res. Anima	$W_{yt} =$	292	292	$\bar{\lambda}_{pl} =$	0.132453685
3) rapporto tensioni estremità anima per presso-flessione :					
	I singolo	scatolare	iterazione	$\rho =$	1
$\psi_y = W_{yc} / W_{yt}$	$\psi_y =$	-1	-0.53516126	$b_{eff1} =$	4
4) calcolo della larghezza efficace dell'anima :					
	I singolo	scatolare	iterazione	$b_{e1} =$	1.6
coeff. di imbozzam.	$k_{\sigma} =$	23.9	13.97713266	$b_{e2} =$	2.4
$\lambda_{pl} = d / t_w / (28,4 \cdot \varepsilon \cdot k_{\sigma}^{1/2})$	$\bar{\lambda}_{pl} =$	0.44410942	0.420610511	per compressione uniforme	
fattore di riduzione	$\rho_w =$	1	1	$k_{\sigma} =$	4
$b_{effw} = \rho_w \cdot h_w / (1 - \psi_y)$	$b_{effw} =$	14	18.239	$\bar{\lambda}_{pl} =$	1.085572756
$b_{e1} = 0,4 \cdot b_{effw}$	$b_{e1} =$	5.6	7.296	$\rho_w =$	1
$b_{e2} = 0,6 \cdot b_{effw}$	$b_{e2} =$	8.4	10.943	$b_{effw} =$	28.000
5) calcolo dei moduli di resistenza efficaci :					
	I singolo	scatolare	iterazione	$b_{e1} =$	14.000
Area sez. ridotta	$A_r'' =$	38.36	38.92	$b_{e2} =$	14.000
Posizione baricentro	$Z_{G''} =$	15.000	14.78	area efficace a compressione :	
Momento di inerzia	$J_{y''} =$	4083	4084	$A_{eff} =$	38.36
Modulo di res. sup.	$W_{eff,s} =$	272	268	$Z_{eff} =$	15
Modulo di res. inf.	$W_{eff,i} =$	272	276	spostamento asse neutro relativo :	
Modulo di res. laterale	$W_{eff,z} =$	146	146	$e_{hy} =$	0.00
VERIFICA DI RESISTENZA					
Area di taglio nel piano principale :	$A_{vz} = \eta' \cdot h_w \cdot t_w$ o $\eta'' \cdot A$	$A_{vz} =$	28.77	cm ²	
Area di taglio nel piano laterale :	$A_{vy} = \eta' \cdot b_1 \cdot t_f$ o $\eta'' \cdot A$	$A_{vy} =$	9.59	cm ²	
Resist. plastica di progetto a taglio :	$V_{z,pl,Rd} = A_{vz} \cdot (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0}$	$V_{z,pl,Rd} =$	435	kN	
	$V_{y,pl,Rd} = A_{vy} \cdot (f_y / 3^{1/2}) / \gamma_{M0}$	$V_{y,pl,Rd} =$	145	kN	
	$\rho_z = (2 \cdot V_{z,Ed} / V_{z,pl,Rd} - 1)^2$	$\rho_z =$	0.000		
	$\rho_y = (2 \cdot V_{y,Ed} / V_{y,pl,Rd} - 1)^2$	$\rho_y =$	0.000		
Verifica di resistenza per sezione di classe	2	$A_{wz} =$	28.77	cm ²	
		$f_d = f_y / \gamma_{M0} =$	26.19	kN/cm ²	
		$W_{pl,y,II} =$	290	cm ³	
$r_y = 1.000$	$n = 0.128$	$a_w = 0.479$	$M_{N,y,Rd} = W_y \cdot f_{d,rid} =$	9134	kNcm
$r_z = 1.000$	$n = 0.128$	$a_t = 0.218$	$M_{N,z,Rd} = W_z \cdot f_{d,rid} =$	4196	kNcm
$N_{1,y,Rd} = 0,25 \cdot N_{pl,Rd} = 251$	$N_{2,y,Rd} = h_w \cdot t_w \cdot f_d / 2 = 183$	$N_{Ed} <= N_{y,Rd} (cl <= 2) =$	129	kN	
$N_{Ed} < \min(N_{1,y,Rd}; N_{2,y,Rd})$	NO forza assiale	$N_{y,Rd} = A_{wz} \cdot (1 - \rho) \cdot f_y$	791	kN	
NO taglio : cl. <= 2	$[M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd}]^2 + [M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd}]^2$	$\alpha =$	1.000	$\beta =$	1.000
NO taglio : cl. <= 4	$[N_{Ed} / A + M_{y,Ed} / W_y + M_{z,Ed} / W_z] / f_d$	$R_{M,N} =$	0.491	< 1	
con taglio : cl. <= 2	$[W_{pl,y} - 1 / (4 \cdot n_w \cdot t_w) \cdot (\rho \cdot A_{wz}^2 + N_{Ed}^2 / (1 - \rho) / f_y^2)] \cdot f_d < M_{N,y,Rd}$				
con taglio : cl. >= 3	$[N_{Ed} / A_{rd,v} + M_{y,Ed} / W_{y,rd,v} + M_{z,Ed} / W_{z,rd,v}] / f_d$	$M_{N,y,Rd} =$		kNcm	
$N_{z,Rd} = n_w \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_d = 733$	$N_{Ed} < N_{z,Rd}$	$M_{N,z,Rd} =$		kNcm	
$V_{z,Ed} > 50\% V_{pl,Rd}$	resistenza area di taglio ridotta del fattore (1-p)	$R_{M,N,V} =$		< 1	

EN 1993-1-1 ; NTC 2008

SEZIONE BI-SIMMETRICA PRESSO-FLESSA

RESISTENZA ALL'INSTABILITA'									
Distanza effettiva tra i vincoli torsionali :		L =	683	cm	<i>vincolo efficace</i>				
Lunghezza libera nel piano principale :		L _y =	683	cm					
Momenti principali di estremità (+;-)		M _{1y} =	3229		M _{2y} =	3229	kNcm		
Momenti laterali di estremità (+;-)		M _{1z} =	40.7		M _{2z} =	40.7	kNcm		
(1) Mom. per carichi trasv. nel piano principale	M _{Oy} =	2016		ΔM _y =	3229	kNcm			
(1) Mom. per carichi trasv. nel piano laterale	M _{Oz} =	0		ΔM _z =	41	kNcm			
Diagramma del momento flettente (*) :		(l,p,t,q) _y =	p		(l,p,t,q) _z =	l			
Fattore di lunghezza effettiva k (0,5-0,7-1)		k =	0.5		<i>rotazione z-z impedita dalle estremità</i>				
Fattore di lunghezza effettiva kw (0,5-0,7-1)		k _w =	0.5		<i>distorsione impedita dalle estremità</i>				
Fattore di distribuzione momenti estremi :		ψ _y =	1.00		ψ _z =	1.00	-1 < ψ < 1		
Max. spostamento dell'elemento :		δ _{x_y =}	0		δ _{x_z =}	0	cm		
nota (1) : momento calcolato per trave semplicemente appoggiata				M _{z,Ed max} =	40.7	kNcm			
Coeff. di forma (*) :		C1 =	0.712		C2 =	0.65		C3 =	1.07
(*) Fatt. di mom. unif. equival. nel piano principale		β _{Ny} =	1.225		<i>diagramma parabolico</i>				
(*) Fatt. di mom. unif. equival. nel piano laterale		β _{Nz} =	1.100		<i>diagramma lineare</i>				
β _w = W _{calc} /W _{pl,y}		β _w =	1.00		<i>per sez. di classe 2</i>				
I _w = costante di distorsione :		I _w =	0	cm ⁶	<i>per sezione chiusa</i>				
carico applicato a livello centro di taglio									
Momento critico elastico :		M _{cr} =	103984	kNcm	EN 1993-1-1				
Lunghezza libera nel piano laterale :		L _z =	683	cm					
Snellezze effettive per presso-flessione :		λ _y =	66		λ _z =	157		λ _{lim}	
Snellezze adimensionali corrispondenti :		λ̄ _y =	0.763		λ̄ _z =	1.806		<	1.432
Snellezza per l'instabilità flessio-torsionale :		λ _{LT} =	26		λ ₀ =	22.24727		N	
Snellezza adimensionale corrispondente :		λ̄ _{LT} =	0.304		λ̄ _{LT,0} =	0.2			
Rapporto altezza / larghezza sezione :		h/b =	3		λ̄ ₀ =	0.256297			
Coeff. di imperfezione per presso-flessione :		α _y =	0.21		α _z =	0.21			
φ = 0.5 · [1 + α · (λ̄ - 0.2)] + λ̄		φ _y =	0.850		φ _z =	2.299			
Coeff. di imperfezione per flessio-torsione :		α _{LT} =	0.76		<i>per sezione laminata</i>				
φ _{LT} = 0.5 · [1 + α _{LT} · (λ̄ _{LT} - λ̄ _{LT,0})] + β · λ̄ _{LT} ²		φ _{LT} =	0.586		β =	1			
Coeff. di riduzione per presso-flessione :		χ _y =	0.816		χ _z =	0.269			
Coeff. di riduzione per flessio-torsione :		χ _{LT} =	0.921		χ _{min} =	0.269			
μ _y =	-0.901	k _y =	1.135	k _{yy} =	1.066	k _{yz} =	0.825		
μ _z =	-3.151	k _z =	1.500	k _{zy} =	0.640	k _{zz} =	1.376		
μ _{LT} =	0.182	k _{LT} =	0.917	EN 1993-1-1 - METODO 2					
<i>fattore di correzione per distribuzione del momento tra i vincoli</i>									
f = 1 - 0.5 · (1 - k _c) · [1 - 2 · 0 · (λ̄ _{LT} - 0.8) ²]		f =	0.954		γ _{M1} =	1.05			
k _c = 0.820	χ _{LT,mod} = χ _{LT} / f =	0.965		f _d = f _y / γ _{M1} =	26.19	kN/cm ²			
VERIFICA DI STABILITA' PER PRESSO-FLESSIONE									
ENV 1993	[N _{Ed} / (χ _{min} · A) + k _y · (M _{y,Ed} + N _{Ed} · e _{Ny}) / W _y + k _z · (M _{z,Ed} + N _{Ed} · e _{Nz}) / W _z] / f _d =								
EN 1993-1-1	[N _{Ed} / (χ _y · A) + k _{yy} · (M _{y,Ed} + N _{Ed} · e _{Ny}) / (χ _{LT} · W _y) + k _{yz} · (M _{z,Ed} + N _{Ed} · e _{Nz}) / W _z] / f _d = 0.555 < 1								
VERIFICA DI STABILITA' PER FLESSO-TORSIONE									
ENV 1993	[N _{Ed} / (χ _z · A) + k _{LT} · (M _{y,Ed} + N _{Ed} · e _{Ny}) / (χ _{LT} · W _y) + k _z · (M _{z,Ed} + N _{Ed} · e _{Nz}) / W _z] / f _d =								
EN 1993-1-1	[N _{Ed} / (χ _z · A) + k _{zy} · (M _{y,Ed} + N _{Ed} · e _{Ny}) / (χ _{LT} · W _y) + k _{zz} · (M _{z,Ed} + N _{Ed} · e _{Nz}) / W _z] / f _d = 0.724 < 1								

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 CL</p>	<p>DOCUMENTO FV0200 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 98 di 142</p>

11.3 Verifica setti in c.a.

Vengono individuati e numerati come in figura seguente i setti verticali delle due strutture a torre delle scale:



Figura 39: numerazione setti in c.a. verticali

Per ognuna delle pareti il programma di calcolo determina in automatico i quantitativi necessari al soddisfacimento delle verifiche a pressoflessione delle pareti.

In base al quantitativo di armatura necessario inferiore e superiore (colormap figure seguenti) si assume di disporre una armatura a rete 1+1Ø24/20 verticale e 1+1Ø20/20 orizzontale con raffittimenti che vengono individuati (sempre nelle figure che seguono) nelle zone ove l'armatura distribuita a rete non "ricopre" le caratteristiche di sollecitazione determinate dal programma di calcolo.

Per brevità si esplicita nel seguito la sola verifa relativa alla parete n.8 della figura che precede.

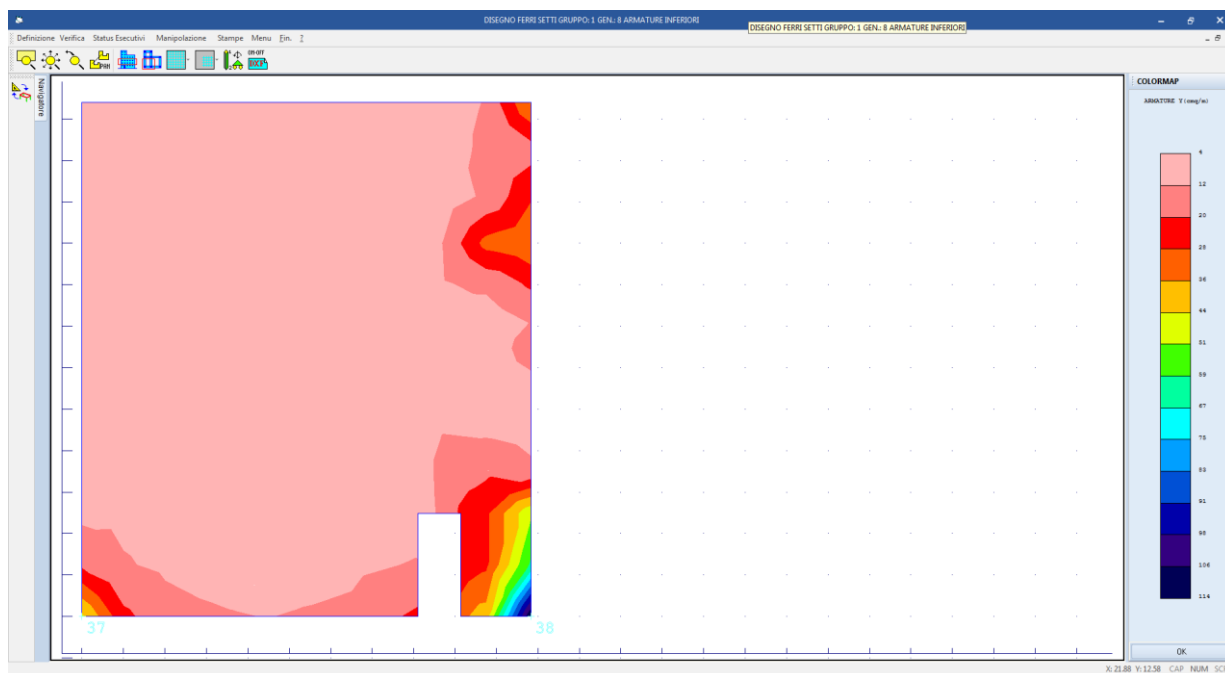



Figura 40: quantitativo di armata verticale necessaria

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 CL</p>	<p>DOCUMENTO FV0200 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 99 di 142</p>

Verticalmente è evidente come la discretizzazione del modello porti ad una “innaturale” concentrazione di armature allo spigolo in basso della parete. Tale concentrazione viene trascurata poiché evidentemente frutto della modellazione matematica.

Disponendo armature verticali 1+1Ø24/20 si ha necessità di disporre raffittimenti nelle zone colorate della colormap seguente:

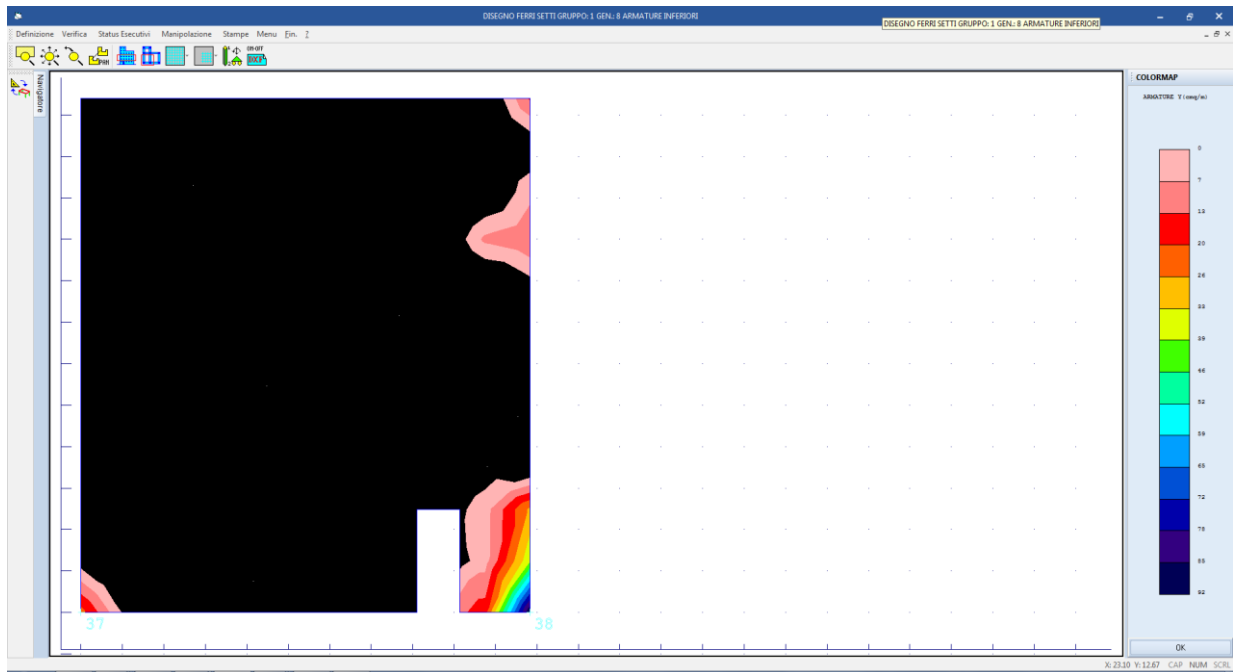


Figura 41: deficit di armatura verticale rispetto all’armatura corrente 1+1Ø24/20

Il che equivale a predisporre raffittimenti verticali 1+1Ø24/20 in queste zone. Analogamente per l’armatura orizzontale si ha: la necessità di raffittire le armature nelle zone evidenziate

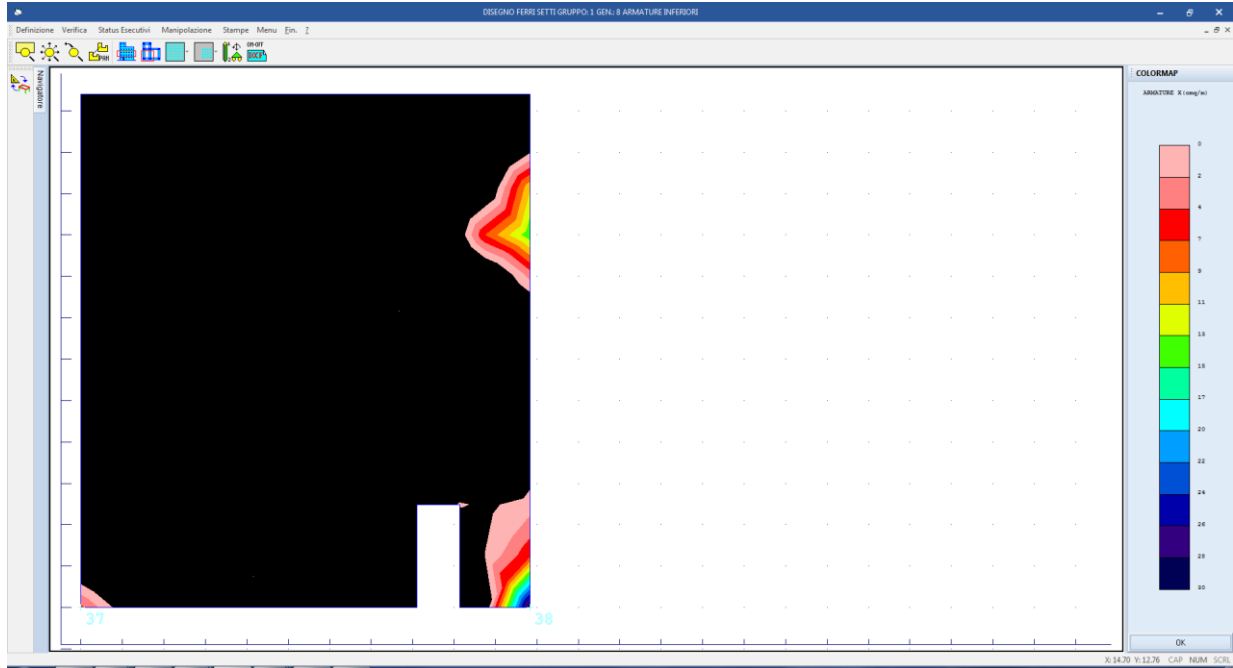


Figura 42: deficit di armatura orizzontale rispetto all'armatura corrente 1+1Ø20/20

Si disporranno quindi raffittimenti con le stesse caratteristiche secondo lo schema di figura seguente:

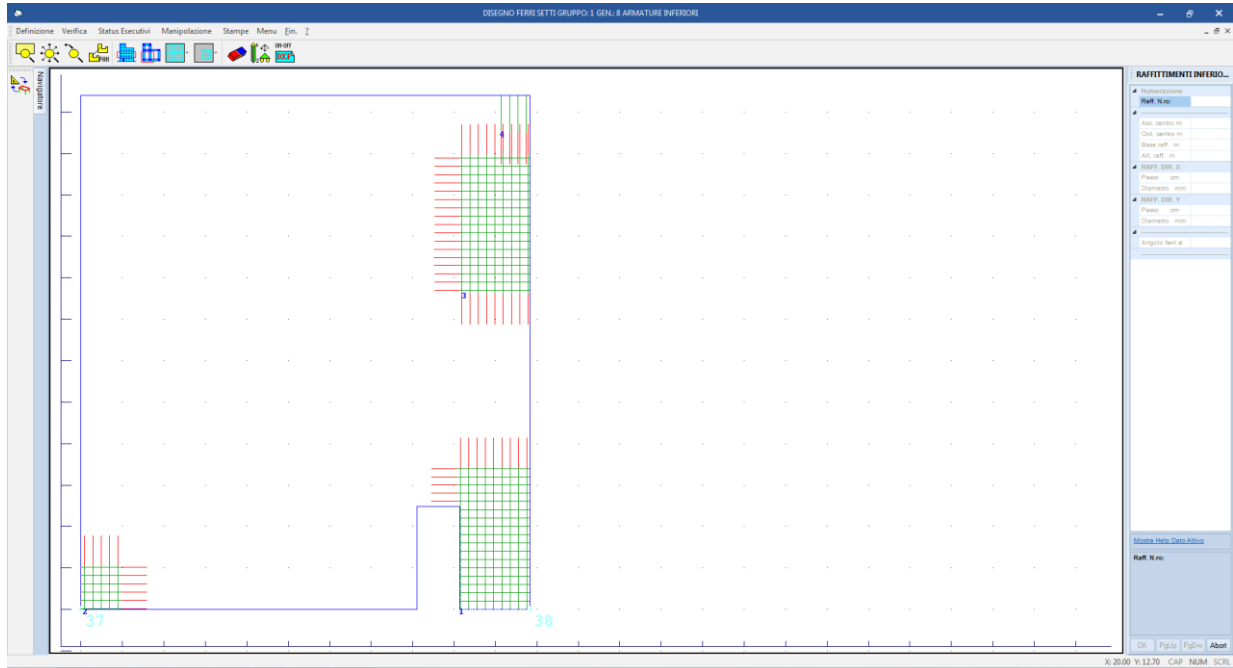


Figura 43: raffittimenti armatura setto n.8

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

- Gruppo Quote** : Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica
Generatrice : Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica
Nodo 3d N.ro : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
Nx : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale ha l'asse x nella direzione del setto e l'asse y verticale)
Ny : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Txy : Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale. (Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
Mx : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
My : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
Mxy : Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
Molt. : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
Ax superiore : Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)
Ay superiore : Area totale armatura superiore diretta lungo y
Ax inferiore : Area totale armatura inferiore diretta lungo x
Ay inferiore : Area totale armatura inferiore diretta lungo y
Atag : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
 σ_t : Tensione massima di contatto con il terreno
Eta : Abbassamento verticale del nodo in esame

