

Hybrid Energy S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico da 64.470 kWp
(50.000 kW in immissione) ed opere connesse**

Comuni di Grazzanise e Falciano del Massico (CE)

Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico

Allegato 10 - Calcoli preliminari delle strutture ed opere civili
dell'Impianto agro-fotovoltaico



Professionista incaricato: Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n.1220

Rev. 0

Febbraio 2022

wood.

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
2. INQUADRAMENTO GEO-MORFOLOGICO DELL'AREA.....	4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
5. STRUTTURE PORTANTI MODULI FOTOVOLTAICI.....	5
5.1 Descrizione generale dell'opera	5
5.2 Modellazione della struttura	6
5.3 Calcolo delle Azioni sollecitanti	8
5.4 Risultati numerici	16
5.5 Verifiche di resistenza delle aste	20
5.6 Verifiche delle condizioni di rottura del terreno.....	22
6. FONDAZIONI CABINE PREFABBRICATE ITS "POWER STATION"	23
6.1 Descrizione generale dell'opera	23
6.2 Materiali strutturali.....	25
6.3 Descrizione del Modello	26
6.4 Azioni di progetto.....	27
6.5 Risultati delle analisi	29
6.6 Verifiche degli elementi strutturali.....	32
7. STRUTTURE PORTANTI POWER STATION SOPRAELEVATA.....	35
7.1 Descrizione generale dell'opera	35
7.2 Materiali strutturali.....	38
7.3 Descrizione del Modello	39
7.4 Azioni di progetto.....	42
7.5 Risultati delle analisi	44
8. EDIFICIO PER RICOVERO MEZZI AGRICOLI.....	49
8.1 Descrizione generale dell'opera	49
8.2 Materiali strutturali.....	49
8.3 Geometria di riferimento	50
8.4 Modello numerico	51
8.5 Calcolo delle Azioni della neve e del vento.....	52

8.6	Casi di carico e combinazioni	53
8.7	Valutazione dell'azione Sismica	56
8.8	Risultati opere di fondazione	56
8.9	Verifiche per elementi in acciaio	67
8.10	Verifiche elementi Trave C.A.	74
8.11	Risultati grafici	77

Questo documento è di proprietà di Hybrid Energy S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Hybrid Energy S.r.l.

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i criteri di dimensionamento e verifica delle opere strutturali previste all'interno del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico che la Società Hybrid Energy S.r.l. intende realizzare nei Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE).

L'impianto è concepito per la produzione di energia elettrica con **tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola**. La potenza complessiva installata è pari a 64.470,00 kWp (50.000 kW in immissione) e l'energia prodotta sarà interamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Le principali opere strutturali previste all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico, e che saranno oggetto di trattazione preliminare, sono le seguenti:

1. Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (Trackers monoassiali)
2. Fondazioni delle cabine di conversione "Power station"
3. Strutture portanti delle cabine di conversione "Power station" sopraelevate
4. Edificio di ricovero dei mezzi agricoli

2. INQUADRAMENTO GEO-MORFOLOGICO DELL'AREA

Per l'inquadramento geologico dell'area relativa all'Impianto agro-fotovoltaico, si rimanda alla Relazione geologica in Allegato 07 del Progetto Definitivo dell'Impianto agrofotovoltaico.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti di riferimento utilizzati per eseguire le verifiche delle strutture sono di seguito elencati:

- Disegno tipico delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (Tracker monoassiali 2x30);
- Disegno tipico power station (cabina inverter e trasformatore);
- Disegno tipico power station sopraelevata (cabina inverter e trasformatore);
- Disegno tipico edificio ricovero mezzi agricoli;
- Layout dell'impianto agro-fotovoltaico;
- Relazione Geologica.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I criteri impiegati nei seguenti calcoli sono quelli dettati dal D.M. 17 gennaio 2018 *Norme Tecniche per le costruzioni* e dalla Circolare applicativa n. 7 dell'11 febbraio 2019, *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018*.

Ai fini del dimensionamento preliminare sono stati utilizzati anche i metodi classici della scienza delle costruzioni.

5. STRUTTURE PORTANTI MODULI FOTOVOLTAICI

5.1 Descrizione generale dell'opera

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici sono del tipo Trackers ad inseguimento monoassiale, con asse di rotazione disposto in direzione Nord-Sud, e vele esposte sulla est-ovest con inclinazione variabile durante l'arco della giornata tra 0° e 60° rispetto all'orizzontale.

Per questo impianto è prevista l'installazione di due tipologie di vele - 30x2 moduli e 15x2 moduli - in configurazione 2V (in totale, rispettivamente 60 moduli e 30 moduli per vela disposti su due file in verticale);

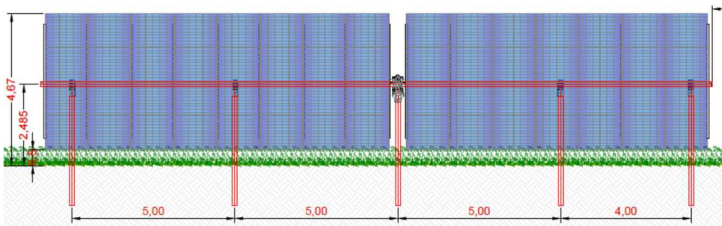


Figura 1 tipico vela fotovoltaica 15x2 moduli

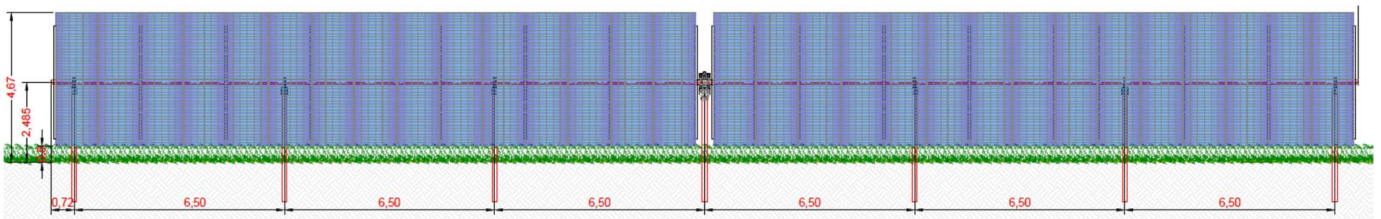


Figura 2 tipico vela fotovoltaica 30x2 moduli

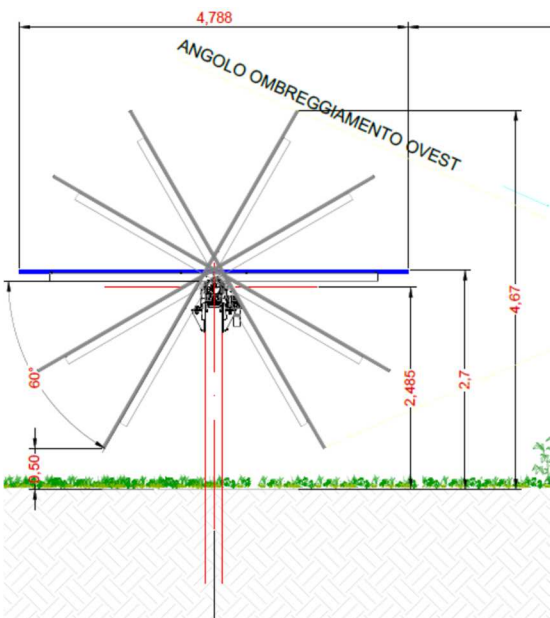


Figura 3 sezione trasversale della struttura tipo

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da una serie di arcarecci – profilati metallici ad omega - fissati ad una trave orizzontale che funge da asse di rotazione principale. Quest'asse di rotazione, attraverso un sistema

motorizzato e collegato ad un software, permette di ruotare la vela fotovoltaica durante la giornata, in funzione dei raggi solari incidenti.

Tutto viene supportato da una serie di montanti metallici, infissi nel terreno per battitura fino a profondità idonee a garantire la stabilità del complesso terreno-struttura, come più avanti descritto.

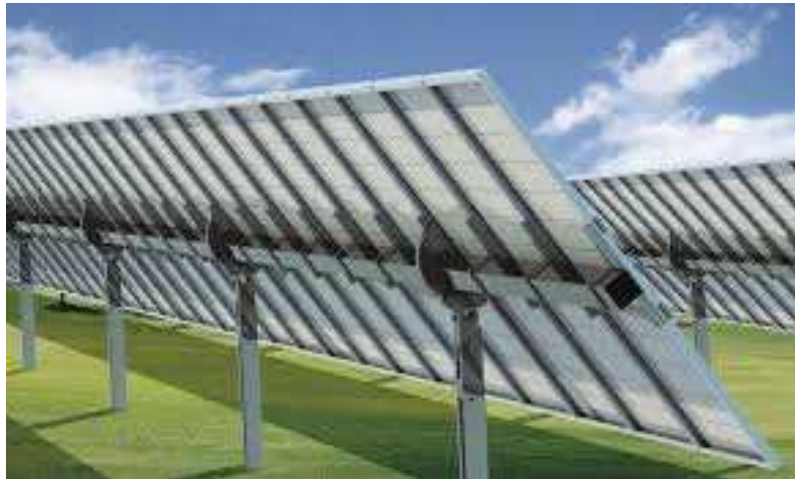


Figura 4 Esempio di tracker fotovoltaico con vela tipo 2V

5.2 Modellazione della struttura

La struttura viene modellata per mezzo di elementi monodimensionali tipo *asta*; l'asse di rotazione viene modellato come trave orizzontale, vincolata ai montanti verticali con un certo numero di rilasci rotazionali che ben simulano il reale grado di vincolo; i pali verticali, infissi, vengono modellati come aste vincolate al suolo mediante un letto di molle orizzontali possedenti rigidità imposta dal progettista.

Viene ipotizzata rigidità delle molle pari a:

- $k_x = 10E4$ (rigidità elevata nella direzione assiale del montante)
- $K_y = k_z = 5.000$ daN/ml (rigidità ipotizzata nelle due direzioni trasversali rispetto al montante)

La rigidità delle molle è uno degli aspetti che deve essere approfondito nel successivo step di progettazione (esecutiva), mediante prove sperimentali in sito (prove di pull out e a carico laterale).

Per il momento viene assegnata una rigidità riscontrata presso altri siti possedenti analoghe caratteristiche geologiche.

La vela fotovoltaica viene assimilata ad un elemento *pannello di carico*, elemento virtuale che trasferisce i carichi di progetto (vento, neve, peso proprio, sovraccarichi, ecc...) sull'asse di rotazione. Il pannello di carico viene orientato con inclinazione variabile rispetto all'orizzontale, da 15% a 55%, in modo tale da presentare la massima esposizione ai carichi vento.

La struttura così modellata viene risolta, in termini di sollecitazioni e spostamenti, da un solutore a elementi finiti:

AXIS VM release 5

Licenza n. 7754,

rilasciata da STA DATA srl di Torino

Nello specifico, verrà presa in esame, ai fini delle verifiche, la tipologia di vela 30x2 moduli, di superficie pari a 40x4,8mt.

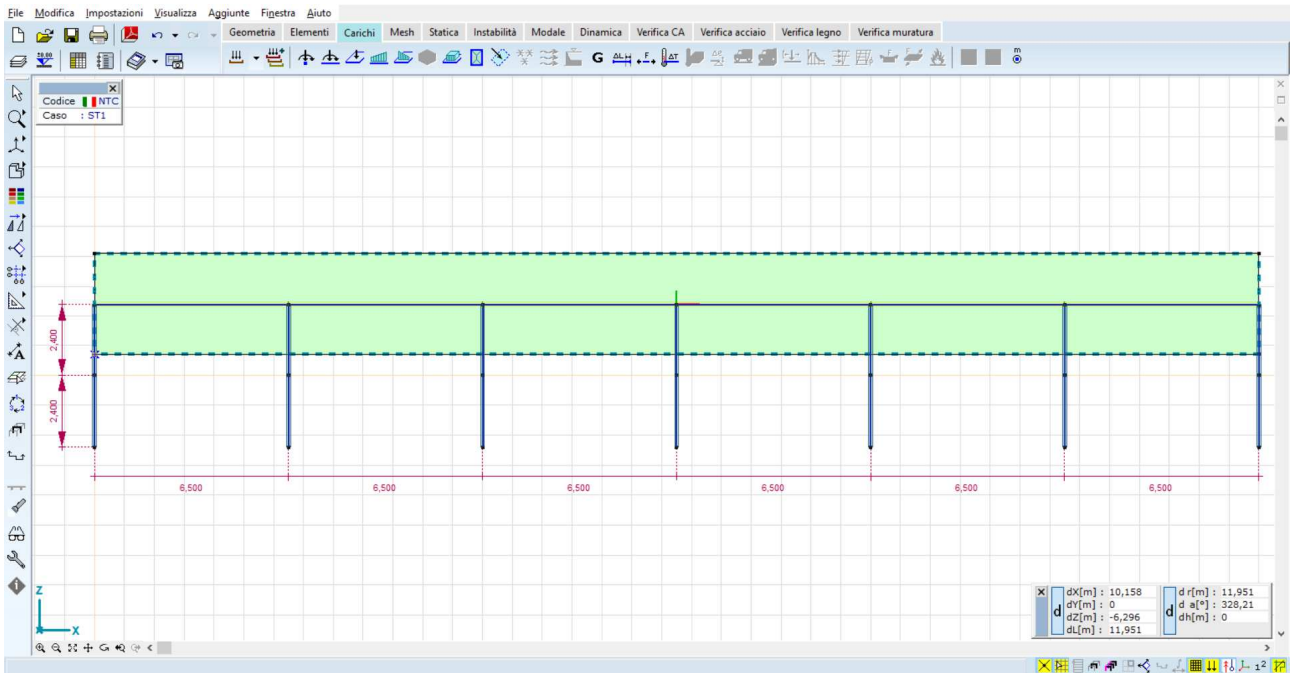


Figura 5 Modello a elementi finiti – vista frontale

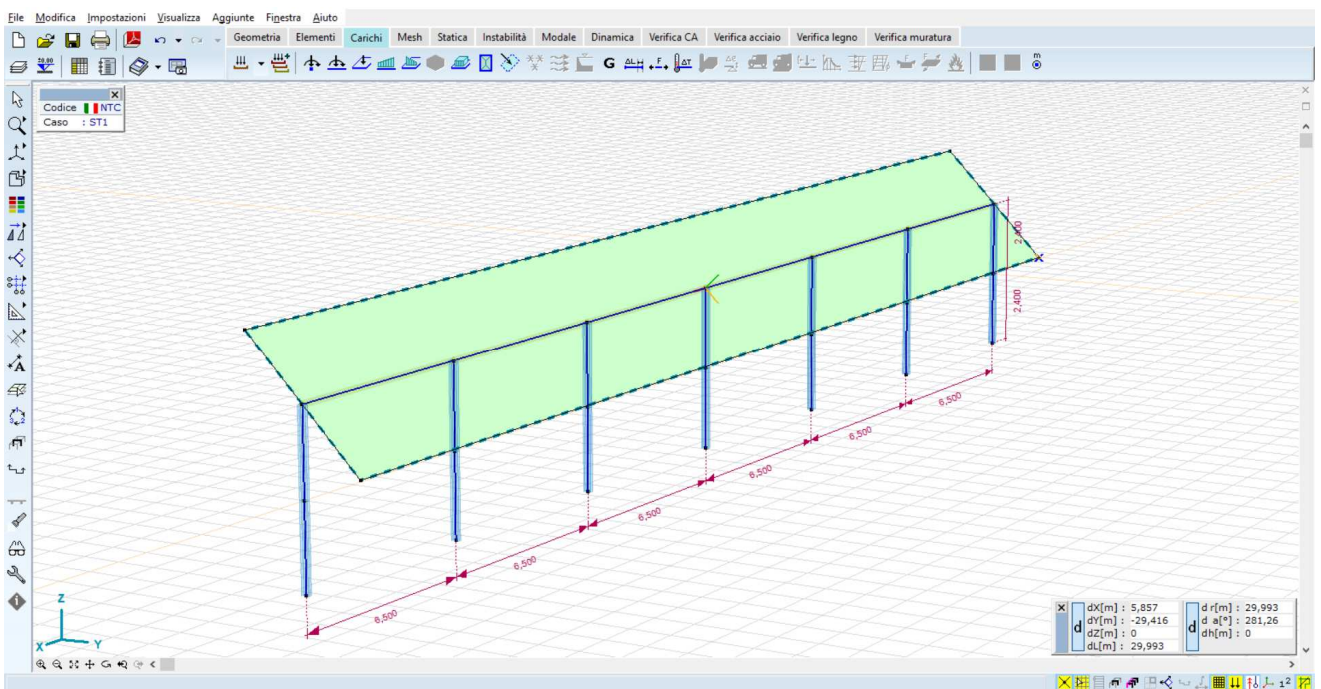


Figura 6 Modello a elementi finiti – vista 3D

Gli elementi che costituiscono la struttura tipo sono i seguenti:

Id	Tipo	Funzione
01	profilo Q150x150x4.0	Trave principale – asse di rotazione
02	profilo W8x18	Montante verticale – palo infisso

Le cui caratteristiche geometrico-dimensionali sono:

Id	Tipo	Area	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³
01	profilo Q150x4.0	22.76	1267.70	797.32	797.32	106.31	106.31	123.46	123.46
02	profilo W8x18	29.28	5.61	151.12	2120.68	29.63	205.89	46.46	233.63

Le caratteristiche dei materiali sono le seguenti:

Nome	Tipo	P ₁	P ₂	γ	E [N/mm ²]	• T [1/°C]
S 355	Acciaio	f _y [N/mm ²] = 355,00	f _u [N/mm ²] = 510,00	0,30	210000	1,2E-5

5.3 Calcolo delle Azioni sollecitanti

In questa sezione si valuteranno le azioni caratteristiche in accordo al D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI, Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4.

Le vele fotovoltaiche sono soggette alle azioni prevalenti dovute ai venti, che sono di gran lunga più gravosi rispetto ai carichi neve ed a quelli sismici.

Le strutture verranno dunque dimensionate per l'effetto dei pesi propri strutturali, dei sovraccarichi permanenti, e delle azioni accidentali dovute ai venti.

Non verranno presi in esame casi sismici in quanto le azioni sismiche risultano trascurabili rispetto a quelle dovute ai venti.

5.3.1 Pesi propri strutturali

Vengono attribuiti in automatico dal software in funzione dei profilati.

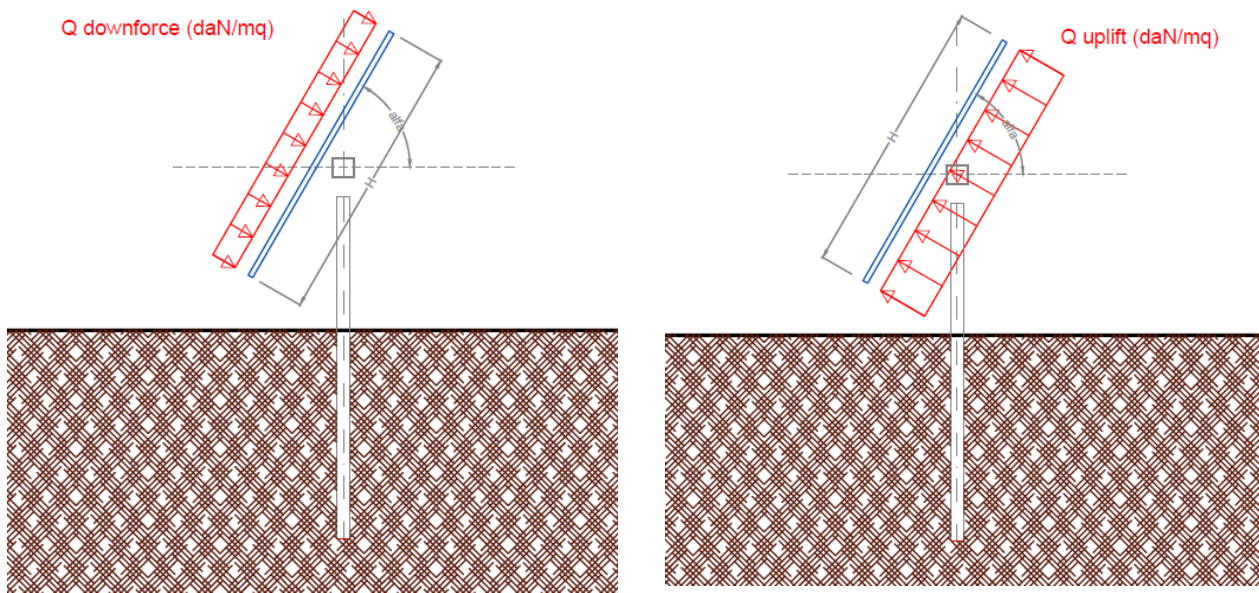
5.3.2 Sovraccarichi permanenti

Sono riferiti ai pesi dei moduli fotovoltaici, nell'ordine di 13,00 daN/mq.

5.3.3 Vento

L'azione del vento viene ricondotta ad un'azione statica equivalente, costituita da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici delle vele.

L'azione del vento viene esplicita sul pannello di carico, sotto forma di carichi distribuiti che possono essere di pressione [Q downforce] o di depressione [Q uplift], variabili in funzione dell'angolo di inclinazione della vela rispetto all'orizzontale.



La pressione del vento Q è data dall'espressione (NTC par.3.3.4):

$$Q = q_r * c_e * c_p * c_d$$

dove

- q_r pressione cinetica di riferimento,
- c_e coefficiente di esposizione,
- c_p coefficiente di pressione (ex coefficiente di forma),
- c_d coefficiente dinamico;

I metodi di calcolo dei valori dei coefficienti c_e c_p c_d sono riportati nella Circolare Applicativa (paragrafi C.3.3.7-C.3.3.9).

Pressione cinetica di riferimento q_r

La pressione cinetica di riferimento si calcola mediante la formula (NTC par. 3.3.6)

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

dove:

v_r è la velocità di riferimento $v_r = v_{b,0} * C_a$

ρ è la densità dell'aria, espressa convenzionalmente in 1,25 daN/mc

La pressione cinetica di riferimento si calcola a partire dalla zona di vento e dall'altezza del sito slm, secondo la procedura seguente:

Nota la Zona di vento: 3 – Campania, Basilicata, Calabria (esclusa provincia di Reggio Calabria)

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			
3	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

Si ricavano i valori di $v_{b,0}$, a_0 , k_s :

$$v_{b,0} = 27 \text{ m/s};$$

$$a_0 = 500 \text{ m};$$

$$k_s = 0,37$$

Nota l'altezza del sito slm (a_s), e confrontata questa con il valore di a_0 , si determina il coeff. altitudine c_a

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

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

nel nostro caso $a_s = 10 \text{ mt} < a_0 = 500 \text{ m}$; pertanto $c_a = 1$

si calcola la velocità di riferimento $v_r = v_{b,0} * c_a = 27 \text{ m/s}$

e la pressione cinetica di riferimento $q_r = \frac{1}{2} * \rho * v_r^2 = 0,5 * 1,25 * (27)^2 = 455,0$ (espressa in N/mq), ossia 45,50 daN/mq

Coefficiente di esposizione c_e

Il coefficiente di esposizione c_e è tabellato in funzione della quota in cui sorge l'edificio, della topografia del terreno e della categoria di esposizione del sito (NTC par. 3.3.7);

Partendo dalla Classe di rugosità del terreno: D

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).

Nota la distanza del sito dalla costa: >2 km; <10km,

si possono incrociare i dati relativi alla zona di vento e la classe di rugosità per risalire alla categoria di esposizione:

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa	10 km	30 km	500m	750m	
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

Si ottiene la Categoria esposizione: II

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

Dalla categoria di esposizione ricaviamo i valori:

$$k_r = 0,19;$$

$$z_0 = 0,05 \text{ m};$$

$$z_{\min} = 4 \text{ m}$$

Nota l'altezza della costruzione (z) la si confrontata col valore di z_{\min} (4mt), se

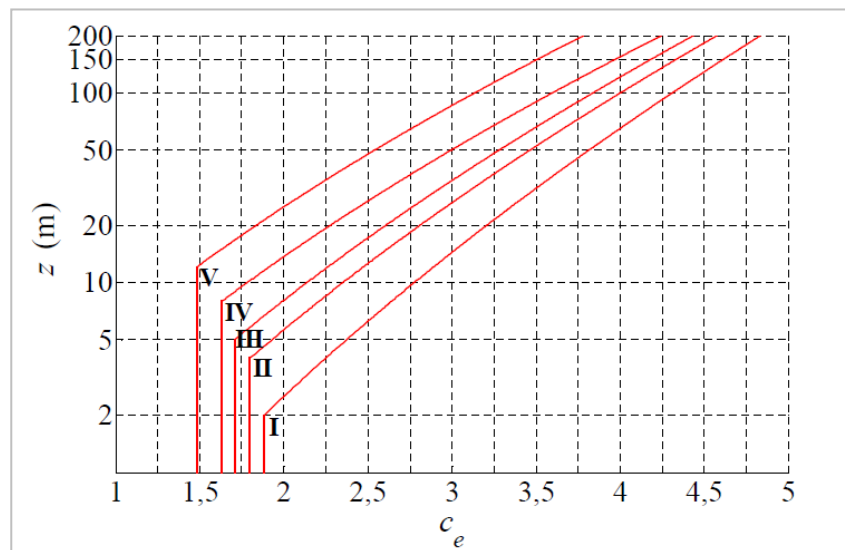
$z \geq z_{\min}$ il coefficiente di esposizione si calcola mediante la formula:

$$c_e(z) = k_t^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)]$$

$z < z_{\min}$ il coefficiente di esposizione si calcola con:

$$c_e(z) = c_e(z_{\min})$$

e si determina con il grafico seguente:



Nel nostro caso,

$$z = 2,5 \text{ mt} < z_{\min} (4 \text{ mt}),$$

per la categoria di esposizione tipo II,

$$c_e = 1,8$$

Coefficiente dinamico c_d

Il coefficiente dinamico c_d è il coefficiente con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali (NTC par. 3.3.9).

Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di pressione c_p

Ai fini della determinazione del coefficiente di pressione c_p , si assume l'ipotesi di assimilare le strutture fotovoltaiche a tettoie a singola falda, con assenza di ostruzioni al di sotto di esse (coefficiente di bloccaggio $\Phi=0$). Tale assunzione è sicuramente valida per le vele fotovoltaiche perimetrali, sottoposte all'azione di retta del vento;

potrebbe invece risultare eccessivamente cautelativa per le vele interne, che invece non sono sottoposte all'azione diretta, in quanto le vele perimetrali fungono da ostruzione.

La normativa, al punto C3.3.8.2 della Circolare, introduce, per le strutture tipo tettoia, il coefficiente di forza c_F , così definito:

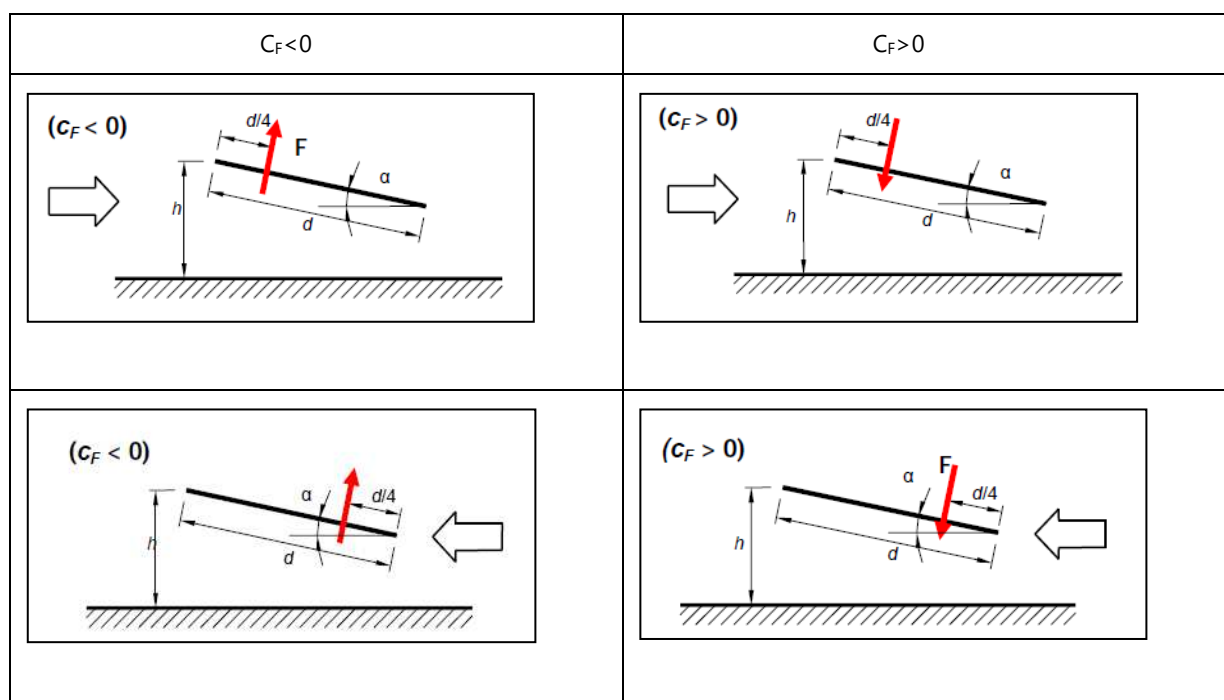
Per valori positivi $C_F = +0,2 + \alpha/30$

Per valori negativi $C_F = -0,5 + 1,3 * \alpha/30$

I valori di c_F variano a seconda dell'angolo di inclinazione dei moduli, così i valori delle pressioni vento:

angolo α (°)	C_f downforce	C_f uplift	Q downforce (daN/mq)	Q uplift (daN/mq)
0	0,20	-0,50	17,65	-44,11
5	0,37	-0,72	32,35	-63,23
10	0,53	-0,93	47,05	-82,34
15	0,70	-1,15	61,76	-101,46
20	0,87	-1,37	76,46	-120,58
25	1,03	-1,58	91,17	-139,69
30	1,20	-1,80	105,87	-158,81
35	1,37	-2,02	120,58	-177,92
40	1,53	-2,23	135,28	-197,04
45	1,70	-2,45	149,98	-216,15
50	1,87	-2,67	164,69	-235,27
55	2,03	-2,88	179,39	-254,39
60	2,20	-3,10	184,67	-288,72

Per ogni angolo di inclinazione, le pressioni $Q_{downforce}$ e Q_{uplift} vengono distribuite in modo automatico dal software in modo tale che gli effetti siano uguali a quelli derivanti dal porre la risultante a $d/4$



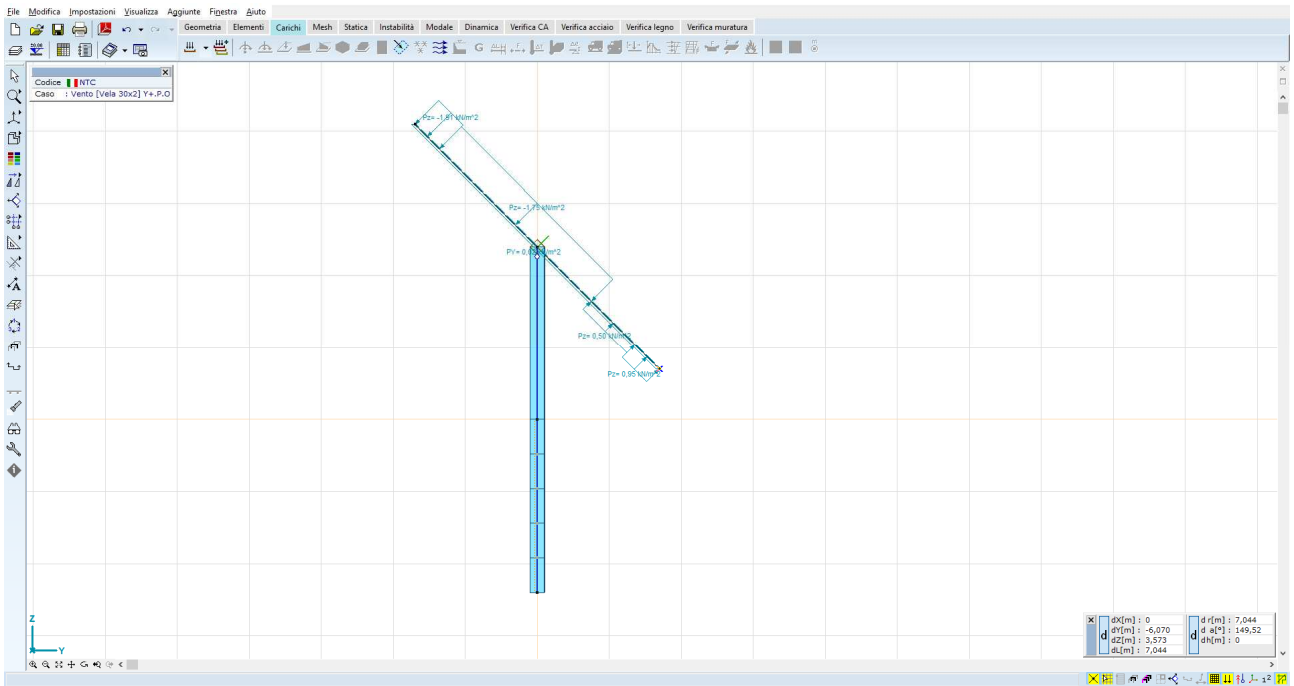


Figura 7 Carico vento Y+P.O.

