





REGIONE SICILIA
COMUNE DI MONREALE (PA)

PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA DI PICCO
PARI A 20,5 MWp DENOMINATO " LIMES 21"
NEL COMUNE DI MONREALE (PA)

TITOLO

Rel. 06 - Relazione Preliminare sulle Strutture

PROGETTISTA	PROPONENTE	VISTI
<p>Progettista</p>  <p>SCM ingegneria S.r.l. Via Carlo del Croix, 55 Tel.: +39 0831-728955 72022 Latiano (BR) Mail: info@scmingegneria.com</p> <p>Dott. Ing. Daniele Cavallo</p>	<p>LIMES 21 S.r.l.</p> <p>Sede legale e Amministrativa: Via Giuseppe Giardina, 22 96018 PACHINO (SR) PEC: limes21@pec.it</p>	

PROGETTAZIONE

Scala	Formato Stampa A4	Cod.Elaborato FV-LIME-MRL-PD-REL06	Rev. 00	Nome File FV-LIME-MRL-PD-REL06- Relazione Preliminare sulle Strutture	Foglio 1 di 36
-------	----------------------	---------------------------------------	------------	---	-------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	07/12/2022	Prima Emissione	L. Maculan	D. Cavallo	D. Cavallo

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DATI GENERALI	3
2.1	DATI DEL PROPONENTE	3
2.2	LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	3
2.3	DESTINAZIONE D'USO	3
2.4	DATI CATASTALI	3
2.5	CONNESSIONE.....	4
3	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	5
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	5
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
5	STRUTTURE PORTANTI MODULI FOTOVOLTAICI.....	7
5.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	7
5.2	MATERIALI STRUTTURALI	9
5.3	MODELLO NUMERICO	9
5.4	MODELLO DELLE SEZIONI	11
5.5	CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI.....	13
5.5.1	Neve.....	13
5.5.2	Vento.....	14
5.6	CASI DI CARICO E COMBINAZIONI	16
5.7	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	17
5.8	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	18
5.9	RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE.....	18
5.10	VERIFICHE	19
5.11	RISULTATI GRAFICI	23
6	FONDAZIONI CABINE PREFABBRICATE ITS "POWER STATION"	26
6.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	26
6.2	MATERIALI STRUTTURALI	26
6.3	MODELLO NUMERICO	28
6.4	AZIONI DI PROGETTO	29
6.5	CASI DI CARICO E COMBINAZIONI	30
6.6	VERIFICHE ELEMENTI IN C.A.	32
6.7	RISULTATI GRAFICI	36

1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico con tracker monoassiale per la produzione di energia della potenza nominale 20500 kW, da realizzarsi nel comune di Monreale (PA).

2 DATI GENERALI

2.1 DATI DEL PROPONENTE

Di seguito i dati anagrafici del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	LIMES 21 S.R.L.
Indirizzo sede legale	Via Giuseppe Giardina, 22 - 96018 Pachino (SR)
Codice Fiscale/Partita IVA	01974980896
Capitale Sociale	10000 €
PEC	limes21@pec.it

Tabella 2-1 – Informazioni principali della Società Proponente

2.2 LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente documento sarà realizzato nel comune di Monreale (PA).

2.3 DESTINAZIONE D'USO

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo, come da Certificati di Destinazione Urbanistica allegati alla documentazione di progetto.

2.4 DATI CATASTALI

I terreni interessati dall'intervento, così come individuati al catasto terreni del Comune di Monreale (PA) sono particelle al foglio 146, part. 21-22-31-32-49-54-55-111-119, e al foglio 147, part. 56-147-154-194-195-280-282-283

Tutti i terreni su cui saranno installati i moduli fotovoltaici e realizzate le infrastrutture necessarie, risultano di proprietà privata e corrispondono a terreni ad uso prevalentemente agricolo o in ogni caso lasciati incolti.

Luogo di installazione	Comune di Monreale (PA)
Potenza di Picco (kWp)	20500 kWp

Potenza Nominale (kW)	20500 kWp
Potenza massima in immissione	20500 kW
Informazioni generali del sito	Sito collinare ben raggiungibile da strade provinciali/comunali
Tipo di strutture di sostegno	Inseguitore monoassiale
Coordinate area Nord	Latitudine 37°54'36.26"N
	Longitudine 13°13'53.04"E
Coordinate area Centro	Latitudine 37°53'53.21"N
	Longitudine 13°12'46.47"E
Coordinate area Sud	Latitudine 37°52'56.38"N
	Longitudine 13°12'51.65"E
Coordinate Cabina Utente 36 kV	Latitudine 37°54'0.45"N
	Longitudine 13°18'0.12"E

Tabella 2-2 – Dati catastali

2.5 CONNESSIONE

Il progetto di connessione, associato al codice pratica 202100063 prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 kV in doppia sbarra, denominata "Monreale 3", da collegare in entra - esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico - Ciminna".

3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade amministrativamente all'interno del Comune di Monreale anche se risulta molto vicino ai comuni di Piana degli Albanesi e Corleone. L'impianto agrivoltaico, in particolare, si localizza a circa 10,5 km in direzione Nord-Ovest rispetto al centro urbano di Corleone, e risulta raggiungibile attraverso la strada provinciale 4 che collega il Comune di San Cipirello con il Comune di Corleone. La Stazione Elettrica Utente di connessione alla RTN denominata "Monreale 3" è localizzata nel Comune di Monreale in Località Borgo Aquila, a circa 10.5 km sud rispetto al nucleo urbano di Piana degli Albanesi, ed è raggiungibile attraverso le strade provinciali SP103 ed SP42.

L'area di studio, quindi, ricade amministrativamente all'interno del territorio Comunale di Monreale (PA).

Dal punto di vista Cartografico il sito ricade all'interno delle sezioni 607070 – 607110 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

L'area interessata dal progetto è facilmente raggiungibili grazie ad una fitta rete di strade di vario ordine presenti in zona.



Figura 3-1 – Inquadramento regionale

Sostanzialmente l'impianto è suddiviso in tre aree ravvicinate, che possono essere identificate mediante le seguenti coordinate:

- Area Nord 37°54'34.92"N 13°13'44.35"E
- Area Centro 37°53'39.11"N 13°12'56.55"E
- Area Sud 37°52'47.66"N 13°12'59.99"E.

L'altimetria media risulta essere circa 390 m s.l.m..