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb Direz. X	Molt. Direz. Y	Comb Direz. Y	Ax s.	Ay s.	Ax i. cmq/m	Ay i. cmq/m	Atag.	σ_t kg/cmq	eta mm
1	8	101	35175	-98537	14494	-8008	46904	-445	3.87	21	2.98	20	38.3	67.9	38.3	67.9	1.9	1.30	-6.5
1	8	102	64062	29278	37651	104	-15282	-456	1.90	8	1.62	17	15.7	22.6	15.7	22.6	4.8	1.23	-6.2
1	8	103	61344	-41290	23331	291	16366	-327	1.95	8	3.69	20	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0	1.19	-5.9
1	8	104	29300	271303	79359	-10862	-23026	-10646	3.46	21	1.34	21	38.3	67.9	38.3	67.9	10.1		-6.9
1	8	105	1550	64199	46604	12823	-17340	9977	4.34	24	3.39	21	38.3	67.9	38.3	67.9	6.0		-6.6
1	8	106	-5120	39825	13089	7032	-18876	7006	9.27	24	3.79	17	38.3	67.9	38.3	67.9	1.7		-6.5
1	8	109	48177	66355	59051	-2953	6910	1098	4.68	21	5.13	21	38.3	67.9	38.3	67.9	7.5		-6.6
1	8	111	14508	-18185	55245	-7586	33997	2548	5.50	17	3.22	20	38.3	67.9	38.3	67.9	7.1	1.30	-6.5
1	8	112	64486	44631	35040	-73	-15077	-86	1.89	8	1.43	21	15.7	22.6	15.7	22.6	4.5	1.26	-6.3
1	8	113	21268	126087	45313	11875	41694	2711	3.58	21	1.53	21	38.3	67.9	38.3	67.9	5.8		-7.2
1	8	114	26895	87412	58333	-5554	10534	1248	5.33	21	3.69	21	38.3	67.9	38.3	67.9	7.5		-6.8
1	8	140	30171	120351	88810	-6431	-23130	2256	3.83	17	1.46	17	31.4	45.2	31.4	45.2	11.3	1.33	-6.6
1	8	152	62690	22313	28202	526	-11344	858	1.88	8	2.17	17	15.7	22.6	15.7	22.6	3.6	1.22	-6.1
1	8	179	1251	35224	36947	-11654	-6663	-7596	2.00	24	2.52	21	15.7	22.6	15.7	22.6	4.7		-7.3
1	8	180	4177	64553	23743	-4696	10359	4568	4.32	17	1.49	21	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0		-6.9
1	8	181	11917	50287	36141	-3601	7039	2400	4.02	21	2.02	21	15.7	22.6	15.7	22.6	4.6		-6.6
1	8	186	6873	33436	23675	2764	5955	2298	5.80	22	2.73	21	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0		-6.6
1	8	273	-1262	-53149	20550	-8562	-22835	1510	2.86	23	2.51	23	15.7	22.6	15.7	22.6	2.6		-7.5
1	8	306	29319	-21784	25313	30084	44304	-3000	1.31	24	1.65	23	31.4	45.2	31.4	45.2	3.2		-7.7
1	8	377	-10193	-44781	33538	-9938	-45968	-4745	2.99	23	1.75	23	15.7	45.2	15.7	45.2	4.3		-7.6
1	8	572	64118	15172	23250	422	-11290	773	1.85	8	2.39	17	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0	1.16	-5.8
1	8	573	56292	36235	44672	812	-15072	1897	2.03	8	1.54	17	15.7	22.6	15.7	22.6	5.7	1.29	-6.4
1	8	1435	8125	79781	47508	3279	3136	-167	4.90	17	1.83	17	15.7	22.6	15.7	22.6	6.1		-6.9
1	8	1462	6879	38667	37392	-2664	-3647	549	5.94	17	3.05	17	15.7	22.6	15.7	22.6	4.8		-6.5
1	8	1815	-2514	15436	124098	-3642	4583	1798	14.69	21	8.92	21	31.4	45.2	31.4	45.2	15.9		-7.5

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb	Molt. Direz. Y	Comb	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
1	8	1820	27380	9317	122442	-3723	-20059	-868	5.22	20	3.07	18	31.4	45.2	31.4	45.2	15.6		-7.2
1	8	1925	23803	26915	117900	-10478	12454	6378	3.12	24	3.82	24	31.4	45.2	31.4	45.2	15.1		-7.5
1	8	1926	21742	2061	17081	8407	-15771	6081	3.73	20	4.14	18	31.4	45.2	31.4	45.2	2.2		-7.2
1	8	1930	12256	31655	13688	-12118	15994	-10455	1.64	18	1.54	18	15.7	22.6	15.7	22.6	1.7		-7.6
1	8	1931	6796	-20219	30629	-7582	-14668	6484	2.67	18	3.09	23	15.7	22.6	15.7	22.6	3.9		-7.2
1	8	1935	-1472	-24537	19490	-6162	-15027	-2092	4.05	21	3.19	23	15.7	22.6	15.7	22.6	2.5		-7.2

S.L.U. - AZIONI S.L.D. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 8																			
Gr.Q N.ro	Gen N.r.	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt. Direz. X	Comb	Molt. Direz. Y	Comb	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
1	8	101	31764	-39357	5173	1122	13220	427	7.93	8	10.58	20	38.3	67.9	38.3	67.9	1.9	0.83	-4.1
1	8	102	64062	-25041	37651	104	5327	159	1.90	8	14.51	24	15.7	22.6	15.7	22.6	4.8	0.82	-4.1
1	8	103	61344	-23935	23331	291	4698	-47	1.95	8	16.42	20	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0	0.82	-4.1
1	8	104	-4758	-194654	40957	1538	2241	-1520	63.24	21	6.51	8	38.3	67.9	38.3	67.9	10.1		-4.2
1	8	105	10066	-14401	23782	-815	-2437	-1161	20.76	5	45.38	21	38.3	67.9	38.3	67.9	6.0		-4.2
1	8	106	8188	-13692	2807	-949	3258	924	22.64	5	38.73	5	38.3	67.9	38.3	67.9	1.7		-4.2
1	8	109	-51554	-56797	21232	288	0	-343	20.99	5	23.69	20	38.3	67.9	38.3	67.9	7.5		-4.4
1	8	111	37040	-14094	42742	927	9693	775	7.13	8	13.49	20	38.3	67.9	38.3	67.9	7.1	0.83	-4.1
1	8	112	64486	-5901	35040	-73	-1726	-1	1.89	8	40.77	21	15.7	22.6	15.7	22.6	4.5	0.83	-4.1
1	8	113	-12524	-27944	14612	-4236	5847	-1255	22.80	24	20.59	21	38.3	67.9	38.3	67.9	5.8		-4.3
1	8	114	-1976	-77221	25271	-678	0	53	99.90	21	17.42	20	38.3	67.9	38.3	67.9	7.5		-4.3
1	8	140	37920	-70505	88810	448	758	370	6.09	8	15.66	8	31.4	45.2	31.4	45.2	11.3	0.84	-4.2
1	8	152	62690	-20807	28202	526	4228	61	1.88	8	18.32	24	15.7	22.6	15.7	22.6	3.6	0.83	-4.1
1	8	179	-187	-75654	12613	-3037	791	-1893	7.93	24	12.40	8	15.7	22.6	15.7	22.6	4.7		-4.5
1	8	180	-2325	-64613	10666	-849	62	818	54.30	17	15.27	6	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0		-4.5
1	8	181	-3721	-51604	11207	-620	0	420	99.90	21	19.21	5	15.7	22.6	15.7	22.6	4.6		-4.5
1	8	186	-2055	-42456	5581	590	0	525	94.18	21	23.35	3	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0		-4.6
1	8	273	9897	-42499	15407	2355	-6964	-647	5.55	17	10.53	5	15.7	22.6	15.7	22.6	2.6		-5.0
1	8	306	15663	-5579	7823	-10257	8146	436	3.54	18	9.31	23	31.4	45.2	31.4	45.2	3.2		-5.3
1	8	377	-9741	-26569	13397	-2952	-9931	-1493	18.31	23	10.73	23	15.7	45.2	15.7	45.2	4.3		-5.6
1	8	572	64118	-22632	23250	422	3830	45	1.85	8	19.33	24	15.7	22.6	15.7	22.6	3.0	0.82	-4.1
1	8	573	56292	-14308	44672	812	7446	364	2.03	8	6.91	5	15.7	22.6	15.7	22.6	5.7	0.84	-4.2
1	8	1435	-22635	-77192	40647	-3799	0	-123	17.60	5	12.84	3	15.7	22.6	15.7	22.6	6.1		-4.3
1	8	1462	4104	-24232	37392	326	-301	-92	21.00	8	38.30	3	15.7	22.6	15.7	22.6	4.8		-4.2
1	8	1815	-48651	-47098	120936	506	-692	-1507	20.63	6	22.97	20	31.4	45.2	31.4	45.2	15.9		-5.1
1	8	1820	18142	-7448	102456	-1410	-4987	1116	9.55	3	18.08	18	31.4	45.2	31.4	45.2	15.6		-5.2
1	8	1925	16885	13060	100918	-1934	2032	1323	9.04	24	14.83	24	31.4	45.2	31.4	45.2	15.1		-5.4
1	8	1926	13979	-15087	4696	1410	-4067	1159	11.43	20	26.75	18	31.4	45.2	31.4	45.2	2.2		-5.3
1	8	1930	5081	-7451	5918	-2829	3266	-2497	6.23	18	17.31	18	15.7	22.6	15.7	22.6	1.7		-5.5
1	8	1931	3533	-8755	21080	-1922	-3235	1222	9.12	18	19.57	23	15.7	22.6	15.7	22.6	3.9		-5.4
1	8	1935	-3331	-3693	11430	-1506	2570	188	26.39	21	17.87	18	15.7	22.6	15.7	22.6	2.5		-5.6

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

- Gr.Q** : Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica
- Gen** : Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica
- Nodo** : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
- Comb. Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
- Fes lim** : Fessura limite espressa in mm
- Fess.** : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
- Dist mm** : Distanza fra le fessure
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 103 di 142

- Cos teta** : *Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione*
- Sin teta** : *Seno dell'angolo teta*
- Combina Carico** : *Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls*
- s lim** : *Valore della tensione limite in Kg/cmq*
- s cal** : *Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq sulla faccia di normale x*
- Conbin** : *Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione*
- Mf X** : *Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)*
- N X** : *Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale*
- s cal** : *Valore della tensione di calcolo in Kg/cmq sulla faccia di normale y*
- Conbin** : *Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione*
- Mf Y** : *Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale*
- N Y** : *Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale*

S.I.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 8																																											
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	FESSURAZIONI						TENSIONI			DIREZIONE X				DIREZIONE Y																							
							Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)																				
1	8	100	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	1.6	-99.4	7.1	-175.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	23.7	5	1.6	-99.4	47.7	3	6.7	-182.9	RaraFer	3375	154	5	1.6	-99.4	308	3	6.7	-182.9	PermCls	128.0	13.8	1	1.3	-54.0	41.1	1	5.2	-164.3
1	8	101	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	1.4	-58.4	5.6	-18.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	15.0	5	1.4	-58.4	18.2	5	5.6	-18.3	RaraFer	3375	308	8	0.9	18.9	114	5	5.6	-18.3	PermCls	128.0	6.4	1	1.1	-19.1	14.7	1	4.3	-23.7
1	8	102	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.2	-48.9	2.3	-24.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	10.9	5	0.2	-48.9	11.2	5	2.3	-24.3	RaraFer	3375	1361	8	0.1	42.3	67	5	2.3	-24.3	PermCls	128.0	1.0	1	0.1	-3.2	8.1	1	1.8	-15.7
1	8	103	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.5	-48.8	2.2	-24.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.6	5	0.5	-48.8	10.9	5	2.2	-24.4	RaraFer	3375	1326	8	0.2	40.4	65	5	2.2	-24.4	PermCls	128.0	1.8	1	0.3	-4.1	8.4	1	1.7	-19.3
1	8	104	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	1.2	-7.3	2.9	-116.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	6.1	8	0.8	-21.2	31.6	6	2.1	-146.7	RaraFer	3375	38	8	0.8	-21.2	207	6	2.1	-146.7	PermCls	128.0	5.1	1	1.0	-13.8	28.1	1	2.3	-126.3
1	8	105	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	1.3	6.7	2.1	-25.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	4.1	1	1.1	-0.1	11.2	6	1.4	-45.1	RaraFer	3375	177	5	1.3	6.7	71	6	1.4	-45.1	PermCls	128.0	3.7	1	1.0	-0.1	9.7	1	1.5	-35.2
1	8	106	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.7	5.2	2.4	-12.0	0.000	0.000	RaraCls	176.0	2.9	8	-0.4	-10.1	9.7	6	1.6	-34.2	RaraFer	3375	117	5	-0.7	5.2	61	8	1.3	-37.9	PermCls	128.0	2.1	1	-0.5	-2.4	8.2	1	1.8	-24.1
1	8	109	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.0	0.0	-0.9	-41.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.8	5	0.2	-36.7	9.7	5	-0.9	-41.8	RaraFer	3375	51	5	0.2	-36.7	62	5	-0.9	-41.8	PermCls	128.0	4.3	1	0.2	-19.4	7.8	1	-0.6	-35.5
1	8	111	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	1.1	-44.6	4.2	2.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.7	5	1.1	-44.6	12.2	3	4.1	-4.5	RaraFer	3375	357	8	0.7	23.5	188	5	4.2	2.8	PermCls	128.0	4.2	1	0.9	-10.2	10.8	1	3.3	-13.0
1	8	112	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.0	-50.4	2.3	-27.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.2	5	-0.2	-50.4	11.8	5	2.3	-27.1	RaraFer	3375	1362	8	-0.1	42.5	71	5	2.3	-27.1	PermCls	128.0	1.1	1	-0.1	-3.9	8.7	1	1.8	-19.3
1	8	113	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	-1.6	-10.3	-4.9	-49.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	6.5	3	-1.6	-10.0	23.1	6	-3.3	-87.9	RaraFer	3375	37	3	-1.6	-10.0	146	6	-3.3	-87.9	PermCls	128.0	5.7	1	-1.4	-8.1	20.3	1	-3.6	-68.6
1	8	114	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.0	0.0	-1.4	-45.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	4.5	5	0.5	-16.4	12.3	6	-0.8	-56.7	RaraFer	3375	28	5	0.5	-16.4	79	6	-0.8	-56.7	PermCls	128.0	3.0	1	0.4	-9.6	11.1	1	-1.0	-48.8
1	8	140	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	2.3	-82.5	9.3	-103.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	22.5	5	2.3	-82.5	41.6	5	9.3	-103.9	RaraFer	3375	378	8	0.4	21.6	257	5	9.3	-103.9	PermCls	128.0	8.7	1	1.1	-29.6	26.3	1	4.8	-77.9
1	8	152	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.7	-49.5	2.6	-16.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	12.3	5	0.7	-49.5	11.6	5	2.6	-16.2	RaraFer	3375	1386	8	0.4	41.3	65	5	2.6	-16.2	PermCls	128.0	2.5	1	0.5	-4.0	8.3	1	1.8	-13.4
1	8	179	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	-1.3	-2.0	-0.6	-21.6	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.6	5	-1.3	-2.0	13.0	8	0.6	-54.8	RaraFer	3375	155	5	-1.3	-2.0	84	8	0.6	-54.8	PermCls	128.0	4.5	1	-0.8	-0.6	9.3	1	0.6	-36.9
1	8	180	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	-0.4	-8.4	-1.1	-36.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	2.9	5	-0.4	-8.4	11.0	3	-0.9	-41.1	RaraFer	3375	26	8	-0.1	0.0	70	6	-0.3	-47.8	PermCls	128.0	1.6	1	-0.3	-4.0	9.8	1	-0.5	-40.3
1	8	181	Rara Freq	0.3	0.00	0	5	0.0	-14.1	-0.9	-38.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	3.3	5	0.1	-14.1	10.3	5	-0.9	-38.1	RaraFer	3375	22	5	0.1	-14.1	65	5	-0.9	-38.1	PermCls	128.0	3.3	5	0.1	-14.1	10.3	5	-0.9	-38.1

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 8																								
FESSURAZIONI														TENSIONI			DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	
1	8	186	Perm											PermCls	128.0	1.9	1	0.1	-7.9	7.9	1	-0.5	-31.3	
			Rara	0.3	0.00	0	5	-0.1	-6.8	-0.7	-30.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	1.7	5	-0.1	-6.8	8.2	5	-0.7	-30.4	
			Freq											RaraFer	3375	11	5	-0.1	-6.8	5.2	3	-0.6	-31.5	
1	8	273	Perm											PermCls	128.0	1.2	1	-0.1	-4.6	6.7	1	-0.4	-27.4	
			Rara	0.3	0.00	0	5	0.0	0.0	-5.0	-33.0	0.000	0.000	RaraCls	176.0	1.2	8	-0.5	3.0	22.6	5	-5.0	-33.0	
			Freq											RaraFer	3375	483	5	0.4	12.9	129	5	-5.0	-33.0	
1	8	306	Perm											PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	17.0	1	-3.1	-43.4	
			Rara	0.3	0.00	0	3	-3.7	19.5	-2.5	-0.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.8	5	-3.6	18.0	10.3	8	-2.7	-7.3	
			Freq											RaraFer	3375	630	3	-3.7	19.5	159	5	-2.3	2.2	
1	8	377	Perm											PermCls	128.0	5.8	1	-3.2	16.7	9.1	1	-2.5	-1.3	
			Rara	0.3	0.00	0	3	-1.4	-11.4	-1.1	-27.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	6.8	3	-1.4	-11.4	8.5	6	-1.1	-29.8	
			Freq											RaraFer	3375	39	3	-1.4	-11.4	5.3	6	-1.1	-29.8	
1	8	572	Perm											PermCls	128.0	5.3	1	-1.1	-9.6	6.3	1	0.9	-21.8	
			Rara	0.3	0.00	0	5	0.6	-48.6	2.0	-20.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.8	5	0.6	-48.6	9.5	5	2.0	-20.2	
			Freq											RaraFer	3375	1406	8	0.3	42.4	56	5	2.0	-20.2	
1	8	573	Perm											PermCls	128.0	2.1	1	0.4	-3.0	7.3	1	1.5	-16.1	
			Rara	0.3	0.00	0	5	1.5	-56.8	5.4	-10.6	0.000	0.000	RaraCls	176.0	16.0	5	1.5	-56.8	27.4	5	5.4	-10.6	
			Freq											RaraFer	3375	1260	8	0.6	36.3	407	5	5.4	-10.6	
1	8	1435	Perm											PermCls	128.0	4.2	1	0.8	-9.9	17.2	1	3.4	-8.8	
			Rara	0.3	0.00	0	5	-2.7	-16.6	-3.1	-56.0	0.000	0.000	RaraCls	176.0	13.1	5	-2.7	-16.6	19.8	5	-3.1	-56.0	
			Freq											RaraFer	3375	73	5	-2.7	-16.6	122	5	-3.1	-56.0	
1	8	1462	Perm											PermCls	128.0	6.3	1	-1.3	-11.9	14.1	1	-1.2	-53.3	
			Rara	0.3	0.00	0	5	1.4	-20.2	0.2	-17.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	8.0	5	1.4	-20.2	5.9	8	0.8	-17.9	
			Freq											RaraFer	3375	106	8	0.3	1.6	36	8	0.8	-17.9	
1	8	1815	Perm											PermCls	128.0	4.2	1	0.8	-9.0	4.9	1	0.5	-17.1	
			Rara	0.3	0.00	0	3	0.7	-34.6	2.6	-39.6	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.3	3	-1.7	-34.6	14.2	6	2.2	-46.1	
			Freq											RaraFer	3375	70	3	-1.7	-34.6	88	6	2.2	-46.1	
1	8	1820	Perm											PermCls	128.0	9.6	1	-1.4	-29.7	12.0	1	2.1	-36.3	
			Rara	0.3	0.00	0	6	-1.1	12.0	-1.1	-16.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	0.0	0	0.0	0.0	5.8	6	-1.1	-16.4	
			Freq											RaraFer	3375	296	3	-1.0	13.0	35	6	-1.1	-16.4	
1	8	1925	Perm											PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	4.7	1	-1.0	-11.9	
			Rara	0.3	0.00	0	3	0.0	0.0	-1.0	10.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	0.0	0	0.0	0.0	1.8	7	-0.9	3.6	
			Freq											RaraFer	3375	308	3	0.4	17.2	185	5	-0.9	12.1	
1	8	1926	Perm											PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
			Rara	0.3	0.00	0	6	-0.3	13.0	-1.1	-25.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	0.0	0	0.0	0.0	7.4	6	-1.1	-25.1	
			Freq											RaraFer	3375	257	3	-0.5	13.6	46	6	-1.1	-25.1	
1	8	1930	Perm											PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	6.1	1	-1.0	-19.6	
			Rara	0.3	0.00	0	3	-0.3	3.2	-1.0	-22.7	0.000	0.000	RaraCls	176.0	0.0	0	0.0	0.0	8.0	6	-1.0	-25.6	
			Freq											RaraFer	3375	163	5	-0.4	3.2	50	6	-1.0	-25.6	
1	8	1931	Perm											PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	6.0	1	-0.9	-17.8	
			Rara	0.3	0.00	0	6	-0.4	2.4	-0.8	-9.0	0.000	0.000	RaraCls	176.0	0.5	7	-0.3	2.0	3.9	6	-0.8	-9.0	
			Freq											RaraFer	3375	170	5	-0.5	2.9	23	7	-0.7	-9.4	
1	8	1935	Perm											PermCls	128.0	0.5	1	-0.4	2.7	2.7	1	-0.6	-5.7	
			Rara	0.3	0.00	0	3	-0.8	-4.5	-0.6	-9.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	4.2	3	-0.8	-4.5	3.9	6	-0.7	-10.3	
			Freq											RaraFer	3375	29	5	-0.8	-3.9	24	6	-0.7	-10.3	
			Perm										PermCls	128.0	3.4	1	-0.7	-3.8	2.4	1	-0.3	-7.3		

11.4 Verifica piastre in c.a.

11.4.1 Copertura volume viaggiatori

La piastra di copertura è suddivisa in due porzioni oggetto di distinta verifica

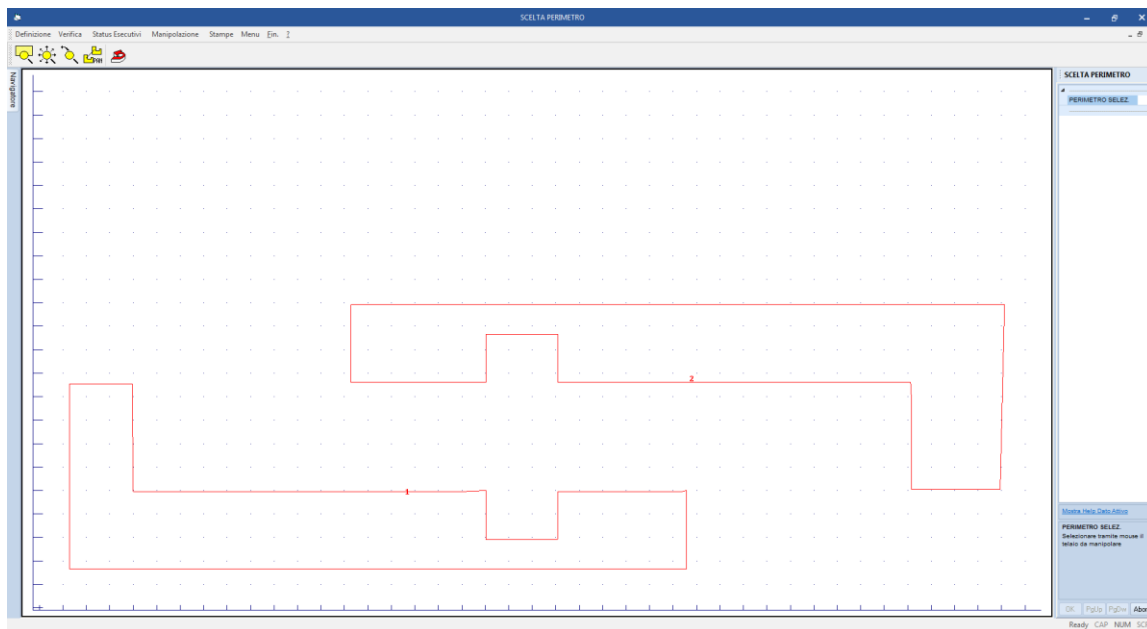
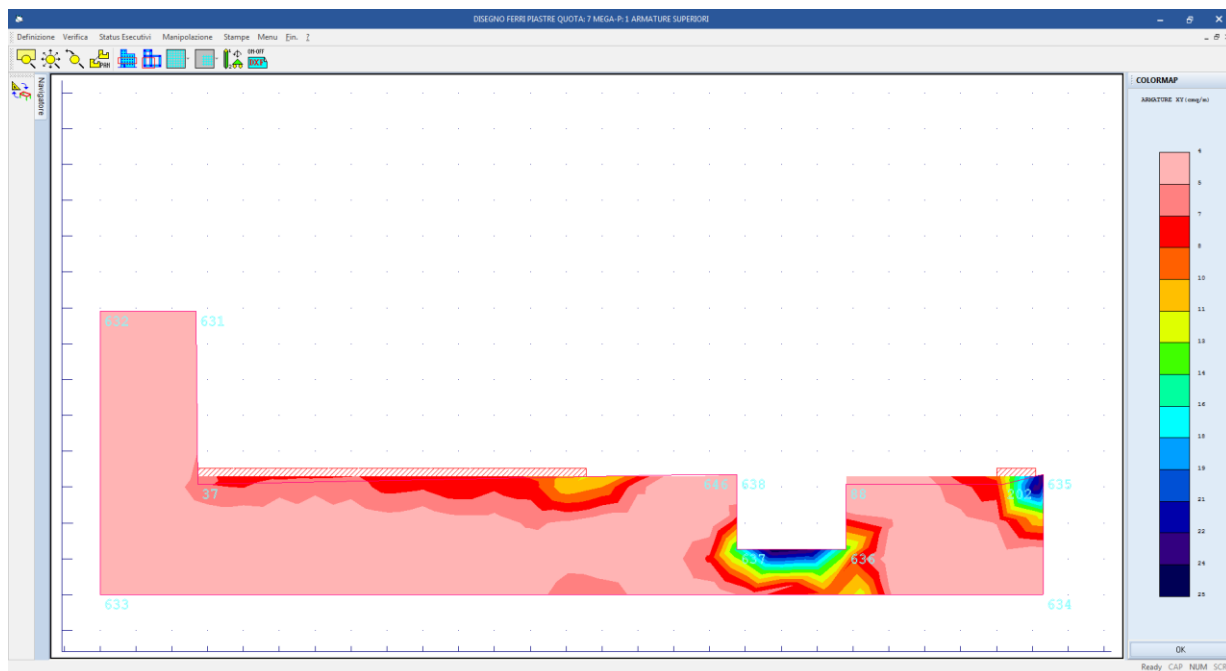


Figura 44: suddivisione della soletta di copertura volume viaggiatori

Il programma di calcolo determina in automatico i quantitativi necessari al soddisfacimento delle verifiche a pressoflessione delle solette.