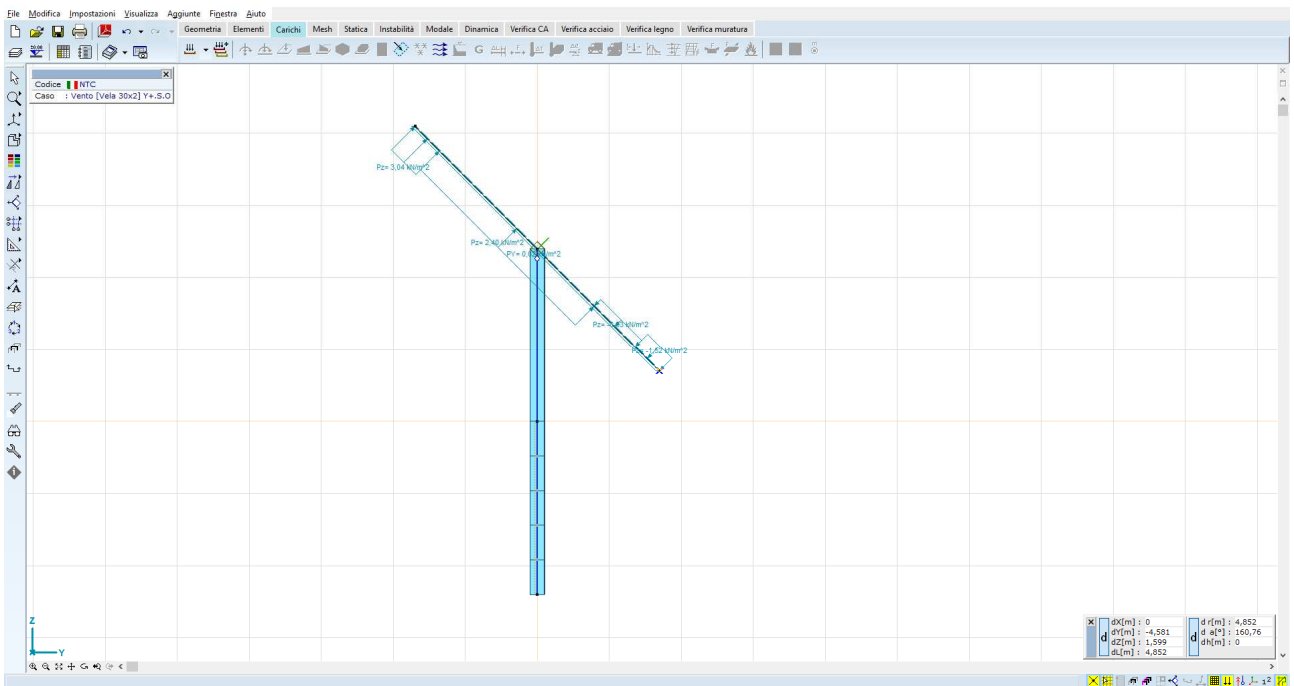


Figura 8 Carico vento Y+S.O.

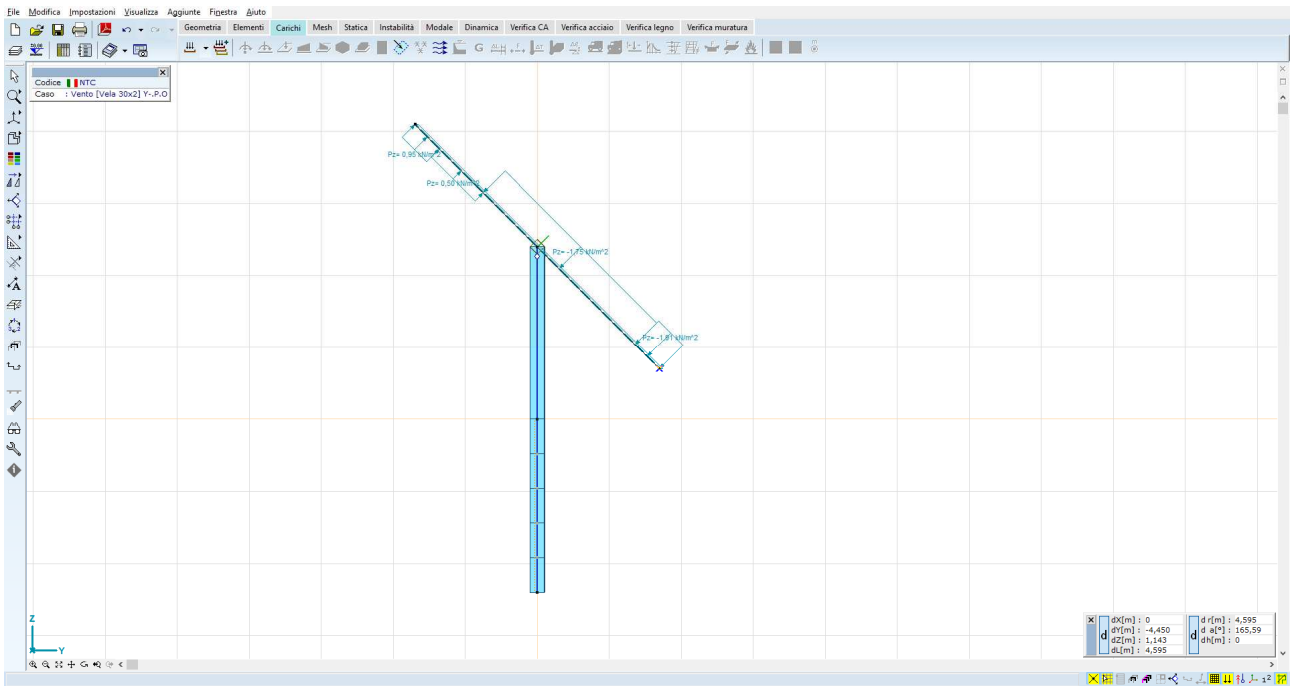


Figura 9 Carico vento Y-P.O.

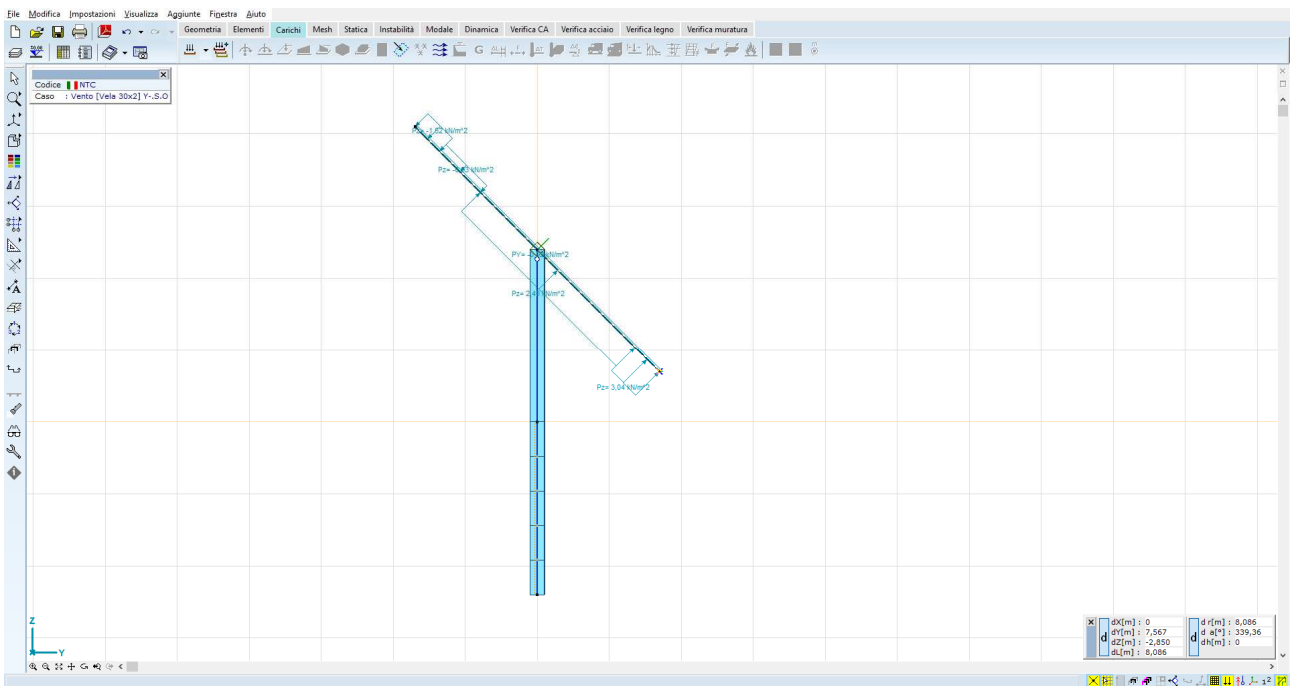


Figura 10 Carico vento Y-S.O.

5.4 Risultati numerici

Vengono di seguito forniti i risultati del calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti.

5.4.1 Spostamenti

Nella configurazione Y-S.O. si registrano i massimi spostamenti orizzontali; nello specifico, lo spostamento massimo orizzontale atteso in testa palo è pari a 130mm, mentre lo spostamento a livello del suolo è pari a 26mm.

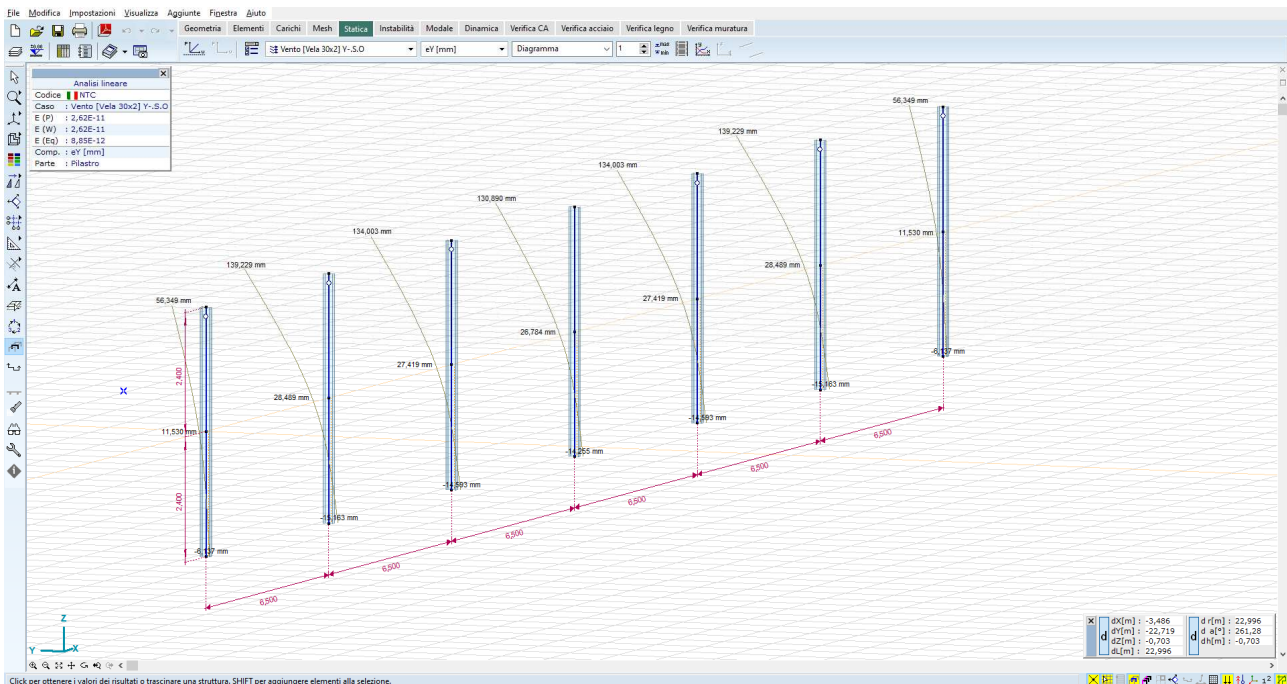


Figura 11 Spostamenti orizzontali attesi

Tali valori di spostamenti vengono ritenuti accettabili, in questa fase progettuale, con quelli di comune utilizzo; si dovrà tuttavia nella fase di progettazione esecutiva, mettere in atto una campagna di test in sito – pull out test e test per carico laterale – in modo tale da confrontare le stime numeriche con i valori realmente riscontrabili in campo.

5.4.2 Sollecitazioni

Per quel che riguarda i montanti verticali, le massime sollecitazioni sono:

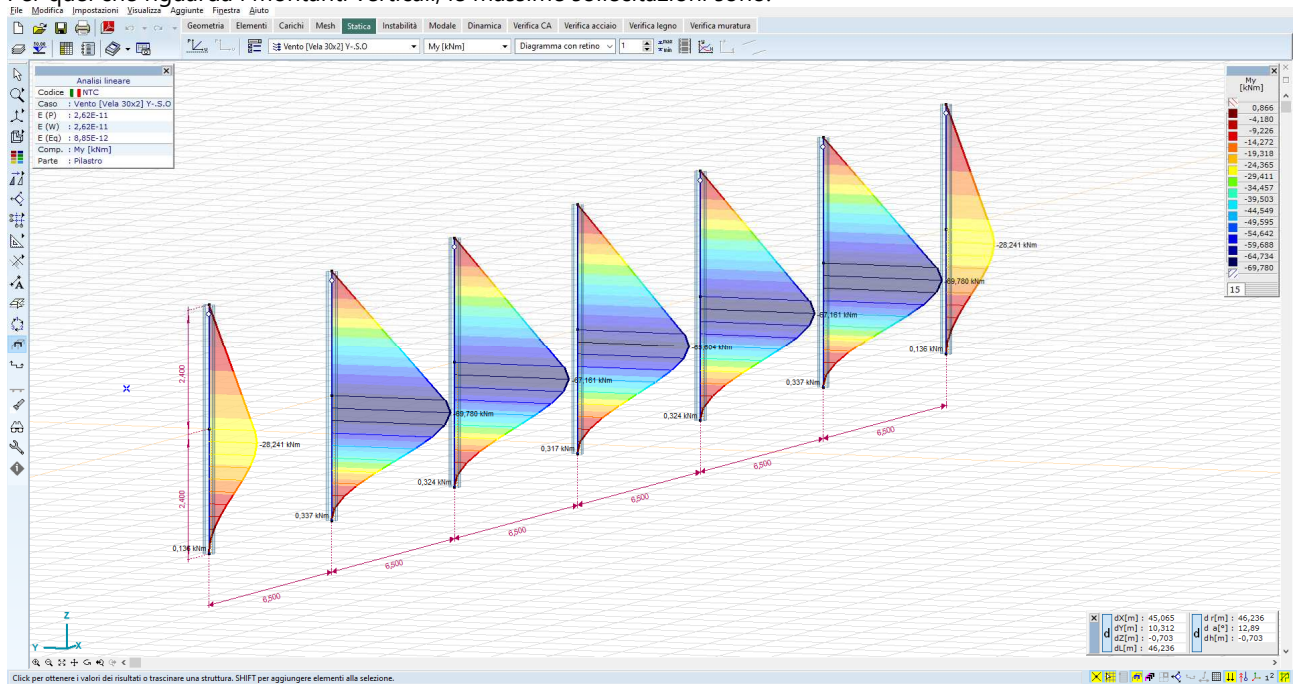


Figura 12 Diagrammi del momento flettente My – montanti - valori massimi dell'ordine dei 67kN*m – combinazione Y-S.O.

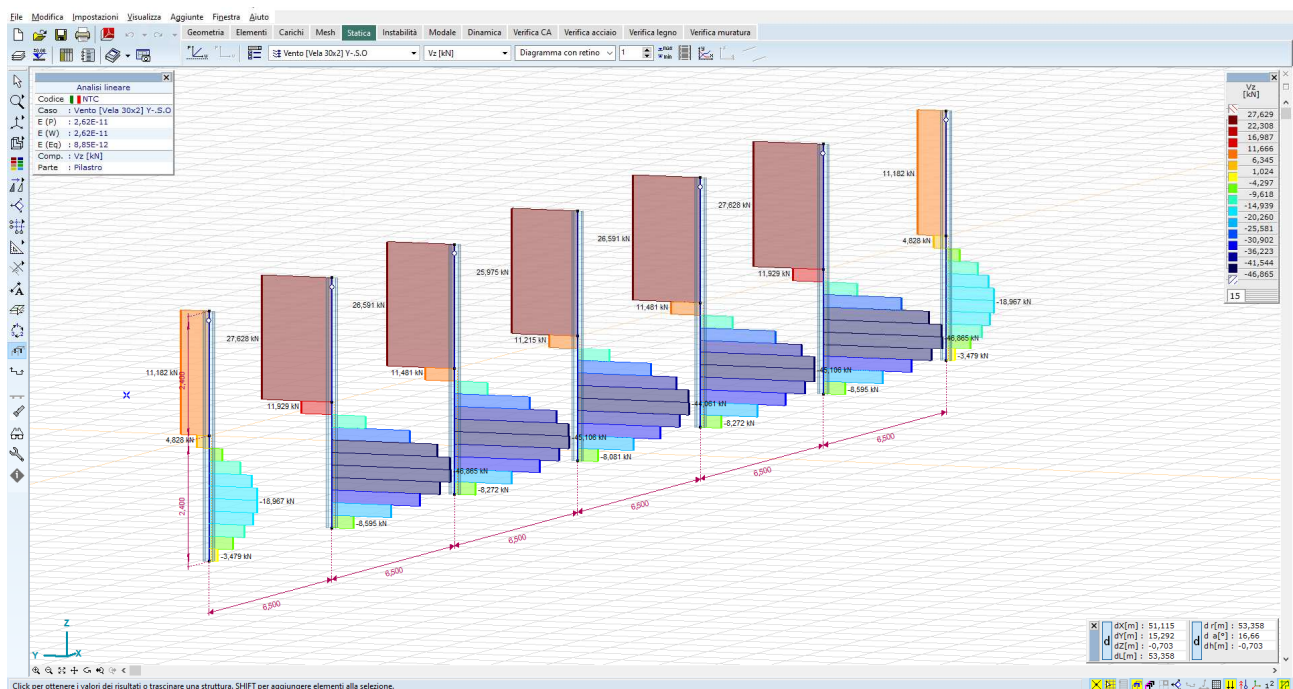


Figura 13 Diagrammi del taglio Vz – montanti - valori massimi dell'ordine dei 36kN – combinazione Y-S.O.

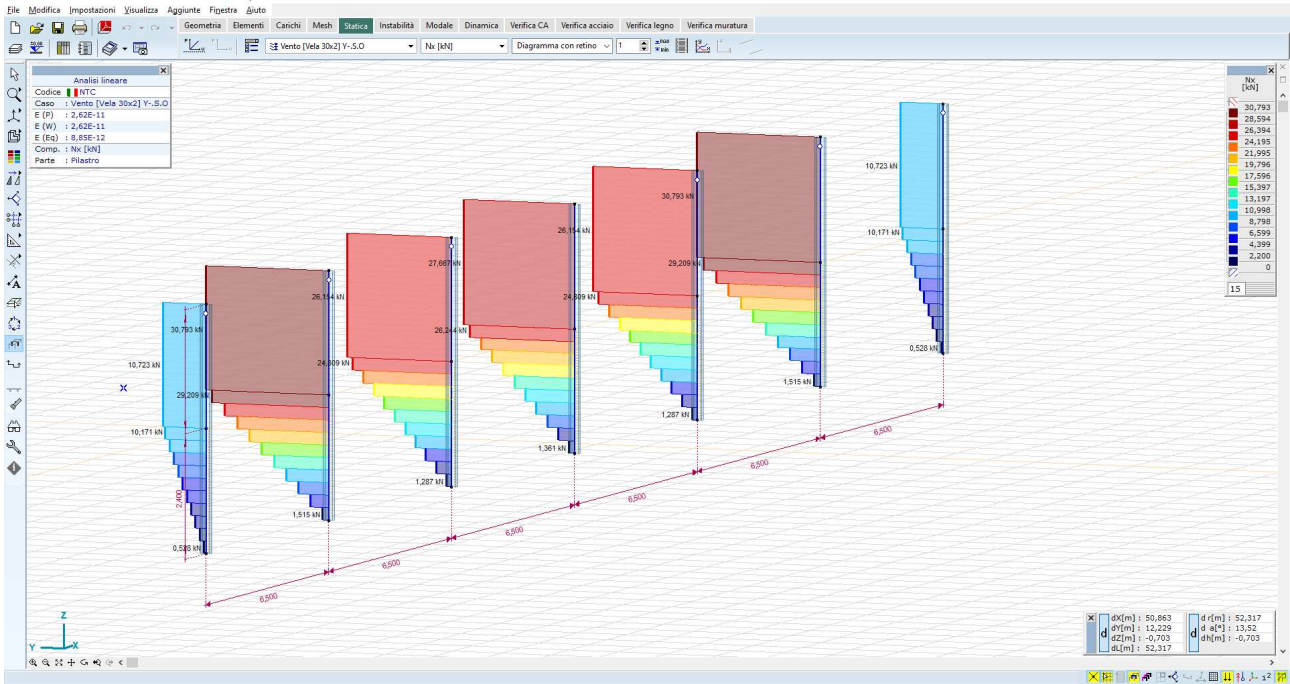


Figura 14 Diagrammi carico uplift N – montanti – valori massimi dell'ordine dei 28kN – combinazione Y-S.O.

Per quel che riguarda l'asse di rotazione, invece:

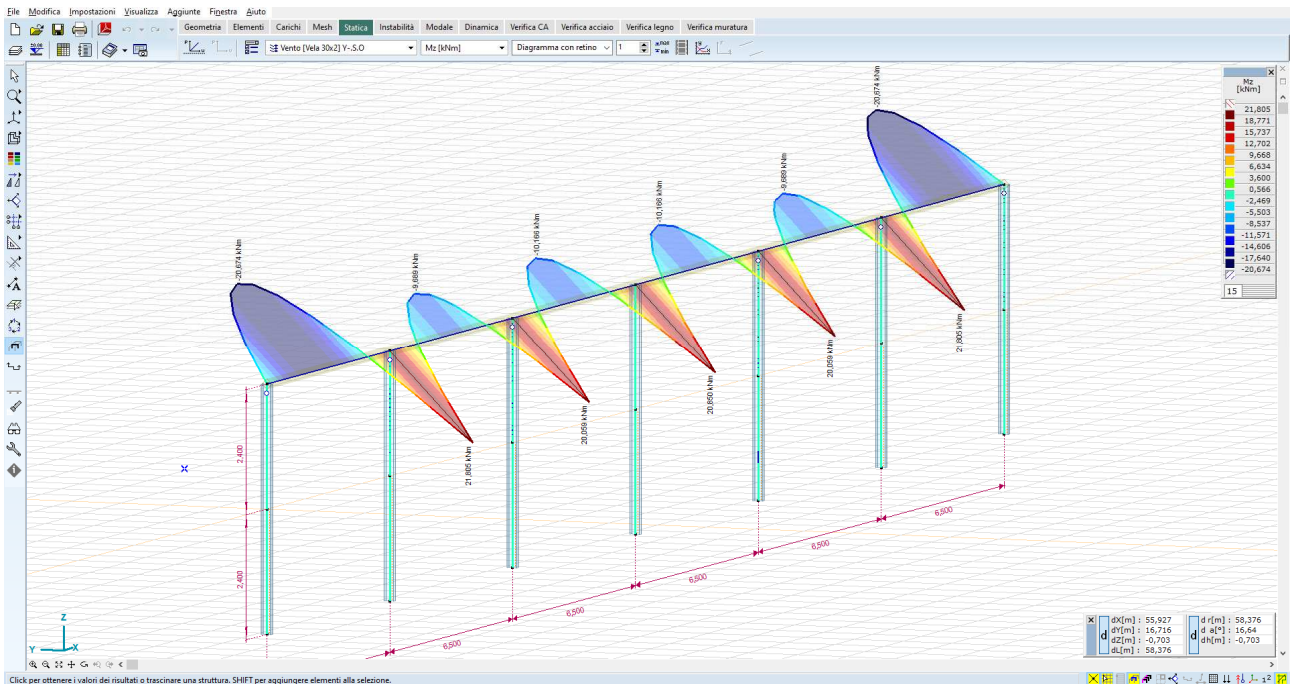


Figura 15 Diagrammi del momento flettente Mz – asse di rotazione - valori massimi dell'ordine dei 20kN*m – combinazione Y-S.O.

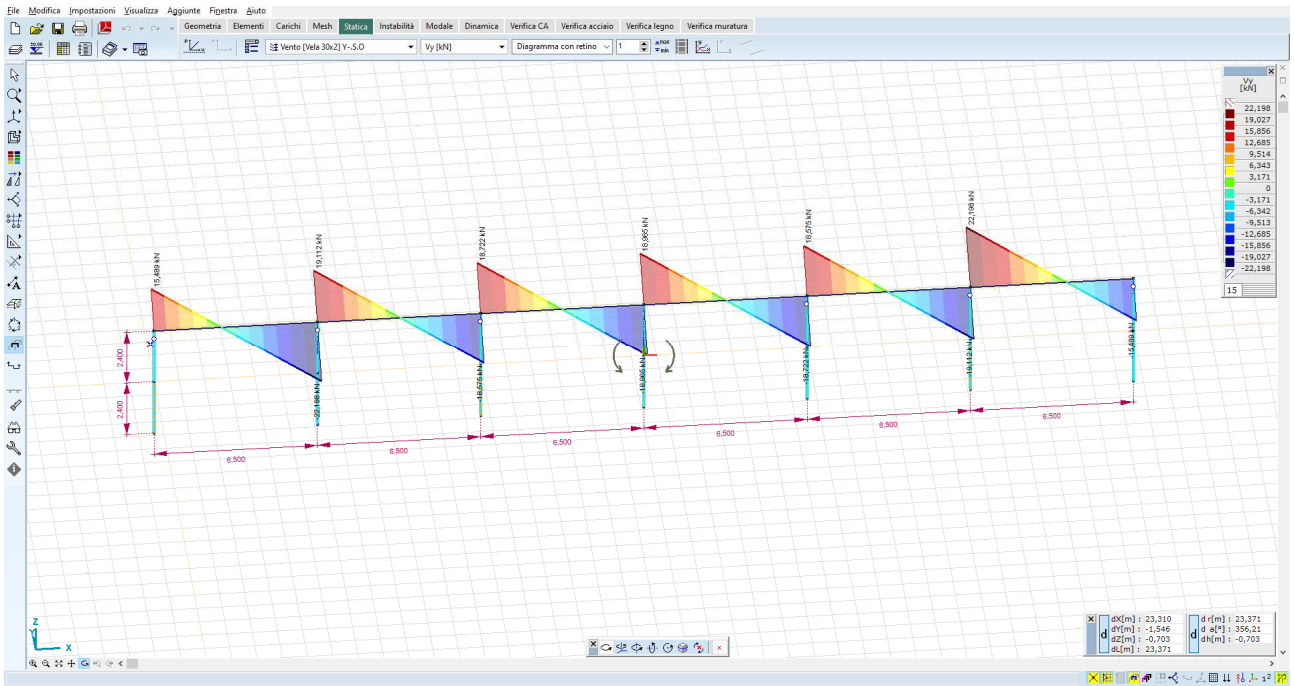


Figura 16 Diagrammi del taglio V_y - asse di rotazione - valori massimi dell'ordine dei 20kN – combinazione Y-S.O.

5.5 Verifiche di resistenza delle aste

Le verifiche di resistenza vengono condotte con le formule classiche della scienza delle costruzioni; vengono eseguite le verifiche:

- a pressoflessione dei montanti verticali
- a flessione della trave orizzontale.

Le verifiche sono espresse dal rapporto tra la capacità di snervamento e l'azione di progetto; hanno pertanto esito positivo per rapporti superiori all'unità.

Per quel che riguarda i montanti verticali, il valore massimo del momento sollecitante, è pari a:

$$M_{\max} = 67,74 \text{ kN*m}$$

Il valore del momento di snervamento è pari a:

$$M_y = W_x * \sigma_y = 194,3 \text{ cm}^3 * 3550 \text{ daN/cm}^2 = 68,97 \text{ kN*m}$$

dal rapporto tra momento di snervamento e momento sollecitante si ottiene:

$$M_y/M_{\max} = 1,12$$

il quale può essere considerato un coeff di sicurezza accettabile.

Per quel che riguarda la trave principale, il valore massimo del momento sollecitante, è pari a:

$$M_{\max} = 20,88 \text{ kN*m}$$

Il valore del momento di snervamento è pari a

$$M_y = W_x * \sigma_y = 621,4 \text{ cm}^3 * 2335 \text{ daN/cm}^2 = 145,97 \text{ kN*m}$$

dal rapporto tra momento di snervamento momento sollecitante si ottiene:

$$M_y/M_{\max} = 6.9$$

il quale può essere considerato un coeff di sicurezza accettabile.

Per quel che riguarda le tensioni di lavoro indotte negli elementi strutturali, sono così calcolate:

Nei montanti verticali, le massime tensioni di lavoro sono comprese tra i valori:

- 1500 daN/cm²
- + 1799 daN/cm²

Per quel che riguarda l'asse di rotazione, invece, le massime tensioni di lavoro sono comprese tra i valori:

- 1980 daN/cm²
- + 1980 daN/cm²

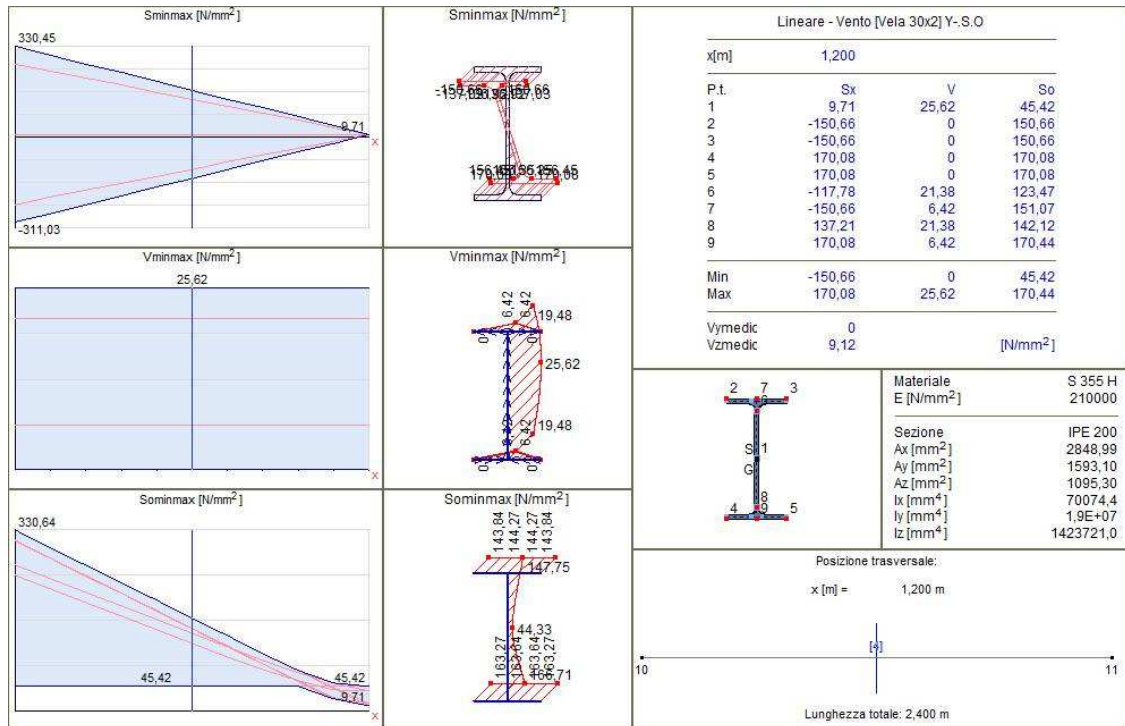


Figura 17 Calcolo delle tensioni negli elementi strutturali – montanti

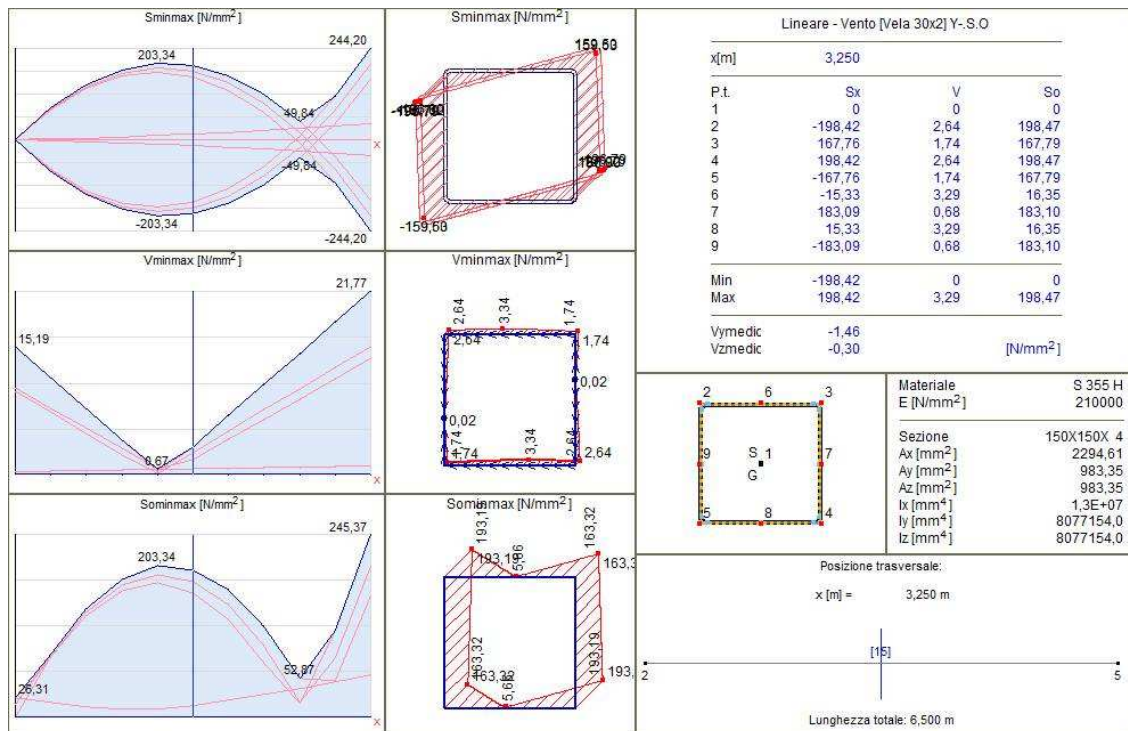


Figura 18 Calcolo delle tensioni negli elementi strutturali – trave

5.6 Verifiche delle condizioni di rottura del terreno

Le verifiche di resistenza pocanzi illustrate trovano validità solo se viene meno la condizione di rottura locale del terreno nell'intorno del montante.