Figura 3-2 – Area impianto su ortofoto

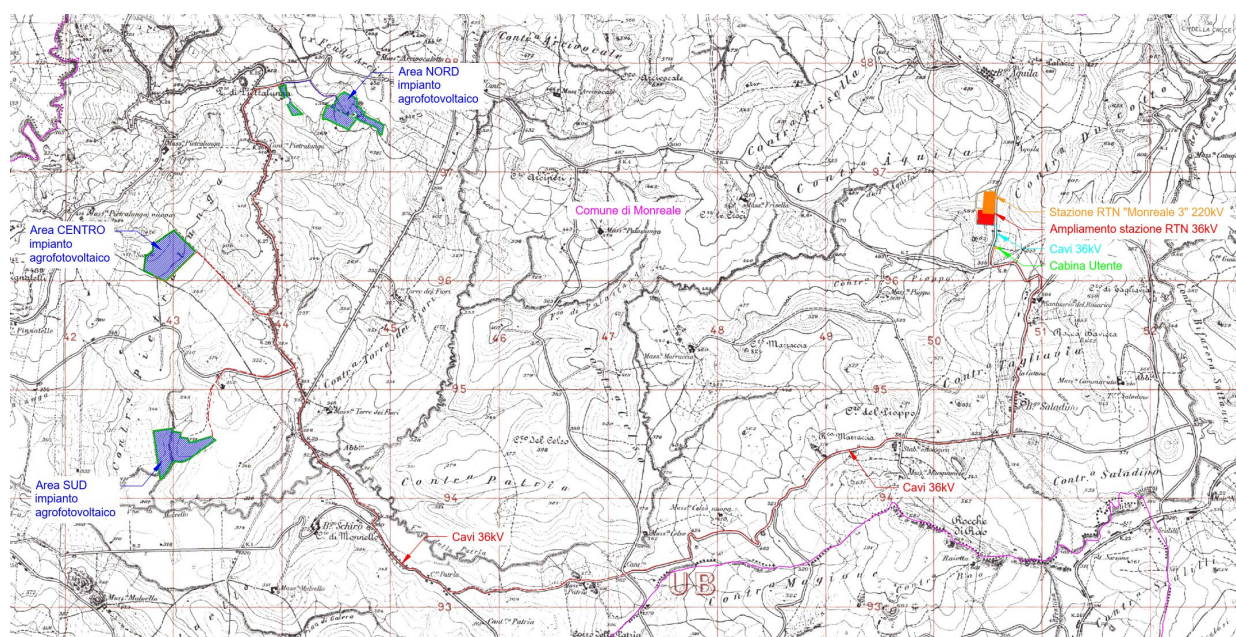


Figura 3-3 – Area impianto su IGM 1:25000

Per quanto riguarda invece le opere di connessione, site nel comune di Monreale (PA), le coordinate risultano essere le seguenti:

- 37° 54' 0.45" N – 13° 18' 0.12" E

L'impianto non insiste all'interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, all'interno di nessuna area protetta, tantomeno in aree SIC o ZPS.

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.

5 STRUTTURE PORTANTI MODULI FOTOVOLTAICI

5.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

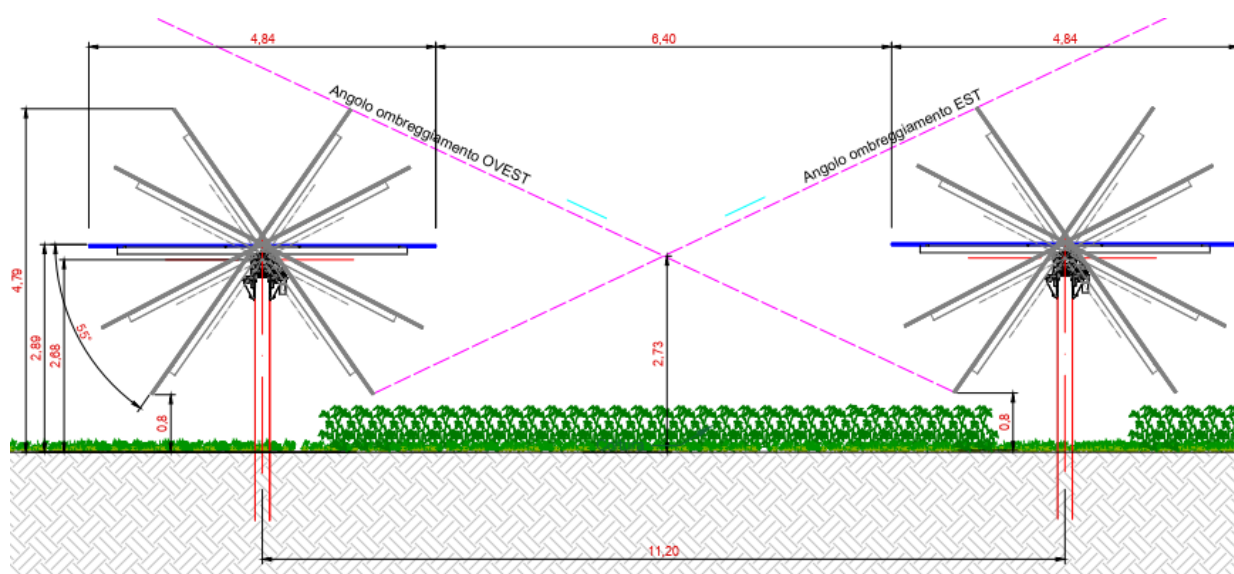
Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici sono del tipo Trackers ad inseguimento monoassiale, con asse di rotazione disposto in direzione Nord-Sud, e vele esposte sulla est-ovest con inclinazione variabile durante l'arco della giornata tra 0° e 55° rispetto all'orizzontale.

Per questo impianto sono previste prevalentemente strutture 26x2 moduli e 13x2 moduli, tutte in configurazione 2V (in totale, rispettivamente 52 moduli e 26 moduli per struttura disposti su due file in verticale);

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

1. I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno per battitura;
2. La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati metallici, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici.
3. L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli, costituito da un motore elettrico (controllato da un software), il quale, tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, in funzione dei raggi solari incidenti.

Le strutture saranno dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, il carico neve ed il carico vento della zona di installazione.