In base al quantitativo di armatura necessario inferiore e superiore (colormap figure seguenti) si assume di disporre una armatura a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ superiore e $\varnothing 20/20 \times 20$ inferiore con raffittimenti che vengono individuati (sempre nelle figure che seguono) nelle zone ove l'armatura distribuita a rete non "ricopre" le caratteristiche di sollecitazione determinate dal programma di calcolo



 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 CL</p>	<p>DOCUMENTO FV0200 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 106 di 142</p>

Figura 45: quantitativo di armatura superiore necessario piastra 1

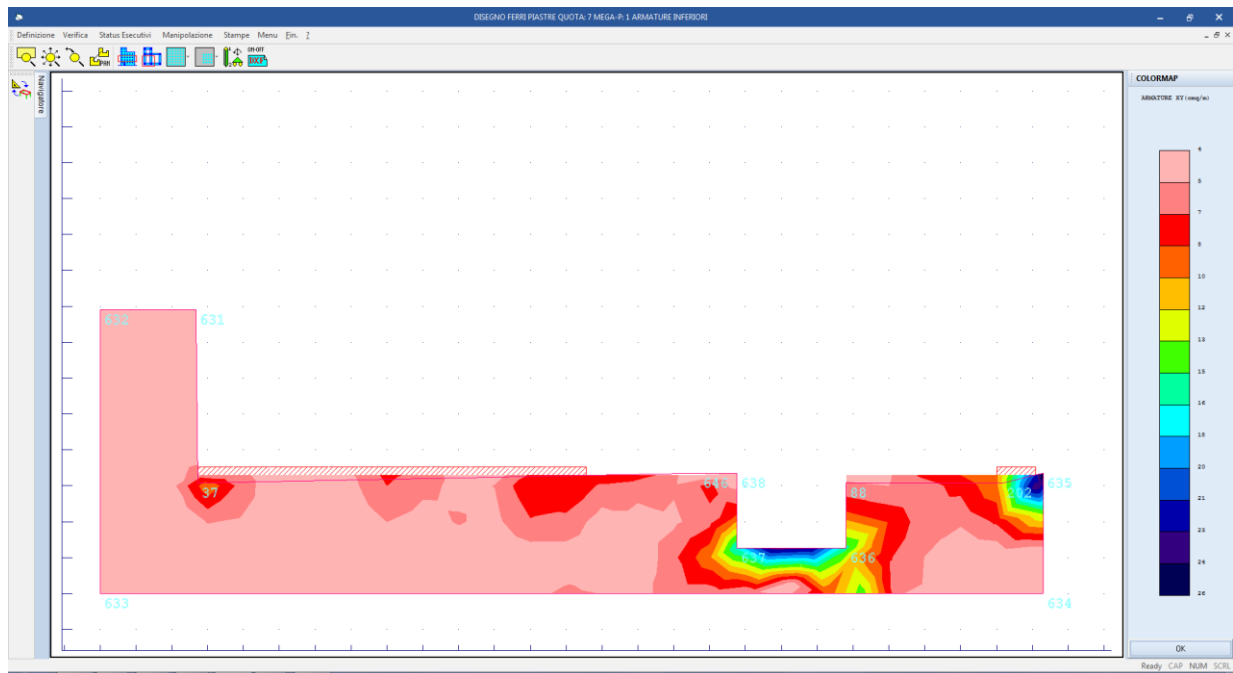
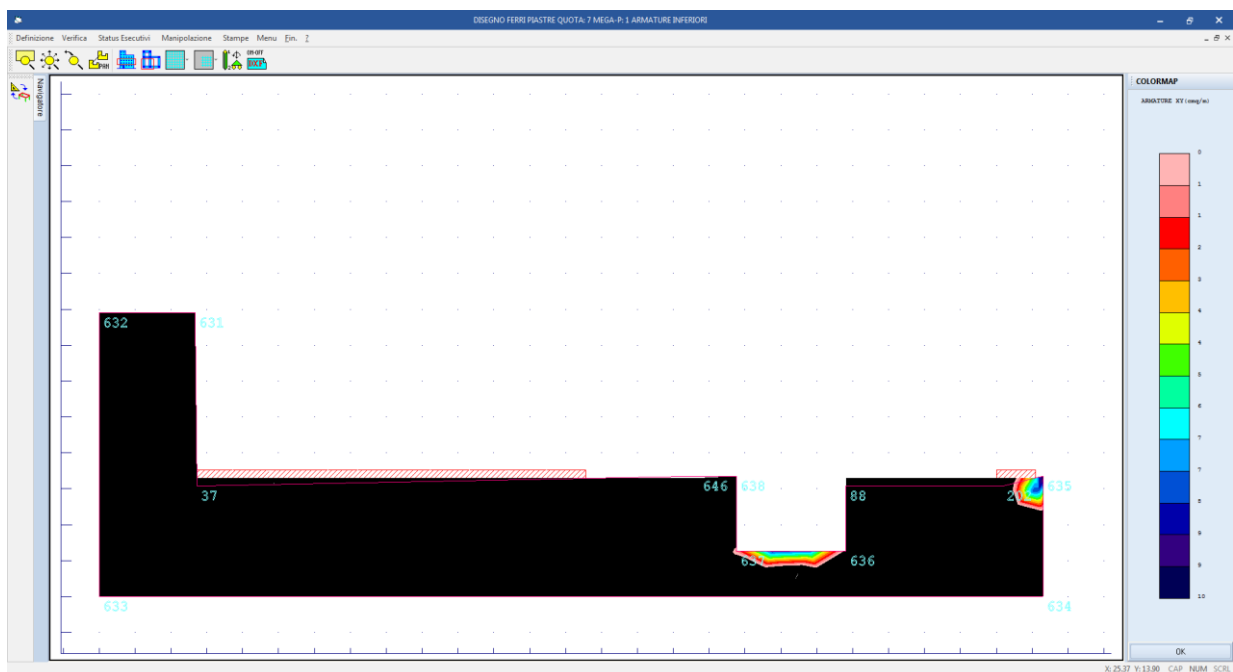


Figura 46: quantitativo di armatura inferiore necessario piastra 1

A livello di armatura inferiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ risulta insufficiente nelle aree colorate della figura seguente:




 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore</p>	<p>COMMESSA IV01</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 26 CL</p>	<p>DOCUMENTO FV0200 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 107 di 142</p>

Figura 47 – armatura aggiuntiva necessaria rispetto a quella corrente

Che equivale a predisporre dei raffittimenti sempre $\varnothing 20/20 \times 20$ come nella figura che segue:

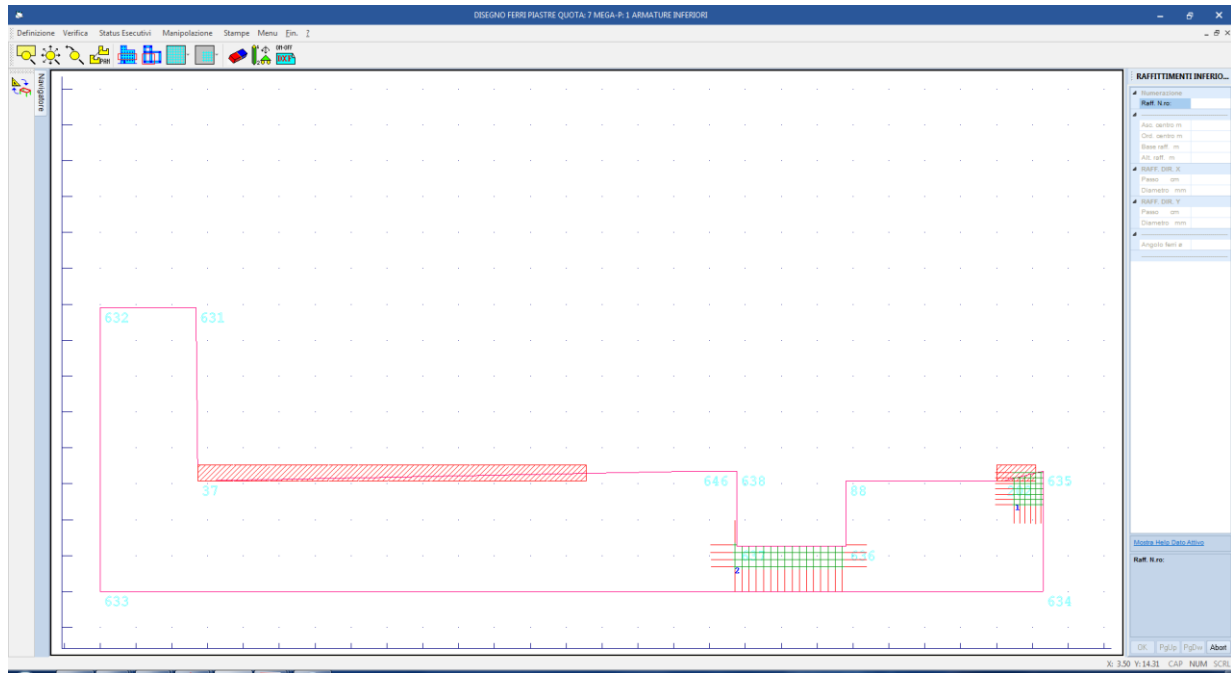


Figura 48 – raffittimenti armatura inferiore

A livello di armatura superiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ risulta insufficiente nelle aree colorate della figura seguente:

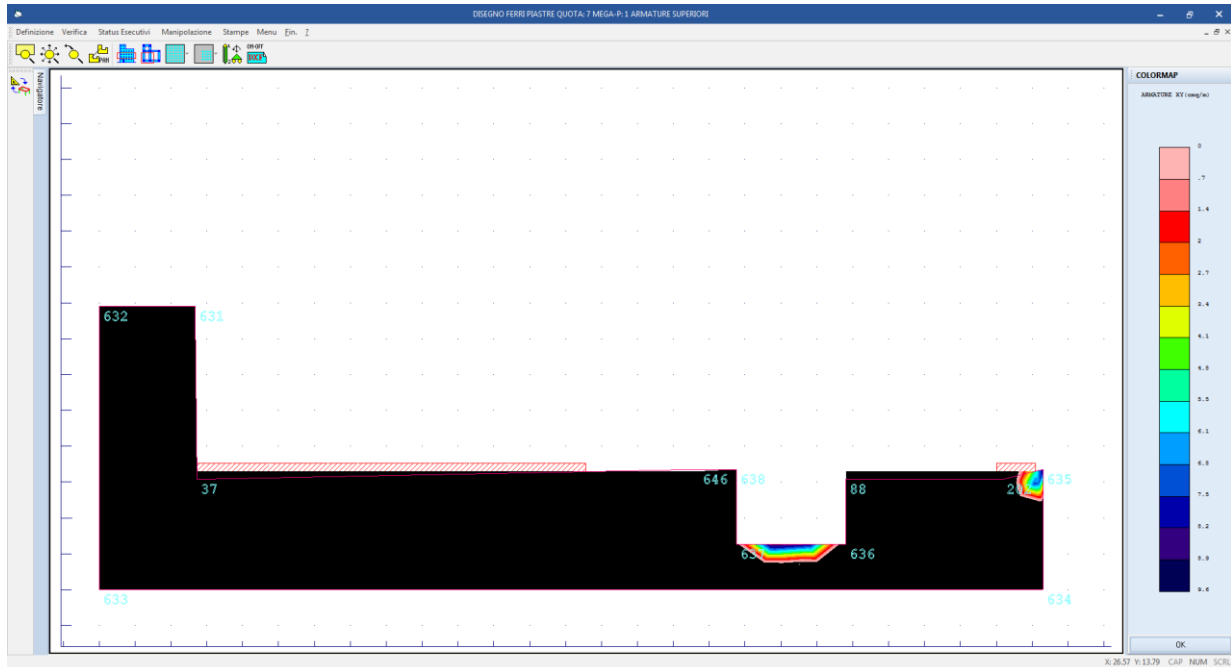


Figura 49 – armatura aggiuntiva necessaria rispetto a quella corrente

Che equivale a predisporre dei raffittimenti sempre $\varnothing 20/20 \times 20$ come nella figura che segue:

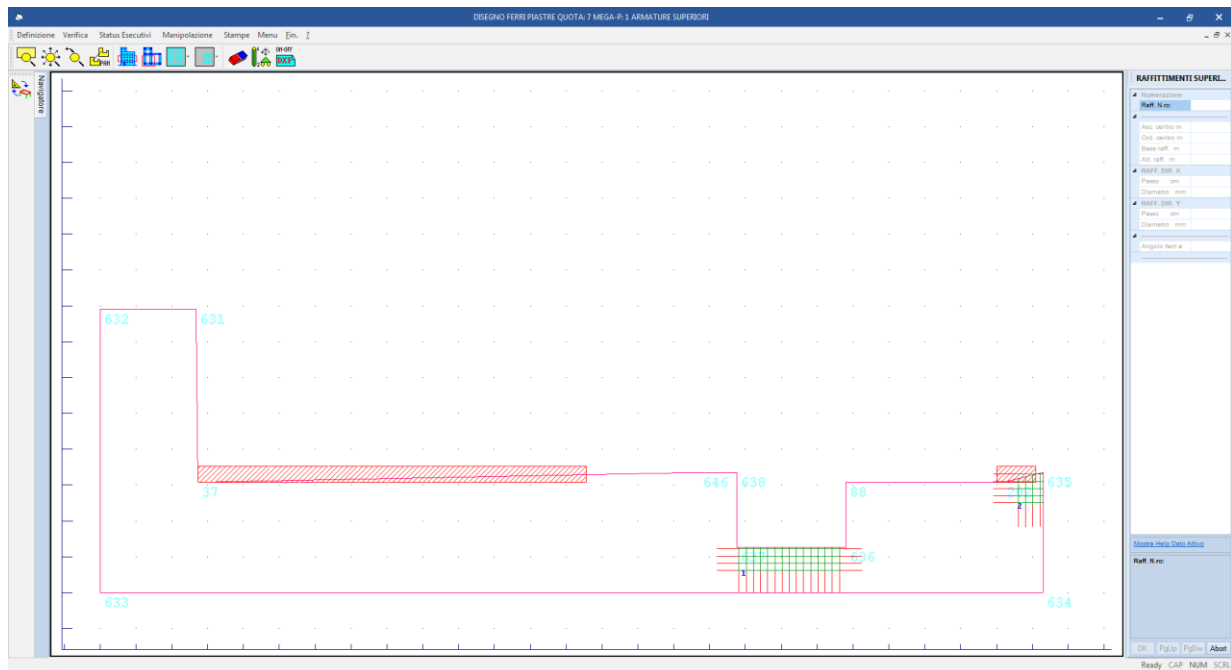


Figura 50 – raffittimenti armatura superiore

Analogamente si può procedere con la seconda parte di soletta.

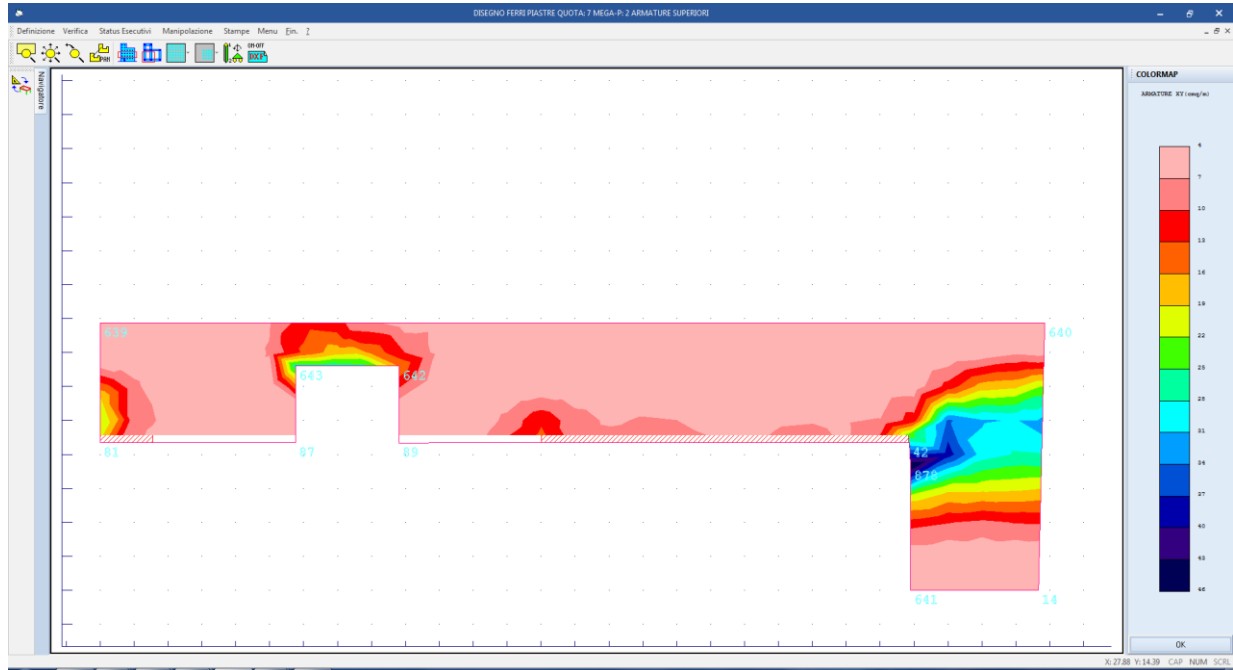


Figura 51: quantitativo di armatura superiore necessario piastra 1

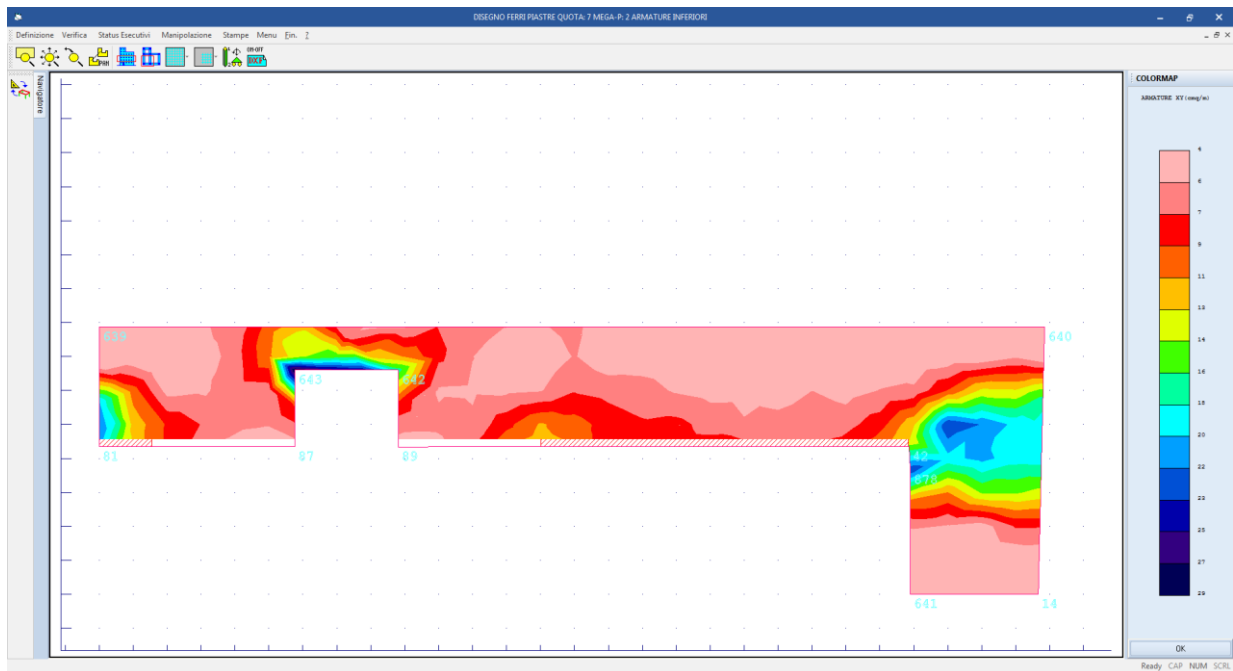


Figura 52: quantitativo di armatura inferiore necessario piastra 1

A livello di armatura inferiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ risulta insufficiente nelle aree colorate della figura seguente:



Figura 53 – armatura aggiuntiva necessaria rispetto a quella corrente

Che equivale a predisporre dei raffittimenti sempre $\varnothing 20/20 \times 20$ come nella figura che segue:

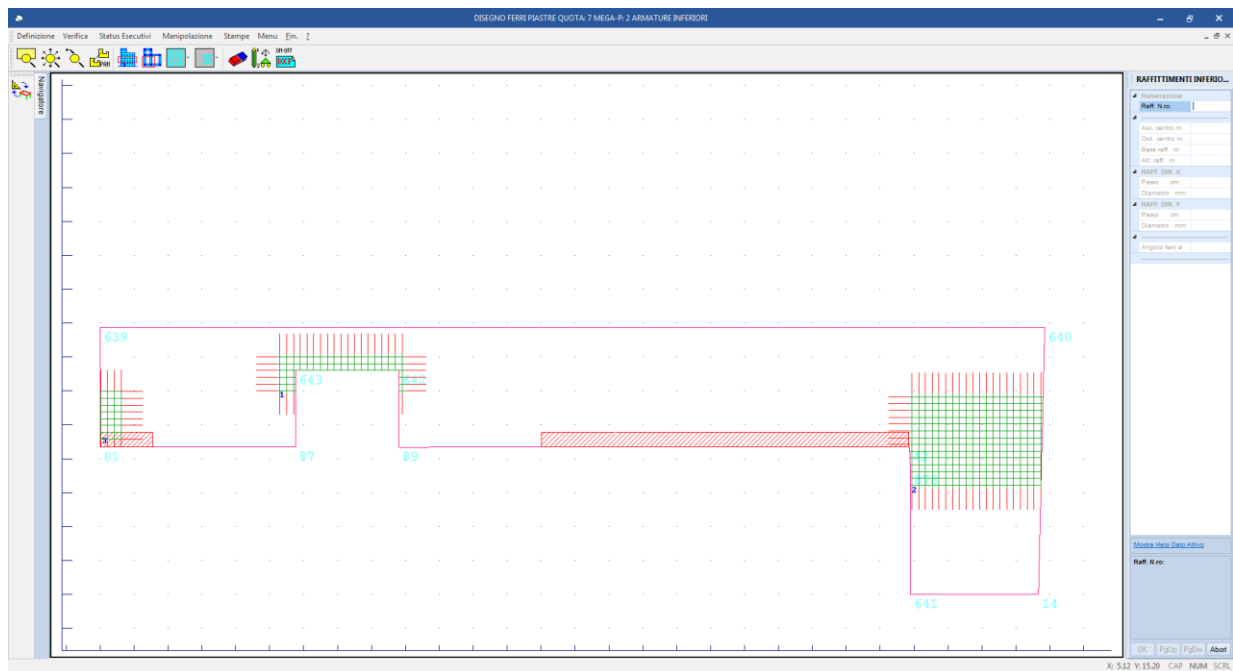


Figura 54 – raffittimenti armatura inferiore

A livello di armatura superiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ risulta insufficiente nelle aree colorate della figura seguente:

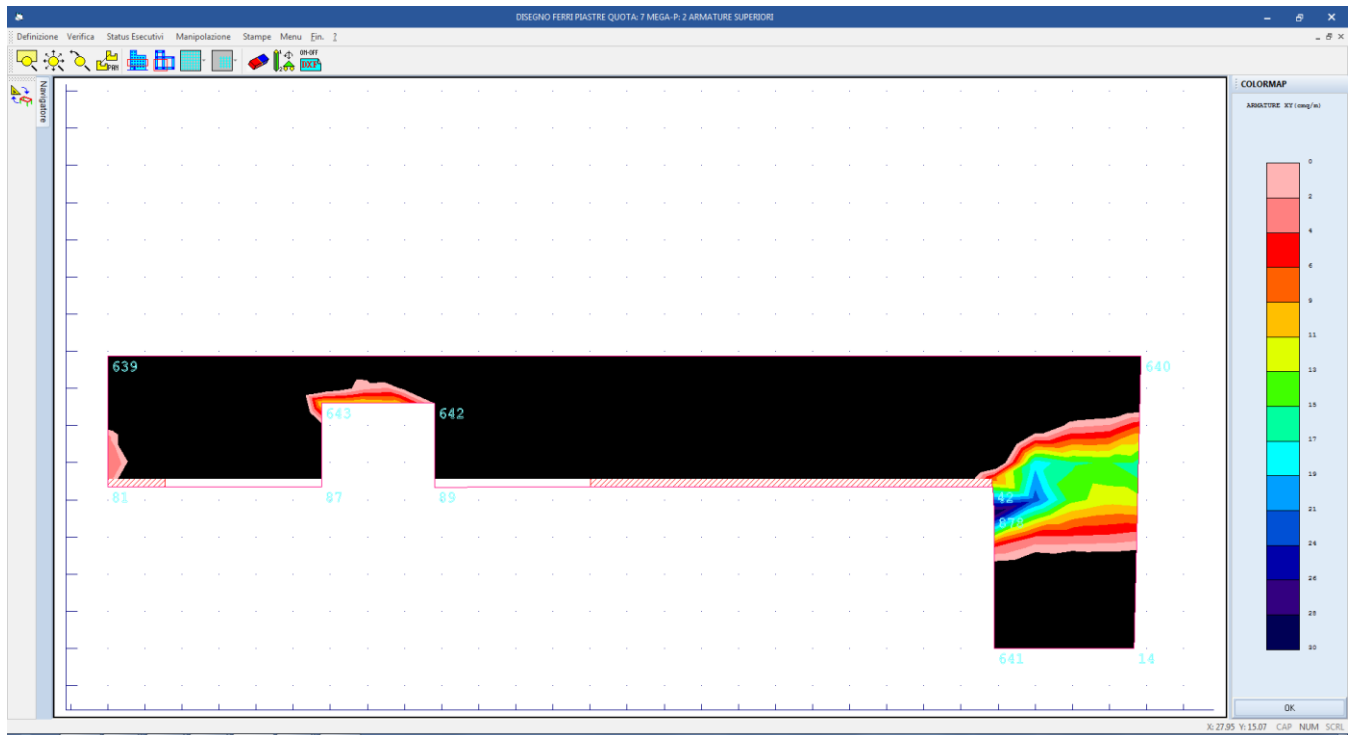


Figura 55 – armatura aggiuntiva necessaria rispetto a quella corrente

Che equivale a predisporre dei raffittimenti sempre $\varnothing 20/20 \times 20$ che divengono $\varnothing 20/10 \times 10$ nella zona in adiacenza al fabbricato tecnologico dove l'assenza di appoggi scatolari determina un aggravio di richiesta di armatura:

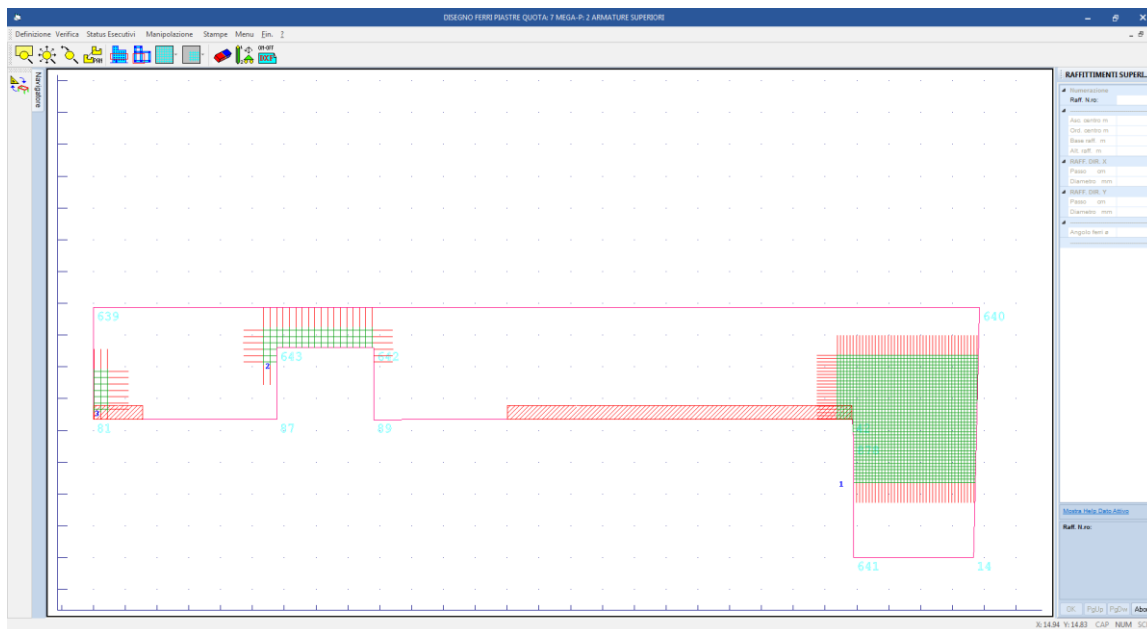


Figura 56 – raffittimenti armatura superiore

Nella tabella che segue sono riportate le verifiche SLV a pressoflessione e le verifiche tensionali e a fessurazione con il seguente significato dei simboli.

Quota N.ro:	:	Quota a cui si trova l'elemento
Perim. N.ro	:	Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
Nodo 3d N.ro	:	Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
Nx	:	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
Ny	:	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Txy	:	Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
Mx	:	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
My	:	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
Mxy	:	Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
Molt.	:	Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 113 di 142

- x/d** : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y
- Ax superiore** : Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)
- Ay superiore** : Area totale armatura superiore diretta lungo y
- Ax inferiore** : Area totale armatura inferiore diretta lungo x
- Ay inferiore** : Area totale armatura inferiore diretta lungo y
- Atag** : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
- σ_t** : Tensione massima di contatto con il terreno
- Eta** : Abbassamento verticale del nodo in esame
- Fpunz** : Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'inviluppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo
- FpunzLi** : Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
- Apunz** : Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
- VEd** : Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
- VRd,max** : Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 7 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt Direz. X	x/d	Molt Direz. Y	x/d	Ax s	Ay s	Axi cmg/m	Ayi	Atag	σ_t kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpunzLi kg	Apunz cmq
7	1	60	17441	57344	73009	1958	6539	906	5.9	0.2	1.8	0.16	31.4	31.4	29.0	29.0	9.3	-10.2	-10669	12238	0.0	
7	1	273	5550	15117	4646	-3133	-7217	770	3.2	0.2	1.4	0.18	15.7	15.7	15.7	15.7	0.6	-7.5				
7	1	279	-2254	-26320	15366	2547	8670	1466	5.0	0.2	1.8	0.25	15.7	15.7	15.7	15.7	2.0	-9.5				
7	1	290	216	7974	8833	-923	3618	-75	12.5	0.2	2.7	0.18	15.7	15.7	15.7	15.7	1.1	-6.1				
7	1	1002	30032	81689	93561	-919	1767	544	6.1	0.1	2.2	0.08	31.4	31.4	29.0	29.0	12.0	-9.6				
7	1	1003	78670	12802	14642	2262	2083	1323	1.2	0.1	3.6	0.14	15.7	15.7	15.7	15.7	1.9	-7.8				
7	1	1004	91892	19968	10223	1823	2092	-1276	1.8	0.0	5.7	0.13	15.7	15.7	31.4	31.4	1.3	-7.6				
7	1	1014	4394	8591	12063	919	4032	-329	8.9	0.2	2.5	0.18	15.7	15.7	15.7	15.7	1.5	-7.1				
7	1	1015	1363	132559	14721	1959	1709	684	9.9	0.2	1.5	0.06	31.4	31.4	29.0	29.0	1.9	-9.6				
7	1	1020	9039	10026	17414	-2492	-5022	1326	3.6	0.2	2.0	0.18	15.7	15.7	15.7	15.7	2.2	-8.0				
7	1	1023	2762	-5480	9603	2710	6062	1967	4.0	0.2	2.1	0.22	15.7	15.7	15.7	15.7	1.2	-9.5				
7	1	1036	4810	18566	10865	3017	4376	951	3.4	0.2	1.9	0.16	15.7	15.7	15.7	15.7	1.4	-7.0				
7	1	1071	3832	9854	12620	949	3954	-402	9.1	0.2	2.4	0.18	15.7	15.7	15.7	15.7	1.6	-7.3				
7	1	1077	41491	-1659	4694	2396	2130	-1278	1.9	0.1	5.9	0.21	15.7	15.7	15.7	15.7	0.6	-7.8				
7	1	1078	20921	-141	5658	1776	1664	-780	3.1	0.1	7.1	0.21	15.7	15.7	15.7	15.7	0.7	-8.1				
7	1	1086	24592	5432	3437	2448	1492	1020	2.5	0.1	5.9	0.16	15.7	15.7	15.7	15.7	0.4	-8.7				
7	1	1087	15734	506	20569	2221	3531	1399	3.2	0.1	3.3	0.20	15.7	15.7	15.7	15.7	2.6	-9.3				
7	1	1088	-6289	7620	11379	-4060	-6729	1108	3.3	0.2	1.6	0.19	15.7	15.7	15.7	15.7	1.5	-7.6				
7	1	1089	-4523	13941	9149	-2911	-4761	871	4.7	0.2	2.0	0.17	15.7	15.7	15.7	15.7	1.2	-8.0				
7	1	1092	5794	2143	11643	1649	3776	-1152	5.4	0.2	3.0	0.20	15.7	15.7	15.7	15.7	1.5	-9.1				
7	1	1095	6482	-7248	7451	2164	5599	1555	4.3	0.2	2.4	0.22	15.7	15.7	15.7	15.7	1.0	-9.7				
7	1	1096	4395	-17321	14232	2351	7550	1257	4.3	0.2	1.9	0.24	15.7	15.7	15.7	15.7	1.8	-9.9				
7	1	1115	22970	45	1342	1946	1035	-727	2.9	0.1	11.3	0.20	15.7	15.7	15.7	15.7	0.2	-7.4				
7	1	1117	12560	-2834	10476	1918	1344	-1157	3.8	0.1	10.7	0.23	15.7	15.7	15.7	15.7	1.3	-6.6				
7	1	1119	2112	28512	10026	3109	2078	-2170	3.6	0.2	2.5	0.11	15.7	15.7	15.7	15.7	1.3	-8.8				
7	1	1121	52290	10596	27040	2171	-878	921	1.6	0.1	6.3	0.11	15.7	15.7	15.7	15.7	3.5	-7.0				
7	1	1122	39118	-1249	14964	2473	-1187	911	1.9	0.1	10.9	0.22	15.7	15.7	15.7	15.7	1.9	-7.7				
7	1	1126	3108	26496	21278	-681	5231	961	12.2	0.2	1.5	0.15	15.7	15.7	15.7	15.7	2.7	-11.0				
7	1	1127	1218	5565	16829	3408	4014	1575	3.3	0.2	2.6	0.19	15.7	15.7	15.7	15.7	2.2	-8.9				
7	1	1136	144501	-95	21792	-2382	-1687	-1364	1.4	0.1	13.2	0.24	31.4	31.4	31.4	31.4	2.8	-6.7				
7	1	1137	46485	15684	9796	-1003	-973	802	2.2	0.1	4.8	0.10	15.7	15.7	15.7	15.7	1.3	-5.6				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 7 ELEMENTO: 1																				
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt x/d Direz. X	Molt x/d Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
7	1	1138	149008	365	12261	-1964	-1493	1226	1.4	0.1	14.6	0.24	31.4	31.4	31.4	1.6	-6.8			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 7 ELEMENTO: 2																					
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt x/d Direz. X	Molt x/d Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq	
7	2	61	-181	3419	434	-2715	-20356	1859	12.1	0.3	1.6	0.30	47.1	47.1	31.4	31.4	0.1	-6.5	-21540	23899	0.0
7	2	62	50645	95164	45112	45	837	-2	4.8	0.0	2.4	0.04	31.4	31.4	31.4	31.4	5.8	-9.9	-8952	23321	0.0
7	2	267	9363	24728	7419	-3621	-7396	768	2.6	0.2	1.2	0.17	15.7	15.7	15.7	15.7	0.9	-7.5			
7	2	280	17702	111880	33120	1818	968	760	6.6	0.2	2.0	0.04	31.4	31.4	31.4	31.4	4.2	-9.4			
7	2	288	-12617	-14447	6800	-14646	-17065	5622	2.4	0.4	2.0	0.36	47.1	47.1	31.4	31.4	0.9	-7.0			
7	2	1010	92175	33135	16497	2130	-299	-552	2.1	0.1	6.7	0.04	31.4	31.4	31.4	31.4	2.1	-7.5			
7	2	1011	115515	20738	71311	2871	2350	1510	1.7	0.1	5.3	0.16	31.4	31.4	31.4	31.4	9.1	-7.9			
7	2	1145	12237	13700	18238	1522	6657	386	4.4	0.1	1.5	0.18	15.7	15.7	15.7	15.7	2.3	-9.2			
7	2	1156	9413	9449	17551	2207	6470	773	3.8	0.2	1.6	0.19	15.7	15.7	15.7	15.7	2.2	-9.9			
7	2	1169	35199	135	10175	3033	-1521	1123	1.9	0.1	7.7	0.20	15.7	15.7	15.7	15.7	1.3	-8.2			
7	2	1177	2354	17952	4229	2131	-6578	-1079	5.0	0.2	1.4	0.17	15.7	15.7	15.7	15.7	0.5	-8.0			
7	2	1207	-9195	17743	3896	-8802	7040	2381	4.0	0.4	2.6	0.21	47.1	47.1	31.4	31.4	0.5	-7.1			
7	2	1215	-300	383	1078	2434	-13683	1275	4.9	0.2	2.3	0.39	47.1	47.1	15.7	15.7	0.1	-22.2			
7	2	1217	-917	755	971	2912	-20522	3233	7.8	0.2	1.6	0.31	47.1	47.1	31.4	31.4	0.1	-11.3			
7	2	1218	-726	-1160	1383	-3139	-26459	2992	10.6	0.3	1.2	0.32	47.1	47.1	31.4	31.4	0.2	-9.1			
7	2	1219	-6128	-2130	4718	-14461	-23318	8081	2.3	0.3	1.4	0.32	47.1	47.1	31.4	31.4	0.6	-7.2			
7	2	1220	-1634	878	1665	-3629	-21645	4325	9.3	0.3	1.5	0.31	47.1	47.1	31.4	31.4	0.2	-7.2			
7	2	1221	-204	1684	815	1828	-13406	2538	6.5	0.2	2.4	0.39	47.1	47.1	15.7	15.7	0.1	-24.4			
7	2	1222	-353	2193	500	2060	-19213	3615	11.0	0.2	1.7	0.31	47.1	47.1	31.4	31.4	0.1	-12.7			
7	2	1223	-568	2209	776	-2790	-21023	2427	11.9	0.3	1.5	0.31	47.1	47.1	31.4	31.4	0.1	-6.9			
7	2	1233	-1191	722	2494	-3232	-12212	2048	10.1	0.4	2.6	0.39	47.1	47.1	15.7	15.7	0.3	-6.6			
7	2	1235	324	1626	1762	628	-12776	-598	17.9	0.2	2.5	0.39	47.1	47.1	15.7	15.7	0.2	-6.1			
7	2	1237	39289	89796	43418	379	1578	298	5.7	0.0	2.3	0.06	31.4	31.4	31.4	31.4	5.5	-10.8			
7	2	1243	64143	21103	29844	-770	-943	1028	3.4	0.0	7.9	0.11	31.4	31.4	31.4	31.4	3.8	-7.1			
7	2	1244	63354	-2366	12374	1275	1325	1295	1.6	0.1	10.5	0.23	15.7	15.7	15.7	15.7	1.6	-6.2			
7	2	1245	32472	11031	8184	2758	-857	1018	2.0	0.1	6.2	0.11	15.7	15.7	15.7	15.7	1.0	-7.6			
7	2	1246	74724	8819	24710	-2913	-1082	707	2.3	0.1	12.0	0.16	31.4	31.4	31.4	31.4	3.2	-6.1			
7	2	1248	61289	-211	19355	-2528	1288	-1490	2.8	0.1	17.5	0.25	31.4	31.4	31.4	31.4	2.5	-6.3			
7	2	1249	51374	15099	10049	1923	-404	-550	3.3	0.0	6.6	0.11	15.7	15.7	31.4	31.4	1.3	-7.2			
7	2	1262	-237	288	2607	-11159	-31169	3936	2.9	0.3	1.0	0.31	47.1	47.1	31.4	31.4	0.3	-8.6			
7	2	1278	151327	11708	19952	-2351	973	-935	1.4	0.1	11.1	0.14	31.4	31.4	31.4	31.4	2.5	-6.7			
7	2	1281	-4	2772	211	-2154	-13098	2873	14.8	0.4	2.4	0.38	47.1	47.1	15.7	15.7	0.0	-26.3			
7	2	1282	-88	3935	233	-3603	-18534	3302	9.1	0.3	1.7	0.30	47.1	47.1	31.4	31.4	0.0	-13.9			
7	2	1283	-131	4056	197	-4809	-22040	3098	6.8	0.3	1.5	0.30	47.1	47.1	31.4	31.4	0.0	-6.8			
7	2	1284	-49	3102	531	-384	-16111	181	86.0	0.3	2.0	0.30	47.1	47.1	31.4	31.4	0.1	-5.7			
7	2	1287	155414	14671	31887	-1427	-786	838	1.4	0.0	10.6	0.11	31.4	31.4	31.4	31.4	4.1	-6.8			

Per le verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali le tabelle che seguono hanno nelle colonne le seguenti informazioni

- Quota** : Quota a cui si trova l'elemento
- Perim.** : Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
- Nodo** : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
- Comb Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
- Fes lim** : Fessura limite espressa in mm
- Fess.** : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
- Dist mm** : Distanza fra le fessure
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
- Cos teta** : Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione

- Sin teta** : principale di trazione
Seno : Seno dell'angolo teta
Combina Carico : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
s lim : Valore della tensione limite in Kg/cm²
s cal : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm² sulla faccia di normale x
Conbin : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
Mf X : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
s cal : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm² sulla faccia di normale y
Combina : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
Mf Y : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale
N Y : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 7 ELEMENTO: 1																							
FESSURAZIONI														TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y			
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cm ²	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
7	1	60	Rara Freq Perm	0.3	0.12	178	8	0.4	21.1	1.2	74.9	0.000	1.000	RaraCls	176.0	10.4	5	0.5	-20.1	12.9	3	1.0	0.6
														RaraFer	3375	507	8	0.4	21.1	1718	8	1.2	74.9
														PermCls	128.0	5.5	1	0.4	0.4	0.0	0	0.0	0.0
7	1	273	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	3	-1.3	6.0	-1.0	19.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	23.1	1	-1.3	-0.3	17.3	6	-1.0	0.9
														RaraFer	3375	760	5	-1.2	10.1	1169	5	-1.0	25.0
														PermCls	128.0	22.3	1	-1.3	-1.0	13.1	1	-1.0	9.2
7	1	279	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	-1.5	-25.1	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	176.0	22.3	5	-1.5	-25.1	33.9	8	1.4	-58.6
														RaraFer	3375	120	5	-1.5	-25.1	213	5	0.4	2.1
														PermCls	128.0	19.5	1	-1.2	-23.4	17.4	1	0.8	-27.6
7	1	290	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.1	-3.1	-0.6	0.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	3.0	3	-0.2	-0.2	11.1	6	-0.6	0.1
														RaraFer	3375	88	5	-0.2	0.9	231	8	-0.6	0.9
														PermCls	128.0	2.3	1	-0.1	-1.4	10.2	1	-0.6	-1.0
7	1	1002	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	3	0.2	-7.6	1.5	10.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	12.0	5	-0.8	-14.5	20.7	5	1.5	-1.8
														RaraFer	3375	455	8	-0.7	20.5	1432	8	1.3	58.1
														PermCls	128.0	8.6	1	-0.7	2.9	0.0	0	0.0	0.0
7	1	1003	Rara Freq Perm	0.3	0.21	278	8	1.7	52.0	1.6	8.0	1.000	0.000	RaraCls	176.0	37.9	5	1.7	-64.1	26.9	6	1.6	2.6
														RaraFer	3375	2294	8	1.7	52.0	788	8	1.6	8.0
														PermCls	128.0	29.5	1	1.7	-5.4	24.4	1	1.4	-4.3
7	1	1004	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	1.4	49.1	1.6	15.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	15.1	3	1.2	1.5	12.4	8	1.5	14.1
														RaraFer	3375	2260	8	-0.6	64.5	631	3	-0.3	16.4
														PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	9.8	1	1.4	14.7
7	1	1014	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.5	-4.0	-0.9	0.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.7	6	-0.5	-4.0	15.1	6	-0.9	0.3
														RaraFer	3375	274	5	-0.3	4.8	303	6	-0.9	0.3
														PermCls	128.0	7.2	1	-0.4	-1.0	13.8	1	-0.8	0.1
7	1	1015	Rara Freq Perm	0.3	0.15	165	8	0.5	-3.2	1.3	93.0	0.000	1.000	RaraCls	176.0	11.0	5	0.8	-4.6	19.0	3	1.4	1.0
														RaraFer	3375	85	3	0.8	-4.5	2098	8	1.3	93.0
														PermCls	128.0	8.5	1	0.6	-3.9	0.0	0	0.0	0.0
7	1	1020	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	8	-0.6	-5.3	0.0	-1.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	9.6	6	-0.6	-2.3	2.7	8	0.2	-1.2
														RaraFer	3375	449	5	-0.5	8.6	299	5	-0.1	8.5
														PermCls	128.0	8.8	1	-0.5	1.3	0.0	0	0.0	0.0
7	1	1023	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	8	0.6	-4.2	1.5	-1.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	13.5	5	-0.8	-18.2	26.9	8	1.5	-1.1
														RaraFer	3375	100	8	-0.7	-4.2	485	8	1.5	-1.1
														PermCls	128.0	10.9	1	-0.7	-11.1	18.3	1	1.0	-0.9
7	1	1036	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	5	0.7	-1.3	0.6	-11.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.8	5	0.7	-1.3	9.3	5	0.6	-11.9
														RaraFer	3375	182	5	0.7	-1.3	187	8	-0.4	2.0
														PermCls	128.0	7.2	1	0.4	-0.7	4.2	1	0.3	-4.8
7	1	1071	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	8	0.2	-3.0	0.1	-0.5	0.000	0.000	RaraCls	176.0	3.1	8	0.2	-3.0	1.1	8	0.1	-0.5
														RaraFer	3375	111	5	0.2	1.8	104	5	-0.1	2.5
														PermCls	128.0	2.4	1	0.1	-0.7	0.0	0	0.0	0.0
7	1	1077	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	1.8	19.3	1.5	-1.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	28.9	1	1.7	5.6	25.8	6	1.5	-1.3
														RaraFer	3375	1569	8	1.8	28.5	481	3	1.3	0.9
														PermCls	128.0	27.2	1	1.6	5.7	23.0	1	1.3	-0.2
7	1	1078	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	1.3	5.8	1.1	-0.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	22.8	6	1.3	5.8	18.7	6	1.1	-0.9
														RaraFer	3375	900	8	1.3	13.5	339	8	1.1	-0.6
														PermCls	128.0	20.9	1	1.2	-4.4	16.5	1	0.9	-1.2
7	1	1086	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	1.9	9.0	1.3	-1.7	0.000	0.000	RaraCls	176.0	32.9	1	1.9	-1.6	23.5	6	1.3	-1.7
														RaraFer	3375	1170	8	1.8	16.3	501	5	1.1	3.6
														PermCls	128.0	30.9	1	1.8	-1.1	21.1	1	1.2	0.3
7	1	1087	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	1.8	4.4	2.2	0.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	30.3	1	1.7	-3.7	37.3	6	2.2	0.1
														RaraFer	3375	900	8	1.7	10.1	732	6	2.2	0.1
														PermCls	128.0	28.4	1	1.6	-3.2	33.4	1	1.9	-0.2