Per le strutture fotovoltaiche, l'interazione palo-terreno non è soggetta alle classiche leggi della geotecnica, in quanto non sono applicabili i teoremi che descrivono i meccanismi di rottura, né il calcolo dei cedimenti.

Tutte le valutazioni numeriche, dunque, potrebbero non trovare riscontro nel modello reale.

Drante le fase esecutiva di progettazione, è pertanto indispensabile la verifica di tipo empirico della reale interazione terreno-palo, che può essere effettuata mediante prove di carico – pull out test e carico laterale.

I test consistono nell'infiggere alcuni pali pilota alla profondità di infissione di progetto, nell'applicare alla testa dei pali i carichi di esercizio, e misurare in campo gli spostamenti (e/o le eventuali rotture).

Le prove, da eseguirsi in numero adeguato all'estensione dell'area del parco, daranno un responso circa la rispondenza del comportamento reale alle ipotesi progettuali adottate.

Nel caso in cui i risultati delle prove si discostino da quelli attesi, sarà necessario correggere le soluzioni progettuali di partenza, ad esempio potrebbe essere necessario:

- aumentare la profondità di infissione
- incrementare l'inerzia dei montanti
- ridurre il passo dei montanti
- modificare la tipologia di infissione

In questa fase progettuale si è ipotizzata una profondità di infissione pari a 2,4mt; si raccomanda, nella prossima fase di progetto (esecutivo), per questi tipi di strutture, una attenta valutazione delle prestazioni attese, confrontando le massime sollecitazioni teoriche con quelle determinate da prove di carico in situ (pull out tests e carico laterale).

6. FONDAZIONI CABINE PREFABBRICATE ITS "POWER STATION"

6.1 Descrizione generale dell'opera

Il gruppo di conversione (anche detto "power station") individuato in questa fase di progettazione (preliminare), prevede l'utilizzo di un inverter e un trasformatore elevatore, inclusivi di compartimenti MT e BT. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno alloggiare all'interno di un container metallico.



Figura 19: Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore

Il container viene fondato su un basamento in c.a., che trasferisce al suolo i carichi provenienti dal manufatto.

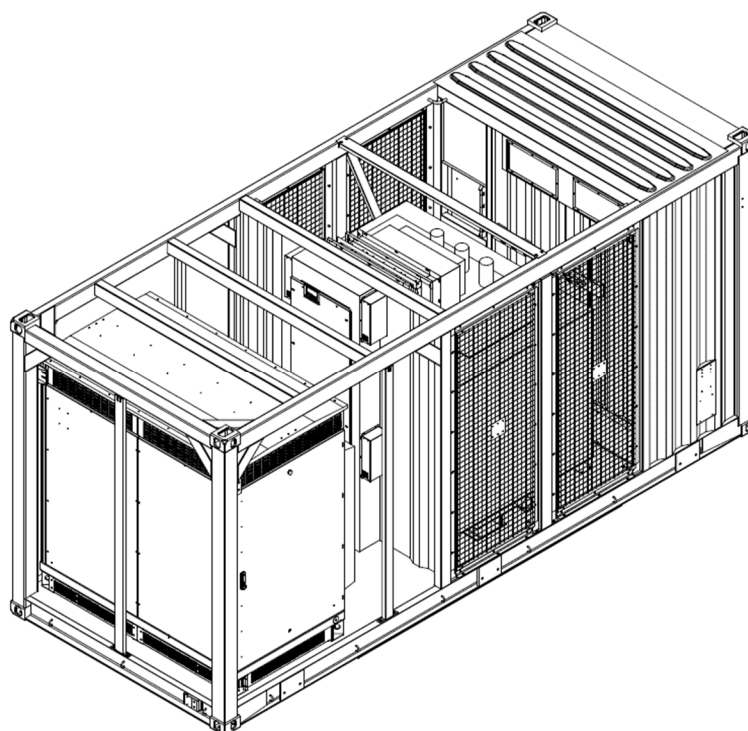


Figura 20: Immagine 3D Power station

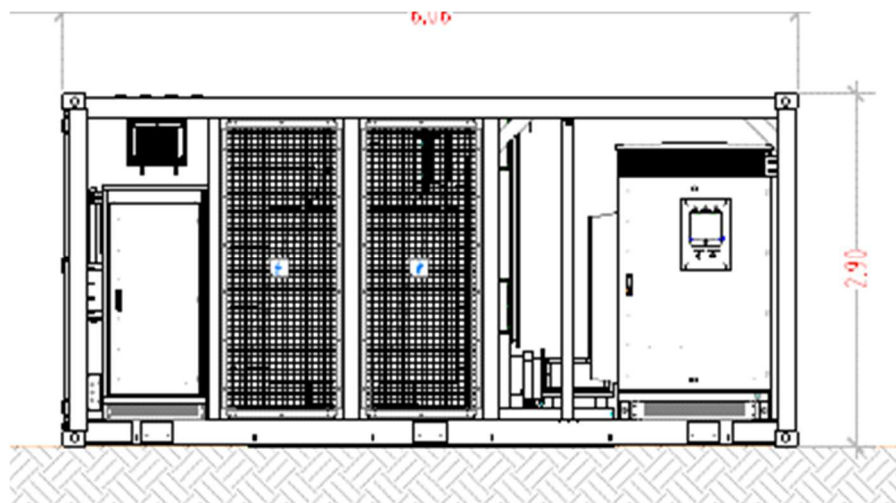


Figura 21: Vista frontale Power station

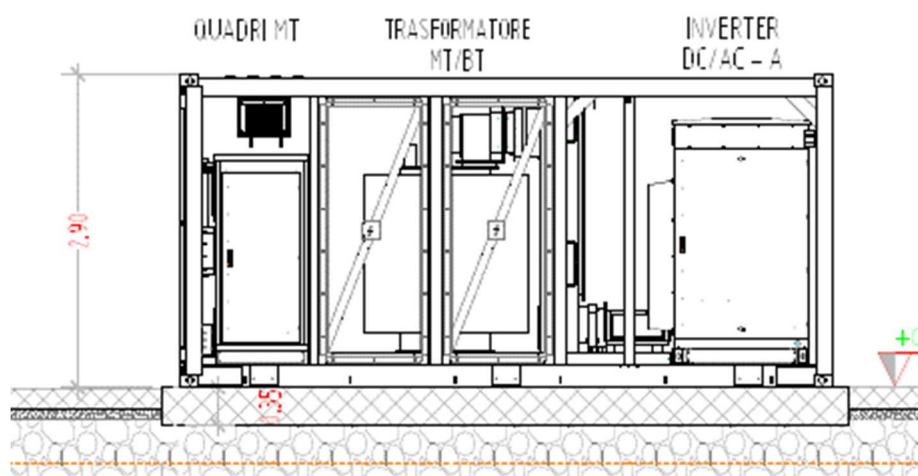


Figura 22: viata Power station

Le fondazioni sono del tipo superficiale a platea, in c.a., dello spessore di 35cm; il piano di imposta è previsto a -1,4 m da piano campagna.

6.2 Materiali strutturali

La platea di fondazione è in c.a. gettato in opera; le caratteristiche dei materiali sono le seguenti:

CALCESTRUZZO

Classe di resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica fck	25 N/mm ²
Modulo elastico	31.475 N/mm ²
Coeff Poisson	0,2
Diam max inerti	32mm
Slump	S4

ACCIAI DA ARMATURA

Acciaio tipo	B450C
Resistenza elastica f _{yd}	391 N/mm ²
Modulo elastico	206.000 N/mm ²
Limite di deformazione elast ϵ_{s1}	0.198%
Limite di deformazione ultima ϵ_{su}	6.750%

6.3 Descrizione del Modello

Le fondazioni sono del tipo superficiale a platea.

Il modello utilizzato per l'analisi della struttura fondale prevede l'impiego di elementi finiti 2D, del tipo platea su suolo elastico alla Winkler dello spessore di 35cm.

Il vincolo al suolo è costituito da un letto di molle alla Winkler, avente $k_{vert} = 2500 \text{ daN/mq}$ nella direzione z globale.

Sono stati modellati, inoltre, una serie di elementi verticali tipo pilastro tozzo – sezione 50x50 - in corrispondenza dei punti di scarico dei container; questi elementi strutturali trasferiscono i carichi dalla quota del piede del container (+0,10 da p.c.), alla platea stessa, impostata a -1,4mt da p.c.

I carichi ai piedi del container vengono simulati come carichi nodali applicati nel punto di scarico del container.

Le strutture sono state modellate per mezzo del solutore FEM 3D:

AXIS VM X5

n. Licenza 7754

rilasciato da STA DATA srl Torino

L'analisi condotta è del tipo statica lineare.

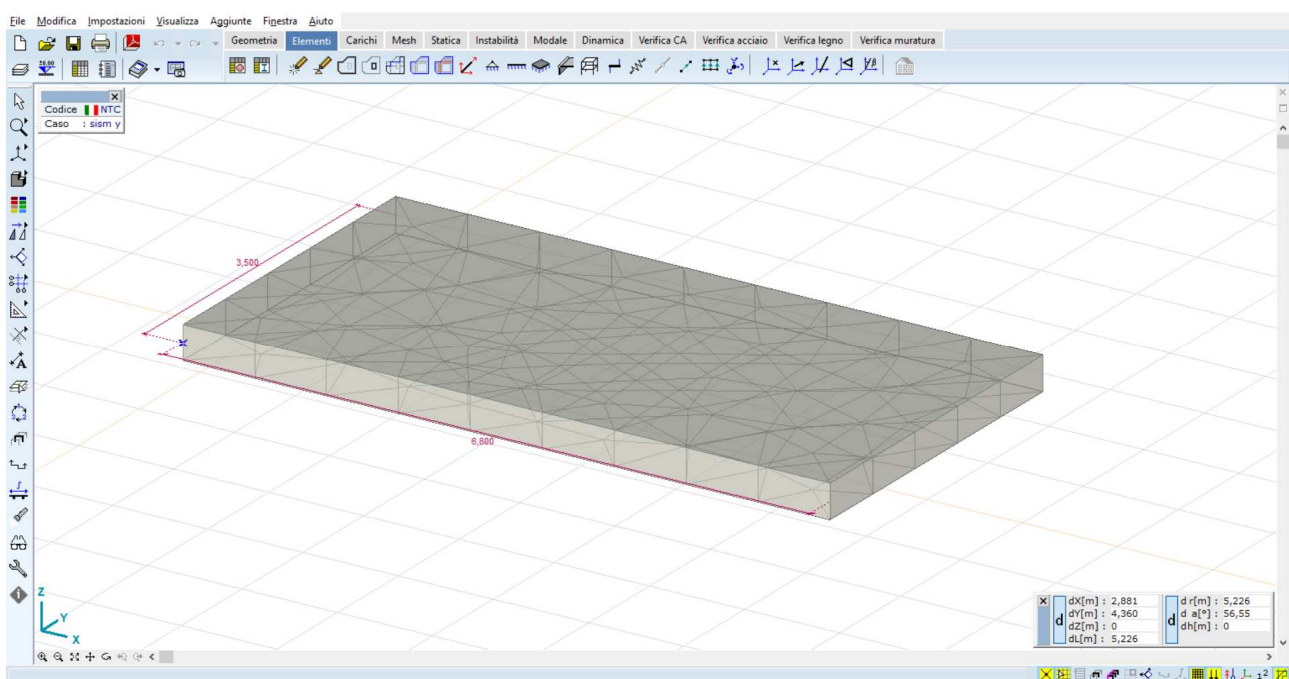


Figura 23: Fondazione platea della Power station – vista render

6.4 Azioni di progetto

I carichi sulle strutture fondali sono determinati dal peso proprio del container, comprensivo delle apparecchiature elettromeccaniche in esso installate.

I pesi delle apparecchiature, e dei manufatti metallici, vengono fornite dal produttore; in questa fase vengono riportati dei pesi standard:

Trasformatore	15,0 tonn
Inverter	3,0 tonn
Quadri + interruttori	1,2 tonn
Peso proprio container	9,0 tonn
Per un totale lordo di	32,2 tonn

Il peso lordo viene amplificato di un fattore 1,5, a vantaggio di sicurezza, pertanto il peso lordo dell'ITS vale:

$$P = 32,2 \times 1,5 = 48,3 \text{ tonn}$$

I valori dei carichi nodali vengono di seguito riportati sotto forma tabellare.

Direzione	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Qk	0	0	-25,00	0	0	0
Qk	0	0	-90,00	0	0	0
Qk	0	0	-55,00	0	0	0
Qk	0	0	-25,00	0	0	0
Qk	0	0	-90,00	0	0	0
Qk	0	0	-55,00	0	0	0

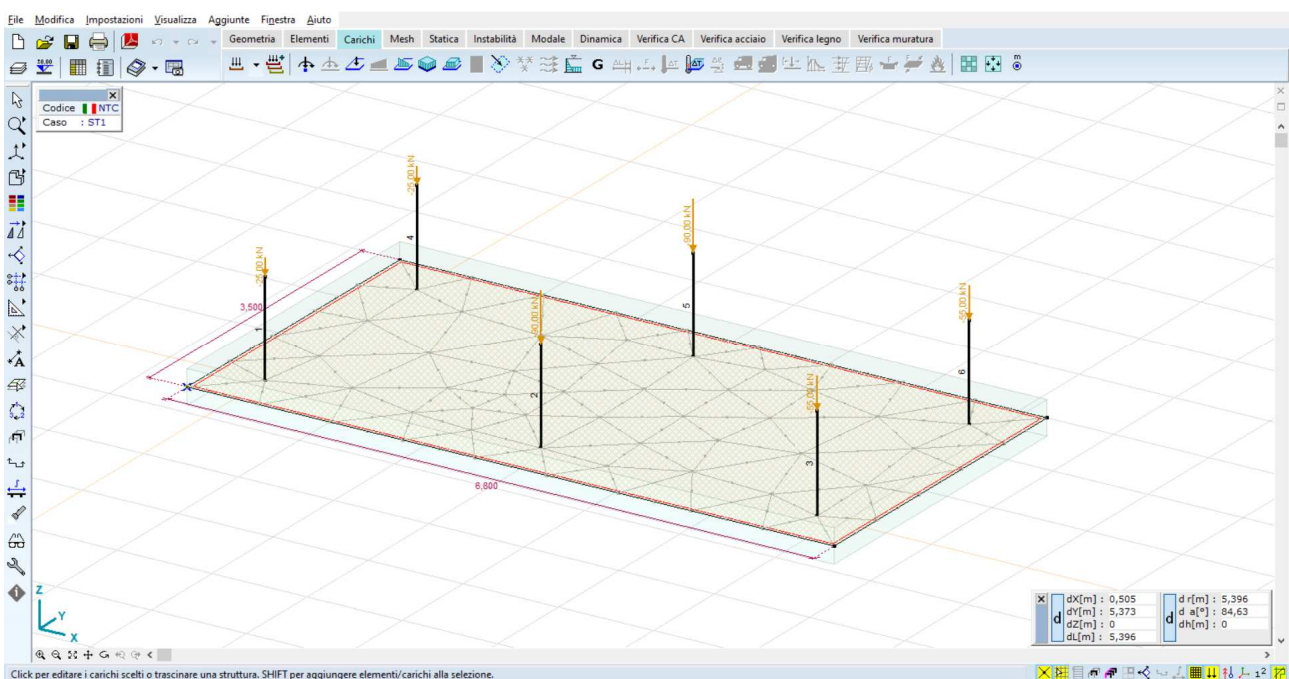


Figura 24: carichi concentrati nodali - scarichi al piede

6.5 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi, in termini di sollecitazioni e deformazioni, sono illustrati nelle immagini seguenti:

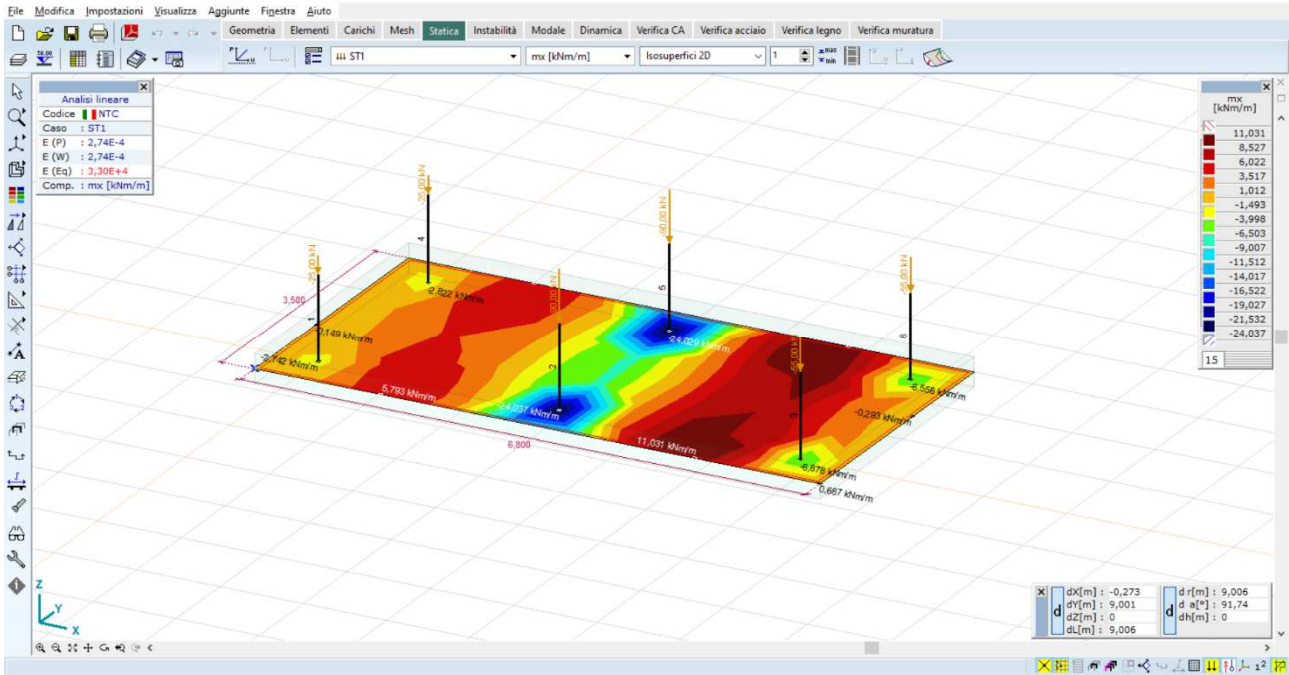


Figura 25: Sollecitazioni elemento plate – mx – valori max 24kNm/m

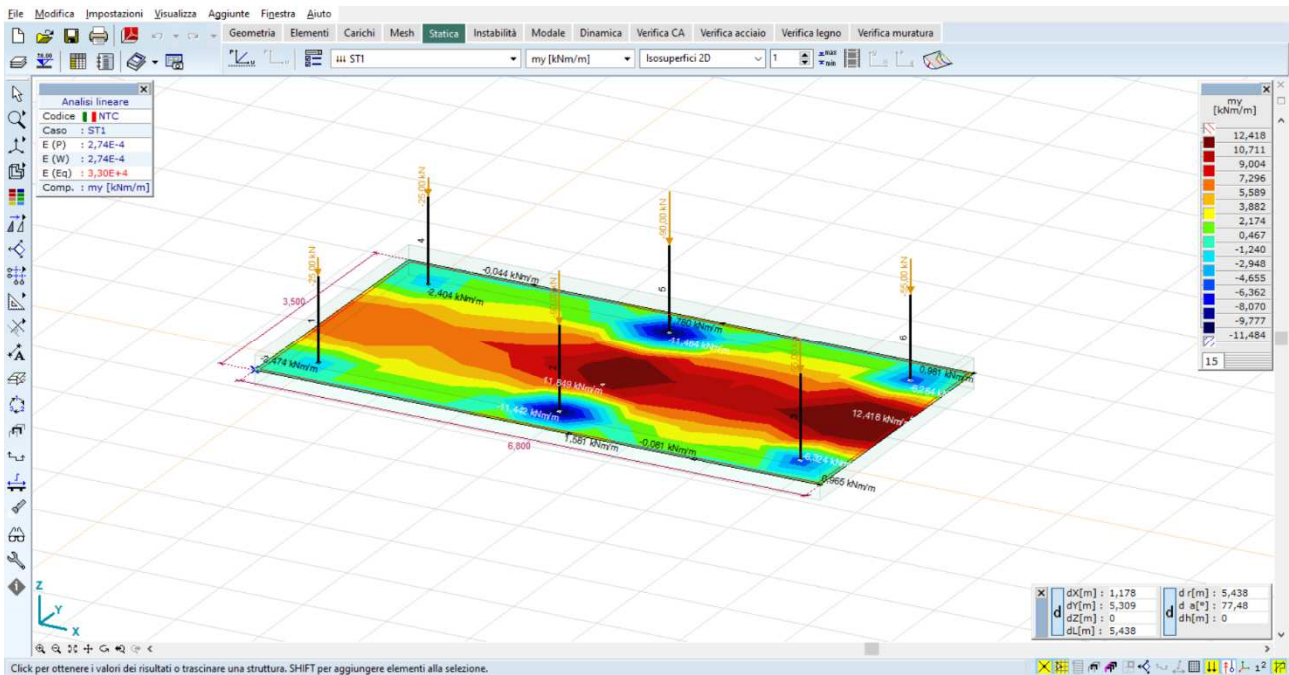


Figura 26: Sollecitazioni elemento plate – my – valori max 10,7kNm/m

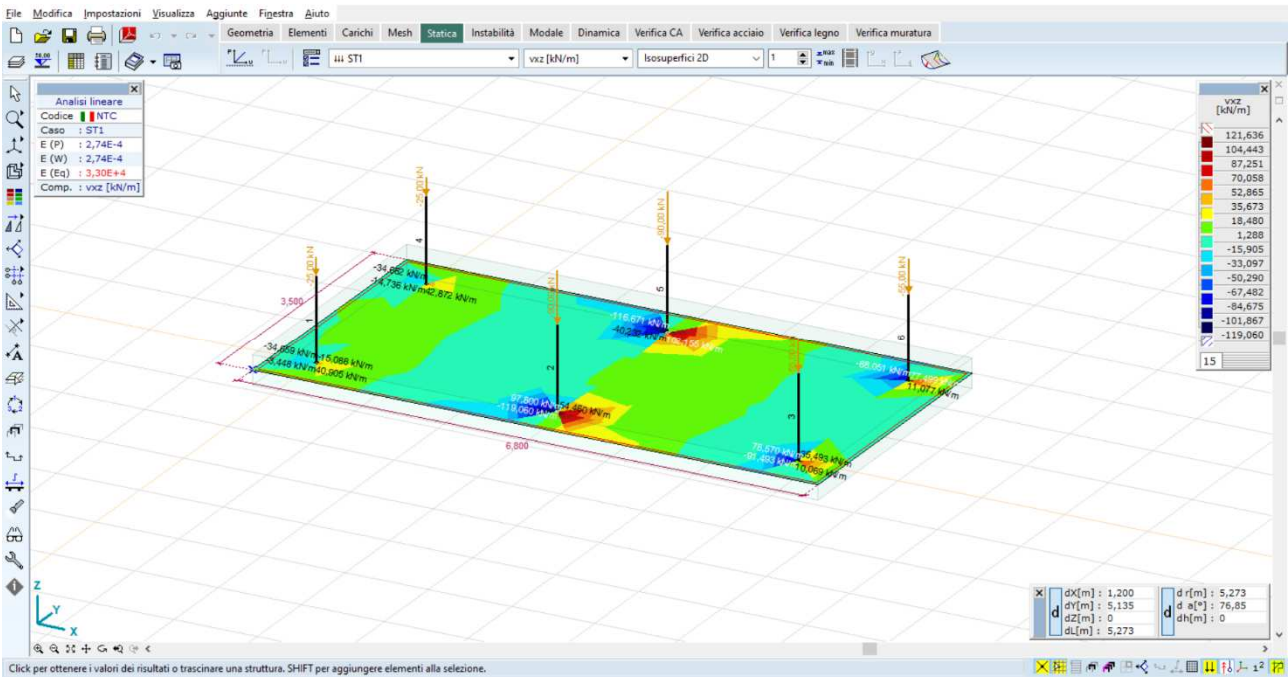


Figura 27: Sollecitazioni elemento plate – vxz – valori max 104,4kN/m

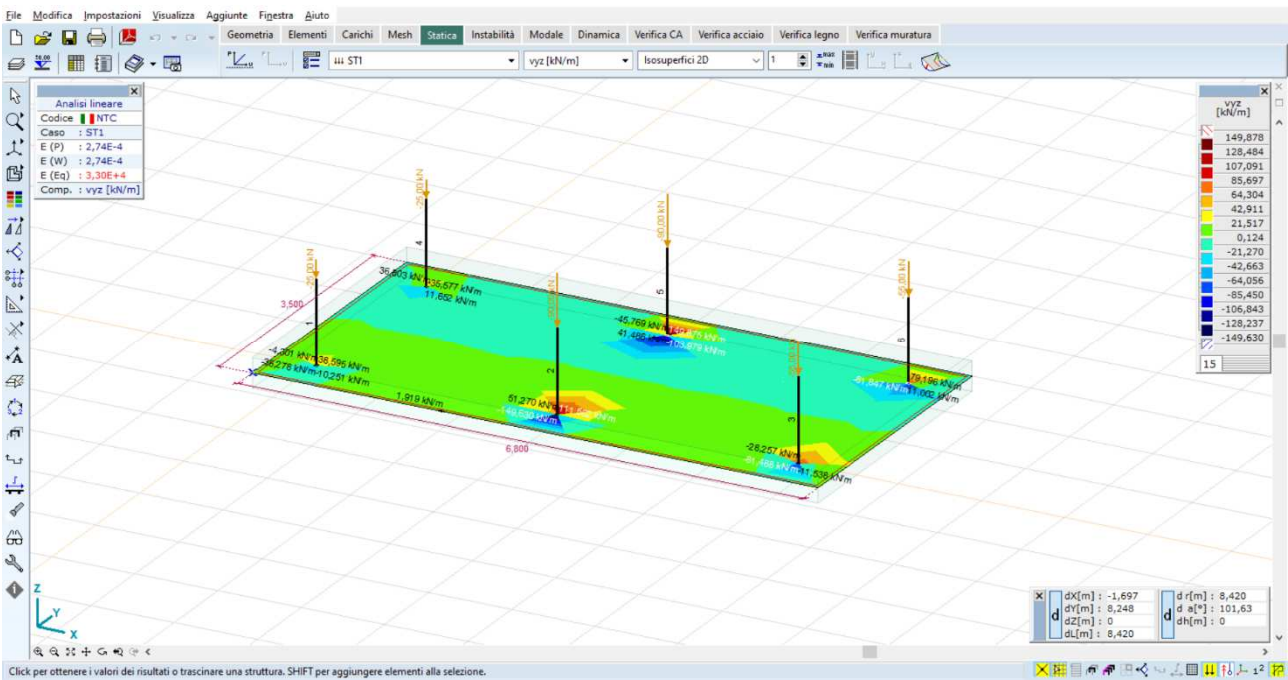


Figura 28: Sollecitazioni elemento plate – vyz – valori max 128,4kN/m

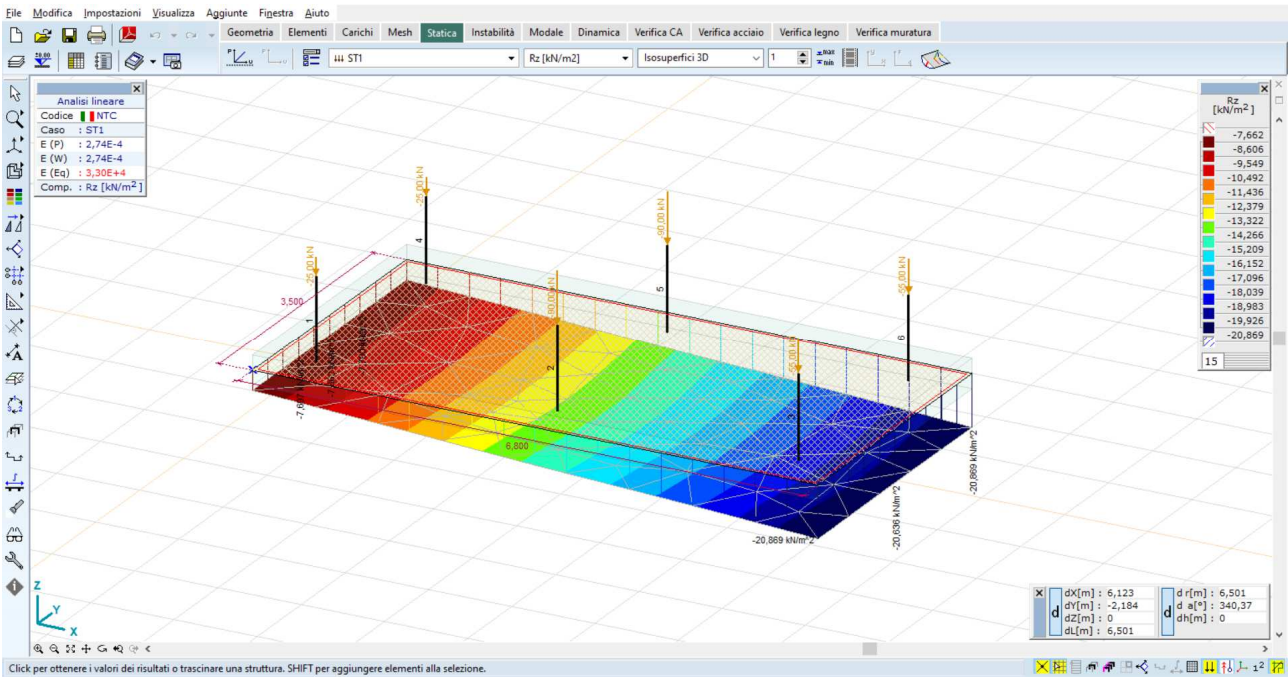


Figura 29: Valori delle pressioni al suolo – Rz – valori max 20.8kN/mq

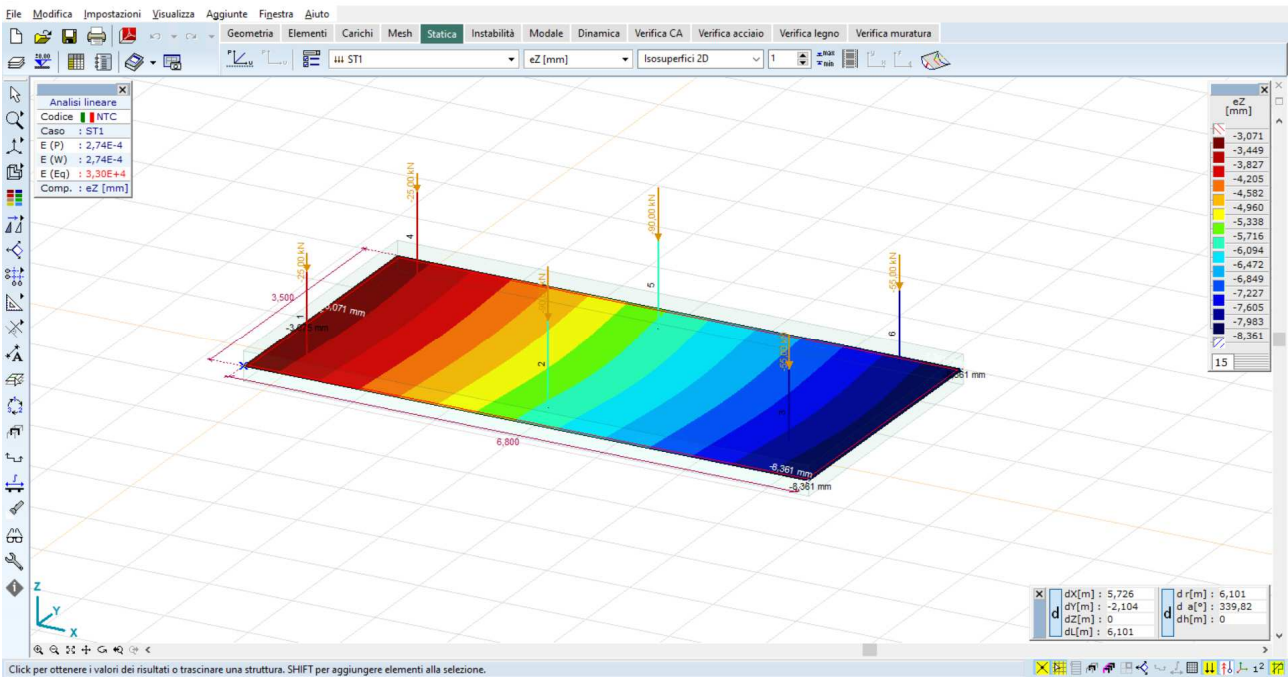


Figura 30: Spostamenti nodali – ez – valori max 8,3mm

6.6 Verifiche degli elementi strutturali

Posti come criteri di progetto i seguenti parametri:

armatura superiore dir x:	Φ14 passo 20"
armatura inferiore dir x:	Φ14 passo 20"
armatura superiore dir y:	Φ14 passo 20"
armatura inferiore dir y:	Φ14 passo 20"
copristaffa	35mm
copriferro	50mm