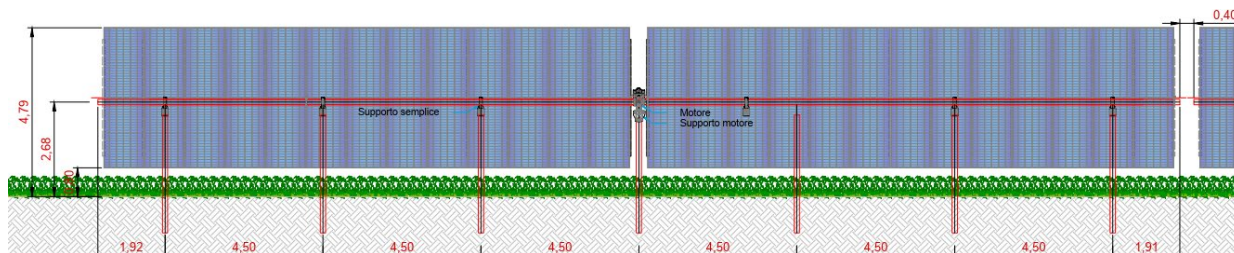


Figura 5-1 – Sezione trasversale tipologica struttura Tracker



Figura 5-2 – Esempio di struttura + modulo FV bifacciale

Come alternativa a questa struttura, è stata anche studiata una soluzione con angolo di inclinazione dei moduli inferiore, pari a 30°, che consente di ridurre l'altezza dei tracker e nello stesso tempo di avere una maggiore altezza dal suolo, pari a 1,26 m, come mostrato nelle seguenti figure.

Anche per questa soluzione saranno adottati distribuzioni a 26 e 52 moduli per struttura disposti su due file in verticale, come per la soluzione base con angolo di 55°.

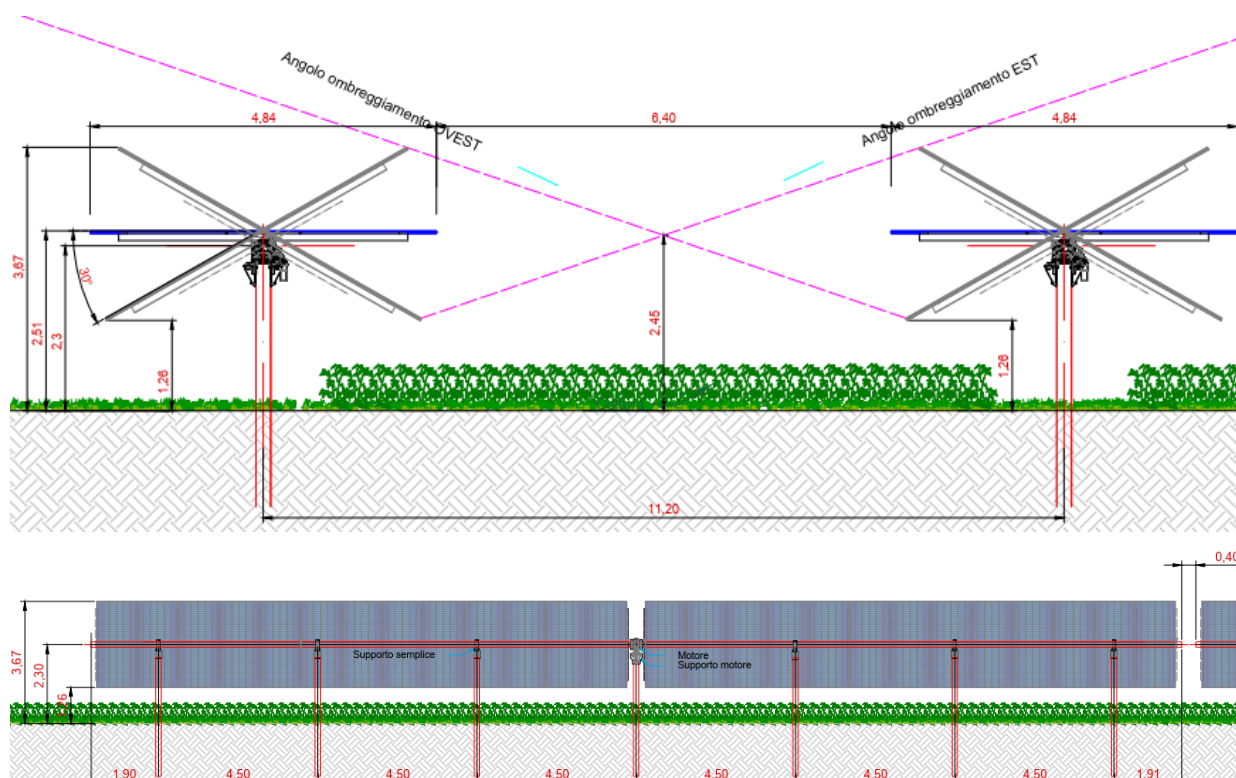


Figura 5-3 – Sezione trasversale tipologica struttura Tracker – Soluzione 30°

Nel presente studio è stata considerata la struttura 26x2 moduli, che presenta i carichi maggiori. La struttura 13x2, infatti, ha stesse caratteristiche della 26x2 e le sollecitazioni risultanti sono simili e/o inferiori a quelle identificate per la struttura più grande.

5.2 MATERIALI STRUTTURALI

Le strutture sono costituite interamente con profili in acciaio; le caratteristiche fisico-meccaniche comuni a tutti gli elementi inseriti nel modello 3D sono:

- Modulo di Elasticità (Es) = 210.000 N/mm²
- Coefficiente di poisson (ν) = 0.3
- Densità (peso per unità di volume) = 7.850 kg/m³
- Coefficiente di dilatazione termica = 1.2 x 10⁻⁵ °C