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 7 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y			
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cm ²	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
7	1	1088	Rara	0.3	0.00	0	3	-1.6	0.5	-1.1	11.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	29.3	6	-1.7	-3.9	17.8	6	-1.0	-1.2
			Freq											RaraFer	3375	589	5	-1.6	2.0	907	5	-1.1	16.0
			Perm											PermCls	128.0	27.5	1	-1.6	-1.9	17.2	1	-1.0	4.8
7	1	1089	Rara	0.3	0.00	0	8	-0.8	-4.3	-0.3	-2.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	13.9	6	-0.8	-3.1	5.1	6	-0.3	-0.7
			Freq										RaraFer	3375	259	5	-0.6	1.5	304	5	-0.2	7.5	
			Perm										PermCls	128.0	12.7	1	-0.7	-1.7	3.5	1	-0.3	2.2	
7	1	1092	Rara	0.3	0.00	0	8	0.6	1.9	1.3	2.0	0.000	0.000	RaraCls	176.0	10.5	8	0.6	1.9	21.6	8	1.3	2.0
			Freq										RaraFer	3375	297	3	0.5	3.9	506	6	1.2	2.8	
			Perm										PermCls	128.0	8.4	1	0.5	2.9	17.7	1	1.0	3.6	
7	1	1095	Rara	0.3	0.00	0	8	0.6	1.2	1.6	-5.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	12.6	5	-0.8	-15.1	27.2	8	1.6	-5.1
			Freq										RaraFer	3375	253	8	-0.6	1.2	357	8	1.6	-5.1	
			Perm										PermCls	128.0	11.1	1	-0.7	-6.8	19.4	1	1.1	-2.8	
7	1	1096	Rara	0.3	0.00	0	8	0.0	-2.9	1.4	-42.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	21.1	3	-1.4	-13.0	27.2	8	1.4	-42.2
			Freq										RaraFer	3375	237	8	-1.0	-2.9	162	5	0.5	0.0	
			Perm										PermCls	128.0	19.1	1	-1.2	-8.9	14.8	1	0.8	-20.7	
7	1	1115	Rara	0.3	0.00	0	6	1.5	-6.5	0.7	-2.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	29.6	5	1.2	-51.5	12.8	8	0.7	-2.6
			Freq										RaraFer	3375	714	8	1.5	6.4	163	8	0.7	-2.6	
			Perm										PermCls	128.0	20.6	1	1.4	-21.6	10.9	1	0.6	-3.0	
7	1	1117	Rara	0.3	0.00	0	6	1.8	-24.2	1.0	-7.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	31.9	5	1.4	-53.0	16.3	6	1.0	-7.3
			Freq										RaraFer	3375	188	5	1.4	-53.0	223	5	0.8	-1.4	
			Perm										PermCls	128.0	25.9	1	1.6	-32.8	15.0	1	0.9	-4.9	
7	1	1119	Rara	0.3	0.00	0	6	1.2	1.0	2.1	8.3	0.000	0.000	RaraCls	176.0	20.8	8	1.2	0.1	34.9	8	2.1	4.4
			Freq										RaraFer	3375	449	3	1.0	3.6	1234	5	1.6	20.5	
			Perm										PermCls	128.0	17.7	1	1.0	2.1	27.5	1	1.8	12.1	
7	1	1121	Rara	0.3	0.00	0	6	1.8	-11.4	1.0	-3.6	0.000	0.000	RaraCls	176.0	30.5	1	1.8	6.4	16.7	6	1.0	-3.6
			Freq										RaraFer	3375	1743	5	1.6	35.4	488	5	0.7	7.1	
			Perm										PermCls	128.0	28.8	1	1.7	5.3	14.6	1	0.8	0.2	
7	1	1122	Rara	0.3	0.00	0	6	1.9	13.6	1.2	-1.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	33.5	1	1.9	-3.9	20.3	6	1.2	-1.8
			Freq										RaraFer	3375	1505	8	1.9	25.8	340	8	1.2	-1.5	
			Perm										PermCls	128.0	31.4	1	1.8	-3.0	17.9	1	1.0	-2.0	
7	1	1126	Rara	0.3	0.00	0	8	0.3	-2.8	1.4	39.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	6.2	6	-0.4	-1.2	17.3	5	1.0	0.3
			Freq										RaraFer	3375	223	5	-0.2	4.7	1760	8	1.4	39.2	
			Perm										PermCls	128.0	4.7	1	-0.3	1.0	1.0	1	1.1	19.5	
7	1	1127	Rara	0.3	0.00	0	6	1.8	1.7	2.5	0.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	30.7	3	1.8	-6.1	42.8	6	2.5	0.9
			Freq										RaraFer	3375	716	8	1.7	4.5	1010	8	2.4	5.7	
			Perm										PermCls	128.0	28.8	1	1.7	-1.9	39.2	1	2.3	-5.1	
7	1	1136	Rara	0.3	0.19	342	8	-1.8	99.9	-0.4	0.9	1.000	0.000	RaraCls	176.0	30.6	5	-1.8	-48.8	6.9	5	-0.5	-1.5
			Freq										RaraFer	3375	1926	8	-1.8	99.9	84	6	-0.4	0.4	
			Perm										PermCls	128.0	8.4	1	-1.8	25.4	5.8	1	-0.5	-0.3	
7	1	1137	Rara	0.3	0.00	0	8	-1.1	-37.5	-0.7	10.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	23.6	8	-1.1	-37.5	12.4	1	-0.7	-3.3
			Freq										RaraFer	3375	1259	5	-0.8	30.4	590	8	-0.7	10.2	
			Perm										PermCls	128.0	16.6	1	-1.0	-3.8	11.8	1	-0.7	-2.8	
7	1	1138	Rara	0.3	0.19	352	8	-1.5	100.5	-0.2	-0.2	1.000	0.000	RaraCls	176.0	39.9	5	-1.2	-89.8	2.2	8	-0.2	-0.2
			Freq										RaraFer	3375	1873	8	-1.5	100.5	54	5	-0.2	1.6	
			Perm										PermCls	128.0	14.7	1	-1.3	6.0	1.8	1	-0.2	0.7	

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 7 ELEMENTO: 2

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	FESSURAZIONI											TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y			
			Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cm ²	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
7	2	61	Rara	0.3	0.04	166	3	-1.1	-0.1	-6.8	0.8	0.000	1.000	RaraCls	176.0	12.1	3	-1.1	-0.1	72.4	6	-6.8	0.2
			Freq										RaraFer	3375	120	3	-1.1	-0.1	759	3	-6.8	0.8	
			Perm										PermCls	128.0	10.9	1	-1.0	-0.1	67.8	1	-6.3	0.4	
7	2	62	Rara	0.3	0.00	0	4	0.2	-5.0	0.6	2.5	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.9	5	0.3	-15.2	10.3	5	0.6	-14.2
			Freq										RaraFer	3375	858	8	0.0	35.0	1595	8	0.6	66.9	
			Perm										PermCls	128.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	
7	2	267	Rara	0.3	0.00	0	6	-1.4	-5.3	-0.6	0.7	0.000	0.000	RaraCls	176.0	22.1	6	-1.4	-5.3	9.2	6	-0.6	0.7
			Freq										RaraFer	3375	576	5	-1.2	10.3	859	5	-0.5	28.8	
			Perm										PermCls	128.0	19.8	1	-1.3	-0.1	0.0	0	0.0	0.0	
7	2	280	Rara	0.3	0.00	0	3	1.0	-2.8	0.8	5.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	15.5	3	1.0	-2.8	11.6	5	0.8	-13.9
			Freq										RaraFer	3375	367	8	0.7	9.5	1877	8	0.7	78.8	
			Perm										PermCls	128.0	11.5	1	0.8	1.6	0.0	0	0.0	0.0	
7	2	288	Rara	0.3	0.00	0	6	-4.6	-1.1	-5.6	-1.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	50.5	6	-4.6	-1.1	60.9	3	-5.4	-8.8
			Freq										RaraFer	3375	504	6	-4.6	-1.1	601	6	-5.6	-1.9	
			Perm										PermCls	128.0	46.9	1	-4.3	-2.2	56.9	1	-5.2	-4.8	
7	2	1010	Rara	0.3	0.00	0	6	1.6	48.9	1.5	15.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	18.0	3	1.4	0.5	13.5	8	1.5	14.0
			Freq										RaraFer	3375	1380	8	1.6	64.6	564	3	1.4	17.8	
			Perm										PermCls	128.0	1.6	1	1.4	23.9	10.6	1	1.4	15.5	
7	2	1011	Rara	0.3	0.12	184	8	2.2	76.2	1.8	12.5	1.000	0.000	RaraCls	176.0	49.2	5	2.1	-96.2	23.5	5	1.4	-36.3
			Freq																				

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA												
PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IV01</td> <td>00</td> <td>D 26 CL</td> <td>FV0200 002</td> <td>A</td> <td>118 di 142</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV01	00	D 26 CL	FV0200 002	A	118 di 142
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV01	00	D 26 CL	FV0200 002	A	118 di 142								

11.4.2 Solette di sbarco alla banchina

Allo sbarco a quota banchina superiore la struttura presenta due solette piene in c.a. dello spessore di 25 cm che vengono nominate “1” e “2” come in figura seguente

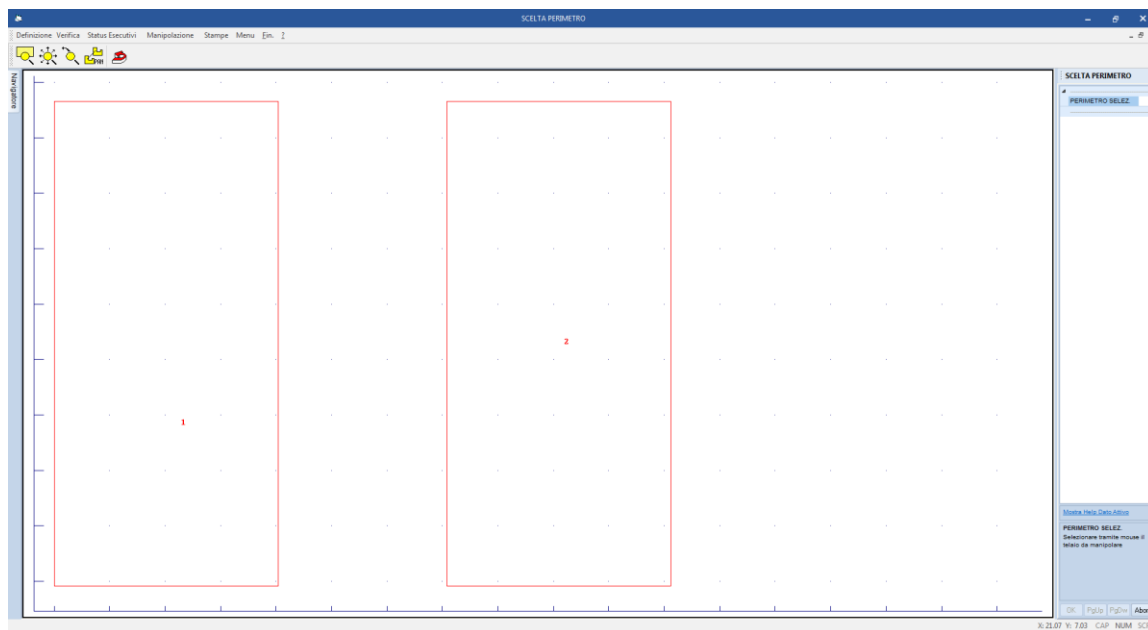


Figura 57: le due solette di sbarco a quota banchina

Il programma di calcolo determina in automatico i quantitativi necessari al soddisfacimento delle verifiche a pressoflessione delle solette.

Poiché la struttura è sostanzialmente simmetrica le verifiche condotte sui due elementi sono sostanzialmente identiche e quindi nel seguito ci si riferisce alla sola soletta n.1.

In base al quantitativo di armatura necessario inferiore e superiore (colormap figure seguenti) si assume di disporre una armatura a rete $\varnothing 16/20 \times 20$ superiore e $\varnothing 16/20 \times 20$ inferiore con raffittimenti che vengono individuati (sempre nelle figure che seguono) nelle zone ove l'armatura distribuita a rete non “ricopre” le caratteristiche di sollecitazione determinate dal programma di calcolo

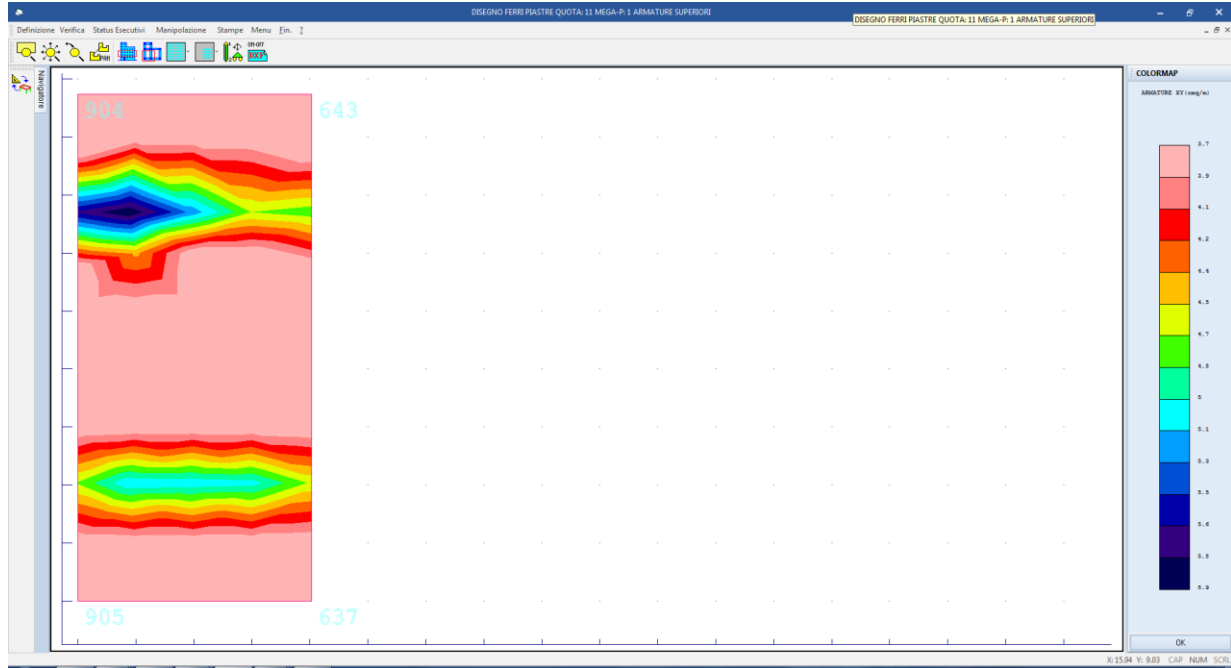


Figura 58: quantitativo di armatura superiore necessario piastra 1

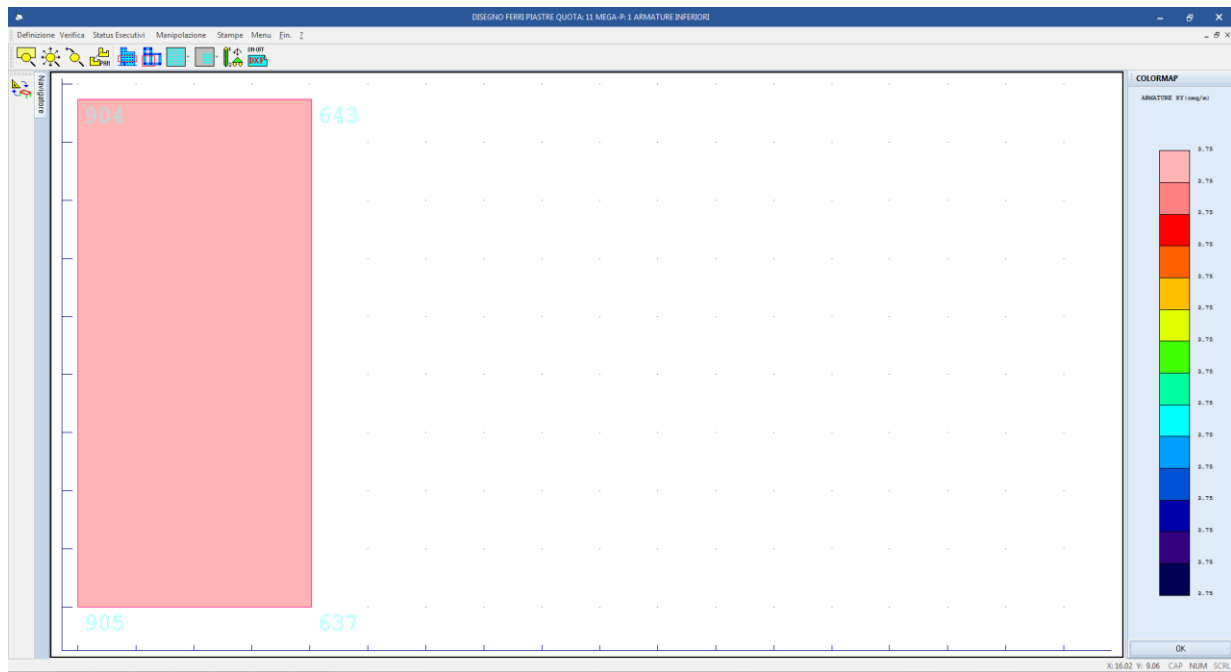


Figura 59: quantitativo di armatura inferiore necessario piastra 1

A livello di armatura inferiore l'armatura necessaria è quella minima di normativa pari a 3.75 cm²/m. Si dispongono $\varnothing 16/20 \times 20$ (pari a 10.05 cm²/m) che risulta ampiamente insufficiente.

A livello di armatura superiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 16/20 \times 20$ risulta sufficiente al fabbisogno massimo di 5.9 cmq/m per cui non si ha necessità di raffittimenti.

Nella tabella che segue sono riportate le verifiche SLV a pressoflessione e le verifiche tensionali e a fessurazione con il seguente significato dei simboli.

Quota N.ro:	:	Quota a cui si trova l'elemento
Perim. N.ro	:	Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
Nodo 3d N.ro	:	Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
Nx	:	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
Ny	:	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Txy	:	Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
Mx	:	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
My	:	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
Mxy	:	Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
Molt.	:	Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
x/d	:	Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y
Ax superiore	:	Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)
Ay superiore	:	Area totale armatura superiore diretta lungo y
Ax inferiore	:	Area totale armatura inferiore diretta lungo x
Ay inferiore	:	Area totale armatura inferiore diretta lungo y
Atag	:	Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
σ_t	:	Tensione massima di contatto con il terreno
Eta	:	Abbassamento verticale del nodo in esame
Fpunz	:	Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'inviluppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole

- della pressione del suolo
- FpunzLi** : Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
- Apunz** : Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
- VEd** : Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
- VRd,max** : Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle ϵ vengono sostituite con:

- Molt.** : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
- x/d** : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 11 ELEMENTO: 1																							
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq	
11	1	1297	-4555	303	3362	-1226	-3821	-406	9.6	0.2	2.0	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.4						-12.6
11	1	1298	-3510	1402	2701	-1574	-3990	-393	6.3	0.2	1.9	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.3						-10.7
11	1	1299	-3293	1267	2396	-1337	-3331	-327	7.6	0.2	2.3	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.3						-9.4
11	1	1331	-630	23	1863	-401	-1466	-236	22.9	0.2	5.4	0.18	10.1	10.1	10.1	10.1	0.2						-17.7
11	1	1332	496	414	1705	-351	-439	-238	19.7	0.2	16.5	0.16	10.1	10.1	10.1	10.1	0.2						-20.0
11	1	1333	-402	996	1110	537	-1393	-460	15.8	0.2	5.3	0.16	10.1	10.1	10.1	10.1	0.1						-16.8
11	1	1334	174	363	1309	-523	-1781	282	14.6	0.2	4.3	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.2						-10.0
11	1	1335	2117	715	4301	-793	-3139	336	7.9	0.1	2.5	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.5						-7.9
11	1	1336	472	225	1489	-734	-2075	-401	10.1	0.2	3.8	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.2						-12.2
11	1	1337	1604	566	6223	-746	-3801	-308	8.7	0.1	2.0	0.17	10.1	10.1	10.1	10.1	0.8						-9.5
11	1	1338	-577	-716	817	-408	-1472	61	22.2	0.2	5.6	0.19	10.1	10.1	10.1	10.1	0.1						-17.4
11	1	1339	-632	-1251	956	-444	-1643	-185	20.4	0.2	5.2	0.19	10.1	10.1	10.1	10.1	0.1						-19.7

Per le verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali le tabelle che seguono hanno nelle colonne le seguenti informazioni

- Quota** : Quota a cui si trova l'elemento
- Perim.** : Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
- Nodo** : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
- Comb Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
- Fes lim** : Fessura limite espressa in mm
- Fess.** : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
- Dist mm** : Distanza fra le fessure
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 122 di 142

- Cos teta** : Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione
- Sin teta** : Seno dell'angolo teta
- Combina Carico** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
- s lim** : Valore della tensione limite in Kg/cm^q
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm^q sulla faccia di normale x
- Conbin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm^q sulla faccia di normale y
- Conbin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 11 ELEMENTO: 1																							
FESSURAZIONI														TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cm ^q	σ cal. Kg/cm ^q	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cm ^q	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
11	1	1297	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.6	-3.2	-2.0	0.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	11.2	3	-0.6	-3.1	43.0	6	-2.0	0.1
														RaraFer	3375	135	3	-0.6	-3.1	1056	3	-2.0	0.4
														PermCls	128.0	9.6	1	-0.5	-2.8	36.6	1	-1.7	0.2
11	1	1298	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.8	-2.1	-2.1	1.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	16.9	3	-0.8	-1.9	45.5	6	-2.1	1.2
														RaraFer	3375	316	3	-0.8	-1.9	1162	3	-2.1	1.5
														PermCls	128.0	14.4	1	-0.7	-1.8	38.6	1	-1.8	1.1
11	1	1299	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.7	-2.0	-2.0	0.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	15.1	6	-0.7	-2.0	42.8	6	-2.0	0.8
														RaraFer	3375	269	6	-0.7	-2.0	1071	3	-2.0	1.0
														PermCls	128.0	12.9	1	-0.6	-1.8	36.2	1	-1.7	0.7
11	1	1331	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.1	-0.6	-0.7	0.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	2.7	6	-0.1	-0.6	15.0	6	-0.7	0.1
														RaraFer	3375	40	3	-0.1	-0.5	362	3	-0.7	0.1
														PermCls	128.0	2.3	1	-0.1	-0.5	12.7	1	-0.6	0.1
11	1	1332	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	3	0.0	0.2	-0.1	0.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	1.1	6	-0.1	0.1	2.9	3	-0.1	0.2
														RaraFer	3375	34	3	0.0	0.2	78	6	-0.1	0.2
														PermCls	128.0	1.0	1	0.0	0.1	2.4	1	-0.1	0.2
11	1	1333	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.1	-0.2	-0.5	-0.9	0.000	0.000	RaraCls	176.0	3.0	6	-0.1	-0.2	9.6	6	-0.5	-0.9
														RaraFer	3375	61	6	-0.1	-0.2	187	6	-0.5	-0.9
														PermCls	128.0	2.5	1	-0.1	-0.2	7.9	1	-0.4	-0.7
11	1	1334	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	3	-0.3	-0.8	-0.9	-0.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	5.8	3	-0.3	-0.8	20.4	3	-0.9	-0.1
														RaraFer	3375	104	3	-0.3	-0.8	480	3	-0.9	-0.1
														PermCls	128.0	4.9	1	-0.2	-0.7	17.2	1	-0.8	-0.3
11	1	1335	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.2	1.2	-1.8	-0.4	0.000	0.000	RaraCls	176.0	4.9	3	-0.2	1.2	38.4	6	-1.8	-0.4
														RaraFer	3375	189	6	-0.2	1.2	920	3	-1.8	0.0
														PermCls	128.0	4.1	1	-0.2	1.1	32.4	1	-1.5	-0.2
11	1	1336	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	3	-0.4	-0.4	-1.0	0.2	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.5	3	-0.4	-0.4	21.1	3	-1.0	0.2
														RaraFer	3375	160	3	-0.4	-0.4	513	3	-1.0	0.2
														PermCls	128.0	6.4	1	-0.3	-0.4	17.8	1	-0.8	0.1
11	1	1337	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.3	0.7	-2.0	0.1	0.000	0.000	RaraCls	176.0	7.3	6	-0.3	0.7	42.3	6	-2.0	0.1
														RaraFer	3375	210	3	-0.3	0.8	1039	3	-2.0	0.5
														PermCls	128.0	6.2	1	-0.3	0.6	35.9	1	-1.7	0.2
11	1	1338	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.2	-0.4	-0.9	-0.5	0.000	0.000	RaraCls	176.0	3.3	6	-0.2	-0.4	19.0	6	-0.9	-0.5
														RaraFer	3375	61	6	-0.2	-0.4	433	6	-0.9	-0.5
														PermCls	128.0	2.8	1	-0.1	-0.3	16.1	1	-0.7	-0.4
11	1	1339	Rara Freq Perm	0.3	0.00	0	6	-0.1	-0.3	-0.8	-0.8	0.000	0.000	RaraCls	176.0	3.2	6	-0.1	-0.3	17.2	6	-0.8	-0.8
														RaraFer	3375	60	6	-0.1	-0.3	375	3	-0.8	-0.7
														PermCls	128.0	2.7	1	-0.1	-0.3	14.5	1	-0.7	-0.7

11.5 Verifica platea di fondazione

Il programma di calcolo determina in automatico i quantitativi necessari al soddisfacimento delle verifiche a pressoflessione per la platea.