Parametri armatura bidimensionale (NTC (Italiane))

Materiali Armatura Fessurazione Taglio

Materiali

Calcestruzzo C25/30

Dimensione max. aggregati [mm] = 30

Barre B450C

Classe strutturale S4

Classe di esposizione

Superiore

XC1 Asciutto o subacqueo

Inferiore

XC1 Asciutto o subacqueo

Coefficiente per le forze sismiche $f_{se} = 1$

Analisi non-lineare

Prendere in considerazione la resistenza del calcestruzzo a trazio

f_{ctm} $\epsilon_{cs} [\%] = 0,473$

$f_{ctm,fl}$

Impostazioni predefinite

Seleziona >> OK Annulla

Parametri armatura bidimensionale (NTC (Italiane))

Materiali Armatura Fessurazione Taglio

Calcolare con spessore effettivo

Spessore (h) [mm] = 350

Eccentricità sfavorevole (N > 0) = 0 * h

Eccentricità sfavorevole (N < 0) = 0 * h

Copriferro

Diametro (mm) Direzione

c_T [mm] = 25 ≥ 25 $\emptyset = 14$ x y

c_T [mm] = 39 ≥ 39 $\emptyset = 14$ x y

c_B [mm] = 39 ≥ 39 $\emptyset = 14$ x y

c_B [mm] = 25 ≥ 25 $\emptyset = 14$ x y

Applica il ricoprimento minimo

Trasferimento carico

Solaio bidirezionale

Solaio monodirezionale

In direzione locale x In direzione locale y

Prendere in considerazione l'armatura minima richiesta Armatura superiore Armatura inferiore

Direzioni d'armatura

Locale x, y

Personalizzato

Impostazioni predefinite

Seleziona >> OK Annulla



Parametri armatura bidimensionale (NTC (Italiane))

Materiali Armatura Fessurazione **Taglio**

Prendere in considerazione la resistenza del calcestruzzo a trazione

Limitazione della larghezza delle fessure

Nelle combinazioni SLS calcolare la quantità richiesta d'armatura per limitare la fessurazione

 $w_{k,max}$ [mm] = 0,30  $w_{k2,max}$ [mm] = 0,30

$w_{k,max}$ [mm] = 0,30 $w_{k2,max}$ [mm] = 0,30

Tipo di carico

Breve termine ($kt = 0.6$) ($\beta = 1.0$)

Lungo termine ($kt = 0.4$) ($\beta = 0.5$)

Impostazioni predefinite

Seleziona >> OK Annulla

Parametri armatura bidimensionale (NTC (Italiane))

Materiali Armatura Fessurazione **Taglio**

VRd,max

Angolo dell'armatura a taglio α [°] = 90,00

Angolo di fessura a taglio θ [°] = 45,00

Braccio delle forze interne (z)

Calcolato da forze interne

Approssimato come $0.9 \cdot d$

Impostazioni predefinite

Seleziona >> OK Annulla

Il software calcola automaticamente le quantità di armature strettamente necessarie; indicate con:

axb Armatura inferiore necessaria in direzione x
 ayb Armatura inferiore necessaria in direzione y
 axt Armatura superiore necessaria in direzione x
 ayt Armatura superiore necessaria in direzione y

xb Armatura inferiore disposta in direzione x
 yb Armatura inferiore disposta in direzione y
 xt Armatura superiore disposta in direzione x
 yt Armatura superiore disposta in direzione y

allora il software illustra graficamente le differenze tra le armature disposte e quelle necessarie:

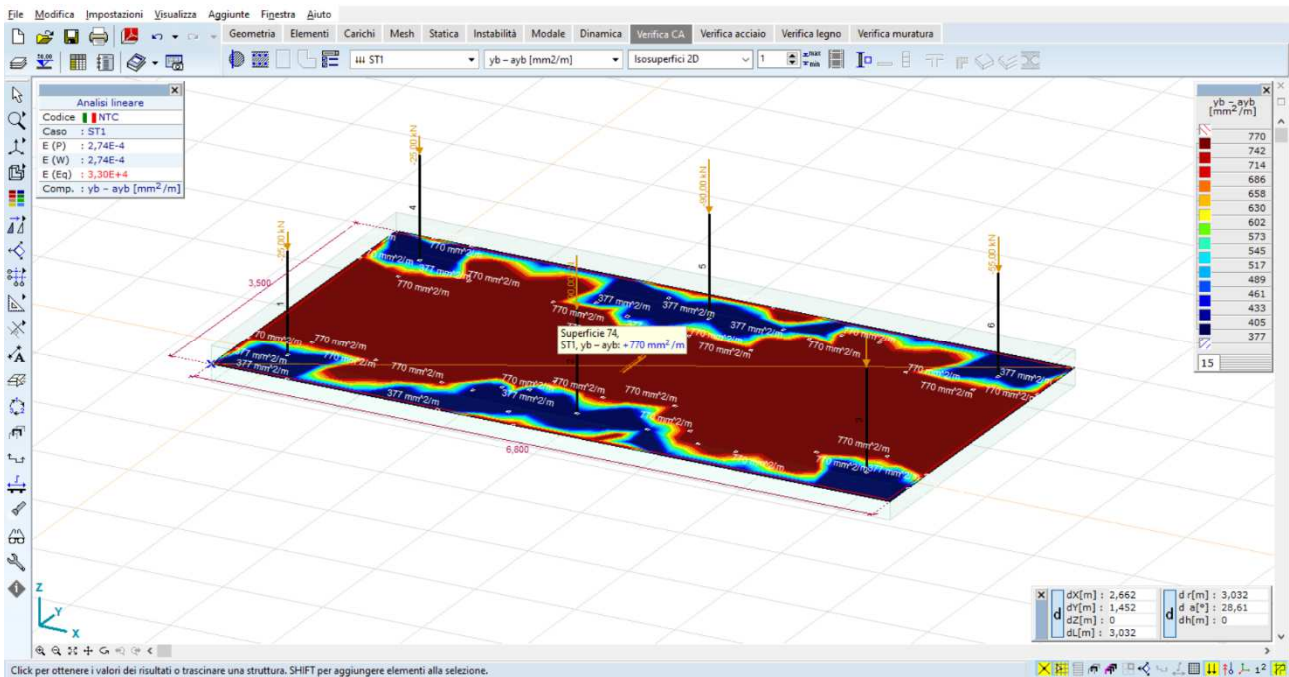


Figura 31: Differenze di armatura [yb-ayb] – verifiche OK

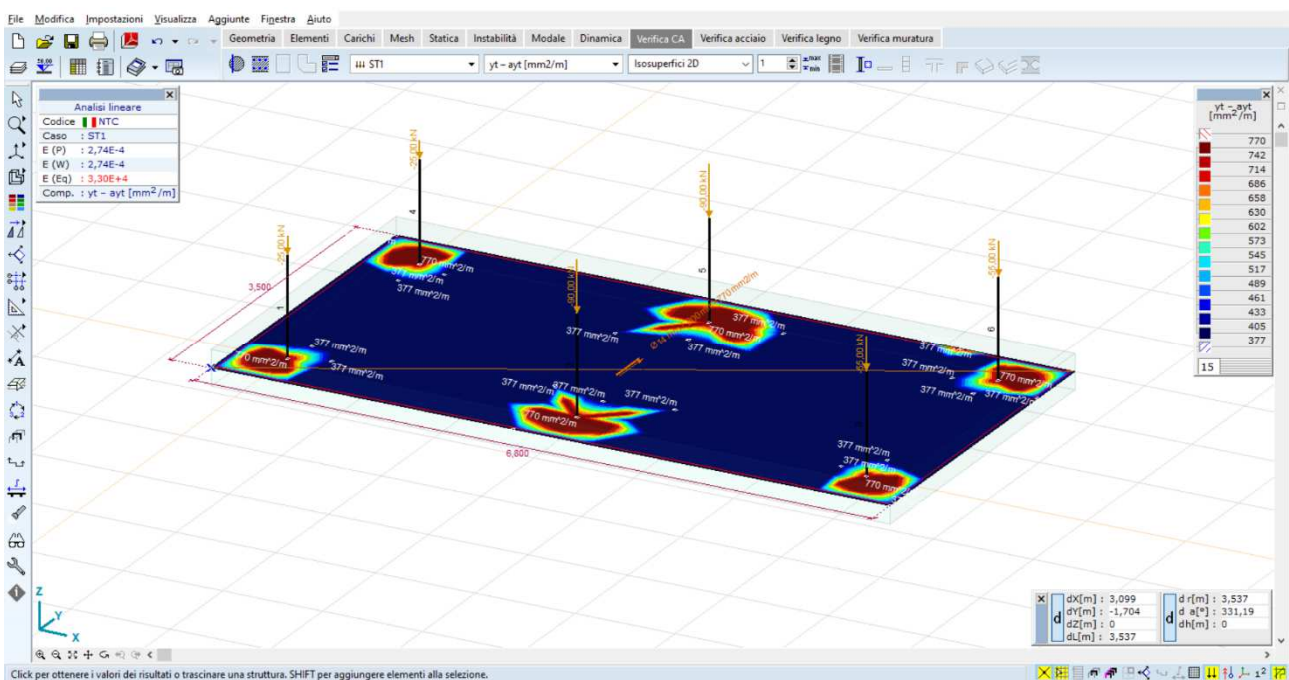


Figura 32: Differenze di armatura [yt-ayt] – verifiche OK

Si può dunque concludere che:

- le sollecitazioni indotte dal container sulle strutture fondali sono ampiamente sopportate dalle sezioni armate come da progetto;
- le strutture fondali, impostate a -1,4mt da piano campagna, inducono sul terreno di sedime uno stato di sollecitazione modesto (dell'ordine dei 0,2-0,3kN/mq), pertanto le opere in oggetto presentano adeguati margini di sicurezza.

7. STRUTTURE PORTANTI POWER STATION SOPRAELEVATA

7.1 Descrizione generale dell'opera

Il container che ospita il gruppo di conversione verrà posizionato ad un'altezza di circa 1,75mt rispetto al piano campagna adiacente. Questa scelta progettuale, finalizzata alla protezione delle power station da potenziali fenomeni di allagamento in accordo alla normativa comunale vigente, prevede una struttura portante diversa rispetto a quelle precedentemente analizzate; nello specifico, il container verrà sostenuto da n.6 pilastri da realizzarsi in corrispondenza degli scarichi al piede, mentre verrà prevista una struttura di elevazione in carpenteria metallica perimetrale al container per consentire le attività di manutenzione.

La struttura perimetrale di elevazione verrà realizzata in carpenteria metallica assemblata in opera.

La fondazione è costituita da unica platea, in c.a., dello spessore di 40cm; il piano di imposta è previsto a circa -0,4 m da piano campagna, previa bonifica del volume di terreno sottostante fino ad una profondità di circa 1,5mt, laddove si prevede giacere il substrato geologico idoneo a sopportare i carichi provenienti dall'elevazione.

Di seguito alcune immagini rappresentative del manufatto.

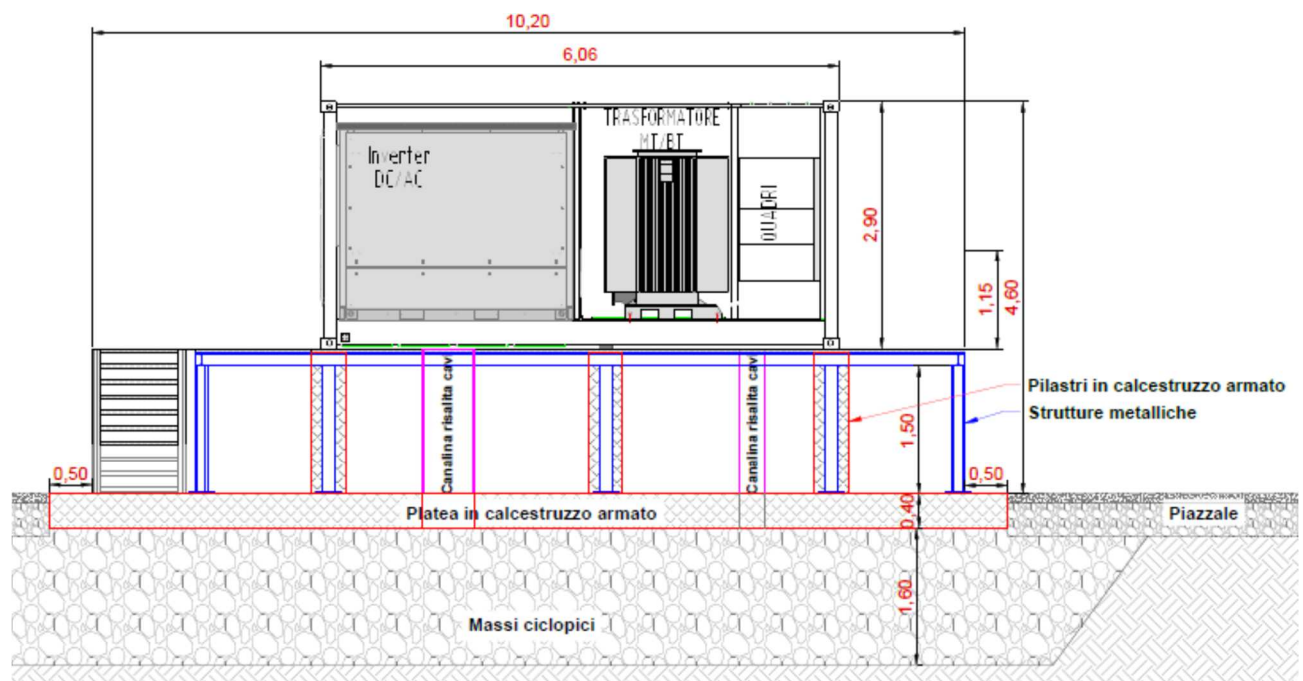


Figura 33: Sezione tipo delle strutture portanti

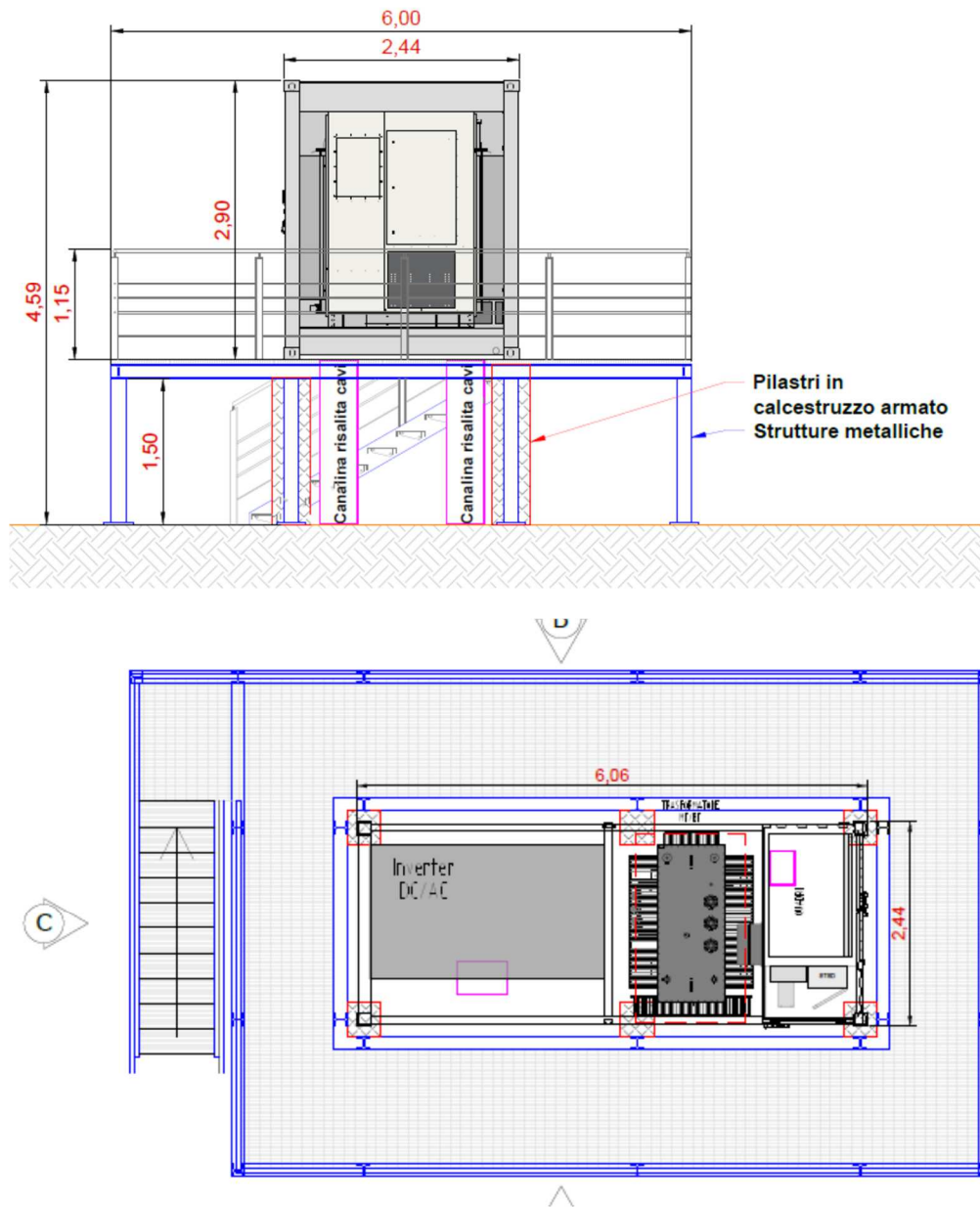


Figura 34: Vista planimetrica delle strutture portanti di elevazione

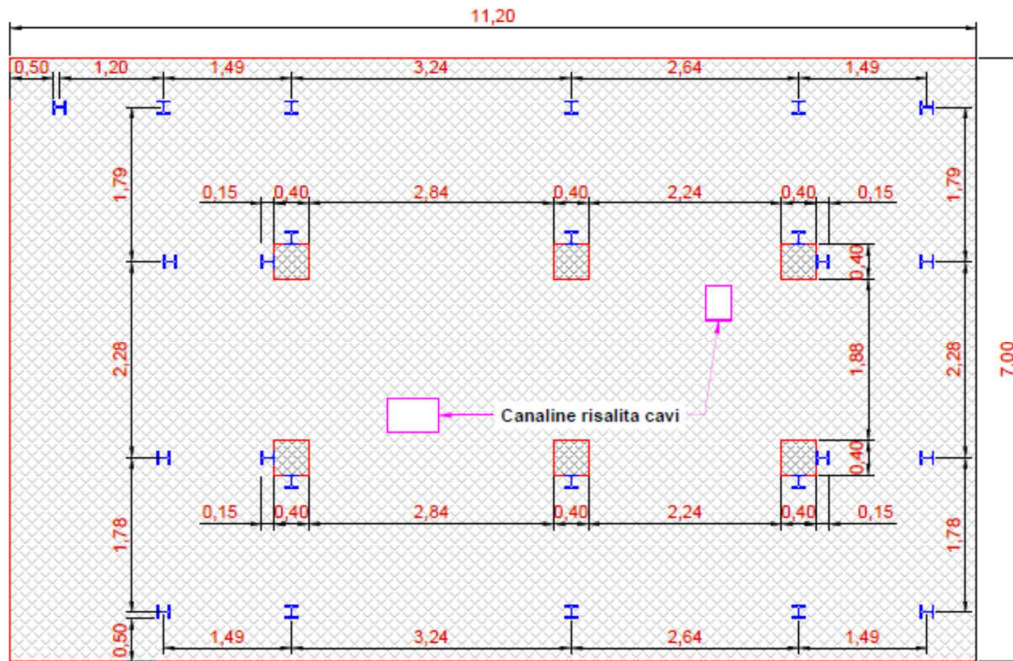


Figura 35: Vista planimetrica delle strutture portanti di Fondazione – platea e pilastri in c.a.

7.2 Materiali strutturali

La platea di fondazione, così come i n. 6 pilastri di elevazione, sono del tipo in c.a. gettato in opera, le caratteristiche dei materiali sono le seguenti:

CALCESTRUZZO

Classe di resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica fck	25 N/mm ²
Modulo elastico	31.475 N/mm ²
Coeff Poisson	0,2
Diam max inerti	32mm
Slump	S4

ACCIAI DA ARMATURA

Acciaio tipo	B450C
Resistenza elastica f _{yd}	391 N/mm ²
Modulo elastico	206.000 N/mm ²
Limite di deformazione elast ε _{s1}	0.198%
Limite di deformazione ultima ε _{su}	6.750%

Il reticolo di travi e pilastri in carpenteria metallica, invece, sono costituiti da:

ACCIAI DA CARPENTERIA METALLICA

Acciaio tipo	S 235
Resistenza elastica f _{yd}	235 N/mm ²
Resistenza ultima f _{ud}	360 N/mm ²
Modulo elastico	210.000 N/mm ²

7.3 Descrizione del Modello

I n. 6 pilastri in c.a vengono modellati come elementi asta monodimensionali.

Il reticolo di travi e pilastri in carpenteria metallica è modellato anch'esso per mezzo di elementi asta monodimensionali, con la peculiarità che le aste in c.a. e quella in acciaio non presentano punti di interconnessione. Le due strutture di elevazione sono pertanto indipendenti tra loro.

La fondazione, invece, è unica per le due strutture, del tipo a platea, pertanto modellato come elemento finito 2D, del tipo guscio su suolo elastico alla Winkler.

Il vincolo al suolo è costituito da un letto di molle alla Winkler, avente $k_{vert} = 2500 \text{ daN/mq}$ nella direzione z globale.

I carichi ai piedi del container vengono simulati come carichi nodali applicati nel punto di scarico del container.

I carichi provenienti dal piano di calpestio vengono simulati come carichi distribuiti automaticamente ripartiti tra le travi orizzontali, considerando monodirezionale il pannello di carico

Le strutture sono state modellate per mezzo del solutore FEM 3D:

AXIS VM X5

n. Licenza 7754

rilasciato da STA DATA srl Torino

Gli elementi che costituiscono la struttura metallica tipo sono i seguenti:

	Nome	Figura	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]
2	HE 140 A	I	133,0	140,0	5,5	8,5
3	MC 8X21.4	U	203,2	87,6	9,5	13,3

	Nome	Ax [mm ²]	Ay [mm ²]	Az [mm ²]	Ix [mm ⁴]	Iy [mm ⁴]	Iz [mm ⁴]
2	HE 140 A	3142,19	2147,66	704,86	81932,8	1E+07	3893251,0
3	MC 8X21.4	4018,56	1286,24	1643,26	180661,5	2,5E+07	2999665,0

	Nome	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	a [°]	Iw [mm ⁶]
2	HE 140 A	1E+07	3893251,0	0	1,5E+10
3	MC 8X21.4	2,5E+07	2999665,0	0	1,9E+10

L'analisi condotta è del tipo statica lineare. Di seguito alcune immagini del modello elaborato

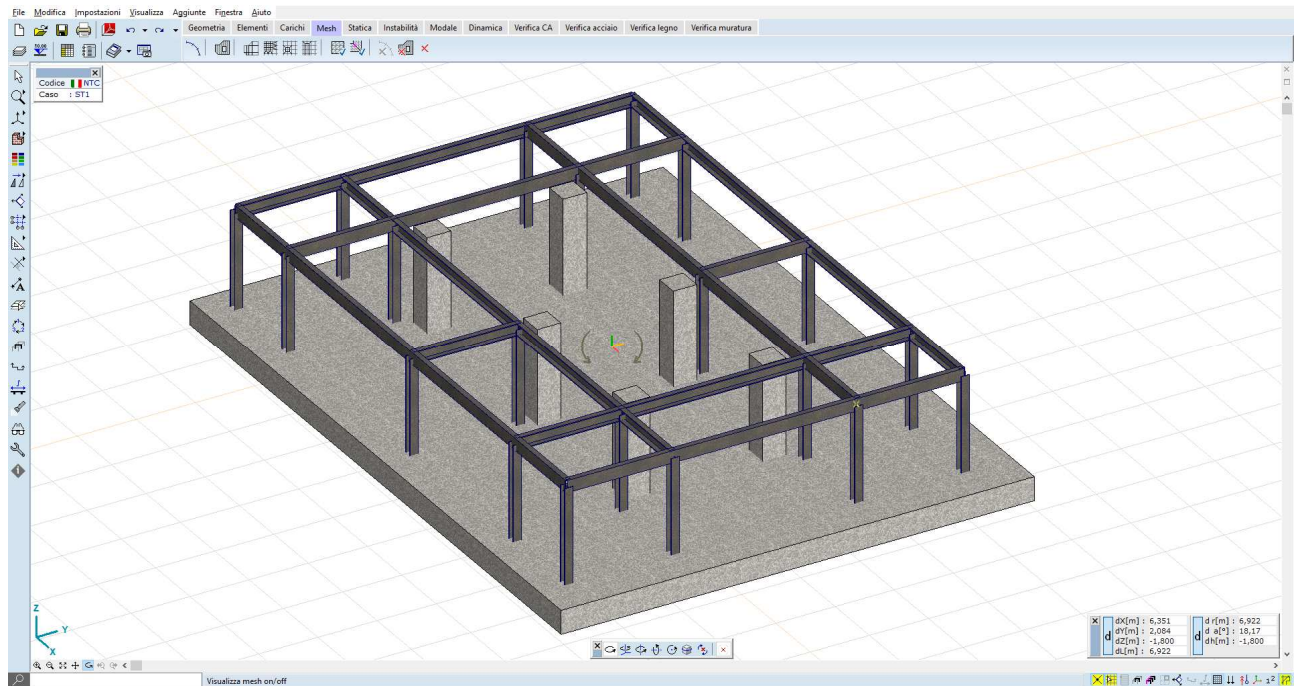


Figura 36: Vista render del modello 3D

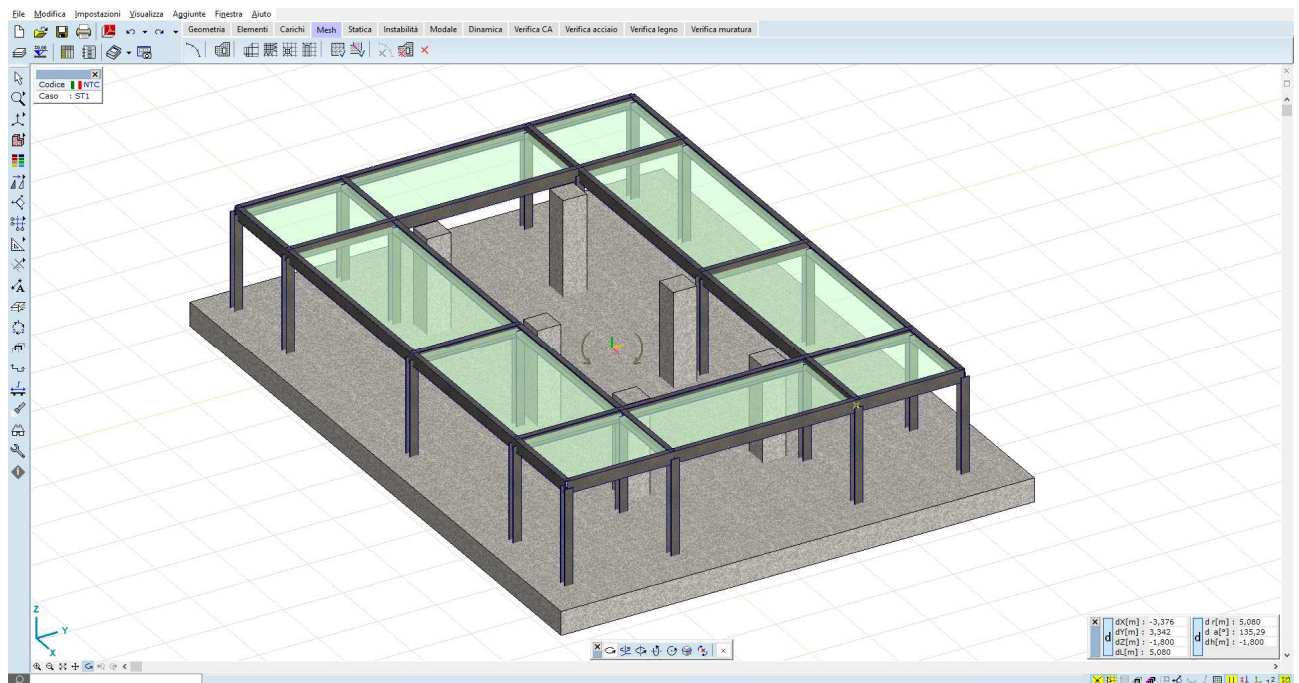


Figura 37: Vista render del modello 3D – con pannello di carico

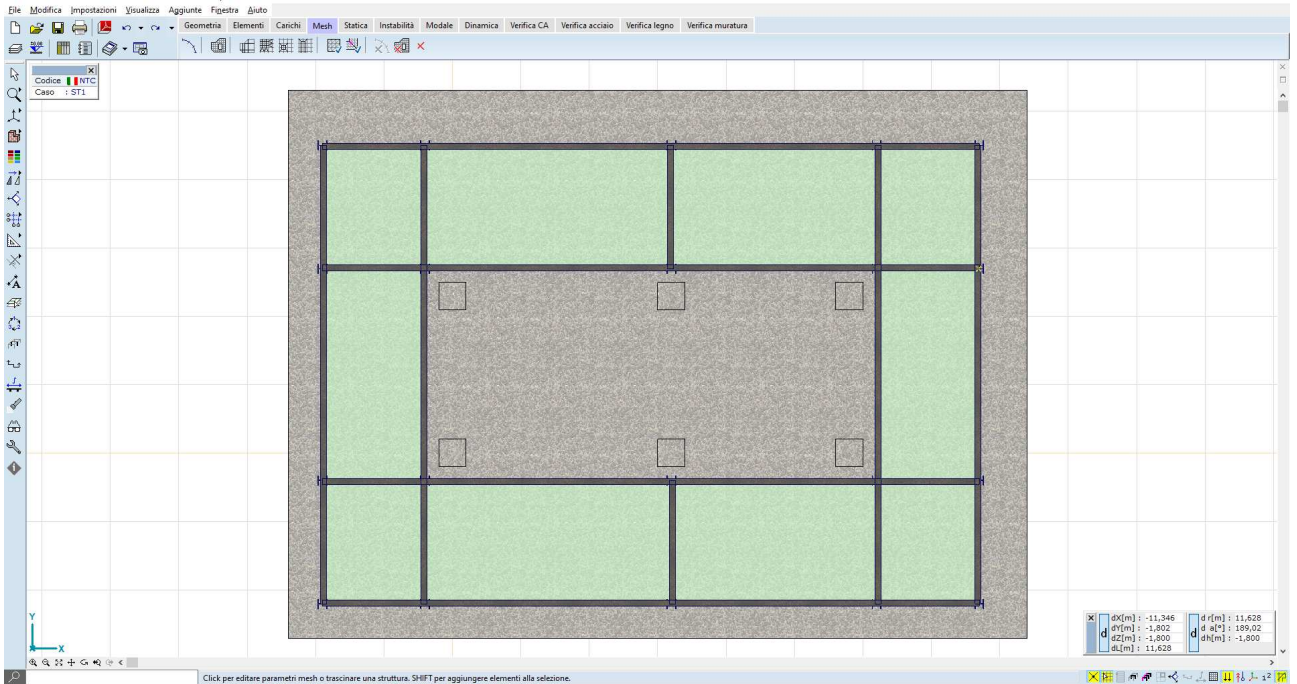


Figura 38: Vista planimetrica del modello 3D

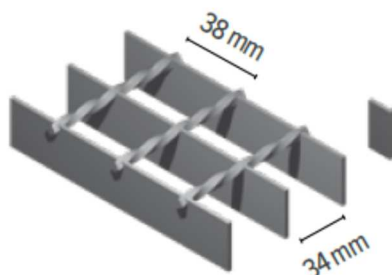
7.4 Azioni di progetto

I carichi derivanti dal peso proprio della station, comprensivi dei pesi propri delle apparecchiature elettromeccaniche, sono quelli già descritti per le ITS non sopraelevate.