5.3 MODELLO NUMERICO

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

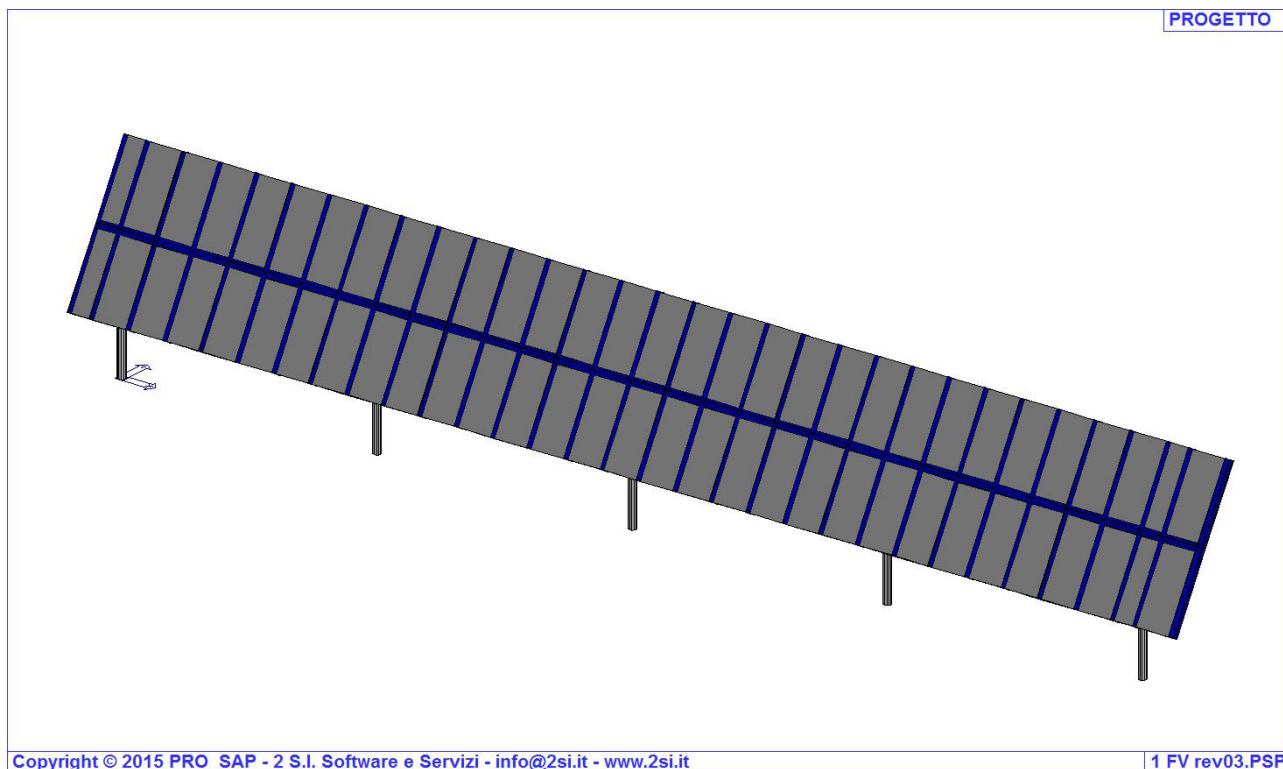


Figura 5-4 – Schema tipo struttura

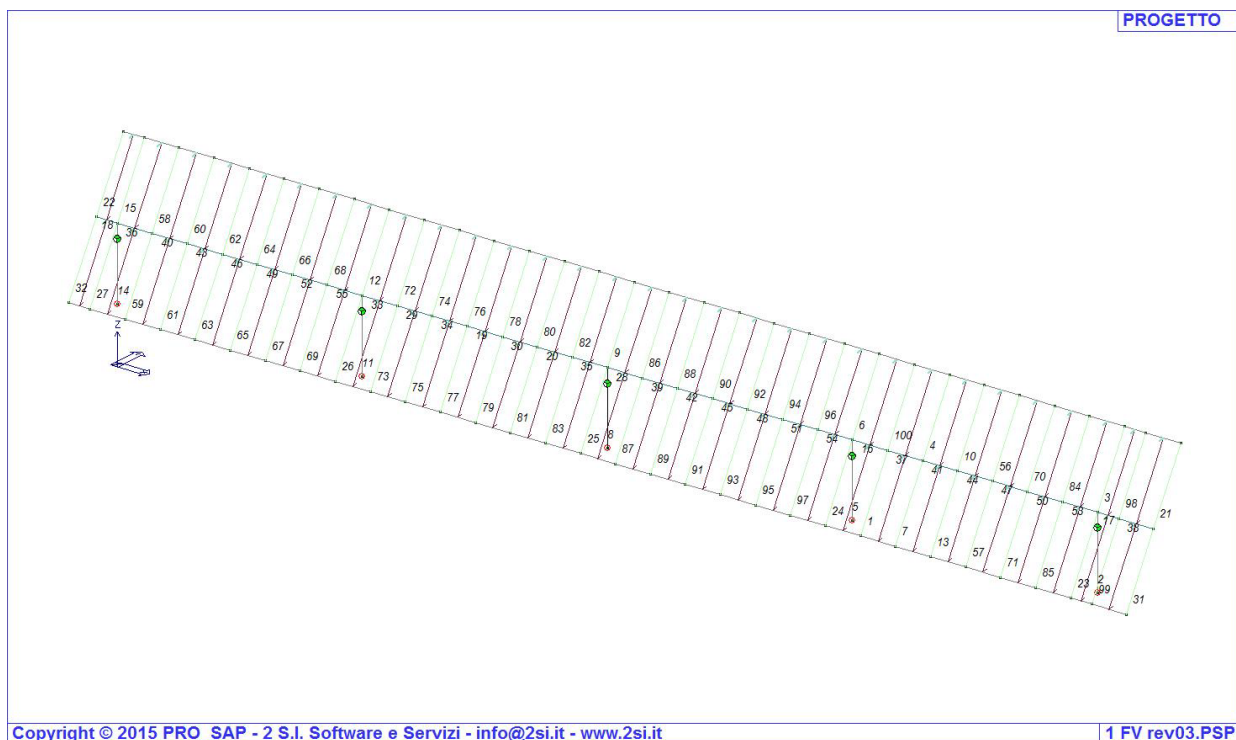


Figura 5-5 – Immagine del modello 3D inserito nel programma di calcolo

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI

Statica non lineare	NO
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	NO

Tabella 5-1 – Tipo di analisi strutturale

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	101
elementi D2 (aste, travi, pilastri...)	100
elementi D3 (pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	62
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	SI
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

5.4 MODELLO DELLE SEZIONI

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice

numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione).

Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

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 rigidità
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

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm ²	cm ²	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³
1	IPE 200 C4	28.50	0.0	0.0	7.00	142.00	1943.00	28.50	194.30	44.60	220.60
2	profilo IPE206 C3	29.28	0.0	0.0	5.61	151.12	2120.68	29.63	205.89	46.46	233.63
3	profilo Q150x4.0 C2	22.76	0.0	0.0	1267.70	797.32	797.32	106.31	106.31	123.46	123.46
4	profilo Q150x3.0 C1	17.04	0.0	0.0	961.25	602.84	602.84	80.38	80.38	92.82	92.82