In base al quantitativo di armatura necessario inferiore e superiore (colormap figure seguenti) si assume di disporre una armatura a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ superiore e $\varnothing 24/20 \times 20$ inferiore con raffittimenti che vengono individuati (sempre nelle figure che seguono) nelle zone ove l'armatura distribuita a rete non "ricopre" le caratteristiche di sollecitazione determinate dal programma di calcolo

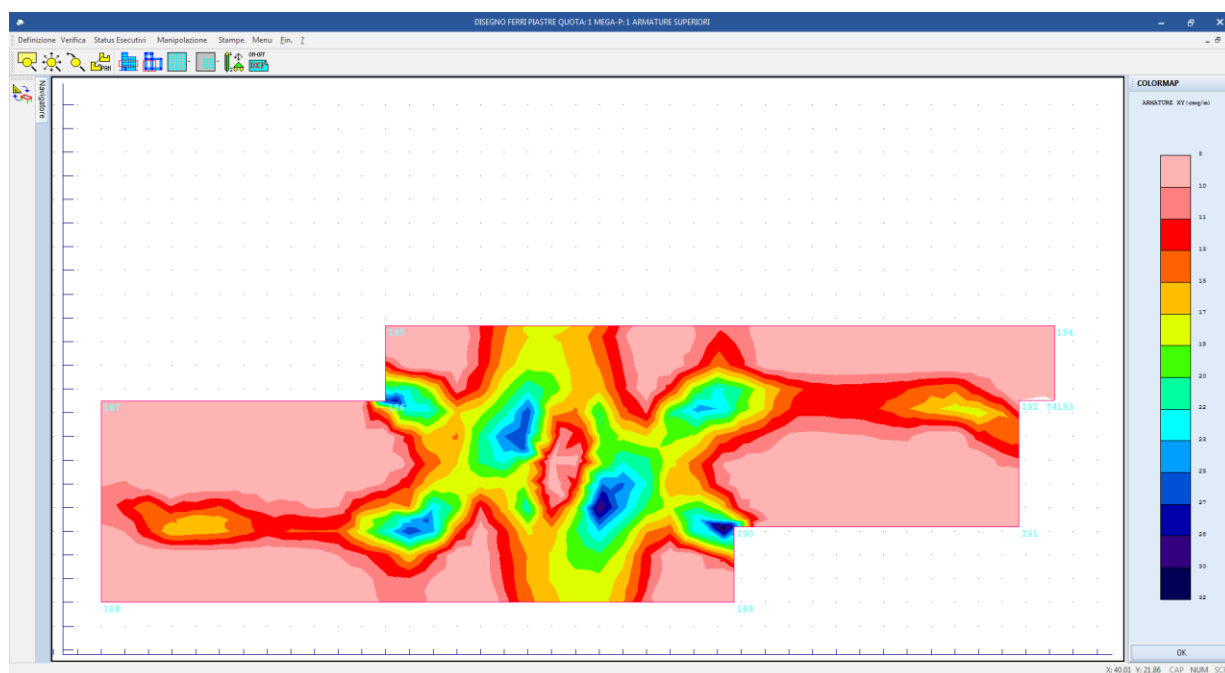


Figura 60: quantitativo di armatura superiore necessario platea di fondazione

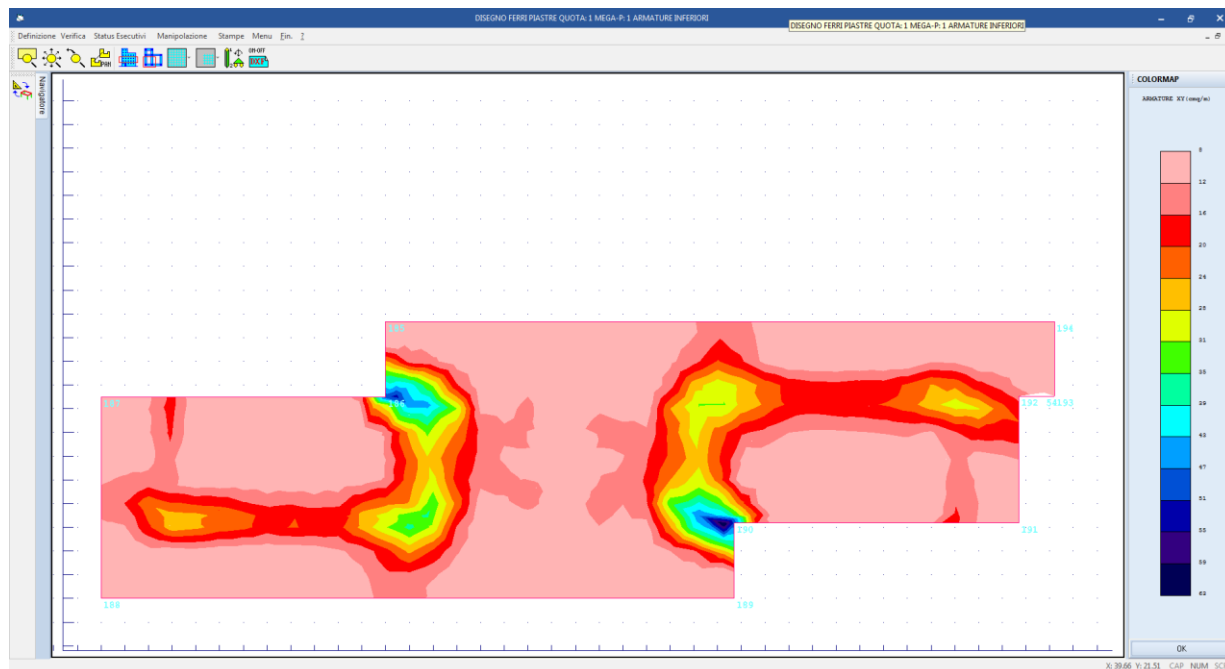


Figura 61: quantitativo di armatura inferiore necessario platea di fondazione

A livello di armatura inferiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 24/20 \times 20$ risulta insufficiente nelle aree colorate della figura seguente:

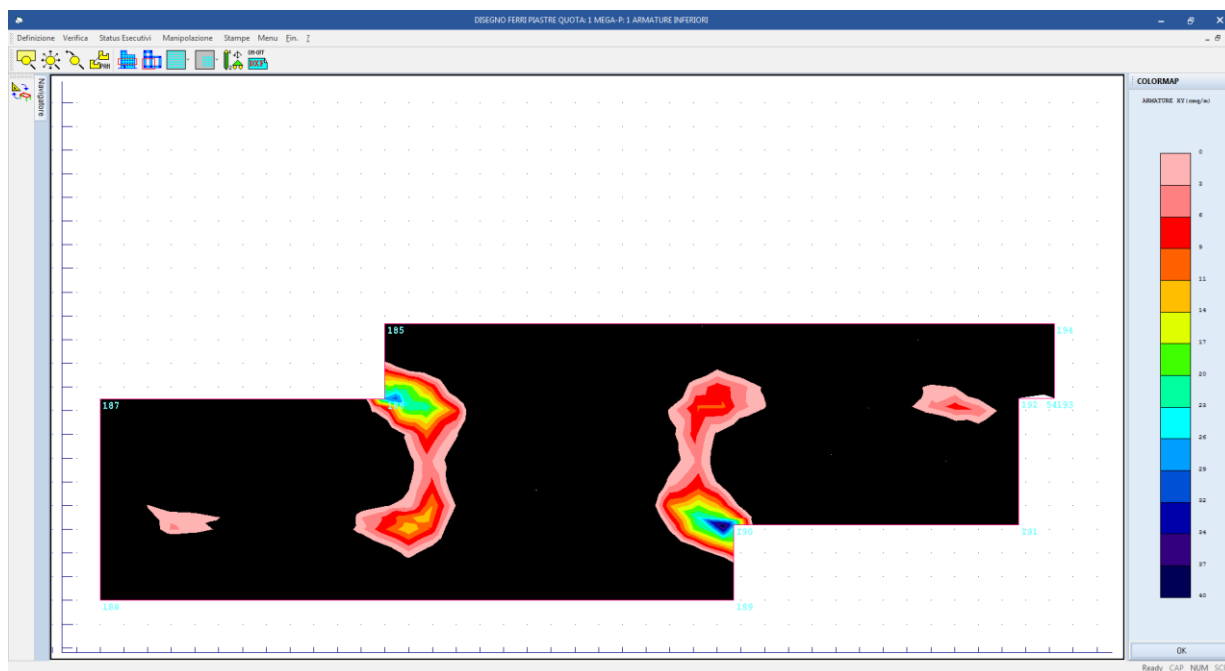


Figura 62 – armatura aggiuntiva necessaria rispetto a quella corrente

Che equivale a predisporre dei raffittimenti sempre $\varnothing 24/20 \times 20$ come nella figura che segue:

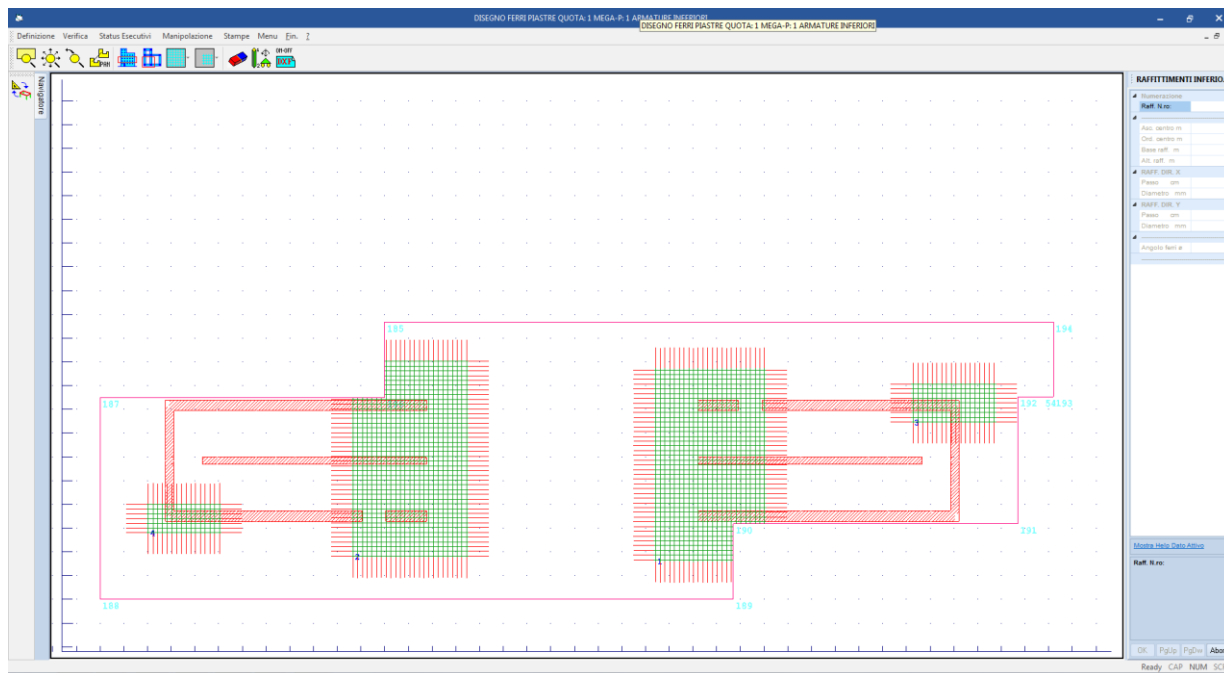
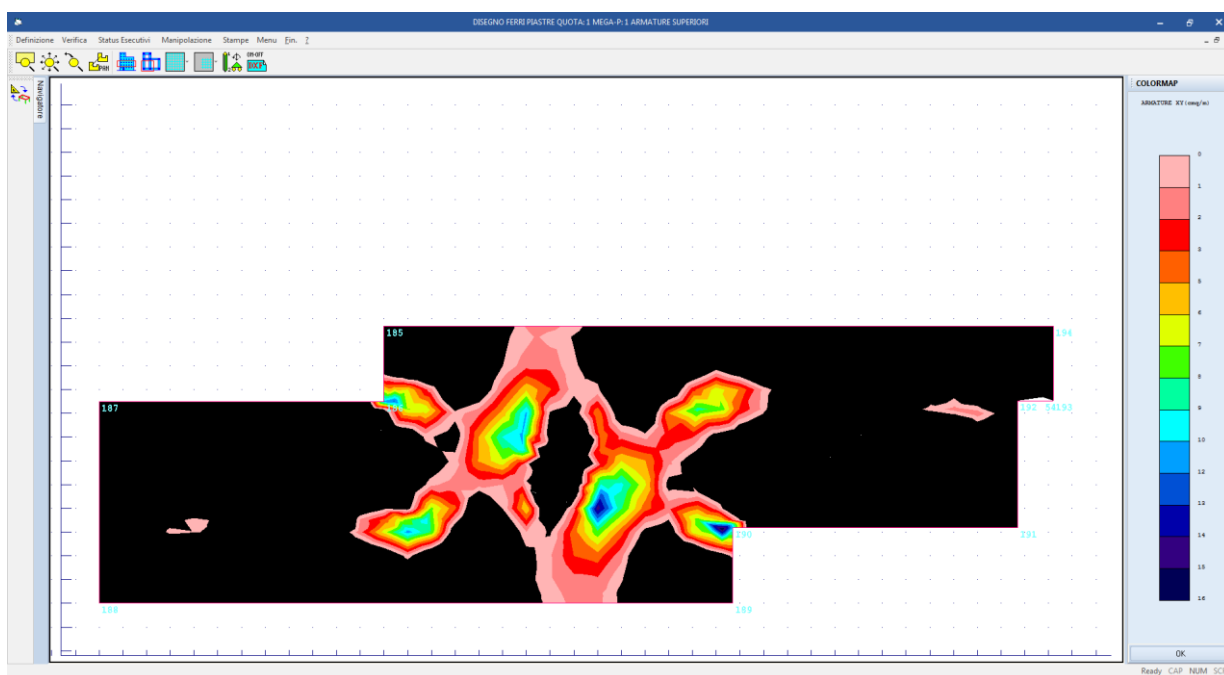


Figura 63 – raffittimenti armatura inferiore

A livello di armatura superiore l'armatura diffusa a rete $\varnothing 20/20 \times 20$ risulta insufficiente nelle aree colorate della figura seguente:



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione di calcolo Scale e ascensore	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 CL	DOCUMENTO FV0200 002	REV. A

Figura 64 – armatura aggiuntiva necessaria rispetto a quella corrente

Che equivale a predisporre dei raffittimenti sempre $\varnothing 20/20 \times 20$ come nella figura che segue:

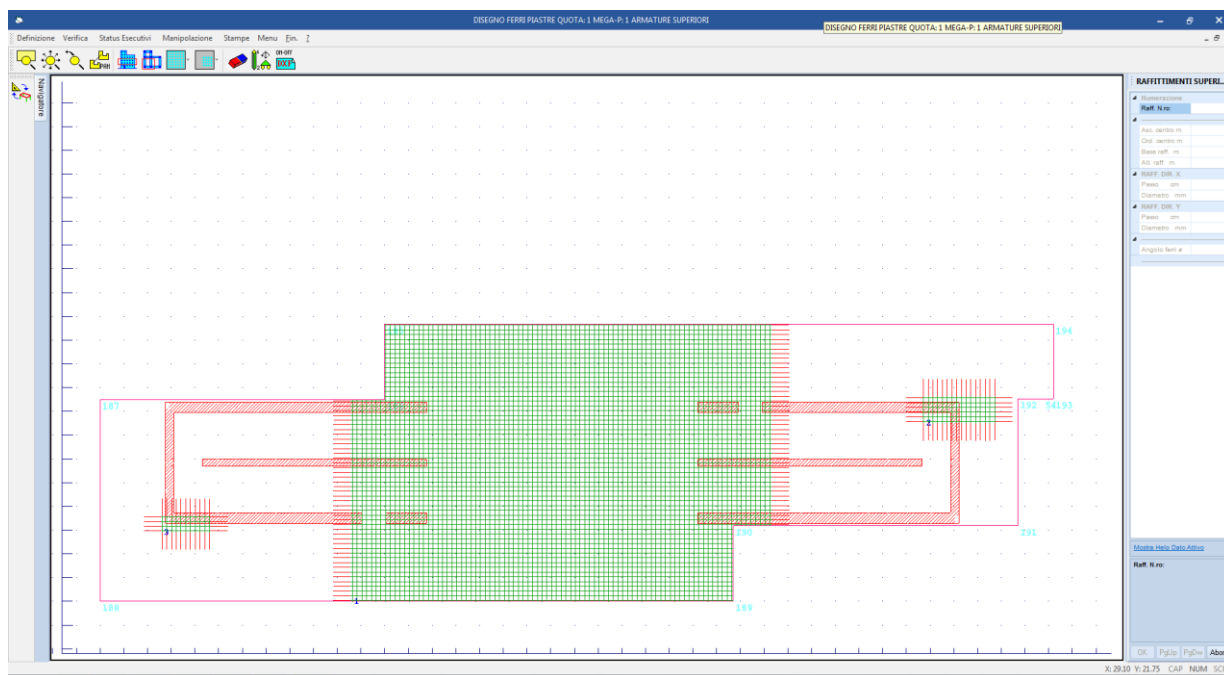


Figura 65 – raffittimenti armatura inferiore

Nella tabella che segue sono riportate le verifiche SLV a pressoflessione e le verifiche tensionali e a fessurazione con il seguente significato dei simboli.

Quota N.ro:	:	Quota a cui si trova l'elemento
Perim. N.ro	:	Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
Nodo 3d N.ro	:	Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
Nx	:	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
Ny	:	Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Txy	:	Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
Mx	:	Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
My	:	Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy

- Mxy** : Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
- Molt.** : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
- x/d** : Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y
- Ax superiore** : Area totale armatura superiore diretta lungo x . Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)
- Ay superiore** : Area totale armatura superiore diretta lungo y
- Ax inferiore** : Area totale armatura inferiore diretta lungo x
- Ay inferiore** : Area totale armatura inferiore diretta lungo y
- Atag** : Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
- σ_t** : Tensione massima di contatto con il terreno
- Eta** : Abbassamento verticale del nodo in esame
- Fpunz** : Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo
- FpunzLi** : Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione dalla formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
- Apunz** : Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
- VEd** : Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
- VRd,max** : Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ_t kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpunzLi kg	Apunz cmq
1	1	4	0	0	0	-51279	24790	-6919	1.7	0.1	2.6	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-2.8	-25441	248460	0.0
1	1	8	0	0	0	-56980	-33025	10203	1.5	0.1	2.7	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-2.9	-45356	248460	0.0
1	1	11	0	0	0	-65839	31779	-9961	1.3	0.1	2.0	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-3.0			
1	1	16	0	0	0	-70155	-39980	16145	1.3	0.1	2.2	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-3.1			
1	1	30	0	0	0	110667	154255	42566	1.1	0.2	0.8	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.9	-9.6	-7563	285795	0.0
1	1	32	0	0	0	79966	-71100	-16302	1.6	0.2	1.2	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.9	-9.3	-68789	265526	0.0
1	1	43	0	0	0	67343	-30697	26783	1.9	0.2	2.9	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.5			
1	1	44	0	0	0	92473	112542	25631	1.4	0.2	1.1	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.6	-7.9			
1	1	47	0	0	0	65699	41810	-21036	1.9	0.2	3.0	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.6			
1	1	48	0	0	0	102989	116308	33578	1.2	0.2	1.1	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.6	-8.2			
1	1	75	0	0	0	79259	79359	-12836	1.6	0.2	1.6	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.3			
1	1	76	0	0	0	69241	79301	-10986	1.8	0.2	1.6	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.5			
1	1	77	0	0	0	15920	51323	-5188	4.0	0.1	1.2	0.12	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.2	-6.2			
1	1	86	0	0	0	40867	67666	-8603	3.1	0.2	1.9	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.5			
1	1	87	0	0	0	23327	58392	-7535	5.4	0.2	2.2	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.3			
1	1	100	0	0	0	-50317	-64285	18365	1.7	0.1	1.4	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.3			
1	1	101	0	0	0	-40661	-55732	11699	2.2	0.1	1.6	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.5			
1	1	102	0	0	0	-13524	49413	-4983	3.3	0.1	1.3	0.12	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.2	-6.2			
1	1	111	0	0	0	-25536	-49444	7277	3.4	0.1	1.8	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.5			
1	1	112	0	0	0	-19969	-43235	7099	4.4	0.1	2.0	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.3			
1	1	125	0	0	0	62820	-41813	-15169	2.0	0.2	2.1	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.8	-9.0			
1	1	140	0	0	0	42796	62937	3680	3.0	0.2	2.0	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.6			
1	1	145	0	0	0	53316	-43369	-4125	2.4	0.2	2.0	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.5			
1	1	152	0	0	0	14585	57117	-1165	8.6	0.2	2.2	0.18	15.7	15.7	45.2	45.2	0.0	1.2	-6.1			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt	x/d	Molt	x/d	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	1	158	0	0	0	-12541	-36964	4006	3.5	0.1	1.2	0.09	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.2	-6.0			
1	1	529	0	0	0	80986	-66271	-20880	1.6	0.2	1.3	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.9	-9.6			
1	1	533	0	0	0	96575	124052	51508	1.3	0.2	1.0	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	2.0	-9.8			
1	1	543	0	0	0	-65234	27211	-12531	1.3	0.1	2.3	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-2.9			
1	1	549	0	0	0	-60200	-32611	15035	1.5	0.1	2.7	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-2.9			
1	1	550	0	0	0	80754	60944	30387	1.6	0.2	2.1	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.4			
1	1	551	0	0	0	79082	58541	31244	1.6	0.2	2.2	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.6			
1	1	556	0	0	0	54034	-32729	29433	2.3	0.2	2.7	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.9	-9.6			
1	1	557	0	0	0	95886	104585	33630	1.3	0.2	1.2	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.8	-9.1			
1	1	558	0	0	0	86698	113663	26052	1.5	0.2	1.1	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.7	-8.6			
1	1	561	0	0	0	51124	63481	27133	2.5	0.2	2.0	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.9	-9.3			
1	1	572	0	0	0	-9138	54959	-2230	4.9	0.1	1.2	0.12	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.2	-5.8			
1	1	573	0	0	0	30397	62309	-124	4.2	0.2	2.0	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.4			
1	1	582	0	0	0	11672	-33727	4189	5.4	0.1	1.3	0.09	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.2	-5.8			
1	1	589	0	0	0	33722	-40601	2155	3.7	0.2	2.2	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.4			
1	1	619	0	0	0	36994	54514	16927	3.4	0.2	2.3	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	2.1	-10.4			
1	1	620	0	0	0	60101	98167	26074	2.1	0.2	1.3	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	2.0	-10.1			
1	1	622	0	0	0	53454	-48407	-11266	2.4	0.2	1.8	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	2.0	-9.9			
1	1	623	0	0	0	34723	-29363	-7218	3.6	0.2	3.0	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	2.0	-10.2			
1	1	672	0	0	0	45854	64853	474	2.8	0.2	1.9	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.6			
1	1	673	0	0	0	32604	61655	3005	3.9	0.2	2.0	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.4			
1	1	674	0	0	0	28164	57480	10618	4.4	0.2	2.2	0.18	15.7	15.7	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.6			
1	1	678	0	0	0	-11586	54967	-237	3.8	0.1	2.3	0.18	15.7	15.7	45.2	45.2	0.0	1.2	-6.2			
1	1	679	0	0	0	-8484	51843	-2676	5.2	0.1	1.2	0.12	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.3	-6.3			
1	1	681	0	0	0	-10601	50045	-3052	4.2	0.1	1.3	0.12	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.3	-6.3			
1	1	697	0	0	0	-21198	-44104	7273	4.2	0.1	2.0	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.7			
1	1	700	0	0	0	-31483	-31634	12690	2.8	0.1	2.8	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.4	-7.2			
1	1	702	0	0	0	-41173	-29121	12787	2.1	0.1	3.0	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.4	-7.1			
1	1	703	0	0	0	-31449	-55042	11244	2.8	0.1	1.6	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.4	-6.8			
1	1	707	0	0	0	-30281	19323	5426	2.9	0.1	6.5	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.6			
1	1	716	0	0	0	-50707	-66872	16514	1.7	0.1	1.3	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.4	-6.8			
1	1	718	0	0	0	-16282	-33959	5282	5.4	0.1	2.6	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.2	-5.8			
1	1	723	0	0	0	-21733	-38325	6486	4.0	0.1	2.3	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.2	-6.0			
1	1	724	0	0	0	-31545	-37154	9344	2.8	0.1	2.4	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.2	-6.1			
1	1	725	0	0	0	54913	-31718	13461	2.3	0.2	2.8	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.4			
1	1	727	0	0	0	-45801	-59278	12367	1.9	0.1	1.5	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.4			
1	1	729	0	0	0	-39603	-48682	27573	2.2	0.1	1.8	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.0	-5.1			
1	1	730	0	0	0	-50954	-57485	23949	1.7	0.1	1.5	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.2	-5.8			
1	1	737	0	0	0	-43428	-42071	32983	2.0	0.1	2.1	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.0	-4.8			
1	1	739	0	0	0	-37891	-41684	27653	2.3	0.1	2.1	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.3			
1	1	740	0	0	0	28538	32780	12008	2.2	0.1	1.9	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-3.1			
1	1	750	0	0	0	-51239	-38767	37103	1.7	0.1	2.3	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.8	-4.1			
1	1	751	0	0	0	-40949	-38121	36170	2.1	0.1	2.3	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.0	-4.9			
1	1	752	0	0	0	-36487	-31882	-27998	2.4	0.1	2.8	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.3			
1	1	753	0	0	0	-51067	36571	31702	1.7	0.1	1.7	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.9	-4.4			
1	1	754	0	0	0	-26296	-40749	-19955	3.3	0.1	2.2	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.3	-6.3			
1	1	756	0	0	0	-56308	25487	-21575	1.6	0.1	2.5	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.3			
1	1	757	0	0	0	-62791	32046	-17170	1.4	0.1	2.0	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.5			
1	1	758	0	0	0	-52063	-13504	11424	1.7	0.1	6.5	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.8	-4.0			
1	1	761	0	0	0	-53317	-7463	5685	1.7	0.1	11.8	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.7			
1	1	762	0	0	0	-66108	23187	-7272	1.3	0.1	2.7	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.3			
1	1	767	0	0	0	64054	-43085	-9344	2.0	0.2	2.0	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.6	-8.2			
1	1	768	0	0	0	73087	-54065	-11963	1.7	0.2	1.6	0.11	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.9	-9.3			
1	1	778	0	0	0	-58673	11597	9018	1.5	0.1	5.5	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.7			
1	1	784	0	0	0	-60006	-24156	15051	1.5	0.1	3.6	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.8	-4.0			
1	1	785	0	0	0	-75820	-32089	16677	1.2	0.1	2.7	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.6	-3.2			
1	1	789	0	0	0	35714	58401	7025	3.5	0.2	2.2	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.4	-7.0			
1	1	792	0	0	0	72781	99835	16713	1.7	0.2	1.3	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.7	-8.4			
1	1	798	0	0	0	33324	40806	36996	1.9	0.1	1.6	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.9	-4.4			
1	1	799	0	0	0	-63471	-40731	27903	1.4	0.1	2.2	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.5			
1	1	800	0	0	0	-53792	-32717	30209	1.6	0.1	2.7	0.13	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.7	-3.4			
1	1	801	0	0	0	31256	38412	39283	2.0	0.1	1.7	0.10	31.4	31.4	22.6	22.6	0.0	0.8	-4.1			
1	1	802	0	0	0	59112	55472	40570	2.1	0.2	2.3	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.3			
1	1	803	0	0	0	48669	85041	30748	2.6	0.2	1.5	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.2	-6.2			
1	1	804	0	0	0	53178	45956	16542	2.4	0.2	2.8	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.7	-8.6			
1	1	805	0	0	0	87656	75150	33000	1.4	0.2	1.7	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.6	-8.2			
1	1	806	0	0	0	5																