Direzione	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Qk	0	0	-25,00	0	0	0
Qk	0	0	-90,00	0	0	0
Qk	0	0	-55,00	0	0	0
Qk	0	0	-25,00	0	0	0
Qk	0	0	-90,00	0	0	0
Qk	0	0	-55,00	0	0	0

Per quel che riguarda il pannello di carico orizzontale, è previsto l'impiego di un grigliato metallico "orsogrill"; questo viene dimensionato per carichi di progetto derivanti da Classe 1- folla compatta (portata pedonale) - UNI 11002-1 D.M. 14 Gennaio 2008 - 3.1.4 Categoria E -

Carico dinamico 600 daN/m²



BARRA PORTANTE		BARRA TRASVERSALE	N. barre portanti	34*	34*	30*	30*
H	S	L	Maglia	35x50	30x100	34x38	34x76
mm	mm	mm	Peso	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
25	2	998		-	-	14,0	12,4
30	2	998		-	-	16,2	14,6
40	2	998		-	-	20,7	-
25	3	999		21*	19,8*	19,6	18
30	3	999		24,9*	23,7*	23,1*	21,4
40	3	999		32,6	31,4	29,9*	28,3
50	3	999		-	-	36,7	35,1
40	4	1000		43	41,8	39,1	37,4
25	5	1000		34,4*	32,4*	-	-
30	5	1000		40,9*	38,9*	-	-
32	5	1000		43,5*	41,5*	-	-

		interasse barre portanti mm - bearing bar centres distance mm							
Barra Portante Bearing bar mm	Acciaio Steel	11	15	22	25	30	34	44	66
20 x 2	luce netta mm clear opening mm	1129	1045	933	894	842	807	741	633
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	4,65	4,46	4,21	4,02	3,70	2,96
25 x 2	luce netta mm clear opening mm	1335	1235	1123	1087	1039	1007	926	792
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,62	3,71
30 x 2	luce netta mm clear opening mm	1531	1417	1287	1247	1191	1154	1082	950
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,44
40 x 2	luce netta mm clear opening mm	1900	1758	1597	1547	1478	1432	1343	1214
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
25 x 3	luce netta mm clear opening mm	1478	1367	1242	1203	1150	1114	1045	926
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,62
30 x 3	luce netta mm clear opening mm	1694	1568	1425	1380	1318	1278	1198	1082
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
40 x 3	luce netta mm clear opening mm	2102	1945	1768	1712	1636	1585	1486	1343
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
50 x 3	luce netta mm clear opening mm	2485	2300	2090	2024	1934	1874	1757	1588
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
60 x 3	luce netta mm clear opening mm	2850	2637	2396	2321	2217	2149	2015	1821
	freccia mm rise mm	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

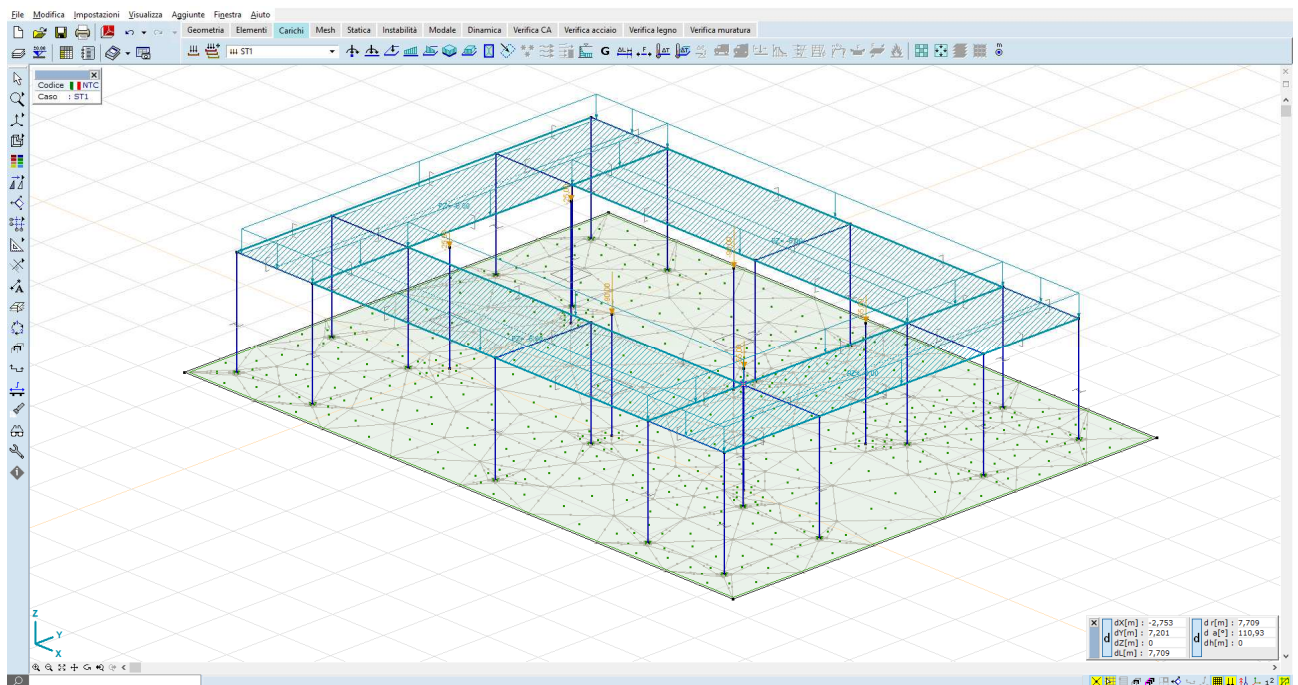


Figura 39: Vista 3D del modello ad aste con applicazione dei carichi di elevazione

7.5 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi, in termini di sollecitazioni e deformazioni, sono illustrati nelle immagini seguenti:

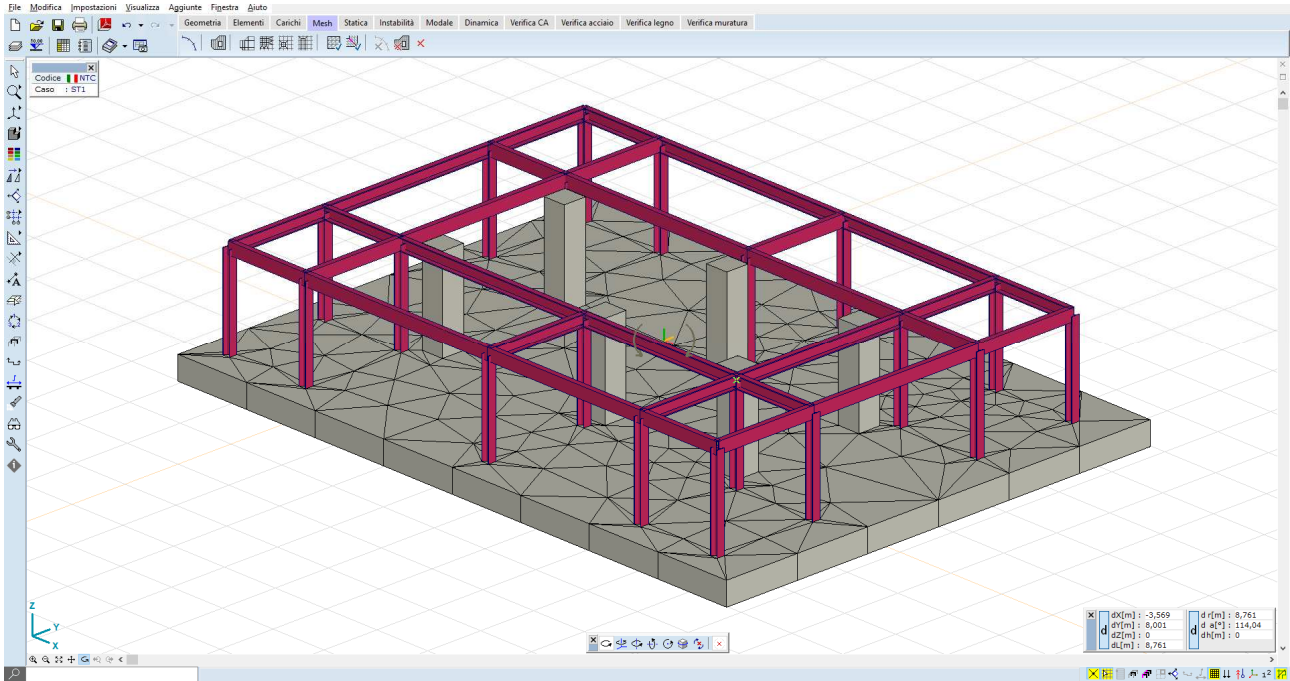


Figura 40: Vista render 3D del modello ad aste con meshature della platea

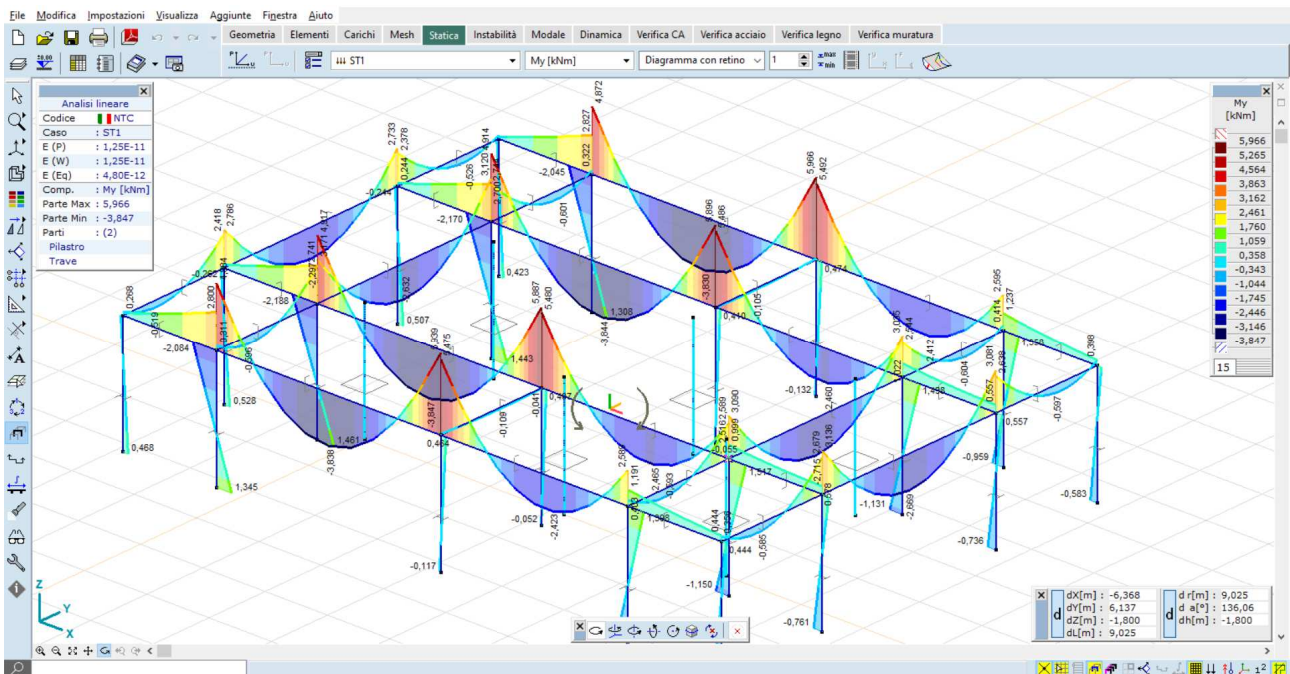


Figura 41: Diagramma delle sollecitazioni sulle aste di acciaio My – valori max 5,2kN*m

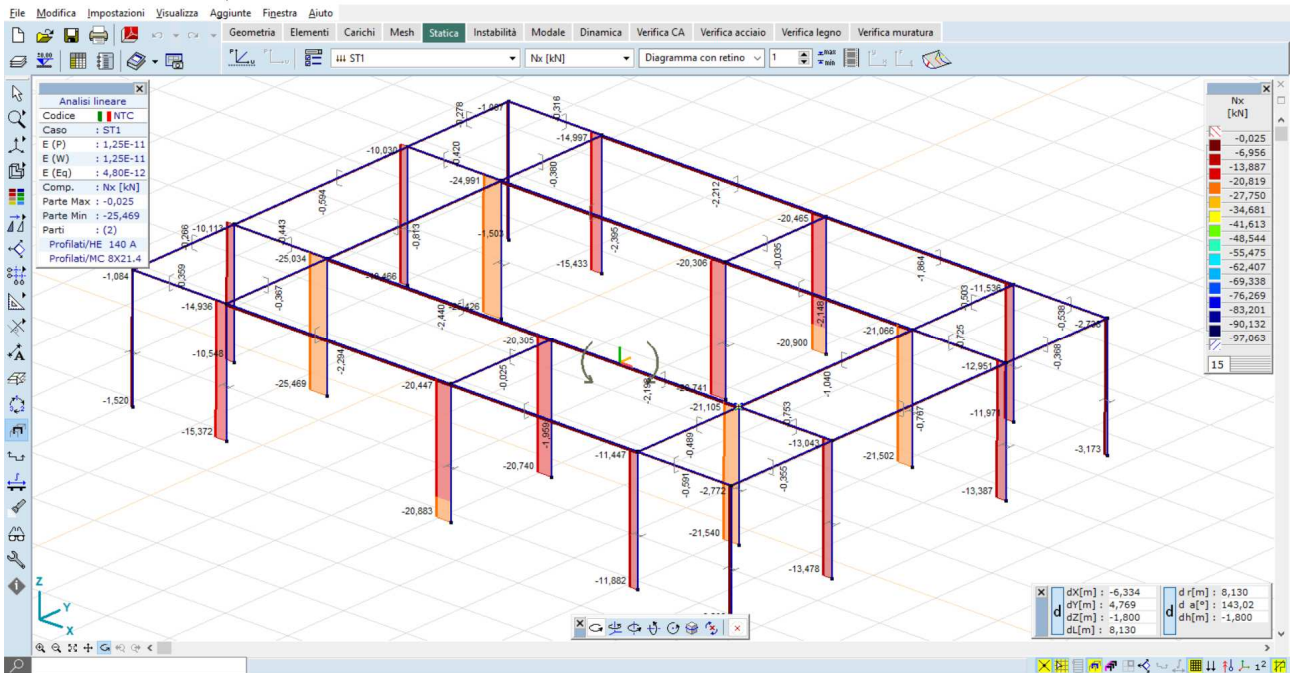


Figura 42: Diagramma delle sollecitazioni sulle aste di acciaio N_x – valori max 24,2kN

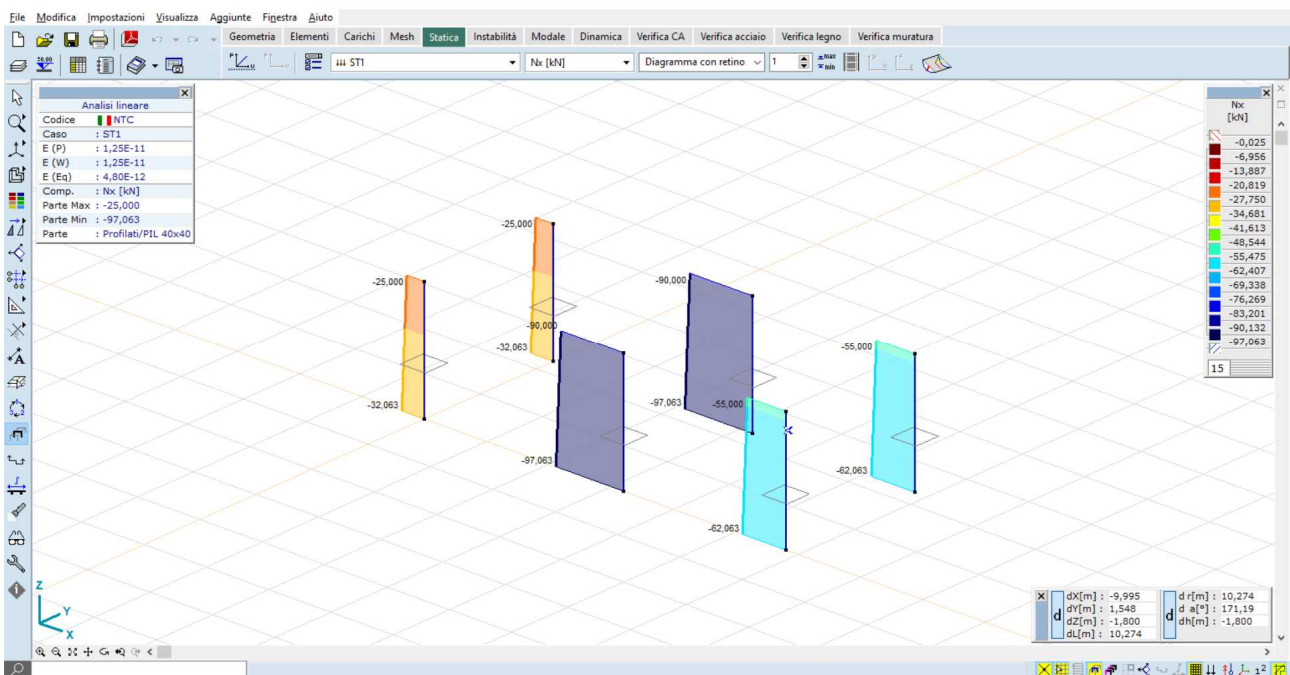


Figura 43: Diagramma delle sollecitazioni sulle aste di cls N_x – valori max 97,0 kN

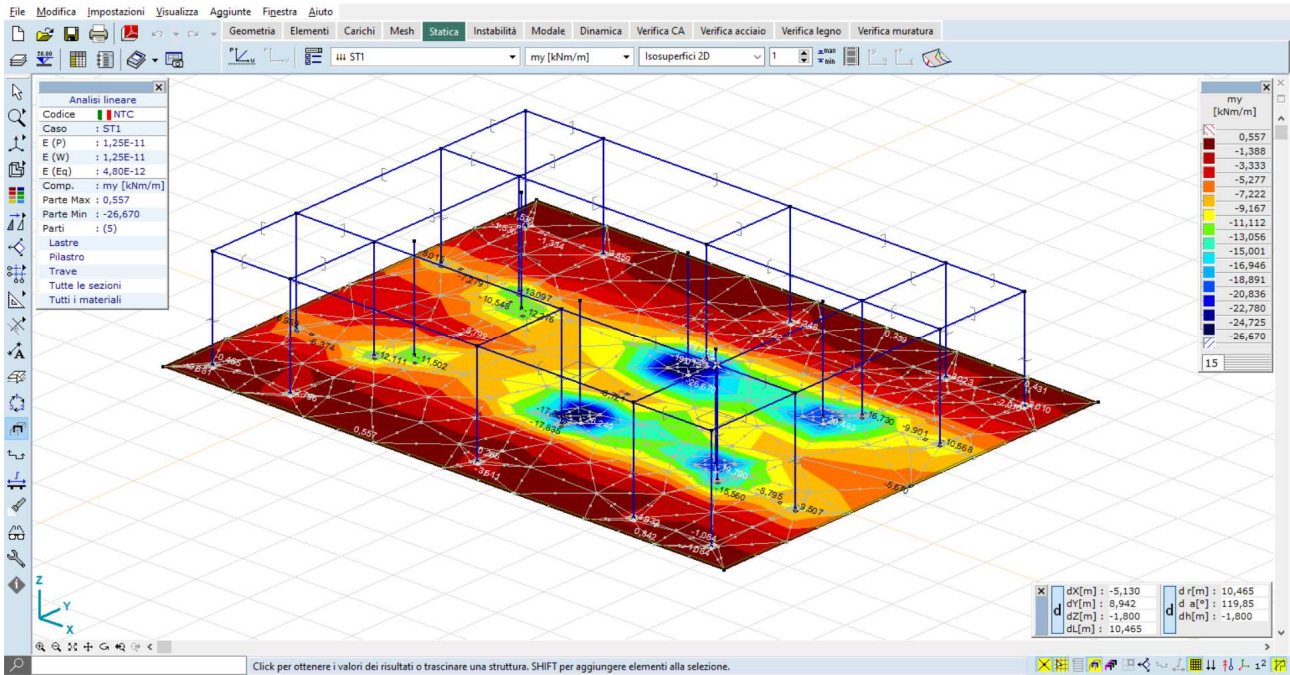


Figura 44: Diagramma delle sollecitazioni sulle platea 2D – My - valori max 22 kn*m/m

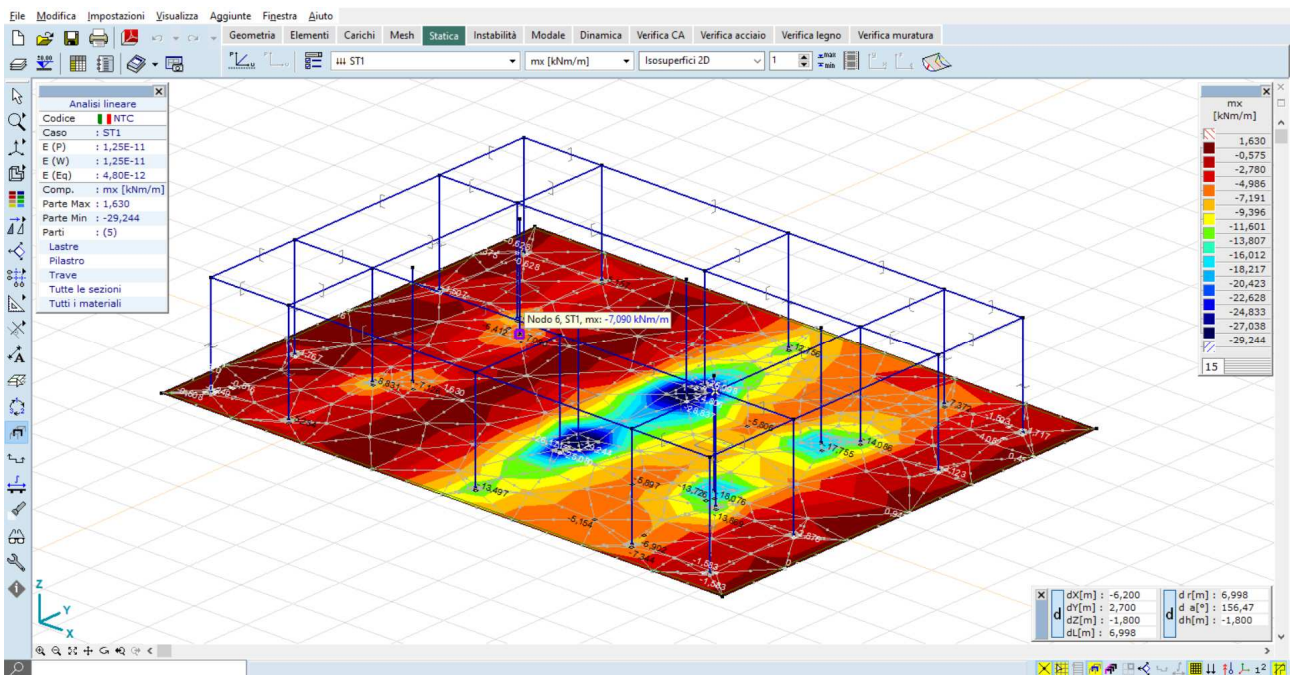


Figura 45: Diagramma delle sollecitazioni sulle platea 2D – Mx – valori max 22 kn*m/m

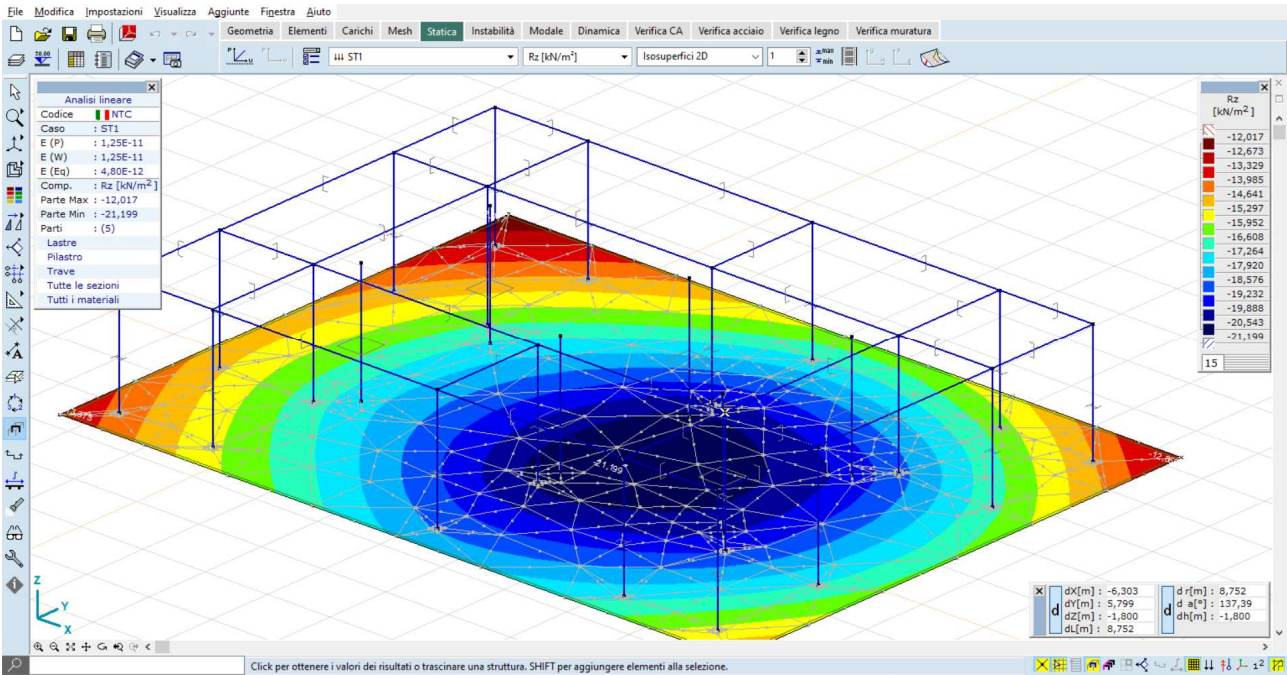


Figura 46: Diagramma delle tensioni al suolo sulle platea 2D – Mx – valori max 20,5 kN/mq

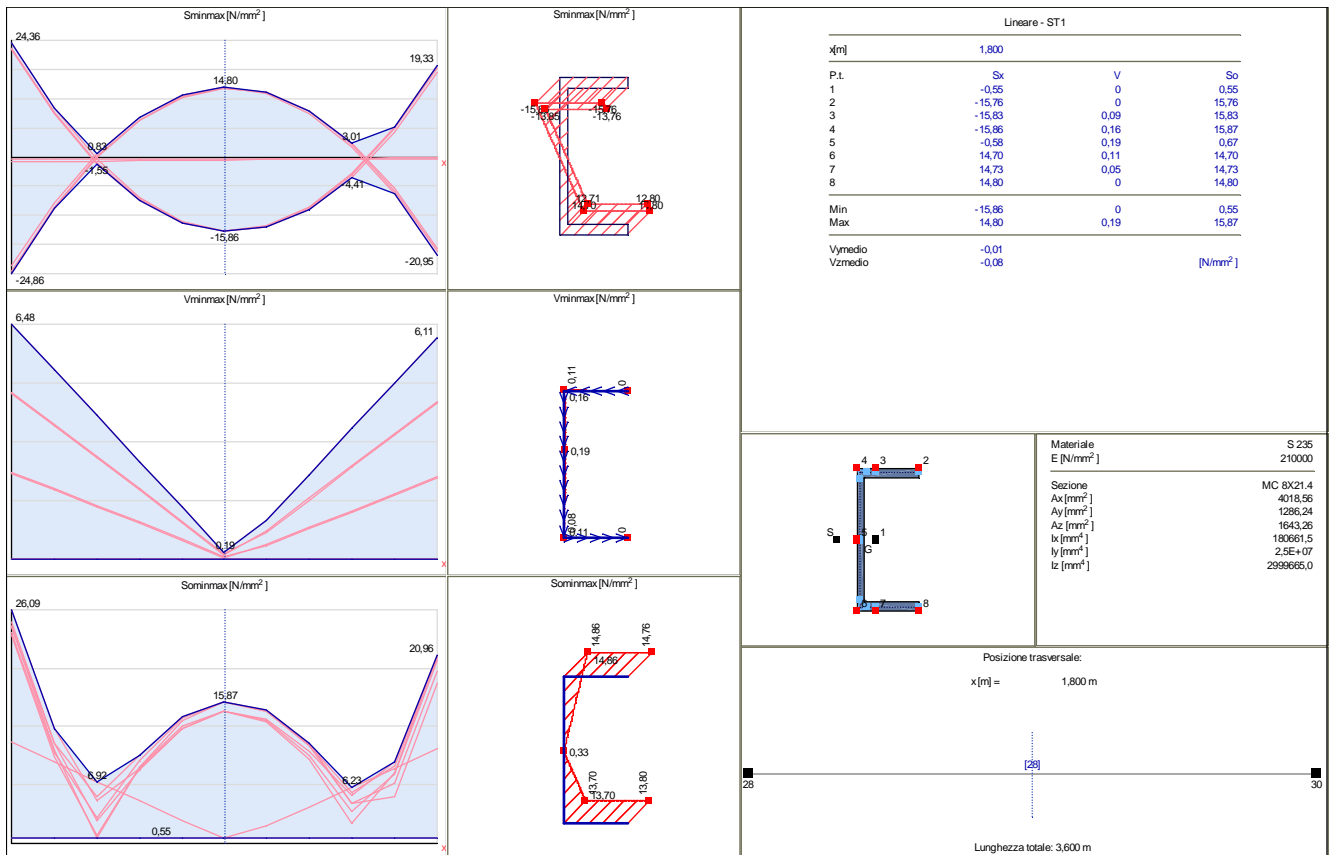


Figura 47: Diagramma delle tensioni nelle aste metalliche Travi – Somin/max – valori max 24 N/mm²

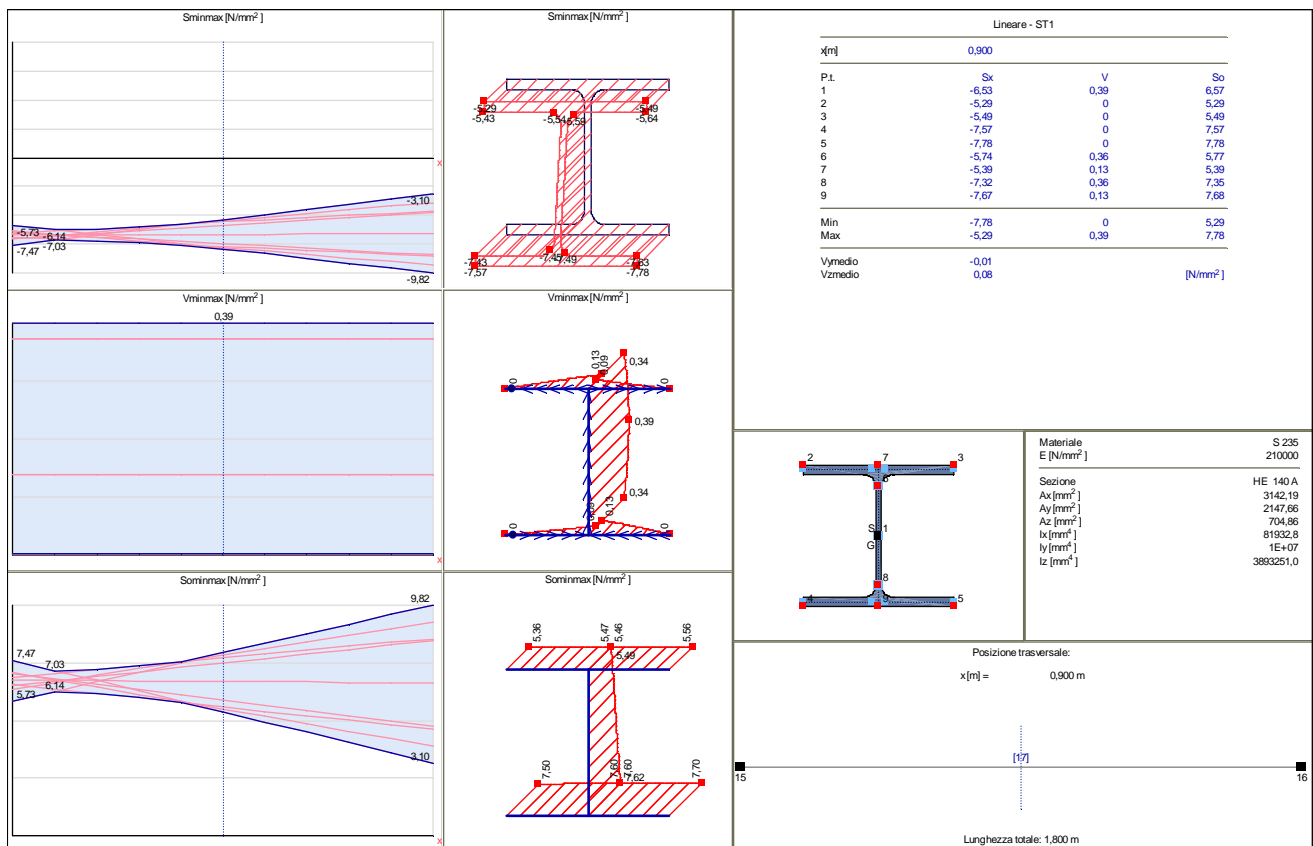


Figura 48: Diagramma delle tensioni nelle aste metalliche Pilastrì – Somin/max – valori max 11 N/mm²

Così come per le strutture portanti delle power station non sopraelevatem si può concludere che:

- le sollecitazioni indotte dai carichi di folla compatta sulle carpenterie metalliche sono ampiamente sopportate dalle sezioni come da progetto;
- le sollecitazioni indotte dal container sui pilastrì in c.a. sono ampiamente sopportate dalle sezioni armate come da progetto;
- le strutture fondali, impostate a -0,4mt da piano campagna, inducono sul terreno di sedime uno stato di sollecitazione modesto (dell'ordine dei 0,2 kN/mq), pertanto le opere in oggetto presentano adeguati margini di sicurezza.