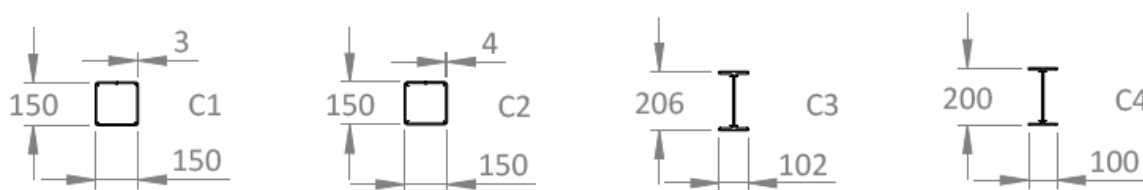


Figura 5-6 – Tipologie delle sezioni dei profilati utilizzati

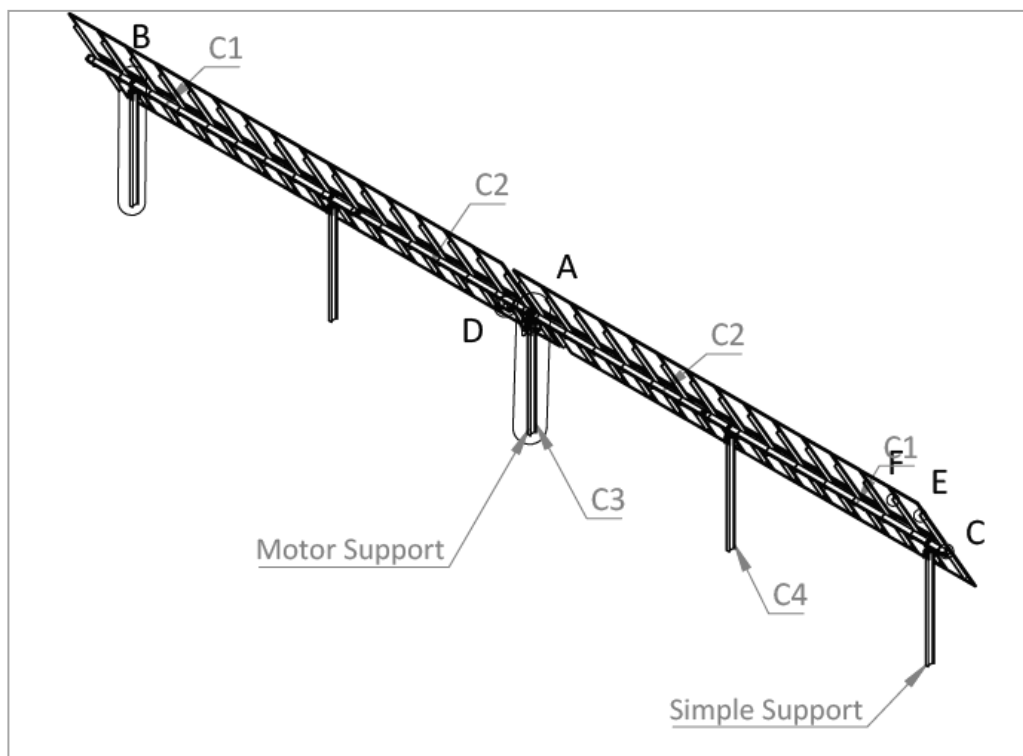


Figura 5-7 – individuazione delle posizioni dei profilati utilizzati

5.5 CALCOLO DELLE AZIONI SOLLECITANTI

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.

5.5.1 Neve

Zona Neve = III

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

Valore caratteristico del carico al suolo ($q_{sk} C_e$) = 54 daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 60,0^\circ$

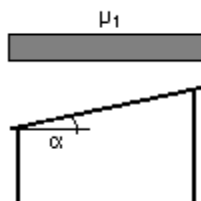
$\mu_1 = 0,00 \Rightarrow Q_1 = 0$ daN/mq

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

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 43$ daN/mq

Tipo	carico distribuito globale su trave							
Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
2	DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve	0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0

Schema di carico:



5.5.2 Vento

Zona vento = 4

($V_{b.o} = 28$ m/s; $A_o = 500$ m; $K_s = 0,37$)

Classe di rugosità del terreno: D - Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati

Categoria esposizione: tipo II

($K_r = 0,19$; $Z_o = 0,05$ m; $Z_{min} = 4$ m)

Velocità di riferimento = 28,00 m/s

Pressione cinetica di riferimento (q_b) = 45,56 daN/mq

Coefficiente di forma (C_p) = 2,24

Coefficiente dinamico (C_d) = 1,00

Coefficiente di esposizione (C_e) = 1,80

Coefficiente di esposizione topografica (C_t) = 1,00

Altezza dell'edificio = 3,00 m

Pressione del vento sulla vela ($p = q_b C_e C_p C_d$) = 198 daN/mq

Azione sulla trave principale = 198 daN/mq x 4,1m = 820daN/mt

Tipo	carico distribuito locale su trave							
Id	Tipo	Pos.	f1	f2	f3	m1	m2	m3
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	DL:F3i=-8.20 F3f=-8.20 Vento	0.0	0.0	0.0	-8.20	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-8.20	0.0	0.0	0.0