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																				
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	Molt x/d Direz. X	Molt x/d Direz. Y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cm ²	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	1	927	0	0	0	54732	44691	-11145	2.3	0.2	2.8	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.5	
1	1	936	0	0	0	73923	51419	-20052	1.7	0.2	2.5	0.16	31.4	31.4	45.2	45.2	0.0	1.1	-5.4	
1	1	993	0	0	0	-17434	-36359	-14343	2.5	0.1	1.2	0.09	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	1.3	-6.6	
1	1	997	0	0	0	46623	8652	-5505	1.4	0.1	7.3	0.12	15.7	15.7	22.6	22.6	0.0	2.7	-13.6	

Per le verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali le tabelle che seguono hanno nelle colonne le seguenti informazioni

- Quota** : Quota a cui si trova l'elemento
- Perim.** : Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
- Nodo** : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
- Comb Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
- Fes lim** : Fessura limite espressa in mm
- Fess.** : Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
- Dist mm** : Distanza fra le fessure
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
- Cos teta** : Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione
- Sin teta** : Seno dell'angolo teta
- Combina Carico** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
- s lim** : Valore della tensione limite in Kg/cm²
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm² sulla faccia di normale x
- Conbin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf X** : Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
- N X** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
- s cal** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm² sulla faccia di normale y
- Conbin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf Y** : Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale
- N Y** : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
FESSURAZIONI												TENSIONI				DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t ^m)	NX (t)	MfY (t ^m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cm ²	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t ^m)	N (t)	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t ^m)	N (t)

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
				Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	1	4	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	-22.4	0.0	-4.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	30.3 840 26.1	6 6 1	-22.4 -22.4 -19.2	0.0 0.0 0.0	6.5 178 4.8	8 8 1	-4.8 -4.8 -3.5	0.0 0.0 0.0
1	1	8	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	-21.9	0.0	-3.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	29.7 824 25.6	8 8 1	-21.9 -21.9 -18.8	0.0 0.0 0.0	4.4 119 2.8	8 8 1	-3.2 -3.2 -2.0	0.0 0.0 0.0
1	1	11	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-25.4	0.0	-3.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	34.3 953 30.3	6 6 1	-25.4 -25.4 -22.4	0.0 0.0 0.0	4.7 129 4.1	8 8 1	-3.4 -3.4 -2.9	0.0 0.0 0.0
1	1	16	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-25.2	0.0	-3.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	34.0 947 30.2	6 6 1	-25.2 -25.2 -22.3	0.0 0.0 0.0	5.0 136 4.5	6 6 1	-3.6 -3.6 -3.2	0.0 0.0 0.0
1	1	30	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	38.5	0.0	41.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	49.2 1538 43.0	6 6 1	38.5 38.5 33.5	0.0 0.0 0.0	49.8 1400 44.7	6 6 1	41.6 41.6 37.2	0.0 0.0 0.0
1	1	32	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	29.5	0.0	38.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	36.1 1002 30.4	8 8 1	29.8 29.8 25.0	0.0 0.0 0.0	45.9 1286 40.6	6 6 1	38.2 38.2 33.7	0.0 0.0 0.0
1	1	43	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	25.9	0.0	12.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	33.3 873 30.7	6 6 1	25.9 25.9 23.7	0.0 0.0 0.0	16.3 421 14.4	6 6 1	12.5 12.5 11.0	0.0 0.0 0.0
1	1	44	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	32.9	0.0	31.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	42.1 1110 38.0	3 3 1	32.9 32.9 29.6	0.0 0.0 0.0	40.8 1075 37.4	6 6 1	31.8 31.8 29.1	0.0 0.0 0.0
1	1	47	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	25.1	0.0	11.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	34.4 1007 31.7	3 3 1	25.1 25.1 23.0	0.0 0.0 0.0	14.4 371 12.7	6 6 1	11.0 11.0 9.7	0.0 0.0 0.0
1	1	48	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	35.4	0.0	32.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	45.4 1414 41.8	6 6 1	35.4 35.4 32.5	0.0 0.0 0.0	39.4 1098 36.0	6 6 1	32.7 32.7 29.7	0.0 0.0 0.0
1	1	75	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	22.0	0.0	17.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	28.5 877 25.0	6 6 1	22.0 22.0 19.2	0.0 0.0 0.0	21.1 580 17.7	8 8 1	17.3 17.3 14.5	0.0 0.0 0.0
1	1	76	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	21.2	0.0	16.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	27.6 848 21.2	8 8 1	21.2 21.2 19.8	0.0 0.0 0.0	19.8 545 15.1	8 8 1	16.2 16.2 12.3	0.0 0.0 0.0
1	1	77	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	4.5	0.0	9.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	6.3 181 2.6	8 8 1	4.5 4.5 1.8	0.0 0.0 0.0	12.0 309 10.5	6 6 1	9.1 9.1 8.0	0.0 0.0 0.0
1	1	86	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	11.3	0.0	11.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	15.7 454 10.6	8 8 1	11.3 11.3 7.6	0.0 0.0 0.0	15.5 400 12.6	8 8 1	11.8 11.8 9.6	0.0 0.0 0.0
1	1	87	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	4.0	0.0	9.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	6.2 177 4.1	8 8 1	4.4 4.4 2.9	0.0 0.0 0.0	12.1 312 10.9	6 6 1	9.3 9.3 8.3	0.0 0.0 0.0
1	1	100	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	23.1	0.0	19.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	28.2 778 24.2	6 6 1	23.1 23.1 19.8	0.0 0.0 0.0	24.5 676 20.4	8 8 1	20.1 20.1 16.7	0.0 0.0 0.0
1	1	101	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	22.1	0.0	18.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	26.9 742 19.4	8 8 1	22.1 22.1 15.8	0.0 0.0 0.0	22.3 615 16.8	8 8 1	18.3 18.3 13.7	0.0 0.0 0.0
1	1	102	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	5.8	0.0	9.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	7.6 196 3.6	8 8 1	5.8 5.8 2.7	0.0 0.0 0.0	13.0 335 11.3	6 6 1	9.9 9.9 8.6	0.0 0.0 0.0
1	1	111	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	12.2	0.0	13.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	15.8 410 11.2	8 8 1	12.2 12.2 8.6	0.0 0.0 0.0	18.2 471 15.4	8 8 1	13.9 13.9 11.8	0.0 0.0 0.0
1	1	112	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	5.5	0.0	11.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	7.4 192 5.7	8 8 1	5.7 5.7 4.4	0.0 0.0 0.0	14.8 383 13.5	6 6 1	11.3 11.3 10.3	0.0 0.0 0.0
1	1	125	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	25.2	0.0	23.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	30.7 849 23.2	8 8 1	25.2 25.2 19.0	0.0 0.0 0.0	28.7 794 24.6	8 8 1	23.6 23.6 20.1	0.0 0.0 0.0
1	1	140	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	19.2	0.0	17.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	24.8 647 18.6	5 5 1	19.2 19.2 14.3	0.0 0.0 0.0	22.8 594 17.5	5 5 1	17.6 17.6 13.4	0.0 0.0 0.0
1	1	145	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	22.3	0.0	21.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	28.8 753 20.2	5 5 1	22.3 22.3 15.5	0.0 0.0 0.0	27.6 719 20.5	5 5 1	21.3 21.3 15.8	0.0 0.0 0.0
1	1	152	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	5.6	0.0	12.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	7.7 199 5.9	8 8 1	5.9 5.9 4.5	0.0 0.0 0.0	17.2 445 15.8	3 3 1	13.2 13.2 12.1	0.0 0.0 0.0
1	1	158	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	5.0	0.0	13.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	7.7 199 6.6	8 8 1	5.9 5.9 5.0	0.0 0.0 0.0	17.5 454 15.8	3 3 1	13.5 13.5 12.1	0.0 0.0 0.0
1	1	529	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	30.5	0.0	33.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	36.9 1026 28.3	8 8 1	30.5 30.5 23.3	0.0 0.0 0.0	40.2 1120 34.9	8 8 1	33.3 33.3 28.8	0.0 0.0 0.0
1	1	533	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	34.8	0.0	33.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	44.7 1392 35.7	8 8 1	34.8 34.8 27.6	0.0 0.0 0.0	40.2 1121 35.4	6 6 1	33.3 33.3 29.2	0.0 0.0 0.0
1	1	543	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-26.8	0.0	-5.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls RaraFer PermCls	137.5 3375 100.0	36.1 1006 31.9	6 6 1	-26.8 -26.8 -23.6	0.0 0.0 0.0	7.7 210 6.1	8 8 1	-5.6 -5.6 -4.4	0.0 0.0 0.0

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	FESSURAZIONI					TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y					
								MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	1	549	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-24.3	0.0	-4.1	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	32.9	6	-24.3	0.0	5.8	8	-4.2	0.0
														RaraFer	3375	914	6	-24.3	0.0	159	8	-4.2	0.0
														PermCls	100.0	29.1	1	-21.4	0.0	4.7	1	-3.4	0.0
1	1	550	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	31.4	0.0	17.1	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	40.3	3	31.4	0.0	22.9	6	17.6	0.0
														RaraFer	3375	1060	3	31.4	0.0	595	6	17.6	0.0
														PermCls	100.0	36.6	1	28.5	0.0	20.8	1	16.0	0.0
1	1	551	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	30.7	0.0	16.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	41.8	3	30.7	0.0	22.0	6	17.0	0.0
														RaraFer	3375	1231	3	30.7	0.0	572	6	17.0	0.0
														PermCls	100.0	38.2	1	27.9	0.0	20.0	1	15.4	0.0
1	1	556	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	21.9	0.0	16.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	30.1	8	21.9	0.0	21.1	8	16.2	0.0
														RaraFer	3375	877	8	21.9	0.0	547	8	16.2	0.0
														PermCls	100.0	21.2	1	15.3	0.0	17.6	1	13.5	0.0
1	1	557	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	35.1	0.0	29.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	45.0	8	35.1	0.0	35.9	6	29.7	0.0
														RaraFer	3375	1404	8	35.1	0.0	998	6	29.7	0.0
														PermCls	100.0	37.7	1	29.3	0.0	31.5	1	26.0	0.0
1	1	558	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	32.2	0.0	33.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	38.9	6	32.2	0.0	39.8	6	33.0	0.0
														RaraFer	3375	1083	6	32.2	0.0	1110	6	33.0	0.0
														PermCls	100.0	34.0	1	28.0	0.0	35.4	1	29.3	0.0
1	1	561	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	20.9	0.0	17.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	27.1	8	20.9	0.0	22.4	8	17.3	0.0
														RaraFer	3375	706	8	20.9	0.0	583	8	17.3	0.0
														PermCls	100.0	19.0	1	14.6	0.0	19.1	1	14.7	0.0
1	1	572	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	3.6	0.0	12.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	5.4	8	4.1	0.0	16.0	6	12.3	0.0
														RaraFer	3375	147	5	-2.4	0.0	414	6	12.3	0.0
														PermCls	100.0	3.1	1	2.4	0.0	14.7	1	11.3	0.0
1	1	573	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	11.1	0.0	15.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	14.5	3	11.1	0.0	20.3	5	15.6	0.0
														RaraFer	3375	374	3	11.1	0.0	528	5	15.6	0.0
														PermCls	100.0	13.0	1	10.0	0.0	17.6	1	13.5	0.0
1	1	582	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	3.9	0.0	11.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	5.7	8	4.3	0.0	15.3	3	11.7	0.0
														RaraFer	3375	153	5	-2.5	0.0	396	3	11.7	0.0
														PermCls	100.0	3.8	1	2.9	0.0	14.0	1	10.8	0.0
1	1	589	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	12.1	0.0	17.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	15.8	5	12.1	0.0	22.7	5	17.5	0.0
														RaraFer	3375	408	5	12.1	0.0	591	5	17.5	0.0
														PermCls	100.0	13.4	1	10.3	0.0	19.3	1	14.8	0.0
1	1	619	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	12.5	0.0	13.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	17.4	3	12.5	0.0	18.0	3	13.8	0.0
														RaraFer	3375	501	3	12.5	0.0	467	3	13.8	0.0
														PermCls	100.0	15.7	1	11.3	0.0	16.4	1	12.5	0.0
1	1	620	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	21.1	0.0	25.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	27.4	6	21.1	0.0	31.4	6	25.9	0.0
														RaraFer	3375	841	6	21.1	0.0	871	6	25.9	0.0
														PermCls	100.0	25.0	1	19.2	0.0	28.9	1	23.8	0.0
1	1	622	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	19.7	0.0	26.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	25.6	6	19.7	0.0	34.4	6	26.7	0.0
														RaraFer	3375	666	6	19.7	0.0	903	6	26.7	0.0
														PermCls	100.0	22.5	1	17.3	0.0	31.0	1	24.0	0.0
1	1	623	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	12.1	0.0	15.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	15.8	6	12.1	0.0	19.9	6	15.3	0.0
														RaraFer	3375	409	6	12.1	0.0	517	6	15.3	0.0
														PermCls	100.0	14.3	1	11.0	0.0	18.2	1	14.0	0.0
1	1	672	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	22.0	0.0	18.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	28.5	5	22.0	0.0	24.6	5	18.9	0.0
														RaraFer	3375	743	5	22.0	0.0	639	5	18.9	0.0
														PermCls	100.0	18.9	1	14.5	0.0	16.1	1	12.3	0.0
1	1	673	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	12.0	0.0	16.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	15.6	5	12.0	0.0	21.6	5	16.6	0.0
														RaraFer	3375	404	5	12.0	0.0	562	5	16.6	0.0
														PermCls	100.0	13.1	1	10.0	0.0	16.4	1	12.6	0.0
1	1	674	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	13.4	0.0	14.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	17.5	5	13.4	0.0	18.4	5	14.2	0.0
														RaraFer	3375	454	5	13.4	0.0	478	5	14.2	0.0
														PermCls	100.0	11.1	1	8.5	0.0	13.2	1	10.1	0.0
1	1	678	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	4.2	0.0	12.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	7.3	8	5.5	0.0	16.4	3	12.5	0.0
														RaraFer	3375	187	8	5.5	0.0	424	3	12.5	0.0
														PermCls	100.0	5.9	1	4.5	0.0	14.2	1	10.9	0.0
1	1	679	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	1.1	0.0	10.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	4.9	8	3.8	0.0	13.8	3	10.6	0.0
														RaraFer	3375	129	5	-2.1	0.0	357	3	10.6	0.0
														PermCls	100.0	2.5	1	1.9	0.0	12.4	1	9.5	0.0
1	1	681	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	4.7	0.0	9.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	8.4	8	4.7	0.0	17.5	3	9.8	0.0
														RaraFer	3375	326	8	4.7	0.0	683	3	9.8	0.0
														PermCls	100.0	4.4	1	2.4	0.0	15.9	1	8.9	0.0
1	1	697	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	3.9	0.0	10.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	6.1	8	4.6	0.0	13.1	3	10.0	0.0
														RaraFer	3375	157	8	4.6	0.0	338	3	10.0	0.0
														PermCls	100.0	5.0	1	3.8	0.0	11.7	1	8.9	0.0
1	1	700	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	9.7	0.0	3.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	12.7	8	9.7	0.0	4.7	6	3.6	0.0
														RaraFer	3375	329	8	9.7	0.0	120	6	3.6	0.0
														PermCls	100.0	9.4	1	7.2	0.0	4.0	1	3.0	0.0
1	1	702	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	14.5	0.0	2.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	18.8	8	14.5	0.0	3.1	8	2.3	0.0
														RaraFer	3375	488	8	14.5	0.0	79	8	2.3	0.0
			</																				

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y				
				Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	1	723	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	14.1	0.0	13.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	18.4	8	14.1	0.0	17.0	8	13.0	0.0
														RaraFer	3375	477	8	14.1	0.0	440	8	13.0	0.0
														PermCls	100.0	11.5	1	8.8	0.0	12.3	1	9.4	0.0
1	1	724	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	23.9	0.0	15.1	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	29.1	8	23.9	0.0	18.5	8	15.1	0.0
														RaraFer	3375	803	8	23.9	0.0	508	8	15.1	0.0
														PermCls	100.0	21.9	1	17.9	0.0	14.4	1	11.7	0.0
1	1	725	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	22.3	0.0	6.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	28.8	8	22.3	0.0	7.9	8	6.0	0.0
														RaraFer	3375	753	8	22.3	0.0	202	8	6.0	0.0
														PermCls	100.0	22.4	1	17.2	0.0	4.6	1	3.5	0.0
1	1	727	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	22.9	0.0	19.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	27.9	6	22.9	0.0	24.0	6	19.7	0.0
														RaraFer	3375	771	6	22.9	0.0	662	6	19.7	0.0
														PermCls	100.0	24.8	1	20.3	0.0	20.7	1	16.9	0.0
1	1	729	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	6.1	0.0	11.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	8.9	3	6.8	0.0	15.4	6	11.8	0.0
														RaraFer	3375	229	3	6.8	0.0	397	6	11.8	0.0
														PermCls	100.0	7.7	1	5.9	0.0	13.2	1	10.1	0.0
1	1	730	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	21.4	0.0	14.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	26.1	6	21.4	0.0	18.1	8	14.7	0.0
														RaraFer	3375	721	6	21.4	0.0	496	8	14.7	0.0
														PermCls	100.0	23.8	1	19.5	0.0	15.3	1	12.5	0.0
1	1	737	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	11.7	0.0	8.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	15.3	3	11.7	0.0	12.6	6	9.7	0.0
														RaraFer	3375	395	3	11.7	0.0	326	6	9.7	0.0
														PermCls	100.0	13.2	1	10.1	0.0	11.2	1	8.5	0.0
1	1	739	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	23.6	0.0	8.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	30.5	6	23.6	0.0	11.0	8	8.4	0.0
														RaraFer	3375	796	6	23.6	0.0	283	8	8.4	0.0
														PermCls	100.0	28.0	1	21.6	0.0	9.0	1	6.9	0.0
1	1	740	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-17.6	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	29.7	6	-17.6	0.0	9.7	8	5.4	0.0
														RaraFer	3375	1101	6	-17.6	0.0	378	8	5.4	0.0
														PermCls	100.0	26.0	1	-15.3	0.0	7.9	1	4.4	0.0
1	1	750	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	-12.6	0.0	-1.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	21.4	8	-12.6	0.0	12.6	5	7.0	0.0
														RaraFer	3375	787	8	-12.6	0.0	490	5	7.0	0.0
														PermCls	100.0	18.7	1	-11.0	0.0	10.2	1	5.7	0.0
1	1	751	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	14.9	0.0	11.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	19.4	3	14.9	0.0	15.4	3	11.8	0.0
														RaraFer	3375	503	3	14.9	0.0	400	3	11.8	0.0
														PermCls	100.0	16.8	1	12.9	0.0	14.1	1	10.8	0.0
1	1	752	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	15.6	0.0	14.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	20.2	3	15.6	0.0	18.6	6	14.3	0.0
														RaraFer	3375	525	3	15.6	0.0	483	6	14.3	0.0
														PermCls	100.0	17.5	1	13.4	0.0	17.1	1	13.2	0.0
1	1	753	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	-11.7	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	19.9	8	-11.7	0.0	11.6	5	6.5	0.0
														RaraFer	3375	732	8	-11.7	0.0	452	5	6.5	0.0
														PermCls	100.0	17.2	1	-10.1	0.0	10.1	1	5.6	0.0
1	1	754	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	10.6	0.0	20.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	14.3	5	10.9	0.0	26.9	3	20.8	0.0
														RaraFer	3375	369	5	10.9	0.0	702	3	20.8	0.0
														PermCls	100.0	11.2	1	8.5	0.0	24.7	1	19.1	0.0
1	1	756	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-23.6	0.0	-5.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	31.9	6	-23.6	0.0	7.2	6	-5.2	0.0
														RaraFer	3375	885	6	-23.6	0.0	196	6	-5.2	0.0
														PermCls	100.0	28.6	1	-21.1	0.0	6.4	1	-4.7	0.0
1	1	757	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-22.8	0.0	-1.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	30.9	6	-22.8	0.0	2.6	3	-1.9	0.0
														RaraFer	3375	858	6	-22.8	0.0	72	3	-1.9	0.0
														PermCls	100.0	27.9	1	-20.6	0.0	2.5	1	-1.8	0.0
1	1	758	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-19.1	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	26.0	6	-19.1	0.0	6.3	6	3.7	0.0
														RaraFer	3375	717	6	-19.1	0.0	258	6	3.7	0.0
														PermCls	100.0	22.8	1	-16.8	0.0	5.6	1	3.3	0.0
1	1	761	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-18.6	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	31.4	6	-18.6	0.0	4.8	6	2.7	0.0
														RaraFer	3375	1165	6	-18.6	0.0	185	6	2.7	0.0
														PermCls	100.0	28.0	1	-16.5	0.0	4.2	1	2.3	0.0
1	1	762	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-23.3	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	31.6	6	-23.3	0.0	5.8	8	3.4	0.0
														RaraFer	3375	877	6	-23.3	0.0	237	8	3.4	0.0
														PermCls	100.0	28.4	1	-20.9	0.0	4.9	1	2.9	0.0
1	1	767	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	22.2	0.0	20.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	29.8	3	23.1	0.0	26.3	6	20.3	0.0
														RaraFer	3375	779	3	23.1	0.0	684	6	20.3	0.0
														PermCls	100.0	26.9	1	20.8	0.0	23.2	1	17.8	0.0
1	1	768	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	26.0	0.0	27.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	33.6	6	26.0	0.0	35.1	6	27.3	0.0
														RaraFer	3375	880	6	26.0	0.0	921	6	27.3	0.0
														PermCls	100.0	30.2	1	23.4	0.0	32.0	1	24.8	0.0
1	1	778	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-20.5	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	27.8	6	-20.5	0.0	4.7	6	2.8	0.0
														RaraFer	3375	769	6	-20.5	0.0	193	6	2.8	0.0
														PermCls	100.0	24.8	1	-18.3	0.0	4.2	1	2.5	0.0
1	1	784	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-20.9	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	28.4	6	-20.9	0.0	4.2	8	2.5	0.0
														RaraFer	3375	785	6	-20.9	0.0	172	8	2.5	0.0
														PermCls	100.0	25.6	1	-18.8	0.0	3.5	1	2.1	0.0
1	1	785	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-25.4	0.0	-0.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	34.3	6	-25.4	0.0	6.4	8	3.7	0.0
														RaraFer	3375	954	6	-25.4	0.0	260	8	3.7	0.0
														PermCls	100.0	30.9	1	-22.8	0.0	5.2	1	3.1	0.0
1	1	789	Rara Freq Perm</																				