8. EDIFICIO PER RICOVERO MEZZI AGRICOLI

8.1 Descrizione generale dell'opera

L'edificio per mezzi agricoli sarà realizzato per consentire il ricovero dei mezzi, delle attrezzature, e del materiale in genere necessari per l'attività agricola.

L'edificio ha forma rettangolare, con copertura a doppia falda avrà dimensioni di 10,8 x 24,4 m e sarà composto da un unico piano fuoriterra di altezza massima al colmo pari a 6,40 m

La struttura portante è del tipo in acciaio, con fondazione realizzata con travi rovesce in calcestruzzo.

La copertura è realizzata con una capriata metallica.

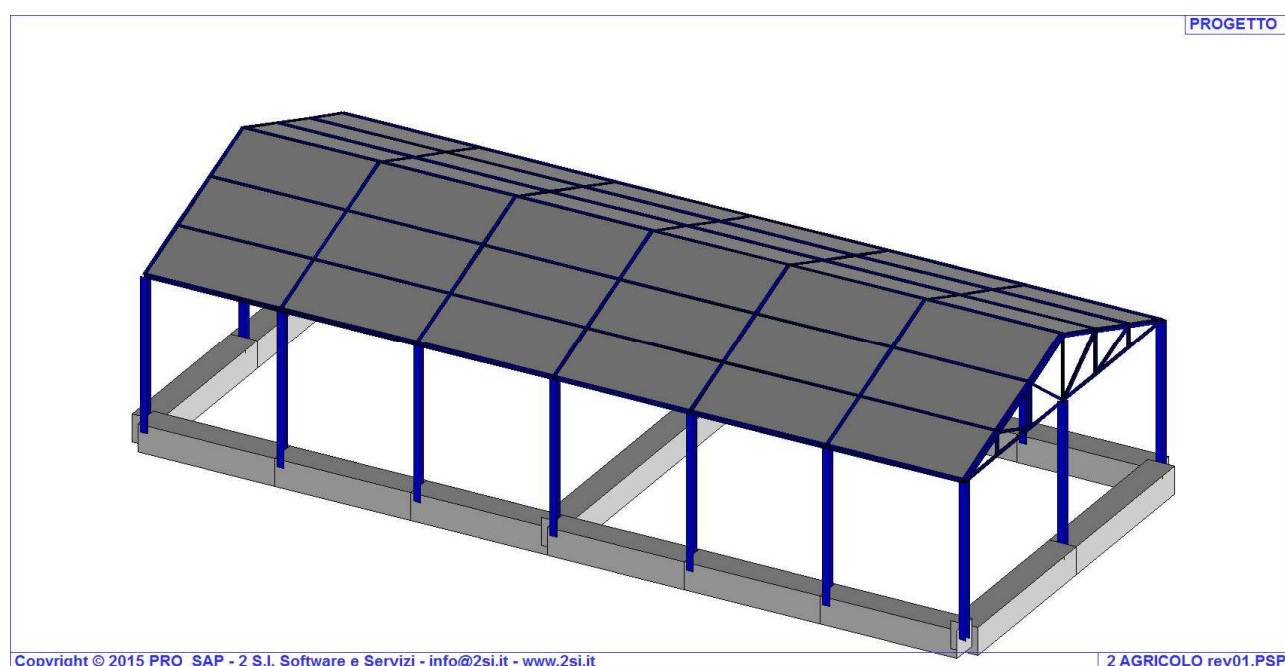


Figura 49: Schema tipo struttura

8.2 Materiali strutturali

Le caratteristiche fisico-meccaniche comuni a tutti gli elementi in acciaio inserite nel modello 3D sono:

- Modulo di Elasticità (E_s) = 210000 N/mm²
- Coefficiente di poisson (ν) = 0.3
- Densità (peso per unità di volume) = 7850 kg/m³
- Coefficiente di dilatazione termica = 1.2×10^{-5} °C

Il materiale utilizzato per le fondazioni è calcestruzzo classe C 25/30

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ³	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03
	Rck	300.0				
	fctm	25.6				

8.3 Geometria di riferimento



Figura 50: Pianta edificio ricovero mezzi agricoli

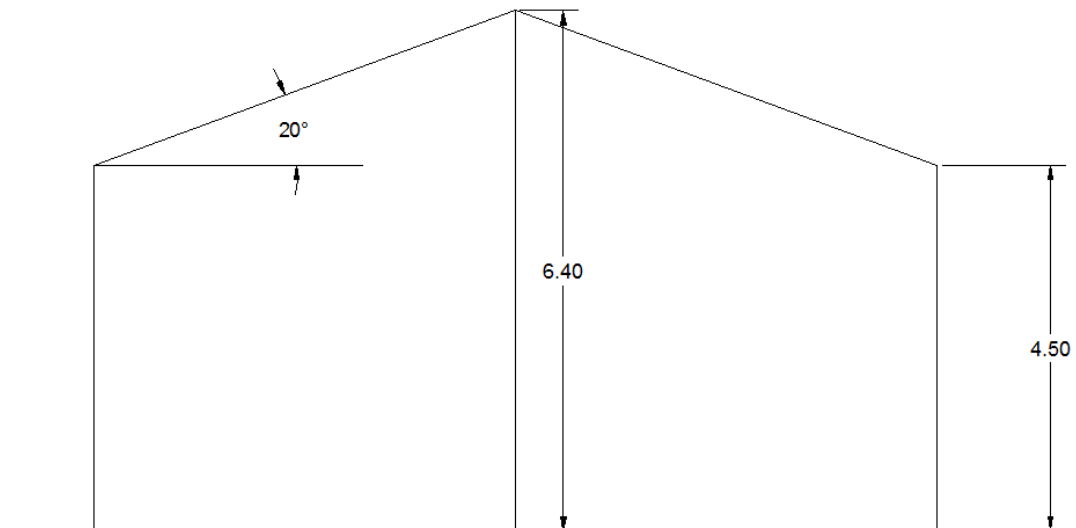


Figura 51: Sezione edificio ricovero mezzi agricoli

8.4 Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura.

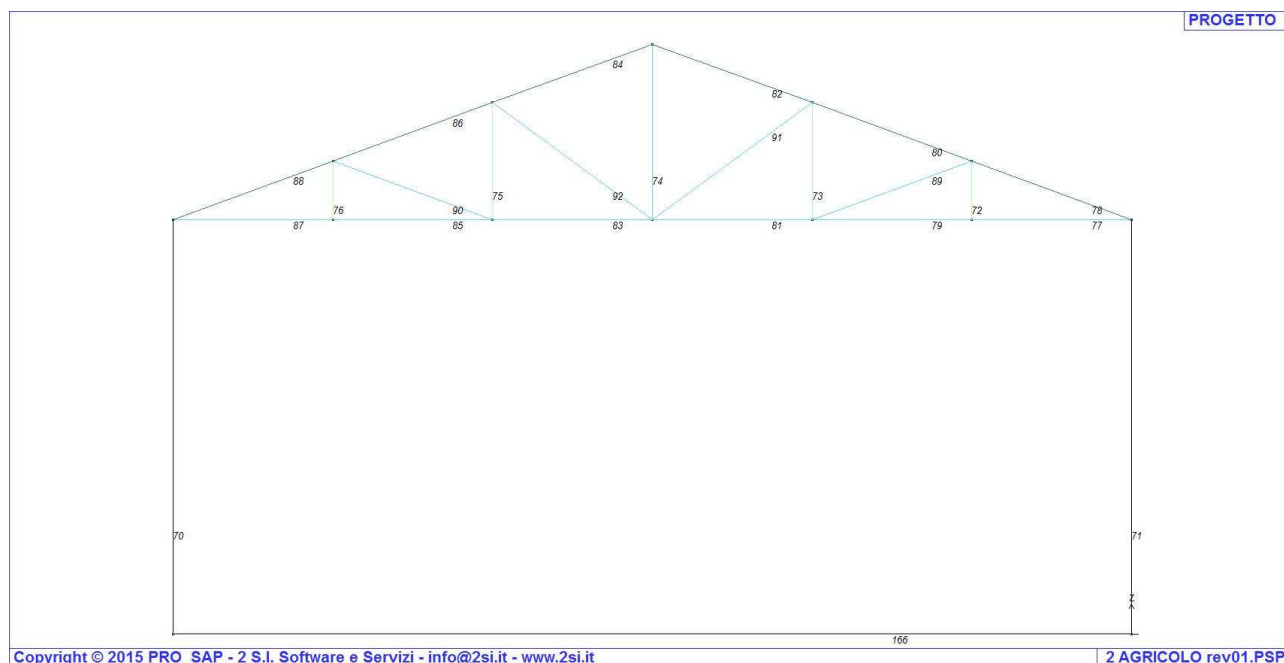


Figura 52: Modello 2D dell'edificio agricolo

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono riportate nella tabella seguente:

Id	Tipo	Area cm ²	A V2 cm ²	A V3 cm ²	Jt cm ⁴	J 2-2 cm ⁴	J 3-3 cm ⁴	W 2-2 cm ³	W 3-3 cm ³	Wp 2-2 cm ³	Wp 3-3 cm ³
1	Rettangolare: b=80.00 h=80.00	6400.00	5333.33	5333.33	5.758e+06	3.413e+06	3.413e+06	8.533e+04	8.533e+04	1.280e+05	1.280e+05
2	HEA 200	53.80	0.0	0.0	21.00	1336.00	3692.00	133.60	388.60	203.80	429.50
3	2 LU 90x8 affiancati a dist.=10.00	27.80	0.0	0.0	27.80	458.20	208.00	48.23	32.20	83.40	67.60
4	2 LU 50x6 a farfalla a dist.= 10.00	11.40	0.0	0.0	1.34	68.95	68.95	12.54	12.54	22.23	22.23
5	2 LU 50x6 affiancati a dist.=10.00	11.40	0.0	0.0	1.34	68.95	25.60	12.54	7.20	22.23	15.12

dove:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

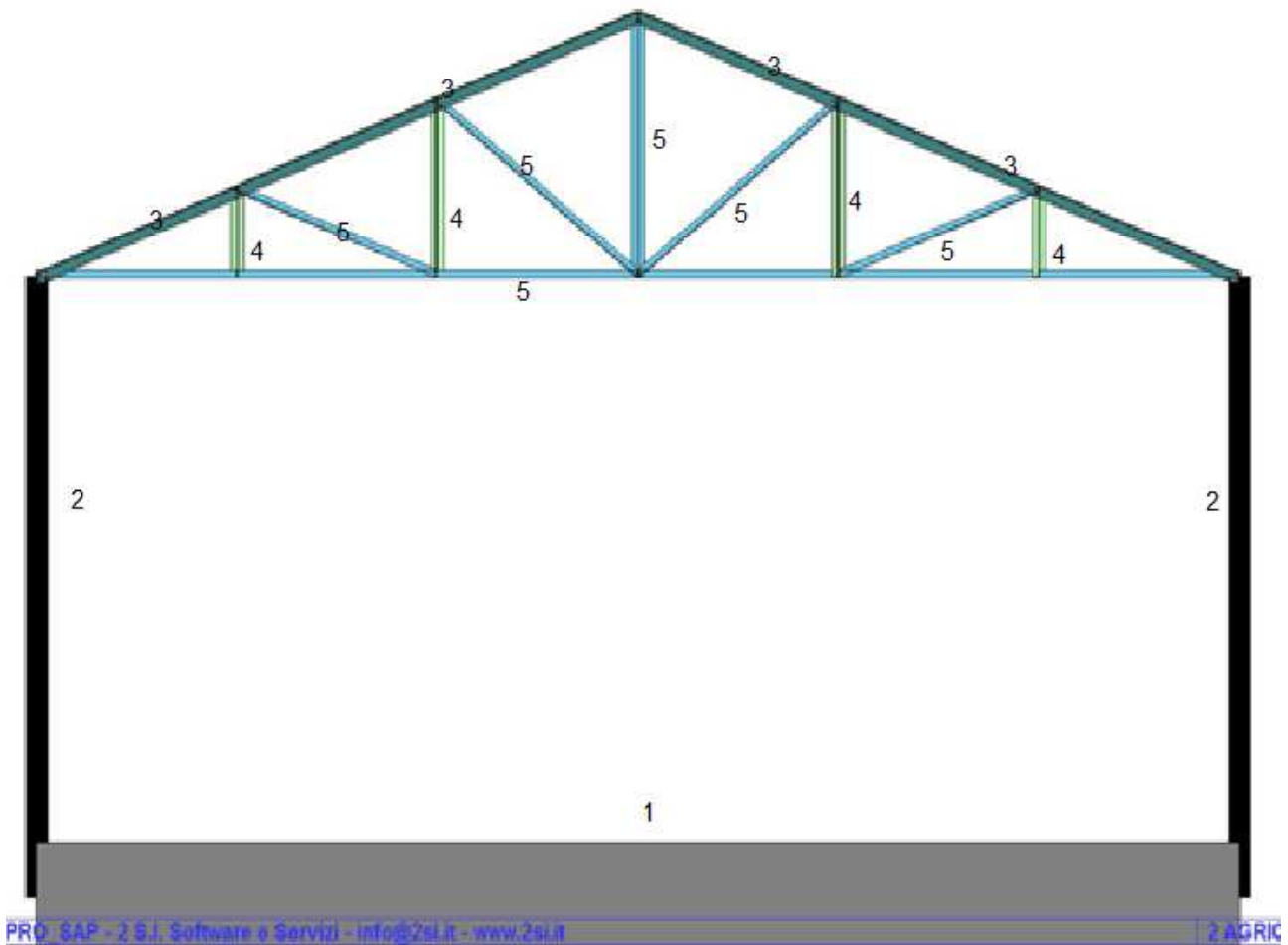


Figura 53: Tipologie di sezioni

8.5 Calcolo delle Azioni della neve e del vento

In questa sezione si valuteranno le azioni caratteristiche di neve e vento in accordo al D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI, Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

8.5.1 Neve

Zona Neve = III

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 0,90

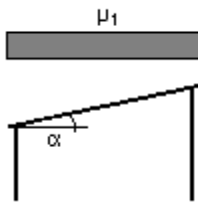
Valore caratteristico del carico al suolo (qsk Ce) = 54 daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 20,0^\circ$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow \mathbf{Q1 = 43 daN/mq}$

Schema di carico:



8.5.2 Vento

Zona vento = 4
 (Vb.o = 28 m/s; Ao = 500 m; Ka = 0,020 1/s)

Classe di rugosità del terreno: D Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,..)

Categoria esposizione: tipo II
 (Kr = 0,19; Zo = 0,05 m; Zmin = 4 m)

Velocità di riferimento = 28,00 m/s
 Pressione cinetica di riferimento (qb) = 49.0 daN/mq

Coefficiente di forma (Cp) = 0,40
 Coefficiente dinamico (Cd) = 1,00
 Coefficiente di esposizione (Ce) = 2,13
 Coefficiente di esposizione topografica (Ct) = 1,00
 Altezza dell'edificio = 7,00 m

Pressione del vento (p = qb Ce Cp Cd) = 42 daN/mq

8.6 Casi di carico e combinazioni

I diversi casi di carico (CDC) vengono combinati secondo le regole previste ai fini delle verifiche agli stati limite.

Si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

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

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli ≤ 30 kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30 kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

Tipo di Carichi		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	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

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
51	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 73	
74	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 74	
75	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 75	
76	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 76	
77	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 77	
78	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 78	
79	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 79	
80	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 80	
81	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 81	
82	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 82	

8.7 Valutazione dell'azione Sismica

Nel caso in esame la copertura dell'edificio agricolo ha massa trascurabile dal punto di vista delle sollecitazioni inerziali, in quanto costituita da elementi leggeri; per questo tipo di strutture, pertanto, l'azione orizzontale sollecitante è sicuramente quella dovuta ai venti.

Non verrà condotta pertanto un'analisi sismica per questo tipo di struttura

8.8 Risultati opere di fondazione

Le fondazioni sono modellate come elementi tipo trave su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.

Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
162	1	-0.28	-0.29	-0.29	2	-0.30	-0.32	-0.32	3	-0.21	-0.22	-0.22
	4	-0.23	-0.25	-0.25	5	-0.27	-0.29	-0.29	6	-0.28	-0.31	-0.31
	7	-0.20	-0.22	-0.22	8	-0.21	-0.24	-0.24	9	-0.23	-0.24	-0.24
	10	-0.23	-0.24	-0.24	11	-0.23	-0.24	-0.24	12	-0.23	-0.24	-0.24
	13	-0.23	-0.24	-0.24	14	-0.23	-0.24	-0.24	15	-0.23	-0.24	-0.24
	16	-0.23	-0.24	-0.24	17	-0.23	-0.24	-0.24	18	-0.23	-0.24	-0.24
	19	-0.23	-0.24	-0.24	20	-0.23	-0.24	-0.24	21	-0.23	-0.24	-0.24
	22	-0.23	-0.24	-0.24	23	-0.23	-0.24	-0.24	24	-0.23	-0.24	-0.24
	25	-0.23	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.24	-0.24	27	-0.23	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.23	-0.23	29	-0.23	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.24	-0.24
	31	-0.23	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.23	-0.23	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.22	-0.23	-0.23	35	-0.23	-0.24	-0.24	36	-0.22	-0.23	-0.23
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.22	-0.23	-0.23	39	-0.23	-0.24	-0.24
	40	-0.22	-0.23	-0.23	41	-0.23	-0.24	-0.24	42	-0.23	-0.24	-0.24
	43	-0.23	-0.24	-0.24	44	-0.23	-0.24	-0.24	45	-0.23	-0.24	-0.24
	46	-0.23	-0.24	-0.24	47	-0.23	-0.24	-0.24	48	-0.23	-0.24	-0.24
	49	-0.23	-0.24	-0.24	50	-0.23	-0.24	-0.24	51	-0.23	-0.24	-0.24
	52	-0.23	-0.24	-0.24	53	-0.23	-0.24	-0.24	54	-0.23	-0.24	-0.24
	55	-0.23	-0.24	-0.24	56	-0.23	-0.24	-0.24	57	-0.23	-0.24	-0.24
	58	-0.23	-0.24	-0.24	59	-0.23	-0.24	-0.24	60	-0.23	-0.23	-0.23
	61	-0.23	-0.24	-0.24	62	-0.23	-0.24	-0.24	63	-0.23	-0.24	-0.24
	64	-0.23	-0.23	-0.23	65	-0.23	-0.24	-0.24	66	-0.22	-0.23	-0.23
	67	-0.23	-0.24	-0.24	68	-0.22	-0.23	-0.23	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.22	-0.23	-0.23	71	-0.23	-0.24	-0.24	72	-0.22	-0.23	-0.23
	73	-0.21	-0.22	-0.22	74	-0.23	-0.25	-0.25	75	-0.21	-0.22	-0.22
	76	-0.22	-0.24	-0.24	77	-0.22	-0.23	-0.23	78	-0.23	-0.24	-0.24
	79	-0.22	-0.23	-0.23	80	-0.23	-0.23	-0.23	81	-0.22	-0.23	-0.23
	82	-0.23	-0.24	-0.24								
163	1	-0.28	-0.28	-0.28	2	-0.30	-0.29	-0.30	3	-0.21	-0.22	-0.22
	4	-0.24	-0.23	-0.24	5	-0.27	-0.28	-0.28	6	-0.29	-0.29	-0.29
	7	-0.21	-0.22	-0.22	8	-0.22	-0.22	-0.22	9	-0.23	-0.22	-0.23
	10	-0.23	-0.22	-0.23	11	-0.23	-0.22	-0.23	12	-0.23	-0.22	-0.22
	13	-0.23	-0.22	-0.23	14	-0.23	-0.22	-0.23	15	-0.23	-0.22	-0.23
	16	-0.23	-0.22	-0.22	17	-0.23	-0.22	-0.23	18	-0.23	-0.22	-0.23
	19	-0.23	-0.22	-0.23	20	-0.22	-0.22	-0.22	21	-0.23	-0.22	-0.23
	22	-0.23	-0.22	-0.23	23	-0.23	-0.22	-0.23	24	-0.23	-0.22	-0.22
	25	-0.23	-0.22	-0.23	26	-0.22	-0.22	-0.22	27	-0.23	-0.22	-0.23
	28	-0.22	-0.22	-0.22	29	-0.23	-0.22	-0.23	30	-0.22	-0.22	-0.22
	31	-0.23	-0.22	-0.23	32	-0.22	-0.22	-0.22	33	-0.23	-0.22	-0.23
	34	-0.23	-0.22	-0.23	35	-0.23	-0.22	-0.23	36	-0.23	-0.22	-0.22
	37	-0.23	-0.22	-0.23	38	-0.23	-0.22	-0.23	39	-0.23	-0.22	-0.23
	40	-0.23	-0.22	-0.22	41	-0.23	-0.22	-0.23	42	-0.23	-0.22	-0.23
	43	-0.23	-0.22	-0.23	44	-0.23	-0.22	-0.22	45	-0.23	-0.22	-0.23
	46	-0.23	-0.22	-0.23	47	-0.23	-0.22	-0.23	48	-0.23	-0.22	-0.23
	49	-0.23	-0.22	-0.23	50	-0.23	-0.22	-0.23	51	-0.23	-0.22	-0.23
	52	-0.23	-0.22	-0.22	53	-0.23	-0.22	-0.23	54	-0.23	-0.22	-0.23

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	55	-0.23	-0.22	-0.23	56	-0.23	-0.22	-0.23	57	-0.23	-0.22	-0.23
	58	-0.23	-0.22	-0.22	59	-0.23	-0.22	-0.23	60	-0.22	-0.22	-0.22
	61	-0.23	-0.22	-0.23	62	-0.23	-0.22	-0.22	63	-0.23	-0.22	-0.23
	64	-0.22	-0.22	-0.22	65	-0.23	-0.22	-0.23	66	-0.23	-0.22	-0.23
	67	-0.23	-0.22	-0.23	68	-0.23	-0.22	-0.22	69	-0.23	-0.22	-0.23
	70	-0.23	-0.22	-0.23	71	-0.23	-0.22	-0.23	72	-0.23	-0.22	-0.22
	73	-0.22	-0.22	-0.22	74	-0.23	-0.22	-0.23	75	-0.21	-0.22	-0.22
	76	-0.22	-0.22	-0.22	77	-0.22	-0.21	-0.22	78	-0.23	-0.22	-0.23
	79	-0.22	-0.21	-0.22	80	-0.23	-0.22	-0.23	81	-0.22	-0.21	-0.22
	82	-0.23	-0.22	-0.23								
164	1	-0.31	-0.31	-0.31	2	-0.33	-0.35	-0.35	3	-0.24	-0.24	-0.24
	4	-0.26	-0.28	-0.28	5	-0.32	-0.32	-0.32	6	-0.33	-0.34	-0.34
	7	-0.25	-0.25	-0.25	8	-0.26	-0.28	-0.28	9	-0.23	-0.24	-0.24
	10	-0.23	-0.24	-0.24	11	-0.23	-0.24	-0.24	12	-0.23	-0.24	-0.24
	13	-0.23	-0.24	-0.24	14	-0.23	-0.24	-0.24	15	-0.23	-0.24	-0.24
	16	-0.23	-0.24	-0.24	17	-0.23	-0.24	-0.24	18	-0.23	-0.24	-0.24
	19	-0.23	-0.24	-0.24	20	-0.23	-0.24	-0.24	21	-0.23	-0.24	-0.24
	22	-0.23	-0.24	-0.24	23	-0.23	-0.24	-0.24	24	-0.23	-0.24	-0.24
	25	-0.23	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.24	-0.24	27	-0.23	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.23	-0.23	29	-0.23	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.24	-0.24
	31	-0.23	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.23	-0.23	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.22	-0.23	-0.23	35	-0.23	-0.24	-0.24	36	-0.22	-0.23	-0.23
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.22	-0.23	-0.23	39	-0.23	-0.24	-0.24
	40	-0.22	-0.23	-0.23	41	-0.23	-0.24	-0.24	42	-0.23	-0.24	-0.24
	43	-0.23	-0.24	-0.24	44	-0.23	-0.24	-0.24	45	-0.23	-0.24	-0.24
	46	-0.23	-0.24	-0.24	47	-0.23	-0.24	-0.24	48	-0.23	-0.24	-0.24
	49	-0.23	-0.24	-0.24	50	-0.23	-0.24	-0.24	51	-0.23	-0.24	-0.24
	52	-0.23	-0.24	-0.24	53	-0.23	-0.24	-0.24	54	-0.23	-0.24	-0.24
	55	-0.23	-0.24	-0.24	56	-0.23	-0.24	-0.24	57	-0.23	-0.24	-0.24
	58	-0.23	-0.24	-0.24	59	-0.23	-0.24	-0.24	60	-0.23	-0.23	-0.23
	61	-0.23	-0.24	-0.24	62	-0.23	-0.24	-0.24	63	-0.23	-0.24	-0.24
	64	-0.23	-0.23	-0.23	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.22	-0.23	-0.23
	67	-0.23	-0.24	-0.24	68	-0.22	-0.23	-0.23	69	-0.23	-0.24	-0.24
	70	-0.22	-0.23	-0.23	71	-0.23	-0.24	-0.24	72	-0.22	-0.23	-0.23
	73	-0.23	-0.24	-0.24	74	-0.25	-0.26	-0.26	75	-0.24	-0.24	-0.24
	76	-0.25	-0.26	-0.26	77	-0.22	-0.23	-0.23	78	-0.23	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.23	-0.24	-0.24	81	-0.22	-0.23	-0.23
	82	-0.23	-0.24	-0.24								
165	1	-0.28	-0.28	-0.28	2	-0.30	-0.29	-0.30	3	-0.21	-0.21	-0.21
	4	-0.23	-0.23	-0.23	5	-0.27	-0.28	-0.28	6	-0.28	-0.29	-0.29
	7	-0.20	-0.21	-0.21	8	-0.22	-0.22	-0.22	9	-0.23	-0.22	-0.23
	10	-0.23	-0.22	-0.23	11	-0.23	-0.22	-0.23	12	-0.23	-0.22	-0.22
	13	-0.23	-0.22	-0.23	14	-0.23	-0.22	-0.23	15	-0.23	-0.22	-0.23
	16	-0.23	-0.22	-0.22	17	-0.23	-0.22	-0.23	18	-0.23	-0.22	-0.23
	19	-0.23	-0.22	-0.23	20	-0.23	-0.22	-0.22	21	-0.23	-0.22	-0.23
	22	-0.23	-0.22	-0.23	23	-0.23	-0.22	-0.23	24	-0.22	-0.22	-0.22
	25	-0.23	-0.22	-0.23	26	-0.23	-0.22	-0.23	27	-0.23	-0.22	-0.23

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	28	-0.23	-0.22	-0.22	29	-0.23	-0.22	-0.23	30	-0.23	-0.22	-0.23
	31	-0.23	-0.22	-0.23	32	-0.23	-0.22	-0.22	33	-0.23	-0.22	-0.23
	34	-0.22	-0.22	-0.22	35	-0.23	-0.22	-0.23	36	-0.22	-0.22	-0.22
	37	-0.23	-0.22	-0.23	38	-0.22	-0.22	-0.22	39	-0.23	-0.22	-0.23
	40	-0.22	-0.22	-0.22	41	-0.23	-0.22	-0.23	42	-0.23	-0.22	-0.23
	43	-0.23	-0.22	-0.23	44	-0.23	-0.22	-0.23	45	-0.23	-0.22	-0.23
	46	-0.23	-0.22	-0.23	47	-0.23	-0.22	-0.23	48	-0.23	-0.22	-0.22
	49	-0.23	-0.22	-0.23	50	-0.23	-0.22	-0.23	51	-0.23	-0.22	-0.23
	52	-0.23	-0.22	-0.23	53	-0.23	-0.22	-0.23	54	-0.23	-0.22	-0.23
	55	-0.23	-0.22	-0.23	56	-0.23	-0.22	-0.22	57	-0.23	-0.22	-0.23
	58	-0.23	-0.22	-0.23	59	-0.23	-0.22	-0.23	60	-0.23	-0.22	-0.22
	61	-0.23	-0.22	-0.23	62	-0.23	-0.22	-0.23	63	-0.23	-0.22	-0.23
	64	-0.23	-0.22	-0.22	65	-0.23	-0.22	-0.23	66	-0.23	-0.22	-0.22
	67	-0.23	-0.22	-0.23	68	-0.22	-0.22	-0.22	69	-0.23	-0.22	-0.23
	70	-0.23	-0.22	-0.22	71	-0.23	-0.22	-0.23	72	-0.22	-0.22	-0.22
	73	-0.21	-0.21	-0.21	74	-0.23	-0.22	-0.23	75	-0.21	-0.21	-0.21
	76	-0.22	-0.22	-0.22	77	-0.22	-0.21	-0.22	78	-0.23	-0.22	-0.23
	79	-0.22	-0.21	-0.22	80	-0.23	-0.22	-0.22	81	-0.22	-0.21	-0.22
	82	-0.23	-0.22	-0.23								
166	1	-0.29	-0.31	-0.31	2	-0.32	-0.34	-0.34	3	-0.22	-0.24	-0.24
	4	-0.25	-0.27	-0.27	5	-0.28	-0.31	-0.31	6	-0.31	-0.34	-0.34
	7	-0.21	-0.25	-0.25	8	-0.24	-0.27	-0.27	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.23	-0.23	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.23	-0.23	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.23	-0.23
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.23	-0.23	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.23	-0.23	-0.23	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.23	-0.23	-0.23
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.23	-0.23	-0.23	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.23	-0.23	-0.23	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.23	-0.23	-0.23	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.23	-0.23	-0.23
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.23	-0.23	-0.23	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.23	-0.23	-0.23	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.23	-0.23	-0.23
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.23	-0.23	-0.23	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.23	-0.23	-0.23	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.23	-0.23	-0.23
	73	-0.22	-0.24	-0.24	74	-0.25	-0.26	-0.26	75	-0.22	-0.24	-0.24
	76	-0.23	-0.26	-0.26	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.23	-0.24	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
175	1	-0.29	-0.29	-0.29	2	-0.32	-0.33	-0.33	3	-0.22	-0.22	-0.22
	4	-0.25	-0.26	-0.26	5	-0.29	-0.29	-0.29	6	-0.31	-0.31	-0.31
	7	-0.22	-0.22	-0.22	8	-0.24	-0.24	-0.25	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.24	-0.24	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.24	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.24	-0.24	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.24	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.23	-0.24	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.23	-0.24	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.23	-0.24	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.23	-0.24	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.24	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.23	-0.24	-0.24
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.24	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.23	-0.24	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.23	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.23	-0.24	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.23	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.23	-0.24	-0.24
	73	-0.22	-0.23	-0.23	74	-0.25	-0.25	-0.25	75	-0.22	-0.22	-0.22
	76	-0.24	-0.24	-0.24	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.23	-0.24	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								
176	1	-0.28	-0.31	-0.31	2	-0.29	-0.33	-0.33	3	-0.22	-0.24	-0.24
	4	-0.23	-0.26	-0.26	5	-0.28	-0.32	-0.32	6	-0.29	-0.33	-0.33
	7	-0.22	-0.25	-0.25	8	-0.22	-0.26	-0.26	9	-0.22	-0.23	-0.23
	10	-0.22	-0.23	-0.23	11	-0.22	-0.23	-0.23	12	-0.22	-0.22	-0.22
	13	-0.22	-0.23	-0.23	14	-0.22	-0.23	-0.23	15	-0.22	-0.23	-0.23
	16	-0.22	-0.23	-0.23	17	-0.22	-0.23	-0.23	18	-0.22	-0.23	-0.23
	19	-0.22	-0.23	-0.23	20	-0.22	-0.23	-0.23	21	-0.22	-0.23	-0.23
	22	-0.22	-0.23	-0.23	23	-0.22	-0.23	-0.23	24	-0.22	-0.23	-0.23
	25	-0.22	-0.23	-0.23	26	-0.22	-0.22	-0.22	27	-0.22	-0.23	-0.23
	28	-0.22	-0.22	-0.22	29	-0.22	-0.23	-0.23	30	-0.22	-0.22	-0.22
	31	-0.22	-0.23	-0.23	32	-0.22	-0.22	-0.22	33	-0.22	-0.23	-0.23
	34	-0.22	-0.23	-0.23	35	-0.22	-0.23	-0.23	36	-0.22	-0.23	-0.23
	37	-0.22	-0.23	-0.23	38	-0.22	-0.23	-0.23	39	-0.22	-0.23	-0.23
	40	-0.22	-0.23	-0.23	41	-0.22	-0.23	-0.23	42	-0.22	-0.23	-0.23
	43	-0.22	-0.23	-0.23	44	-0.22	-0.23	-0.23	45	-0.22	-0.23	-0.23
	46	-0.22	-0.23	-0.23	47	-0.22	-0.23	-0.23	48	-0.22	-0.23	-0.23
	49	-0.22	-0.23	-0.23	50	-0.22	-0.23	-0.23	51	-0.22	-0.23	-0.23
	52	-0.22	-0.23	-0.23	53	-0.22	-0.23	-0.23	54	-0.22	-0.23	-0.23
	55	-0.22	-0.23	-0.23	56	-0.22	-0.23	-0.23	57	-0.22	-0.23	-0.23