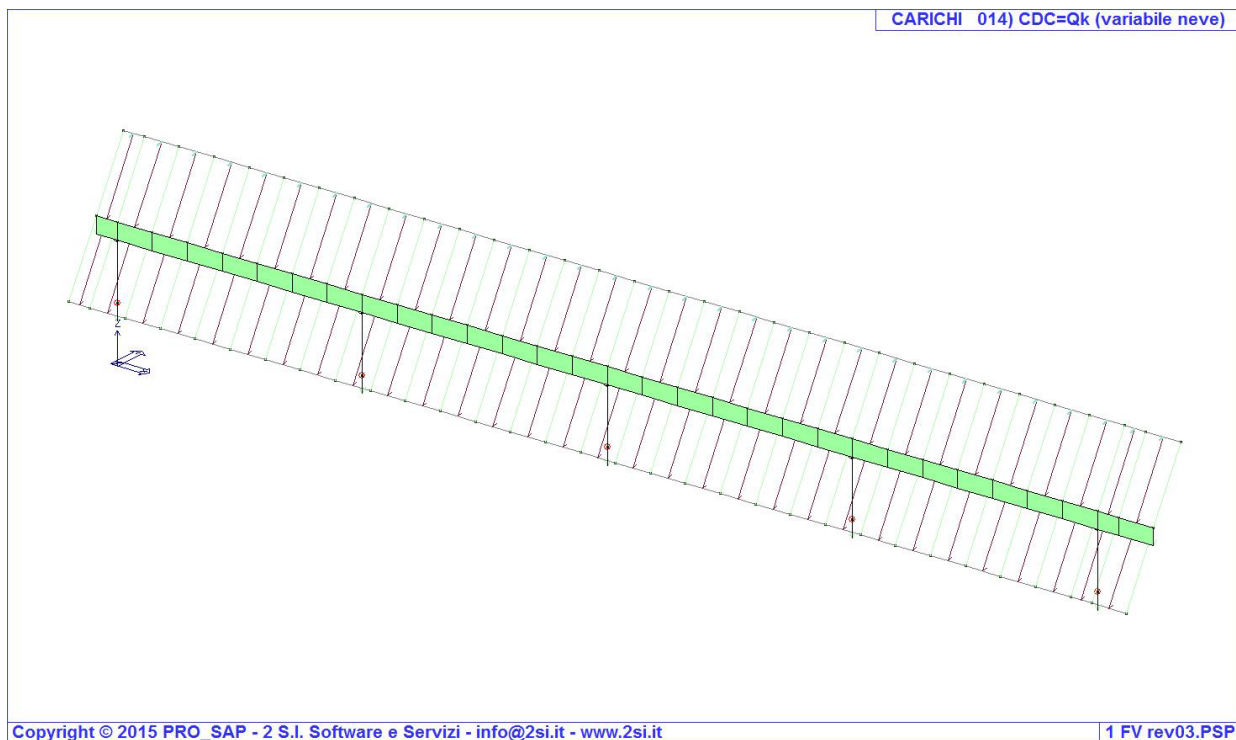


Figura 5-8 – schema di carico neve

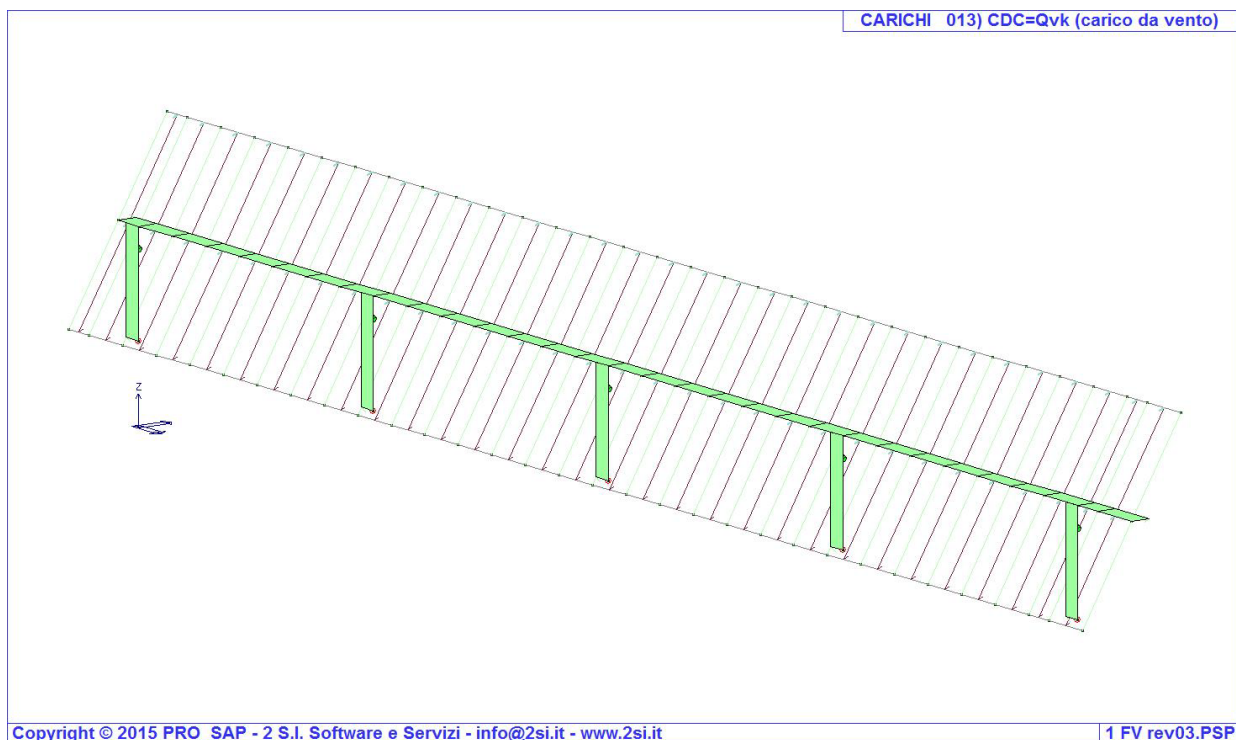


Figura 5-9 – schema di carico vento

5.6 CASI DI CARICO E COMBINAZIONI

Sono previsti i seguenti casi di carico:

ID	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura

I casi di carico di tipo automatico A non prevedono introduzione dati da parte dell'utente

I casi di carico di tipo semi-automatico SA prevedono una introduzione dati da parte dell'utente

Sono di tipo non automatico NA prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso: Numero, Tipo, Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione: 1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione: 1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione: 1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture ncd)
			partecipazione: 1.00 per 4 CDC=Qsk (variabile solai)
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
14	Qk	CDC=Qk (variabile neve)	D2: 2 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: 5 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: 8 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: 11 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: 14 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: da 16 a 20 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: da 28 a 30 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve
			D2: da 33 a 55 Azione : DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50 Neve

5.7 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

I diversi tipi di casi di carico (CDC) vengono combinati secondo le combinazioni fondamentali allo SLU ed allo SLE

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi02 \cdot Qk2 + \psi03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi11 \cdot Qk1 + \psi22 \cdot Qk2 + \psi23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi21 \cdot Qk1 + \psi22 \cdot Qk2 + \psi23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi21 \cdot Qk1 + \psi22 \cdot Qk2 + \dots$$

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

$$G1 + G2 + P + \psi21 \cdot Qk1 + \psi22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi0$	$\psi1$	$\psi2$
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
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

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	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
77	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 77	
78	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 78	
79	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 79	
80	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 80	
81	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 81	
82	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 82	
83	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 83	
84	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 84	
85	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 85	
86	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 86	
87	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 87	
88	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 88	
89	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 89	
90	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 90	

5.8 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Per quanto concerne le azioni sismiche, queste derivano dall'eccitazione delle masse assegnate alla struttura in proporzione ai carichi a cui sono associate.

Per la struttura in esame, le azioni in questione non sono dimensionante per le seguenti ragioni:

- le masse strutturali e quelle associate ai sovraccarichi permanenti sono esigue;
- il carico aerodinamico associato al vento è largamente preponderante rispetto alle azioni inerziali sismiche e la normativa di riferimento non richiede che le due azioni in questione debbano essere considerate agenti contemporaneamente.

5.9 RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

I montanti verticali vengono modellati come pali infissi nel terreno.

Per ogni palo componente l'opera vengono riportate le sei componenti di sollecitazione:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (PALO)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione Fz corrispondente allo sforzo normale nel palo

Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che

compaiono nella tabella.