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	FESSURAZIONI										TENSIONI		DIREZIONE X			DIREZIONE Y																								
				Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cm ²	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cm ²	Co mb	Mf (t*m)	N (t)																				
1	1	800	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-22.9	0.0	-4.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	38.4	6	-22.9	0.0	8.4	6	-4.9	0.0	RaraFer	3375	1431	6	-22.9	0.0	306	6	-4.9	0.0	PermCls	100.0	34.4	1	-20.4	0.0	7.5	1	-4.4	0.0
1	1	801	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	-12.7	0.0	-2.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	21.5	8	-12.7	0.0	14.2	5	7.9	0.0	RaraFer	3375	793	8	-12.7	0.0	553	5	7.9	0.0	PermCls	100.0	18.8	1	-11.0	0.0	11.3	1	6.3	0.0
1	1	802	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	16.6	0.0	13.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	22.9	3	16.6	0.0	17.6	6	13.5	0.0	RaraFer	3375	666	3	16.6	0.0	456	6	13.5	0.0	PermCls	100.0	20.0	1	14.4	0.0	16.2	1	12.4	0.0
1	1	803	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	13.8	0.0	22.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	19.5	5	14.1	0.0	28.7	3	22.2	0.0	RaraFer	3375	565	5	14.1	0.0	749	3	22.2	0.0	PermCls	100.0	16.0	1	11.5	0.0	26.4	1	20.4	0.0
1	1	804	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	22.8	0.0	15.1	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	31.4	8	22.8	0.0	19.7	8	15.1	0.0	RaraFer	3375	916	8	22.8	0.0	511	8	15.1	0.0	PermCls	100.0	22.8	1	16.5	0.0	16.4	1	12.6	0.0
1	1	805	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	33.8	0.0	24.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	46.0	6	33.8	0.0	31.2	6	24.2	0.0	RaraFer	3375	1357	6	33.8	0.0	816	6	24.2	0.0	PermCls	100.0	39.7	1	29.1	0.0	27.5	1	21.3	0.0
1	1	806	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	24.6	0.0	8.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	33.7	8	24.6	0.0	11.6	6	8.9	0.0	RaraFer	3375	985	8	24.6	0.0	300	6	8.9	0.0	PermCls	100.0	28.7	1	20.9	0.0	10.2	1	7.8	0.0
1	1	810	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	15.3	0.0	11.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	21.2	3	15.3	0.0	14.9	3	11.4	0.0	RaraFer	3375	614	3	15.3	0.0	384	3	11.4	0.0	PermCls	100.0	18.3	1	13.2	0.0	13.6	1	10.4	0.0
1	1	813	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	3	12.1	0.0	7.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	16.7	3	12.1	0.0	11.7	8	9.0	0.0	RaraFer	3375	483	3	12.1	0.0	303	8	9.0	0.0	PermCls	100.0	14.7	1	10.6	0.0	10.0	1	7.7	0.0
1	1	814	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	9.9	0.0	14.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	14.6	3	10.5	0.0	18.8	6	14.4	0.0	RaraFer	3375	421	3	10.5	0.0	487	6	14.4	0.0	PermCls	100.0	13.0	1	9.3	0.0	16.4	1	12.6	0.0
1	1	822	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	14.7	0.0	1.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	26.1	5	14.7	0.0	3.1	5	1.7	0.0	RaraFer	3375	1026	5	14.7	0.0	119	5	1.7	0.0	PermCls	100.0	17.5	1	9.8	0.0	2.2	1	1.2	0.0
1	1	843	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	-17.9	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	30.2	6	-17.9	0.0	7.3	8	4.1	0.0	RaraFer	3375	1119	6	-17.9	0.0	285	8	4.1	0.0	PermCls	100.0	26.4	1	-15.6	0.0	5.9	1	3.3	0.0
1	1	853	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	11.7	0.0	1.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	16.2	8	11.7	0.0	2.9	8	-1.8	0.0	RaraFer	3375	469	8	11.7	0.0	113	8	-1.8	0.0	PermCls	100.0	12.6	1	9.1	0.0	1.8	1	-1.1	0.0
1	1	854	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	17.8	0.0	9.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	24.6	8	17.8	0.0	11.7	8	9.0	0.0	RaraFer	3375	715	8	17.8	0.0	303	8	9.0	0.0	PermCls	100.0	18.4	1	13.3	0.0	9.7	1	7.4	0.0
1	1	855	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	21.4	0.0	14.2	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	29.4	6	21.4	0.0	18.6	8	14.3	0.0	RaraFer	3375	856	6	21.4	0.0	482	8	14.3	0.0	PermCls	100.0	25.8	1	18.7	0.0	15.4	1	11.8	0.0
1	1	858	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	4.3	0.0	7.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	6.4	8	4.5	0.0	9.7	3	7.4	0.0	RaraFer	3375	182	8	4.5	0.0	250	3	7.4	0.0	PermCls	100.0	4.7	1	3.4	0.0	8.7	1	6.7	0.0
1	1	859	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	11.3	0.0	9.7	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	15.7	8	11.3	0.0	12.9	6	9.8	0.0	RaraFer	3375	452	8	11.3	0.0	332	6	9.8	0.0	PermCls	100.0	11.2	1	8.0	0.0	10.9	1	8.3	0.0
1	1	872	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	5.9	0.0	12.9	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	8.1	6	6.1	0.0	16.8	5	12.9	0.0	RaraFer	3375	207	6	6.1	0.0	434	5	12.9	0.0	PermCls	100.0	7.5	1	5.7	0.0	13.7	1	10.5	0.0
1	1	874	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	13.8	0.0	16.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	18.0	5	13.8	0.0	21.6	5	16.6	0.0	RaraFer	3375	466	5	13.8	0.0	560	5	16.6	0.0	PermCls	100.0	13.8	1	10.6	0.0	15.9	1	12.2	0.0
1	1	875	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	13.7	0.0	18.6	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	17.8	5	13.7	0.0	24.1	5	18.6	0.0	RaraFer	3375	461	5	13.7	0.0	628	5	18.6	0.0	PermCls	100.0	10.3	1	7.9	0.0	16.9	1	12.9	0.0
1	1	876	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	0.1	0.0	10.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	6.6	8	-4.2	0.0	14.1	5	10.8	0.0	RaraFer	3375	258	8	-4.2	0.0	365	5	10.8	0.0	PermCls	100.0	3.3	1	-2.0	0.0	11.2	1	8.6	0.0
1	1	880	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	20.7	0.0	15.4	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	26.8	5	20.7	0.0	20.0	5	15.4	0.0	RaraFer	3375	698	5	20.7	0.0	519	5	15.4	0.0	PermCls	100.0	17.2	1	13.2	0.0	13.3	1	10.2	0.0
1	1	913	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	27.4	0.0	14.8	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	35.4	8	27.5	0.0	19.3	6	14.8	0.0	RaraFer	3375	928	8	27.5	0.0	499	6	14.8	0.0	PermCls	100.0	30.2	1	23.4	0.0	16.8	1	12.9	0.0
1	1	914	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	13.7	0.0	23.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	17.9	6	13.7	0.0	30.0	6	23.3	0.0	RaraFer	3375	463	6	13.7	0.0	785	6	23.3	0.0	PermCls	100.0	15.6	1	12.0	0.0	26.9	1	20.8	0.0
1	1	921	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	14.1	0.0	23.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	19.5	6	14.1	0.0	30.1	6	23.3	0.0	RaraFer	3375	565	6	14.1	0.0	787	6	23.3	0.0	PermCls	100.0	17.5	1	12.6	0.0	27.4	1	21.2	0.0
1	1	927	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	20.5	0.0	8.5	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	28.3	8	20.5	0.0	11.1	8	8.5	0.0	RaraFer	3375	824	8	20.5	0.0	287	8	8.5	0.0	PermCls	100.0	21.4	1	15.5	0.0	7.7	1	5.8	0.0
1	1	936	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	6	21.9	0.0	9.0	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	30.2	6	21.9	0.0	12.0	8	9.2	0.0	RaraFer	3375	879	6	21.9	0.0	310	8	9.2	0.0	PermCls	100.0	27.2	1	19.8	0.0	9.7	1	7.4	0.0
1	1	993	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	8	2.1	0.0	10.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	6.1	8	-3.6	0.0	18.5	6	10.3	0.0	RaraFer	3375	223	8	-3.6	0.0	723	6	10.3	0.0	PermCls	100.0	2.7	1	-1.6	0.0	16.1	1	9.0	0.0

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																							
FESSURAZIONI														TENSIONI			DIREZIONE X			DIREZIONE Y			
Quo N.r.	Per N.r.	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	1	997	Rara Freq Perm	0.2	0.00	0	5	18.1	0.0	2.3	0.0	0.000	0.000	RaraCls	137.5	32.0	5	18.1	0.0	4.2	5	2.3	0.0
														RaraFer	3375	1264	5	18.1	0.0	161	5	2.3	0.0
														PermCls	100.0	24.3	1	13.6	0.0	3.4	1	1.9	0.0

12 VERIFICHE PORTANZA DELLE FONDAZIONI

12.1 Generalità

Per ogni stato limite ultimo è stata rispettata la condizione generale:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione e dove R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Effetto delle azioni e resistenza sono espresse in funzione delle azioni di progetto $\gamma_F F_k$, dei parametri di progetto X_k/γ_M e della geometria di progetto a_d .

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

Poiché la fondazione in progetto è costituita da una platea in c.a., gli stati limite ultimi si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione.

Le verifiche sono state effettuate nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- collasso per scorrimento sul piano di posa

SLU di tipo strutturale (STR)

- Raggiungimento della resistenza ultima negli elementi strutturali

Le verifiche geotecniche devono essere eseguite seguendo uno dei 2 approcci elencati nel seguito, utilizzando i coefficienti parziali riportati nella tabella sotto:

Approccio 1:

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

Approccio 2:

- Combinazione 1 (A1+M1+R3)

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

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

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

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

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

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

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

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

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

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

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

12.2 Verifiche geotecniche

La pressione di contatto con il terreno rappresentata nelle figure seguenti per le principali combinazioni di calcolo SLV.

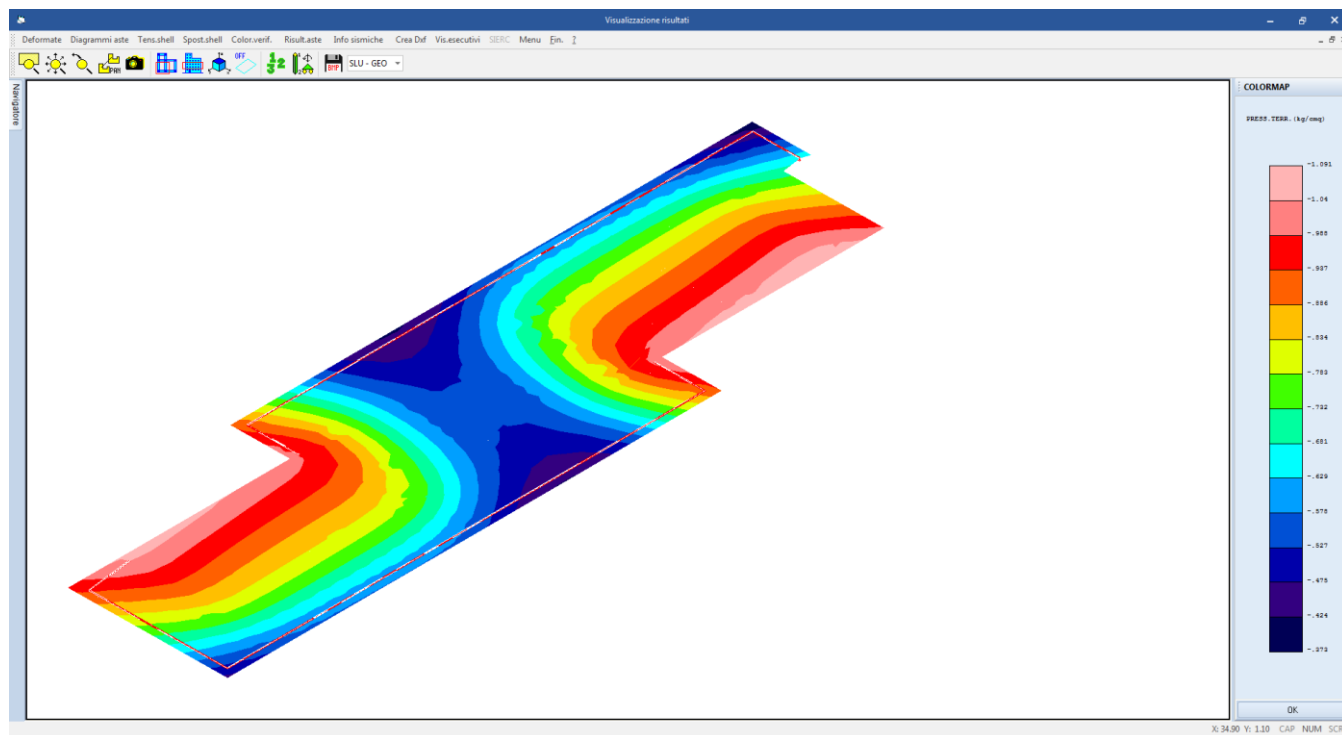


Figura 66: pressioni di contatto col terreno in combinazione SLV1 (max = 1.09 daN/cm²)

La capacità portante limite della platea di fondazione viene valutata secondo Brinch-Hansen con la relazione:

$$q_{lim} = q N_q \gamma_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c \gamma_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} \gamma B' N_\gamma \gamma_\gamma i_\gamma d_\gamma b_\gamma g_\gamma s_\gamma$$

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:

q = carico sul piano di fondazione

B = lato minore della fondazione

L = lato maggiore della fondazione

D = profondità della fondazione

α = inclinazione base della fondazione

G = peso specifico del terreno

B' = larghezza di fondazione ridotta = $B - 2 eB$

L' = lunghezza di fondazione ridotta = $L - 2 eL$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

H = risultante delle forze orizzontali
 N = risultante delle forze verticali
 e_B = eccentricità del carico verticale lungo B
 e_L = eccentricità del carico verticale lungo L
 F_{hB} = forza orizzontale lungo B
 F_{hL} = forza orizzontale lungo L

Caratteristiche del terreno di fondazione:

β = inclinazione terreno a valle
 $c = c_u$ = coesione non drenata (condizioni U)
 $c = c'$ = coesione drenata (condizioni D)
 Γ = peso specifico apparente (condizioni U)
 $\Gamma = \Gamma'$ = peso specifico sommerso (condizioni D)
 $\phi = 0$ = angolo di attrito interno (condizioni U)
 $\phi = \phi'$ = angolo di attrito interno (condizioni D)

Fattori di capacità portante:

$$Nq = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchy-Meyerhof})$$

$$Ng = 2(Nq + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni } D \text{ (Reissner-Meyerhof)}$$

$$Nc = 5,14 \quad \text{in condizioni } U$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$I_r = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

E = modulo elastico normale

μ = coefficiente di Poisson

$$I_{cr} = \frac{1}{2} \exp \left[\frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[\left(0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \arctan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7\alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti sono stati portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati K_h e I_{gk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito il tutto secondo le formulazioni proposte da Paolucci e Peker.

Gli elementi strutturali che compongono la sottostruttura di fondazione superficiale sono schematizzati come poggianti su una serie discreta di molle a comportamento non lineare nei riguardi della componente verticale di spostamento ed elastico per le altre componenti di spostamento.

I legami costitutivi forza-spostamento (p-u) delle molle non lineari utilizzate per modellare il suolo sono del tipo elasto-plastico. In particolare nel caso di fondazioni superficiali quale quella in oggetto, il legame costitutivo è non resistente a trazione (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

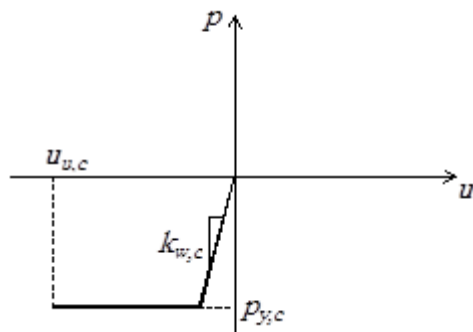


Figura 67: Legami costitutivi molle non lineari per fondazioni superficiali

La rigidezza $k_{w,c}$ del tratto elastico del legame è valutata a partire dalla costante di Winkler del terreno tenendo conto della superficie di impronta di competenza della singola molla.

Il valore di limite elastico $p_{y,c}$ della forza è dedotto dal valore Q_{lim} del carico limite calcolato come detto sopra.

Infine lo spostamento ultimo $u_{u,c}$ è fissato sulla base di valori teorico-sperimentali riportati nella letteratura tecnica.

Per le verifiche di tipo geotecnico (GEO), si assume che sia stato raggiunto lo stato limite ultimo del terreno se lo spostamento sotto una delle molle non lineari attinge al valore ultimo $u_{u,c}$. Inoltre si ha lo stato limite ultimo nel terreno se tutte le molle che modellano il suolo hanno raggiunto la fase plastica del legame costitutivo. In questa condizione infatti non è più possibile equilibrare ulteriori incrementi di carico.

Il programma conduce quindi un'analisi non lineare a controllo di forza incrementando le azioni agenti fino ad ottenere il collasso della fondazione.

Al fine di verificare la compatibilità delle deformazioni del terreno, che in campo plastico possono diventare molto elevate, con la effettiva capacità di redistribuzione della fondazione, durante l'analisi viene limitata la rotazione tra i vari punti della stessa. Il raggiungimento di una prefissata rotazione ultima individua il criterio per la determinazione del moltiplicatore di collasso.

Tale modalità di analisi risulta descritta anche nel codice FEMA 356, codice di indubbio valore internazionale, a cui può farsi riferimento come previsto dal Cap. 12 della **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Nella fattispecie i valori minimi del moltiplicatore dei carichi è pari a 7.576 allo SLV. Le verifiche di portanza risultano soddisfatte.

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU										
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 1	3660	27734	7.577	4						OK
A1 / 2	3511	26602	7.577	4						OK
A1 / 3	3660	27734	7.577	4						OK
A1 / 4	3511	26602	7.577	4						OK
A1 / 5	3460	26216	7.577	4						OK
A1 / 6	3660	27734	7.577	4						OK
A1 / 7	3511	26602	7.577	4						OK
A1 / 8	3460	26216	7.577	4						OK
A1 / 9	2538	19226	7.577	9						OK
A1 / 10	2544	19276	7.577	7						OK
A1 / 11	2536	19216	7.577	4						OK
A1 / 12	2543	19266	7.577	4						OK
A1 / 13	2528	19152	7.577	4						OK
A1 / 14	2534	19201	7.577	4						OK
A1 / 15	2526	19141	7.577	8						OK
A1 / 16	2533	19191	7.577	5						OK
A1 / 17	2536	19212	7.577	22						OK
A1 / 18	2542	19262	7.577	13						OK
A1 / 19	2531	19177	7.576	10					7.576	OK
A1 / 20	2538	19227	7.577	8						OK
A1 / 21	2533	19190	7.577	11						OK
A1 / 22	2539	19240	7.577	8						OK
A1 / 23	2528	19155	7.577	17						OK
A1 / 24	2535	19205	7.577	12						OK
A1 / 25	2526	27387	10.840	23						OK
A1 / 26	2548	27624	10.840	13						OK
A1 / 27	2525	27372	10.840	13						OK
A1 / 28	2547	27608	10.840	9						OK

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione di calcolo Scale e ascensore

COMMESSA IV01 LOTTO 00 CODIFICA D 26 CL DOCUMENTO FV0200 002 REV. A FOGLIO 141 di 142

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU										
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A1 / 29	2524	27355	10.840	12						OK
A1 / 30	2545	27591	10.840	10						OK
A1 / 31	2522	27340	10.840	20						OK
A1 / 32	2544	27577	10.840	13						OK

13 GIUDIZIO MOTIVATO ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

A titolo di esempio viene determinata in modo "manuale" l'entità del tagliante sismico al piede dell'edificio.

Tenendo conto dei periodi propri della struttura riportati, è possibile determinare il prodotto tra l'accelerazione spettrale S_e e la massa modale eccitata W di ogni singolo periodo per ogni direzione di ingresso del sisma ottenendo un "tagliante" per le due direzioni principali X e Y e per la direzione Z.

Nella tabella che segue il calcolo è eseguito per lo **spettro elastico normalizzato** scalato per il fattore di struttura q utilizzato nel calcolo globale della struttura

FREQUENZE E MASSE ECCITATE											
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Spettro di progetto			SISMA X		SISMA Y		SISMA Z	
			SLV progetto X	SLV progetto Y	SLV progetto Z	Massa Mod Ecc. (t)	W x Se	Massa Mod Ecc. (t)	W x Se	Massa Mod Ecc. (t)	W x Se
1	8.35	0.75	0.41	0.41	0.03	32.37	13.27	0.00	0.00	0.00	0.00
2	8.37	0.75	0.41	0.41	0.03	18.99	7.80	0.00	0.00	0.00	0.00
3	15.98	0.39	0.65	0.65	0.06	0.00	0.00	957.84	618.76	0.00	0.00
4	20.24	0.31	0.65	0.65	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	28.90	2.08
5	20.85	0.30	0.65	0.65	0.08	0.00	0.00	104.82	67.71	0.00	0.00
6	27.77	0.23	0.65	0.65	0.10	45.12	29.15	0.00	0.00	0.00	0.00
7	31.41	0.20	0.65	0.65	0.11	782.10	505.24	0.00	0.00	0.00	0.00
8	46.55	0.13	0.59	0.59	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	280.13	42.02
9	48.81	0.13	0.57	0.57	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	1271.63	190.74
10	50.84	0.12	0.56	0.56	0.15	0.00	0.00	23.43	13.10	0.00	0.00
11	55.93	0.11	0.53	0.53	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	624.11	93.62
12	61.67	0.10	0.51	0.51	0.15	44.71	22.62	0.00	0.00	0.00	0.00
13	64.09	0.10	0.50	0.50	0.15	20.60	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00
14	65.66	0.10	0.49	0.49	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	166.41	24.96
15	66.55	0.09	0.49	0.49	0.15	0.00	0.00	78.16	38.14	0.00	0.00
16	114.90	0.05	0.39	0.39	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	66.31	9.95
17	138.43	0.05	0.37	0.37	0.14	0.00	0.00	27.66	10.18	0.00	0.00
18	173.30	0.04	0.35	0.35	0.13	0.00	0.00	20.17	6.98	0.00	0.00
19	181.40	0.03	0.34	0.34	0.13	32.25	11.03	0.00	0.00	0.00	0.00
20	272.12	0.02	0.31	0.31	0.12	0.00	0.00	27.90	8.76	0.00	0.00
21	291.22	0.02	0.31	0.31	0.12	174.65	54.14	0.00	0.00	0.00	0.00
22	465.14	0.01	0.29	0.29	0.11	0.00	0.00	17.23	5.01	0.00	0.00
23	473.10	0.01	0.29	0.29	0.11	104.37	30.27	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTALE							683.760		768.650		363.369

Nelle celle "TOTALE" per ogni direzione di ingresso del sisma è riportato il risultato della combinazione SRSS delle componenti $W \times S_e$ determinate per ogni modo ovvero:

$$TOT = \sqrt{(\sum_i E^2)}$$

Il tagliante sismico determinato in automatico dal programma è pari a:

RISULTANTI FORZE MODALI			
	Risultante sisma dir. X	Risultante sisma dir. Y	Risultante sisma dir. Z
Modo	FX (t)	FX (t)	FX (t)
1	13.273	0	0
2	7.806	0	0
3	0	618.76	0
4	0	0	2.091
5	0	67.713	0
6	29.128	0	0
7	505.24	0	0
8	0	0	41.399
9	0	0	192.009
10	0	12.994	0
11	0	0	92.301
12	22.664	0	0
13	10.201	0	0
14	0	0	24.934
15	0	37.643	0
16	0	0	9.926
17	0	10.203	0
18	0	6.964	0
19	11.032	0	0
20	0	8.756	0
21	54.14	0	0
22	0	4.996	0
23	30.242	0	0
TOTALE	683.72	768.03	362.66

Quindi dei rapporti tra tagliante calcolato “manualmente” e tagliante automatico da software pari a:

- Direzione X = $683.72/683.76 = 99.9\%$
- Direzione Y = $768.03/768.65 = 99.9\%$
- Direzione Z = $362.66/364.433 = 99.5\%$

Il confronto può definirsi quindi più che positivo.