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	58	-0.22	-0.23	-0.23	59	-0.22	-0.23	-0.23	60	-0.22	-0.22	-0.22
	61	-0.22	-0.23	-0.23	62	-0.22	-0.23	-0.23	63	-0.22	-0.23	-0.23
	64	-0.22	-0.22	-0.22	65	-0.22	-0.23	-0.23	66	-0.22	-0.23	-0.23
	67	-0.22	-0.23	-0.23	68	-0.22	-0.23	-0.23	69	-0.22	-0.23	-0.23
	70	-0.22	-0.23	-0.23	71	-0.22	-0.23	-0.23	72	-0.22	-0.23	-0.23
	73	-0.22	-0.23	-0.23	74	-0.22	-0.25	-0.25	75	-0.22	-0.24	-0.24
	76	-0.22	-0.25	-0.25	77	-0.21	-0.22	-0.22	78	-0.22	-0.23	-0.23
	79	-0.21	-0.23	-0.23	80	-0.22	-0.23	-0.23	81	-0.21	-0.22	-0.22
	82	-0.22	-0.23	-0.23								
177	1	-0.31	-0.31	-0.31	2	-0.35	-0.35	-0.35	3	-0.24	-0.24	-0.24
	4	-0.28	-0.28	-0.28	5	-0.32	-0.32	-0.32	6	-0.34	-0.35	-0.35
	7	-0.25	-0.25	-0.25	8	-0.28	-0.28	-0.28	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.24	-0.24	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.24	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.24	-0.24	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.24	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.23	-0.24	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.23	-0.24	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.23	-0.24	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.23	-0.24	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.24	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.23	-0.24	-0.24
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.24	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.23	-0.24	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.23	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.23	-0.24	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.23	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.23	-0.24	-0.24
	73	-0.24	-0.24	-0.24	74	-0.26	-0.27	-0.27	75	-0.24	-0.25	-0.25
	76	-0.26	-0.26	-0.26	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.24	-0.24	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								
178	1	-0.28	-0.30	-0.30	2	-0.29	-0.33	-0.33	3	-0.21	-0.24	-0.24
	4	-0.23	-0.26	-0.26	5	-0.28	-0.31	-0.31	6	-0.29	-0.33	-0.33
	7	-0.21	-0.24	-0.24	8	-0.22	-0.26	-0.26	9	-0.22	-0.23	-0.23
	10	-0.22	-0.23	-0.23	11	-0.22	-0.23	-0.23	12	-0.22	-0.23	-0.23
	13	-0.22	-0.23	-0.23	14	-0.22	-0.23	-0.23	15	-0.22	-0.23	-0.23
	16	-0.22	-0.22	-0.22	17	-0.22	-0.23	-0.23	18	-0.22	-0.23	-0.23
	19	-0.22	-0.23	-0.23	20	-0.22	-0.23	-0.23	21	-0.22	-0.23	-0.23
	22	-0.22	-0.23	-0.23	23	-0.22	-0.23	-0.23	24	-0.22	-0.23	-0.23
	25	-0.22	-0.23	-0.23	26	-0.22	-0.23	-0.23	27	-0.22	-0.23	-0.23
	28	-0.22	-0.23	-0.23	29	-0.22	-0.23	-0.23	30	-0.22	-0.23	-0.23

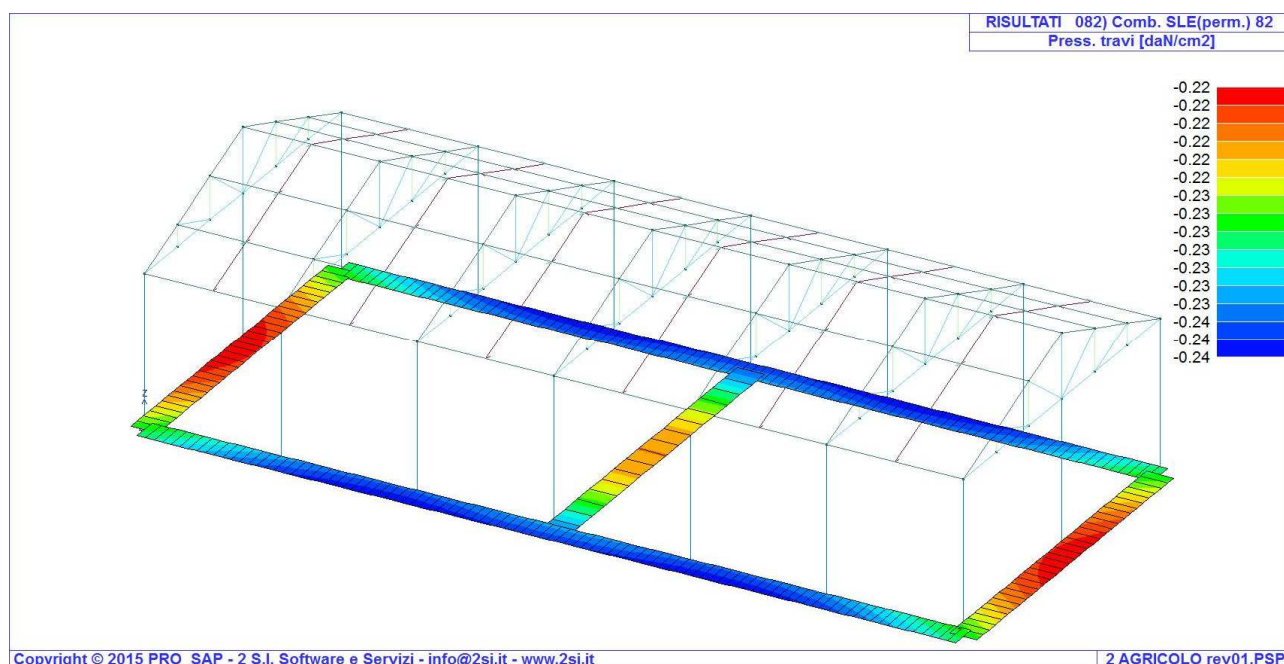
Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	31	-0.22	-0.23	-0.23	32	-0.22	-0.23	-0.23	33	-0.22	-0.23	-0.23
	34	-0.22	-0.22	-0.22	35	-0.22	-0.23	-0.23	36	-0.22	-0.22	-0.22
	37	-0.22	-0.23	-0.23	38	-0.22	-0.22	-0.22	39	-0.22	-0.23	-0.23
	40	-0.22	-0.22	-0.22	41	-0.22	-0.23	-0.23	42	-0.22	-0.23	-0.23
	43	-0.22	-0.23	-0.23	44	-0.22	-0.23	-0.23	45	-0.22	-0.23	-0.23
	46	-0.22	-0.23	-0.23	47	-0.22	-0.23	-0.23	48	-0.22	-0.23	-0.23
	49	-0.22	-0.23	-0.23	50	-0.22	-0.23	-0.23	51	-0.22	-0.23	-0.23
	52	-0.22	-0.23	-0.23	53	-0.22	-0.23	-0.23	54	-0.22	-0.23	-0.23
	55	-0.22	-0.23	-0.23	56	-0.22	-0.23	-0.23	57	-0.22	-0.23	-0.23
	58	-0.22	-0.23	-0.23	59	-0.22	-0.23	-0.23	60	-0.22	-0.23	-0.23
	61	-0.22	-0.23	-0.23	62	-0.22	-0.23	-0.23	63	-0.22	-0.23	-0.23
	64	-0.22	-0.23	-0.23	65	-0.22	-0.23	-0.23	66	-0.22	-0.23	-0.23
	67	-0.22	-0.23	-0.23	68	-0.22	-0.22	-0.22	69	-0.22	-0.23	-0.23
	70	-0.22	-0.23	-0.23	71	-0.22	-0.23	-0.23	72	-0.22	-0.22	-0.22
	73	-0.21	-0.23	-0.23	74	-0.22	-0.25	-0.25	75	-0.21	-0.24	-0.24
	76	-0.22	-0.25	-0.25	77	-0.21	-0.22	-0.22	78	-0.22	-0.23	-0.23
	79	-0.21	-0.23	-0.23	80	-0.22	-0.23	-0.23	81	-0.21	-0.22	-0.22
	82	-0.22	-0.23	-0.23								
185	1	-0.29	-0.29	-0.29	2	-0.33	-0.32	-0.33	3	-0.22	-0.22	-0.22
	4	-0.26	-0.26	-0.26	5	-0.29	-0.28	-0.29	6	-0.31	-0.31	-0.31
	7	-0.22	-0.21	-0.22	8	-0.24	-0.24	-0.24	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.24	-0.23	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.24	-0.23	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.24	-0.23	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.24	-0.23	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.24	-0.23	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.24	-0.23	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.24	-0.23	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.24	-0.23	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.24	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.24	-0.24	-0.24
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.24	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.24	-0.24	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.24	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.24	-0.24	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.24	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.24	-0.24	-0.24
	73	-0.23	-0.22	-0.23	74	-0.25	-0.25	-0.25	75	-0.22	-0.22	-0.22
	76	-0.24	-0.23	-0.24	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.24	-0.24	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								
186	1	-0.31	-0.31	-0.31	2	-0.35	-0.35	-0.35	3	-0.24	-0.24	-0.24

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	4	-0.28	-0.28	-0.28	5	-0.32	-0.32	-0.32	6	-0.35	-0.35	-0.35
	7	-0.25	-0.25	-0.25	8	-0.28	-0.28	-0.28	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.24	-0.23	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.24	-0.23	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.24	-0.23	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.24	-0.23	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.24	-0.23	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.24	-0.23	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.24	-0.23	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.24	-0.23	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.24	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.24	-0.24	-0.24
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.24	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.24	-0.24	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.24	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.24	-0.24	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.24	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.24	-0.24	-0.24
	73	-0.24	-0.24	-0.24	74	-0.27	-0.26	-0.27	75	-0.25	-0.24	-0.25
	76	-0.26	-0.26	-0.26	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.24	-0.24	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								
193	1	-0.29	-0.29	-0.29	2	-0.32	-0.33	-0.33	3	-0.22	-0.22	-0.22
	4	-0.26	-0.26	-0.26	5	-0.28	-0.29	-0.29	6	-0.31	-0.31	-0.31
	7	-0.21	-0.22	-0.22	8	-0.24	-0.24	-0.24	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.24	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.24	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.24	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.24	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.23	-0.24	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.23	-0.24	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.23	-0.24	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.23	-0.24	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.24	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.24	-0.24	-0.24

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.24	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.24	-0.24	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.24	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.24	-0.24	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.24	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.24	-0.24	-0.24
	73	-0.22	-0.23	-0.23	74	-0.25	-0.25	-0.25	75	-0.22	-0.22	-0.22
	76	-0.23	-0.24	-0.24	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.24	-0.24	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								
194	1	-0.31	-0.31	-0.31	2	-0.35	-0.35	-0.35	3	-0.24	-0.24	-0.24
	4	-0.28	-0.28	-0.28	5	-0.32	-0.32	-0.32	6	-0.35	-0.35	-0.35
	7	-0.25	-0.25	-0.25	8	-0.28	-0.28	-0.28	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.24	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.23	-0.24	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.24	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.23	-0.24	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.23	-0.24	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.23	-0.24	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.23	-0.24	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.23	-0.24	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.24	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.24	-0.24	-0.24
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.24	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.24	-0.24	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.24	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.24	-0.24	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.24	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.24	-0.24	-0.24
	73	-0.24	-0.24	-0.24	74	-0.26	-0.27	-0.27	75	-0.24	-0.25	-0.25
	76	-0.26	-0.26	-0.26	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
201	1	-0.29	-0.29	-0.29	2	-0.33	-0.32	-0.33	3	-0.22	-0.22	-0.22
	4	-0.26	-0.25	-0.26	5	-0.29	-0.29	-0.29	6	-0.31	-0.31	-0.31
	7	-0.22	-0.22	-0.22	8	-0.24	-0.24	-0.24	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.24	-0.23	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.24	-0.23	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.24	-0.23	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.24	-0.23	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.24	-0.24	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.24	-0.23	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.24	-0.24	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	40	-0.24	-0.23	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
	46	-0.24	-0.24	-0.24	47	-0.24	-0.24	-0.24	48	-0.24	-0.24	-0.24
	49	-0.24	-0.24	-0.24	50	-0.24	-0.24	-0.24	51	-0.24	-0.24	-0.24
	52	-0.24	-0.24	-0.24	53	-0.24	-0.24	-0.24	54	-0.24	-0.24	-0.24
	55	-0.24	-0.24	-0.24	56	-0.24	-0.24	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.24	-0.23	-0.24	59	-0.24	-0.24	-0.24	60	-0.24	-0.23	-0.24
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.24	-0.23	-0.24	63	-0.24	-0.24	-0.24
	64	-0.24	-0.23	-0.24	65	-0.24	-0.24	-0.24	66	-0.24	-0.24	-0.24
	67	-0.24	-0.24	-0.24	68	-0.24	-0.23	-0.24	69	-0.24	-0.24	-0.24
	70	-0.24	-0.24	-0.24	71	-0.24	-0.24	-0.24	72	-0.24	-0.23	-0.24
	73	-0.23	-0.22	-0.23	74	-0.25	-0.25	-0.25	75	-0.22	-0.22	-0.22
	76	-0.24	-0.24	-0.24	77	-0.23	-0.23	-0.23	78	-0.24	-0.24	-0.24
	79	-0.23	-0.23	-0.23	80	-0.24	-0.23	-0.24	81	-0.23	-0.23	-0.23
	82	-0.24	-0.24	-0.24								
202	1	-0.31	-0.31	-0.31	2	-0.35	-0.35	-0.35	3	-0.24	-0.24	-0.24
	4	-0.28	-0.28	-0.28	5	-0.32	-0.32	-0.32	6	-0.35	-0.35	-0.35
	7	-0.25	-0.25	-0.25	8	-0.28	-0.28	-0.28	9	-0.24	-0.24	-0.24
	10	-0.24	-0.24	-0.24	11	-0.24	-0.24	-0.24	12	-0.24	-0.24	-0.24
	13	-0.24	-0.24	-0.24	14	-0.24	-0.24	-0.24	15	-0.24	-0.24	-0.24
	16	-0.24	-0.24	-0.24	17	-0.24	-0.24	-0.24	18	-0.24	-0.24	-0.24
	19	-0.24	-0.24	-0.24	20	-0.24	-0.24	-0.24	21	-0.24	-0.24	-0.24
	22	-0.24	-0.24	-0.24	23	-0.24	-0.24	-0.24	24	-0.24	-0.24	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.24	-0.23	-0.24	27	-0.24	-0.24	-0.24
	28	-0.24	-0.23	-0.24	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.24	-0.23	-0.24
	31	-0.24	-0.24	-0.24	32	-0.24	-0.23	-0.24	33	-0.24	-0.24	-0.24
	34	-0.24	-0.24	-0.24	35	-0.24	-0.24	-0.24	36	-0.24	-0.23	-0.24
	37	-0.24	-0.24	-0.24	38	-0.24	-0.24	-0.24	39	-0.24	-0.24	-0.24
	40	-0.24	-0.23	-0.24	41	-0.24	-0.24	-0.24	42	-0.24	-0.24	-0.24
	43	-0.24	-0.24	-0.24	44	-0.24	-0.24	-0.24	45	-0.24	-0.24	-0.24
209	1	-0.29	-0.28	-0.29	2	-0.32	-0.30	-0.32	3	-0.22	-0.21	-0.22
	4	-0.25	-0.23	-0.25	5	-0.29	-0.27	-0.29	6	-0.31	-0.29	-0.31
	7	-0.22	-0.21	-0.22	8	-0.24	-0.22	-0.24	9	-0.24	-0.23	-0.24
	10	-0.24	-0.23	-0.24	11	-0.24	-0.23	-0.24	12	-0.24	-0.23	-0.24
	13	-0.24	-0.23	-0.24	14	-0.24	-0.23	-0.24	15	-0.24	-0.23	-0.24
	16	-0.24	-0.23	-0.24	17	-0.24	-0.23	-0.24	18	-0.24	-0.23	-0.24
	19	-0.24	-0.23	-0.24	20	-0.24	-0.23	-0.24	21	-0.24	-0.23	-0.24
	22	-0.24	-0.23	-0.24	23	-0.24	-0.23	-0.24	24	-0.24	-0.23	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.22	-0.23	27	-0.24	-0.23	-0.24
	28	-0.23	-0.22	-0.23	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.22	-0.23
	31	-0.24	-0.23	-0.24	32	-0.23	-0.22	-0.23	33	-0.24	-0.23	-0.24
	34	-0.24	-0.23	-0.23	35	-0.24	-0.23	-0.24	36	-0.23	-0.23	-0.23
	37	-0.24	-0.23	-0.24	38	-0.24	-0.23	-0.23	39	-0.24	-0.23	-0.24
	40	-0.23	-0.23	-0.23	41	-0.24	-0.23	-0.24	42	-0.24	-0.23	-0.24
	43	-0.24	-0.23	-0.24	44	-0.24	-0.23	-0.24	45	-0.24	-0.23	-0.24
	46	-0.24	-0.23	-0.24	47	-0.24	-0.23	-0.24	48	-0.24	-0.23	-0.24
	49	-0.24	-0.23	-0.24	50	-0.24	-0.23	-0.24	51	-0.24	-0.23	-0.24

Elem.	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max	Cmb	Pt ini	Pt fin	Pt max
	52	-0.24	-0.23	-0.24	53	-0.24	-0.23	-0.24	54	-0.24	-0.23	-0.24
	55	-0.24	-0.23	-0.24	56	-0.24	-0.23	-0.24	57	-0.24	-0.23	-0.24
	58	-0.23	-0.22	-0.23	59	-0.24	-0.23	-0.24	60	-0.23	-0.22	-0.23
	61	-0.24	-0.24	-0.24	62	-0.23	-0.22	-0.23	63	-0.24	-0.23	-0.24
	64	-0.23	-0.22	-0.23	65	-0.24	-0.23	-0.24	66	-0.24	-0.23	-0.23
	67	-0.24	-0.23	-0.24	68	-0.23	-0.23	-0.23	69	-0.24	-0.23	-0.24
	82	-0.24	-0.23	-0.24								
210	1	-0.31	-0.31	-0.31	2	-0.35	-0.33	-0.35	3	-0.24	-0.24	-0.24
	4	-0.28	-0.26	-0.28	5	-0.32	-0.32	-0.32	6	-0.35	-0.34	-0.35
	7	-0.25	-0.25	-0.25	8	-0.28	-0.27	-0.28	9	-0.24	-0.23	-0.24
	10	-0.24	-0.23	-0.24	11	-0.24	-0.23	-0.24	12	-0.24	-0.23	-0.24
	13	-0.24	-0.23	-0.24	14	-0.24	-0.23	-0.24	15	-0.24	-0.23	-0.24
	16	-0.24	-0.23	-0.24	17	-0.24	-0.23	-0.24	18	-0.24	-0.23	-0.24
	19	-0.24	-0.23	-0.24	20	-0.24	-0.23	-0.24	21	-0.24	-0.23	-0.24
	22	-0.24	-0.23	-0.24	23	-0.24	-0.23	-0.24	24	-0.24	-0.23	-0.24
	25	-0.24	-0.24	-0.24	26	-0.23	-0.22	-0.23	27	-0.24	-0.23	-0.24
	28	-0.23	-0.22	-0.23	29	-0.24	-0.24	-0.24	30	-0.23	-0.22	-0.23
	31	-0.24	-0.23	-0.24	32	-0.23	-0.22	-0.23	33	-0.24	-0.23	-0.24
	34	-0.24	-0.23	-0.23	35	-0.24	-0.23	-0.24	36	-0.23	-0.23	-0.23
	37	-0.24	-0.23	-0.24	38	-0.24	-0.23	-0.23	39	-0.24	-0.23	-0.24
	40	-0.23	-0.23	-0.23	41	-0.24	-0.23	-0.24	42	-0.24	-0.23	-0.24
	43	-0.24	-0.23	-0.24	44	-0.24	-0.23	-0.24	45	-0.24	-0.23	-0.24
	46	-0.24	-0.23	-0.24	47	-0.24	-0.23	-0.24	48	-0.24	-0.23	-0.24
	49	-0.24	-0.23	-0.24	50	-0.24	-0.23	-0.24	51	-0.24	-0.23	-0.24
	52	-0.24	-0.23	-0.24	53	-0.24	-0.23	-0.24	54	-0.24	-0.23	-0.24
	55	-0.24	-0.23	-0.24	56	-0.24	-0.23	-0.24	57	-0.24	-0.24	-0.24
	58	-0.23	-0.22	-0.23	59	-0.24	-0.23	-0.24	60	-0.23	-0.22	-0.23
	61	-0.24	-0.23	-0.24	62	-0.23	-0.22	-0.23	63	-0.24	-0.23	-0.24
	64	-0.23	-0.22	-0.23	65	-0.24	-0.23	-0.24	66	-0.24	-0.23	-0.23
	67	-0.24	-0.23	-0.24	68	-0.23	-0.23	-0.23	69	-0.24	-0.23	-0.24
	70	-0.24	-0.23	-0.23	71	-0.24	-0.23	-0.24	72	-0.23	-0.23	-0.23
	73	-0.24	-0.24	-0.24	74	-0.26	-0.25	-0.26	75	-0.25	-0.24	-0.25
	76	-0.26	-0.25	-0.26	77	-0.23	-0.22	-0.23	78	-0.24	-0.23	-0.24
Elem.		Pt ini	Pt fin	Pt max		Pt ini	Pt fin	Pt max		Pt ini	Pt fin	Pt max
		-0.35										
		-0.20										



8.9 Verifiche per elementi in acciaio

Viene effettuata la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**
2. **travi**
3. **pilastri**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato:

- Ok:** verifica con esito positivo
NV: verifica con esito negativo
Nr: verifica non richiesta.

Ai fini delle verifiche i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica		Aste	Travi	Pilastri
4.2.3.1	Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X	X
	Taglio, Torsione		X	X
	Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3	Membrature inflesse e compresse		X	X

Per strutture dissipative (come da D.M. 14 Gennaio 2008 e circ. 2 Febbraio 2009 n. 617 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del NTC capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del NTC capitolo 7:

Verifica		Travi	Pilastri
4.2.4.1.2	Trazione, Compressione	X	X
	Taglio, Torsione		X
	Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2	Instabilità flesso-torsionale		X
7.5.3	Sfruttamento per momento	X	
7.5.4	Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5	Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9	Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica del NTC par. 7.5.4.3 "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	Sezioni generiche	Profili semplici	Profili accoppiati
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2 Taglio, Torsione	si	si	si
4.2.4.1.2 Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.17 e 4.2.29)			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.34) con riduzione per taglio (4.2.41) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punto (4.2.42)			
V stab			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)			
BetaxL	B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)			

Snellezza	snellezza massima
Classe	classe del profilo
Chi mn	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb	combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
V flst	(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.49)
B1-1 x L	Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
Chi LT	coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flesso-torsionale
Snell adim	Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
v.Omeg	Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni
f.Om. N	Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
f.Om. T	Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
V.7.5.3 M Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.3 e valore dell' azione flettente
V.7.5.4 N Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione assiale
V.7.5.5 V Ed,G V Ed,M	Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
V.7.5.9 V Ed	Verifica come prevista al punto 7.5.9 e valore dell' azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)	Valore della sovreresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
							cm					cm		
8	ok	s=5,m=12	6.96e-03	0.23		3								2,6,0,0
9	ok	s=3,m=12	9.89e-03	0.33	0.24	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,7,7,0
10	ok	s=5,m=12	1.19e-03	0.11		3								6,2,0,0
11	ok	s=3,m=12	6.16e-03	0.11	0.09	3	184.5	184.5	67.5	0.67				2,2,2,0
12	ok	s=5,m=12	9.85e-04	0.12		3								2,2,0,0
13	ok	s=3,m=12	0.02	0.26	0.16	3	184.5	184.5	67.5	0.67				2,2,2,0
14	ok	s=5,m=12	9.69e-04	0.12		3								2,2,0,0
15	ok	s=3,m=12	0.03	0.36	0.21	3	184.5	184.5	67.5	0.67				2,2,2,0
16	ok	s=5,m=12	9.90e-04	0.09		3								2,2,0,0
17	ok	s=3,m=12	9.99e-03	0.20	0.14	3	184.5	184.5	67.5	0.67				2,2,2,0
18	ok	s=5,m=12	6.34e-03	0.36		3								2,6,0,0
19	ok	s=3,m=12	0.01	0.43	0.35	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
20	ok	s=5,m=12	3.04e-03	0.09	0.13	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,6,0
21	ok	s=5,m=12	3.38e-03	0.09	0.10	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,2,0
22	ok	s=5,m=12	4.29e-03	0.14	0.25	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,6,0
23	ok	s=5,m=12	1.70e-03	0.08	0.15	3	214.7	214.7	143.3	0.23				2,2,2,0
31	ok	s=5,m=12	3.45e-03	0.26		3								7,8,0,0
32	ok	s=3,m=12	7.45e-03	0.30	0.26	3	184.5	184.5	67.5	0.67				16,7,7,0
33	ok	s=5,m=12	1.52e-03	0.20		3								2,2,0,0
34	ok	s=3,m=12	5.84e-03	0.13	0.14	3	184.5	184.5	67.5	0.67				20,2,2,0
35	ok	s=5,m=12	1.18e-03	0.16		3								2,2,0,0
36	ok	s=3,m=12	5.25e-03	0.12	0.11	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,2,2,0

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
37	ok	s=5,m=12	1.15e-03	0.15		3								2,2,0,0
38	ok	s=3,m=12	3.93e-03	0.08	0.10	3	184.5	184.5	67.5	0.67				10,2,2,0
39	ok	s=5,m=12	1.27e-03	0.16		3								2,2,0,0
40	ok	s=3,m=12	5.84e-03	0.20	0.20	3	184.5	184.5	67.5	0.67				11,6,2,0
41	ok	s=5,m=12	7.17e-03	0.46		3								6,6,0,0
42	ok	s=3,m=12	0.02	0.65	0.53	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
43	ok	s=5,m=12	1.41e-03	0.08	0.16	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,6,0
44	ok	s=5,m=12	2.03e-03	0.09	0.12	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,2,2,0
45	ok	s=5,m=12	1.43e-03	0.09	0.25	3	214.7	214.7	143.3	0.23				2,2,2,0
46	ok	s=5,m=12	1.87e-03	0.10	0.24	3	214.7	214.7	143.3	0.23				2,2,2,0
54	ok	s=5,m=12	3.95e-03	0.26		3								7,8,0,0
55	ok	s=3,m=12	8.62e-03	0.36	0.29	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,7,7,0
56	ok	s=5,m=12	1.48e-03	0.18		3								6,2,0,0
57	ok	s=3,m=12	5.21e-03	0.12	0.13	3	184.5	184.5	67.5	0.67				17,2,2,0
58	ok	s=5,m=12	1.15e-03	0.14		3								2,2,0,0
59	ok	s=3,m=12	3.03e-03	0.08	0.08	3	184.5	184.5	67.5	0.67				17,2,2,0
60	ok	s=5,m=12	1.12e-03	0.13		3								2,2,0,0
61	ok	s=3,m=12	3.03e-03	0.08	0.09	3	184.5	184.5	67.5	0.67				10,6,2,0
62	ok	s=5,m=12	1.21e-03	0.15		3								2,2,0,0
63	ok	s=3,m=12	5.21e-03	0.19	0.18	3	184.5	184.5	67.5	0.67				10,6,2,0
64	ok	s=5,m=12	7.38e-03	0.45		3								6,6,0,0
65	ok	s=3,m=12	0.02	0.61	0.51	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
66	ok	s=5,m=12	1.31e-03	0.07	0.15	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,6,0
67	ok	s=5,m=12	2.02e-03	0.08	0.10	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,2,2,0
68	ok	s=5,m=12	1.05e-03	0.07	0.22	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,2,2,0
69	ok	s=5,m=12	1.15e-03	0.08	0.20	3	214.7	214.7	143.3	0.23				2,2,2,0
77	ok	s=5,m=12	4.06e-03	0.27		3								7,8,0,0
78	ok	s=3,m=12	8.89e-03	0.40	0.31	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,7,7,0
79	ok	s=5,m=12	1.50e-03	0.19		3								6,2,0,0
80	ok	s=3,m=12	5.18e-03	0.14	0.14	3	184.5	184.5	67.5	0.67				22,2,2,0
81	ok	s=5,m=12	1.16e-03	0.14		3								2,2,0,0
82	ok	s=3,m=12	4.40e-03	0.10	0.09	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,2,0
83	ok	s=5,m=12	1.13e-03	0.13		3								2,2,0,0
84	ok	s=3,m=12	4.56e-03	0.10	0.10	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,2,0
85	ok	s=5,m=12	1.22e-03	0.15		3								2,2,0,0
86	ok	s=3,m=12	5.18e-03	0.21	0.19	3	184.5	184.5	67.5	0.67				13,6,6,0
87	ok	s=5,m=12	7.56e-03	0.47		3								6,6,0,0
88	ok	s=3,m=12	0.02	0.65	0.53	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
89	ok	s=5,m=12	1.32e-03	0.07	0.16	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,6,0
90	ok	s=5,m=12	2.05e-03	0.09	0.11	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,2,2,0
91	ok	s=5,m=12	1.58e-03	0.08	0.24	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,2,0
92	ok	s=5,m=12	1.37e-03	0.08	0.21	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,2,2,0
100	ok	s=5,m=12	4.02e-03	0.26		3								7,8,0,0
101	ok	s=3,m=12	8.78e-03	0.42	0.32	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,7,7,0
102	ok	s=5,m=12	1.49e-03	0.18		3								6,2,0,0
103	ok	s=3,m=12	6.10e-03	0.14	0.14	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,2,2,0
104	ok	s=5,m=12	1.15e-03	0.14		3								2,2,0,0