Nodo	Tipo	Palo	Cmb	Quota cm	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN cm	My daN cm	Mz daN cm
2	PALO	1	1	150.00	0.0	0.0	-2032.97	0.0	0.0	0.0
		1	10	150.00	0.0	0.0	-2279.82	0.0	0.0	0.0
7	PALO	1	1	150.00	0.0	0.0	-3180.98	0.0	0.0	0.0
		1	10	150.00	0.0	0.0	-3544.84	0.0	0.0	0.0
12	PALO	1	1	150.00	0.0	0.0	-2763.30	0.0	0.0	0.0
		1	10	150.00	0.0	0.0	-3085.44	0.0	0.0	0.0
17	PALO	1	1	150.00	0.0	0.0	-3282.32	0.0	0.0	0.0
		1	10	150.00	0.0	0.0	-3655.00	0.0	0.0	0.0
22	PALO	1	90	150.00	0.0	0.0	-1037.40	0.0	0.0	0.0

5.10 VERIFICHE

Vengono eseguite le verifiche degli elementi in acciaio del tipo:

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.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo. Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circ. 11 febbraio 2019, n. 7) 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

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circ. 11 febbraio 2019, n. 7 per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del 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 flessio-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 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 flessio-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	(TRAVIE 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 sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.3 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd classe di duttilità)

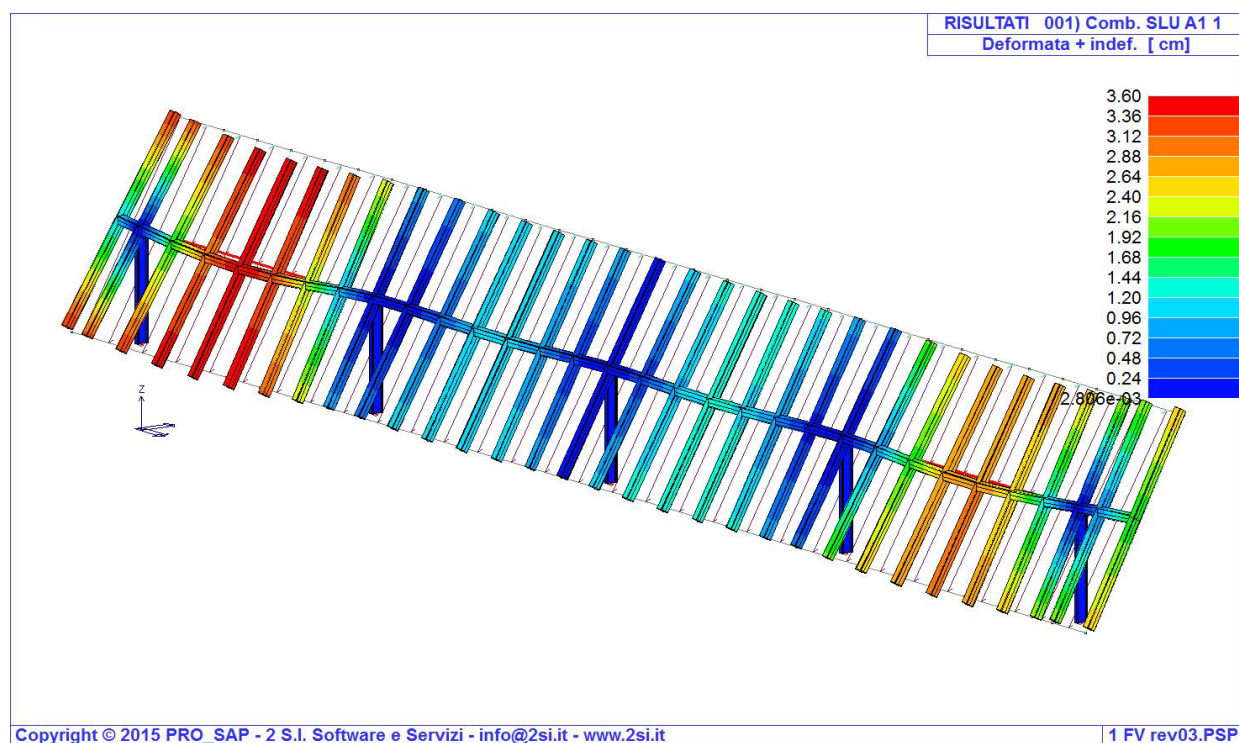
Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
							cm					cm		
1	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
3	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
4	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
6	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,1,0
7	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
9	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
10	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,1,0
12	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
13	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,1,9,0
15	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
16	ok	s=3,m=12	0.08	0.59	0.32	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,24,0
17	ok	s=3,m=12	0.03	0.17	0.15	3	3020.0	60.0	510.2	0.02				9,9,9,0
18	ok	s=3,m=12	0.01	0.03	0.02	3	3020.0	60.0	510.2	0.02				9,9,25,0
19	ok	s=3,m=12	0.01	0.21	0.16	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,44,0
20	ok	s=3,m=12	0.04	0.12	0.06	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,18,0
21	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,1,1,0
22	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
23	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	4.40e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,35,0
24	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	4.41e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,35,0
25	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
26	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
27	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	4.36e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,39,0
28	ok	s=3,m=12	0.06	0.44	0.24	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,19,0
29	ok	s=3,m=12	0.05	0.23	0.13	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,28,0
30	ok	s=3,m=12	0.02	0.21	0.15	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,38,0
31	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	4.51e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,35,0
32	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	4.36e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,43,0
33	ok	s=3,m=12	0.07	0.62	0.37	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,20,0
34	ok	s=3,m=12	0.03	0.18	0.12	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,44,0
35	ok	s=3,m=12	0.06	0.44	0.23	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,41,0
36	ok	s=3,m=12	0.05	0.25	0.19	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,9,0