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
105	ok	s=3,m=12	6.16e-03	0.12	0.10	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
106	ok	s=5,m=12	1.12e-03	0.13		3								2,2,0,0
107	ok	s=3,m=12	6.02e-03	0.12	0.10	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
108	ok	s=5,m=12	1.21e-03	0.15		3								2,2,0,0
109	ok	s=3,m=12	6.17e-03	0.22	0.19	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
110	ok	s=5,m=12	7.44e-03	0.47		3								6,6,0,0
111	ok	s=3,m=12	0.02	0.65	0.53	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
112	ok	s=5,m=12	1.43e-03	0.07	0.16	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,5,6,0
113	ok	s=5,m=12	2.03e-03	0.09	0.11	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,6,2,0
114	ok	s=5,m=12	2.00e-03	0.09	0.24	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,2,0
115	ok	s=5,m=12	1.52e-03	0.08	0.20	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,2,0
123	ok	s=5,m=12	3.66e-03	0.27		3								7,8,0,0
124	ok	s=3,m=12	0.01	0.42	0.32	3	184.5	184.5	67.5	0.67				5,7,7,0
125	ok	s=5,m=12	1.52e-03	0.19		3								2,2,0,0
126	ok	s=3,m=12	8.25e-03	0.17	0.16	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,2,2,0
127	ok	s=5,m=12	1.18e-03	0.16		3								2,2,0,0
128	ok	s=3,m=12	0.01	0.18	0.13	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
129	ok	s=5,m=12	1.15e-03	0.15		3								2,2,0,0
130	ok	s=3,m=12	8.03e-03	0.13	0.12	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,6,6,0
131	ok	s=5,m=12	1.27e-03	0.16		3								2,2,0,0
132	ok	s=3,m=12	0.01	0.26	0.22	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
133	ok	s=5,m=12	7.36e-03	0.46		3								6,6,0,0
134	ok	s=3,m=12	0.02	0.72	0.57	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
135	ok	s=5,m=12	2.03e-03	0.09	0.18	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,2,6,0
136	ok	s=5,m=12	2.05e-03	0.10	0.13	3	184.5	184.5	123.1	0.30				6,6,2,0
137	ok	s=5,m=12	1.93e-03	0.09	0.25	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,6,0
138	ok	s=5,m=12	3.00e-03	0.12	0.27	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,2,0
146	ok	s=5,m=12	8.77e-03	0.29		3								2,6,0,0
147	ok	s=3,m=12	0.02	0.45	0.32	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,7,7,0
148	ok	s=5,m=12	1.21e-03	0.12		3								6,2,0,0
149	ok	s=3,m=12	6.43e-03	0.10	0.08	3	184.5	184.5	67.5	0.67				7,7,2,0
150	ok	s=5,m=12	9.87e-04	0.12		3								2,2,0,0
151	ok	s=3,m=12	0.02	0.24	0.15	3	184.5	184.5	67.5	0.67				2,2,2,0
152	ok	s=5,m=12	1.15e-03	0.12		3								6,2,0,0
153	ok	s=3,m=12	0.03	0.38	0.21	3	184.5	184.5	67.5	0.67				2,2,2,0
154	ok	s=5,m=12	1.18e-03	0.09		3								6,2,0,0
155	ok	s=3,m=12	0.01	0.23	0.16	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
156	ok	s=5,m=12	6.86e-03	0.40		3								2,6,0,0
157	ok	s=3,m=12	0.01	0.50	0.39	3	184.5	184.5	67.5	0.67				6,6,6,0
158	ok	s=5,m=12	3.19e-03	0.09	0.14	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,6,0
159	ok	s=5,m=12	3.77e-03	0.11	0.10	3	184.5	184.5	123.1	0.30				2,2,2,0
160	ok	s=5,m=12	4.87e-03	0.15	0.27	3	214.7	214.7	143.3	0.23				6,6,6,0
161	ok	s=5,m=12	1.72e-03	0.07	0.13	3	214.7	214.7	143.3	0.23				2,2,2,0
169	ok	s=3,m=12	0.02	0.32	0.42	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,6,0
170	ok	s=3,m=12	0.02	0.33		3								2,2,0,0
171	ok	s=3,m=12	0.02	0.29	0.42	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,6,0
172	ok	s=3,m=12	0.02	0.34		3								2,2,0,0

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
173	ok	s=3,m=12	0.02	0.34		3								2,2,0,0
174	ok	s=3,m=12	9.05e-03	0.27	0.28	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
179	ok	s=3,m=12	0.01	0.32	0.27	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,2,0
180	ok	s=3,m=12	0.01	0.31		3								2,2,0,0
181	ok	s=3,m=12	0.01	0.31	0.34	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,6,0
182	ok	s=3,m=12	0.01	0.34	0.26	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,5,0
183	ok	s=3,m=12	0.01	0.34	0.12	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,40,0
184	ok	s=3,m=12	8.73e-03	0.27	0.30	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
187	ok	s=3,m=12	0.01	0.27	0.21	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,2,0
188	ok	s=3,m=12	0.01	0.26		3								2,2,0,0
189	ok	s=3,m=12	0.01	0.33	0.38	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
190	ok	s=3,m=12	0.01	0.29	0.28	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,5,0
191	ok	s=3,m=12	0.01	0.29		3								2,2,0,0
192	ok	s=3,m=12	9.39e-03	0.30	0.34	3	400.0	400.0	146.2	0.23				6,6,6,0
195	ok	s=3,m=12	0.01	0.27	0.23	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,2,0
196	ok	s=3,m=12	0.01	0.26		3								2,2,0,0
197	ok	s=3,m=12	0.01	0.34	0.40	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
198	ok	s=3,m=12	0.01	0.28	0.29	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,5,0
199	ok	s=3,m=12	0.01	0.28		3								2,2,0,0
200	ok	s=3,m=12	9.39e-03	0.29	0.34	3	400.0	400.0	146.2	0.23				7,6,6,0
203	ok	s=3,m=12	0.01	0.30	0.27	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,6,0
204	ok	s=3,m=12	0.01	0.30		3								2,2,0,0
205	ok	s=3,m=12	0.01	0.36	0.43	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
206	ok	s=3,m=12	0.01	0.35	0.35	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,5,0
207	ok	s=3,m=12	0.01	0.35	0.12	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,30,0
208	ok	s=3,m=12	0.01	0.32	0.38	3	400.0	400.0	146.2	0.23				6,6,6,0
211	ok	s=3,m=12	0.02	0.34	0.47	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
212	ok	s=3,m=12	0.02	0.33		3								2,2,0,0
213	ok	s=3,m=12	0.02	0.31	0.51	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,6,0
214	ok	s=3,m=12	0.02	0.33		3								2,2,0,0
215	ok	s=3,m=12	0.02	0.33		3								2,2,0,0
216	ok	s=3,m=12	0.01	0.28	0.32	3	400.0	400.0	146.2	0.23				7,6,6,0
217	ok	s=3,m=12	8.57e-03	0.20	0.17	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,19,0
218	ok	s=3,m=12	8.34e-03	0.16	0.13	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,24,0
219	ok	s=3,m=12	8.44e-03	0.16	0.14	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,24,0
220	ok	s=3,m=12	8.42e-03	0.17	0.14	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,18,0
221	ok	s=3,m=12	8.50e-03	0.16	0.13	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,2,18,0
222	ok	s=3,m=12	8.31e-03	0.21	0.17	3	400.0	400.0	146.2	0.23				2,6,21,0
Trave			V V/T	V N/M	V stab		B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	
										0.23				
			0.03	0.72	0.57		400.00		146.23					

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
							cm					cm		
1	ok	s=2,m=12	0.01	0.13	0.13	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.11	450.0	0.98	6,7,6,6

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
2	ok	s=2,m=12	0.01	0.20	0.17	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.11	450.0	0.96	7,7,6,7
3	ok	s=4,m=12	7.82e-03	0.11	0.04	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,8,40,0
4	ok	s=4,m=12	1.24e-03	0.04		3								6,2,0,0
5	ok	s=5,m=12	9.37e-04	0.06		3								6,2,0,0
6	ok	s=4,m=12	1.41e-03	0.04	0.01	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,2,7,0
7	ok	s=4,m=12	0.01	0.19	0.09	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
24	ok	s=2,m=12	0.02	0.19	0.20	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.16	450.0	0.98	6,6,6,6
25	ok	s=2,m=12	0.01	0.25	0.26	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.14	450.0	0.96	7,5,6,7
26	ok	s=4,m=12	9.77e-03	0.14	0.04	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,7,34,0
27	ok	s=4,m=12	2.30e-03	0.07		3								2,2,0,0
28	ok	s=5,m=12	2.00e-04	0.07		3								7,2,0,0
29	ok	s=4,m=12	2.76e-03	0.07	0.01	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,2,7,0
30	ok	s=4,m=12	0.02	0.24	0.10	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
47	ok	s=2,m=12	0.02	0.21	0.20	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.17	450.0	0.98	6,6,6,6
48	ok	s=2,m=12	0.02	0.27	0.27	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.16	450.0	0.96	7,6,6,7
49	ok	s=4,m=12	0.01	0.14	0.04	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,7,34,0
50	ok	s=4,m=12	2.07e-03	0.06		3								2,2,0,0
51	ok	s=5,m=12	1.96e-04	0.05		3								6,2,0,0
52	ok	s=4,m=12	2.59e-03	0.06	0.01	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,2,7,0
53	ok	s=4,m=12	0.02	0.25	0.11	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
70	ok	s=2,m=12	0.02	0.21	0.20	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.18	450.0	0.98	6,6,6,6
71	ok	s=2,m=12	0.02	0.28	0.27	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.17	450.0	0.96	7,6,6,7
72	ok	s=4,m=12	0.01	0.15	0.03	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,7,34,0
73	ok	s=4,m=12	2.11e-03	0.06		3								2,2,0,0
74	ok	s=5,m=12	3.75e-04	0.05		3								8,2,0,0
75	ok	s=4,m=12	2.65e-03	0.06	0.01	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,2,7,0
76	ok	s=4,m=12	0.02	0.26	0.11	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
93	ok	s=2,m=12	0.02	0.21	0.20	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.17	450.0	0.98	6,6,6,6
94	ok	s=2,m=12	0.02	0.27	0.27	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.16	450.0	0.96	7,6,6,7
95	ok	s=4,m=12	0.01	0.14	0.04	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,7,28,0
96	ok	s=4,m=12	2.06e-03	0.06		3								2,2,0,0
97	ok	s=5,m=12	5.29e-04	0.06		3								7,2,0,0
98	ok	s=4,m=12	2.59e-03	0.06	0.01	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,2,7,0
99	ok	s=4,m=12	0.02	0.26	0.11	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
116	ok	s=2,m=12	0.02	0.20	0.20	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.16	450.0	0.98	6,6,6,6
117	ok	s=2,m=12	0.01	0.27	0.27	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.15	450.0	0.96	7,6,6,7
118	ok	s=4,m=12	0.01	0.13	0.04	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,7,28,0
119	ok	s=4,m=12	2.29e-03	0.06		3								2,2,0,0
120	ok	s=5,m=12	7.99e-04	0.07		3								6,2,0,0
121	ok	s=4,m=12	2.78e-03	0.07	0.01	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,2,7,0
122	ok	s=4,m=12	0.02	0.25	0.11	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
139	ok	s=2,m=12	0.01	0.17	0.14	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.14	450.0	0.98	6,6,6,6
140	ok	s=2,m=12	0.01	0.26	0.22	3	900.0	900.0	180.6	0.15	0.13	450.0	0.96	7,6,6,7
141	ok	s=4,m=12	9.59e-03	0.14	0.04	3	126.7	126.7	51.5	0.80				7,8,30,0
142	ok	s=4,m=12	1.47e-03	0.04		3								6,2,0,0
143	ok	s=5,m=12	1.29e-03	0.06		3								6,2,0,0
144	ok	s=4,m=12	1.45e-03	0.04	0.02	3	253.3	253.3	103.0	0.40				2,6,7,0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
145	ok	s=4,m=12	0.01	0.22	0.10	3	126.7	126.7	51.5	0.80				6,6,6,0
167	ok	s=2,m=12	9.05e-05	8.08e-03	0.01	3	898.0	898.0	180.2	0.15	7.95e-05	449.0	0.93	10,13,13,37
168	ok	s=2,m=12	9.05e-05	8.08e-03	0.01	3	898.0	898.0	180.2	0.15	7.95e-05	449.0	0.93	9,10,10,30
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	
										0.15			0.93	
			0.02	0.28	0.27		900.00		180.61		0.18	450.00		

8.10 Verifiche elementi Trave C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero dello stesso ed il codice di verifica. Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

In particolare i simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili assumono il seguente significato:

M_P X Y	Numero della pilastrata e posizione in pianta
M_T Z P P	Numero della travata, quota media pilastrata iniziale e finale (nodo in assenza di pilastrata)
Pilas. o Trave	numero identificativo dell'elemento
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); nella terza riga viene riportato il valore delle snellezze in direzione 2-2 e 3-3
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Quota	Ascissa del punto di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Armat. long.	Numero e diametro dei ferri di armatura longitudinale: ferri di vertice + ferri di lato (vedi seguente figura)
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
Sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
Sc med	Massima tensione media di compressione del calcestruzzo
Sf max	Tensione massima nell'acciaio
staffe	Vengono riportati i dati del tratto di staffatura in cui cade la sezione di verifica; in particolare: numero dei bracci, diametro, passo, lunghezza tratto
Tau max	Tensione massima tangenziale nel cls
Rif. comb	Combinazioni in cui si generano i seguenti valori di tensione: Sc max, Sc med, Sf max, Tau max

AfV	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
AfT	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di torsione
Scorr. P	Scorrimento dei piegati
Af long.	Area del ferro longitudinale aggiuntivo per assorbire la torsione

Mentre i simboli utilizzati con il metodo degli stati limite assumono il seguente significato:

r. snell.	Rapporto λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli, caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Verifica(verif.)	rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali o a sforzo normale costante: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.sis	rapporto Nd/Nu con Nu calcolato come al punto 7.4.4.2.2.1; valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.V/T	rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti e torcenti proporzionali. Valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)

Per gli elementi progettati secondo il criterio della gerarchia delle resistenze (pilastri e travi) si riporta una ulteriore tabella di seguito descritta:

M negativo i	Valore del momento resistente negativo (positivo) all' estremità iniziale i (finale f) della trave
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f (positivo i e negativo f)
V totale	Massimo valore assoluto ottenuto per combinazione del taglio isostatico e dei tagli concomitanti (p.to 7.4.4.1.1.)
Verif. V	Rapporto tra il taglio massimo e Vr1 (p.to 7.4.4.1.2.2);
Sovr. 2-2 i	Sovreresistenza del pilastro (come da formula 7.4.4). Rapporto tra i momenti resistenti delle travi e dei pilastri. Il valore del fattore rispettivamente per il momento 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro deve essere maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i	Valore del momento resistente rispettivamente per 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro (massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo)
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

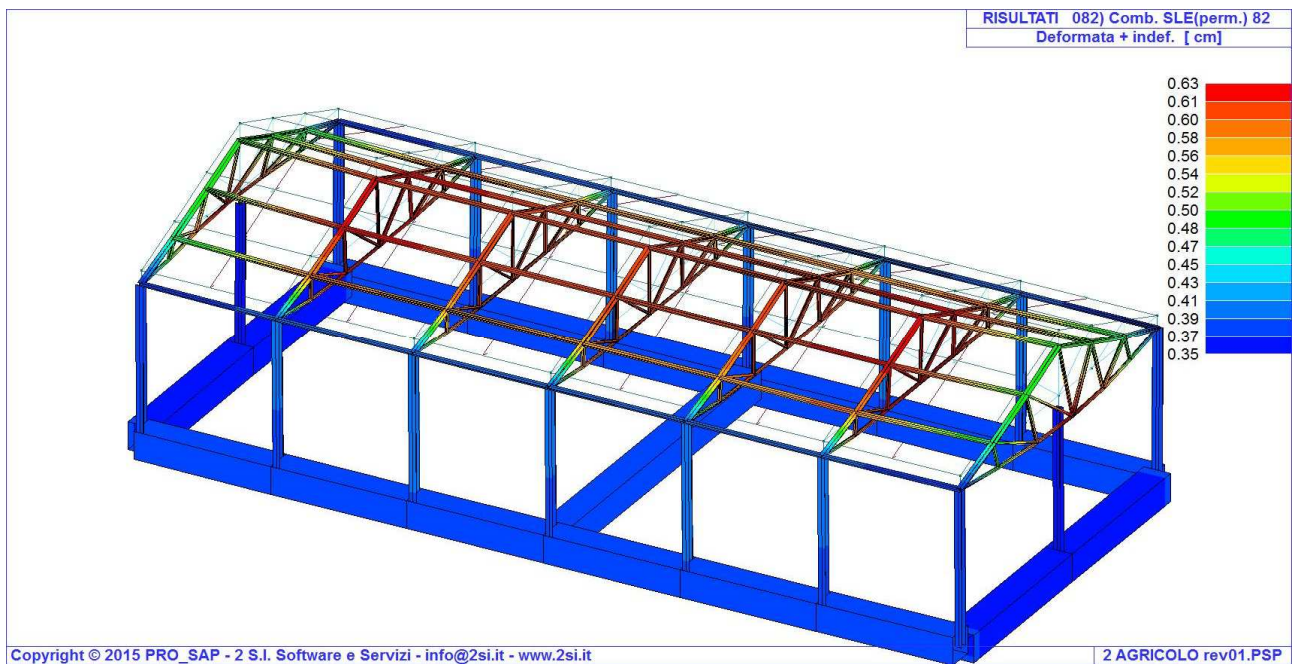
Per i nodi trave-pilastro viene riportata la seguente tabella relativa al calcolo delle armature di confinamento e alla verifica di resistenza del nodo (richiesta solo per strutture in classe di duttilità alta); le caselle vuote indicano parametri non riportati in quanto non necessari.

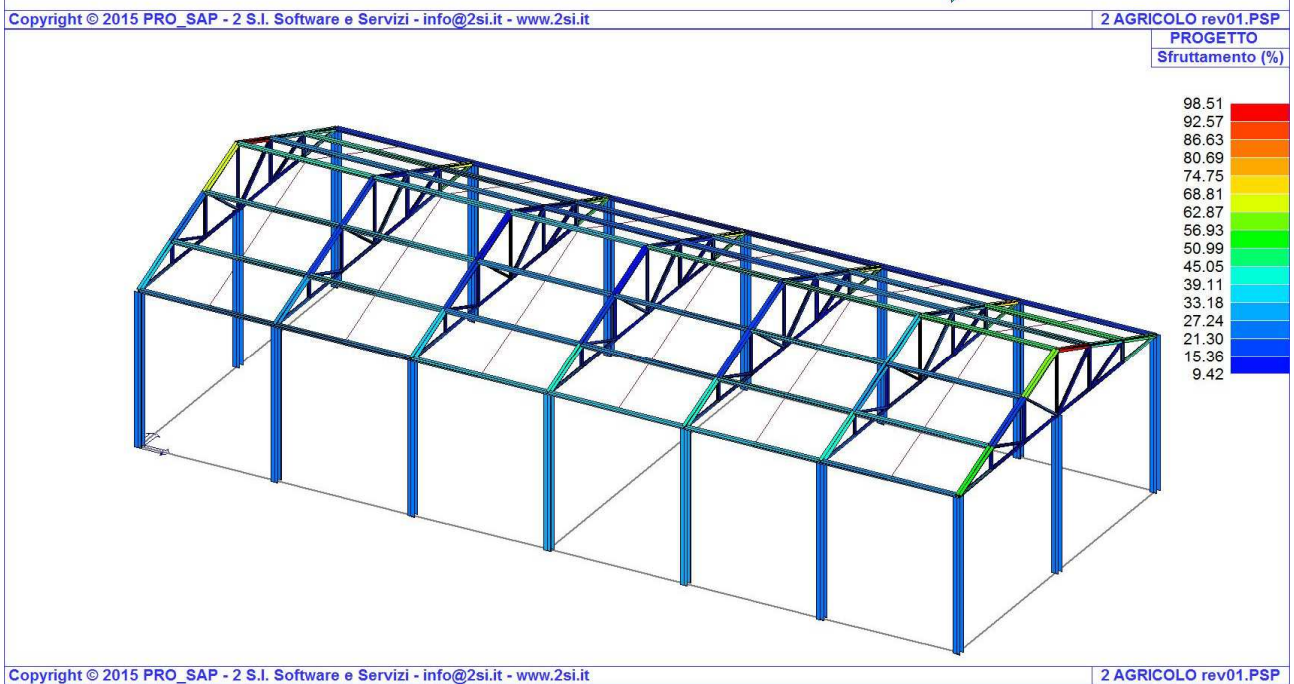
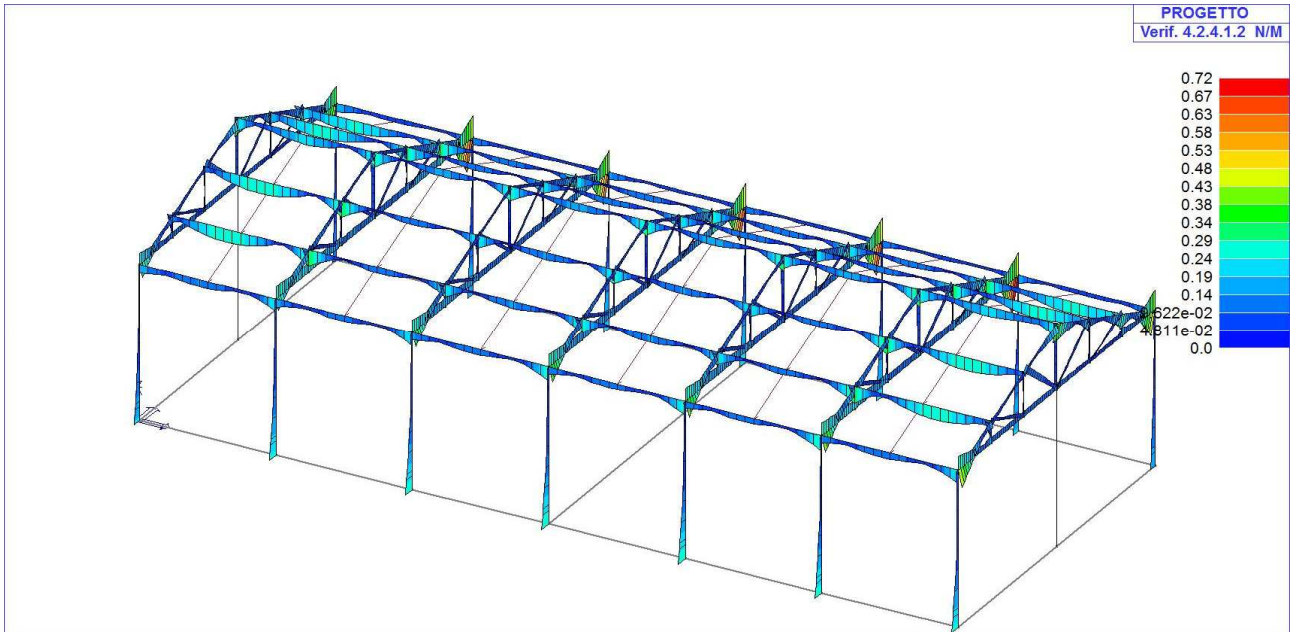
Stato	Esito della verifica (come da formula 7.4.8) per resistenza a compressione del nodo (solo CDA)
I 7.4.29	Passo delle staffe di confinamento come richiesto dalla formula 7.4.29
Bj2(3)	Dimensione del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2(2)	Distanza tra le giaciture di armatura del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio Vjbd e il taglio resistente come da formula 7.4.8 (solo CDA)
I 7.4.10	Passo delle staffe valutato in funzione della formula 7.4.10 (solo CDA)

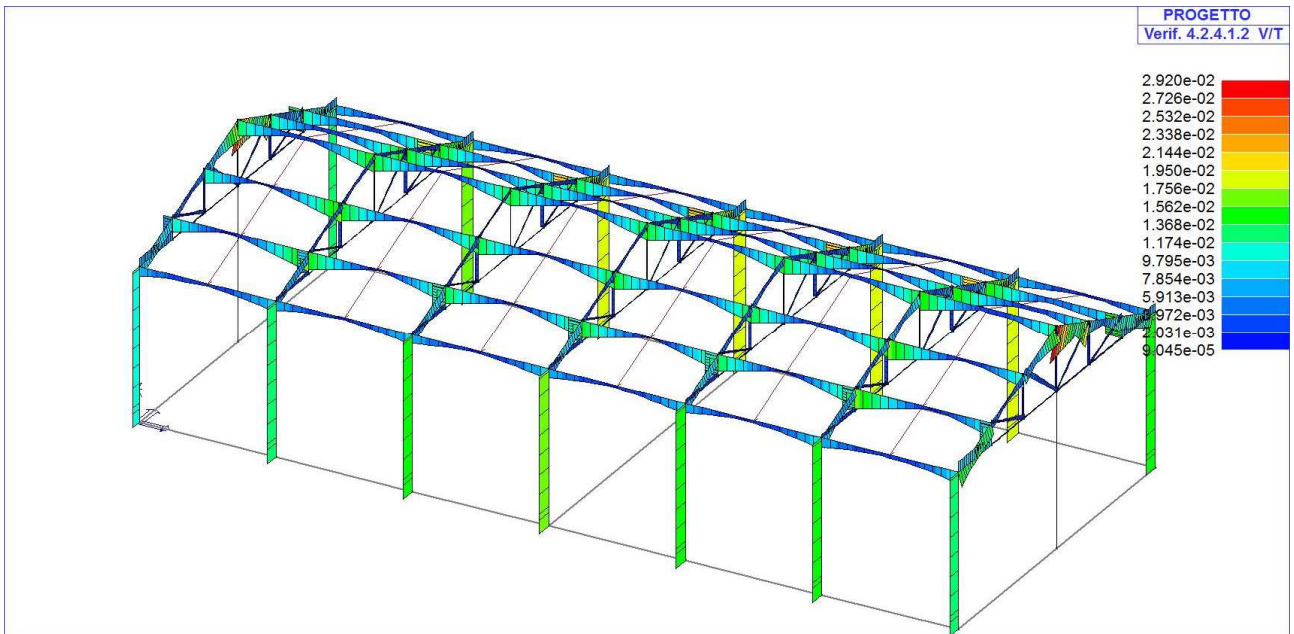
							M_T= 50	Z=0.0	P=1	P=7		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
		cm									L=cm	
162	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	5.69e-03	0.06	4.15e-03	4d8/15 L=145	16,7,7
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.02	0.06	9.02e-03	4d8/15 L=109	6,7,2
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.06	0.02	4d8/15 L=145	2,5,2
175	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.01	0.02	4d8/15 L=145	2,2,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	8.08e-03	4.43e-03	4d8/15 L=109	6,32,6
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.01	8.34e-03	4d8/15 L=145	2,32,2
185	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.07	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.01	0.07	0.01	4d8/15 L=109	2,6,6
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.06	6.50e-03	4d8/15 L=145	6,7,7
193	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	0.06	4.08e-03	4d8/15 L=145	6,7,36
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.01	0.06	9.77e-03	4d8/15 L=109	2,6,2
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.07	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
201	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.01	0.01	4d8/15 L=145	2,2,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	8.18e-03	2.12e-03	4d8/15 L=109	6,37,13
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.05	0.01	0.01	4d8/15 L=145	2,2,2
209	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.06	0.02	4d8/15 L=145	2,5,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	8.97e-03	0.06	0.01	4d8/15 L=109	2,7,6
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.02	0.06	6.25e-03	4d8/15 L=145	6,7,7
							M_T= 51	Z=0.0	P=7	P=51		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
163	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.03	0.02	4d8/15 L=75	7,6,6
	s=1,m=1	260.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.02	0.01	4d8/15 L=369	32,6,6
		520.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.02	8.20e-03	4d8/15 L=75	2,7,8
176	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.02	0.01	4d8/15 L=75	2,6,5
	s=1,m=1	260.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.08	0.02	5.76e-03	4d8/15 L=369	6,7,7
		520.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.07	0.02	0.01	4d8/15 L=75	6,6,2
							M_T= 52	Z=0.0	P=45	P=51		
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
164	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	9.68e-03	0.08	8.83e-03	4d8/15 L=145	7,6,6
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	5.59e-03	0.07	6.08e-03	4d8/15 L=109	21,6,2
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.08	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
177	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.05	0.02	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.02	0.01	2.12e-03	4d8/15 L=109	2,6,20
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	0.02	0.01	4d8/15 L=145	2,6,2
186	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	0.06	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	9.62e-03	0.05	6.35e-03	4d8/15 L=109	2,6,2
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.01	0.06	0.01	4d8/15 L=145	32,6,6
194	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.01	0.06	0.01	4d8/15 L=145	40,6,6
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.01	0.06	5.84e-03	4d8/15 L=109	2,6,2
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	0.07	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
202	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.03	0.02	0.01	4d8/15 L=145	2,6,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.01	9.79e-03	2.12e-03	4d8/15 L=109	29,2,21
		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.02	0.02	4d8/15 L=145	2,2,2
210	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.08	0.02	4d8/15 L=145	2,6,2
	s=1,m=1	200.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	7.48e-03	0.07	6.40e-03	4d8/15 L=109	7,6,2

		400.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	5.70e-03	0.08	8.81e-03	4d8/15 L=145	20,6,6	
							M_T= 53	Z=0.0	P=1	P=45			
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb	
165	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.03	0.02	4d8/15 L=75	7,6,2	
	s=1,m=1	260.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.04	0.02	0.01	4d8/15 L=369	40,6,6	
		520.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.02	7.60e-03	4d8/15 L=75	2,8,8	
178	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.06	0.02	0.01	4d8/15 L=75	2,6,5	
	s=1,m=1	260.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.08	0.02	5.77e-03	4d8/15 L=369	6,7,7	
		520.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.07	0.02	0.01	4d8/15 L=75	6,6,2	
							M_T= 54	Z=0.0	P=4	P=48			
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb	
166	ok,ok	0.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.11	0.02	0.03	4d8/15 L=270	6,6,6	
	s=1,m=1	520.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.09	9.48e-03	0.01	4d8/15 L=499	2,7,7	
		1040.0	0.31	20.1	20.1	0.0	0.08	0.10	0.01	0.02	4d8/15 L=270	8,2,2	
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc			
			0.31	20.10	20.10	0.0	0.08	0.11	0.08	0.03			

8.11 Risultati grafici

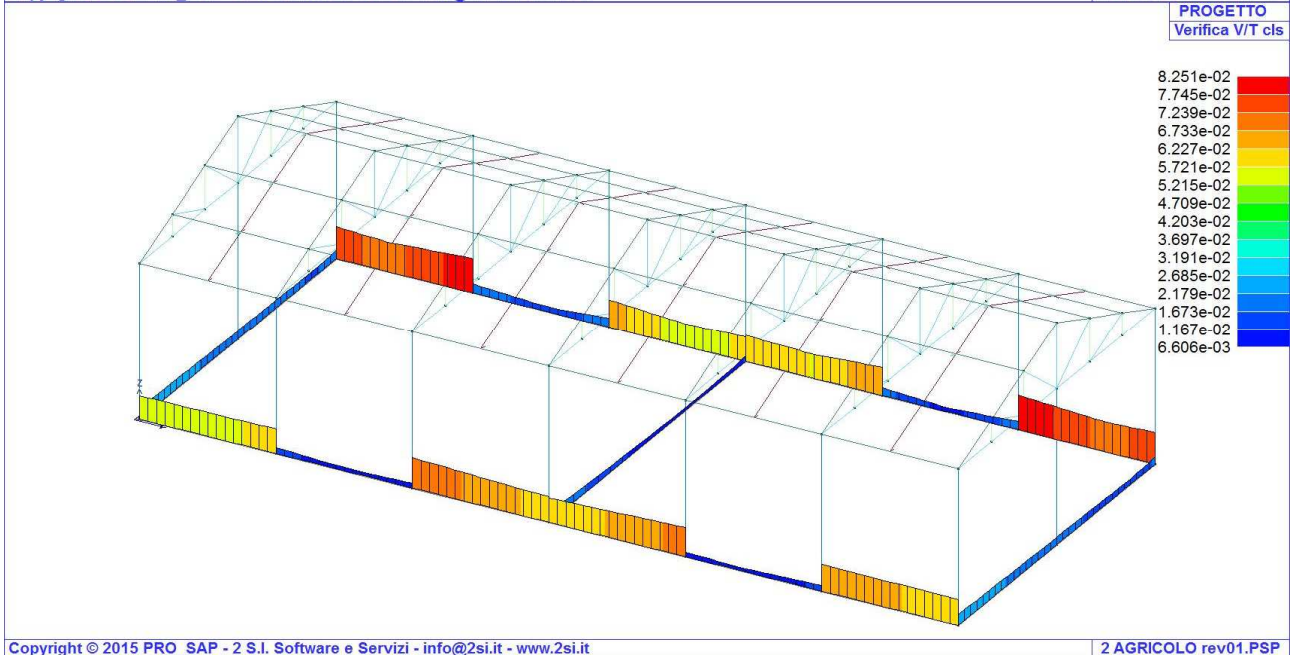






Copyright © 2015 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

2 AGRICOLO rev01.PSP



Copyright © 2015 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

2 AGRICOLO rev01.PSP