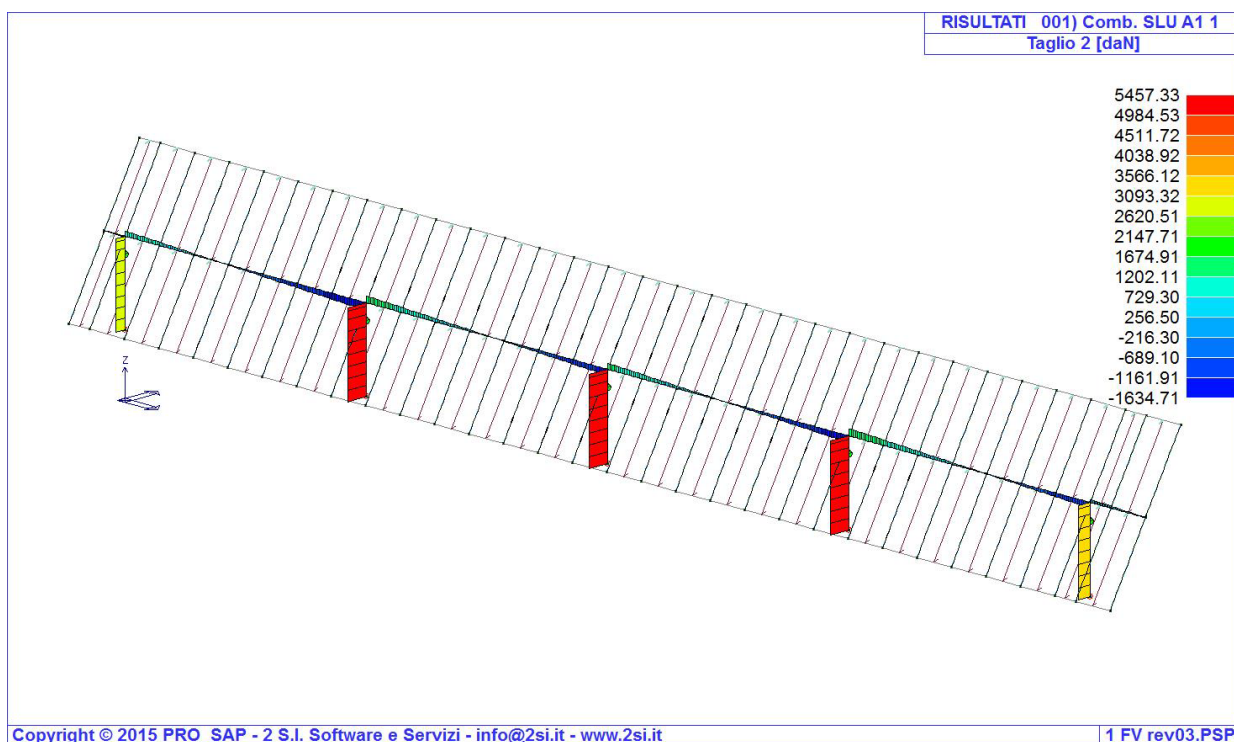
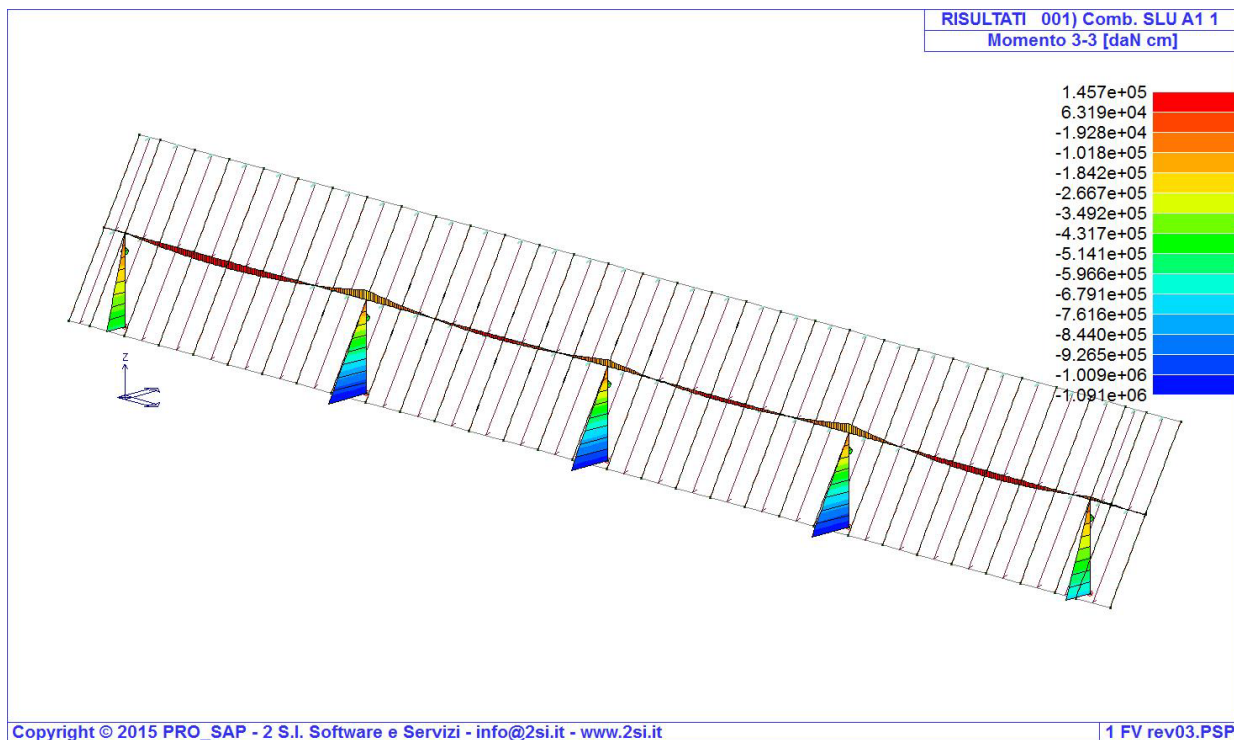
Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
37	ok	s=3,m=12	0.06	0.16	0.09	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,32,0
38	ok	s=3,m=12	0.02	0.07	0.04	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,24,0
39	ok	s=3,m=12	0.04	0.13	0.08	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,15,0
40	ok	s=3,m=12	0.03	0.41	0.29	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,28,0
41	ok	s=3,m=12	0.04	0.32	0.22	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,36,0
42	ok	s=3,m=12	0.02	0.23	0.16	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,31,0
43	ok	s=3,m=12	0.01	0.44	0.31	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,39,0
44	ok	s=3,m=12	0.02	0.38	0.27	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,30,0
45	ok	s=3,m=12	0.01	0.23	0.17	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,31,0
46	ok	s=3,m=12	0.02	0.44	0.31	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,39,0
47	ok	s=3,m=12	0.02	0.38	0.27	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,30,0
48	ok	s=3,m=12	0.03	0.20	0.14	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,33,0
49	ok	s=3,m=12	0.04	0.36	0.24	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,39,0
50	ok	s=3,m=12	0.04	0.31	0.21	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,30,0
51	ok	s=3,m=12	0.05	0.20	0.11	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,14,0
52	ok	s=3,m=12	0.06	0.17	0.10	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,38,0
53	ok	s=3,m=12	0.06	0.17	0.11	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,13,0
54	ok	s=3,m=12	0.07	0.59	0.34	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,14,0
55	ok	s=3,m=12	0.08	0.62	0.33	3	3020.0	100.0	510.2	0.02				9,9,30,0
56	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
57	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
58	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
59	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
60	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
61	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
62	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,1,1,0
63	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,9,0
64	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
65	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,9,0
66	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
67	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
68	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
69	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
70	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
71	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,9,0
72	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
73	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,1,0
74	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
75	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
76	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
77	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,1,0
78	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
79	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
80	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
81	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,1,0
82	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
83	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,9,0
84	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
85	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
86	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
87	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				9,9,9,0
88	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
89	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,1,9,0

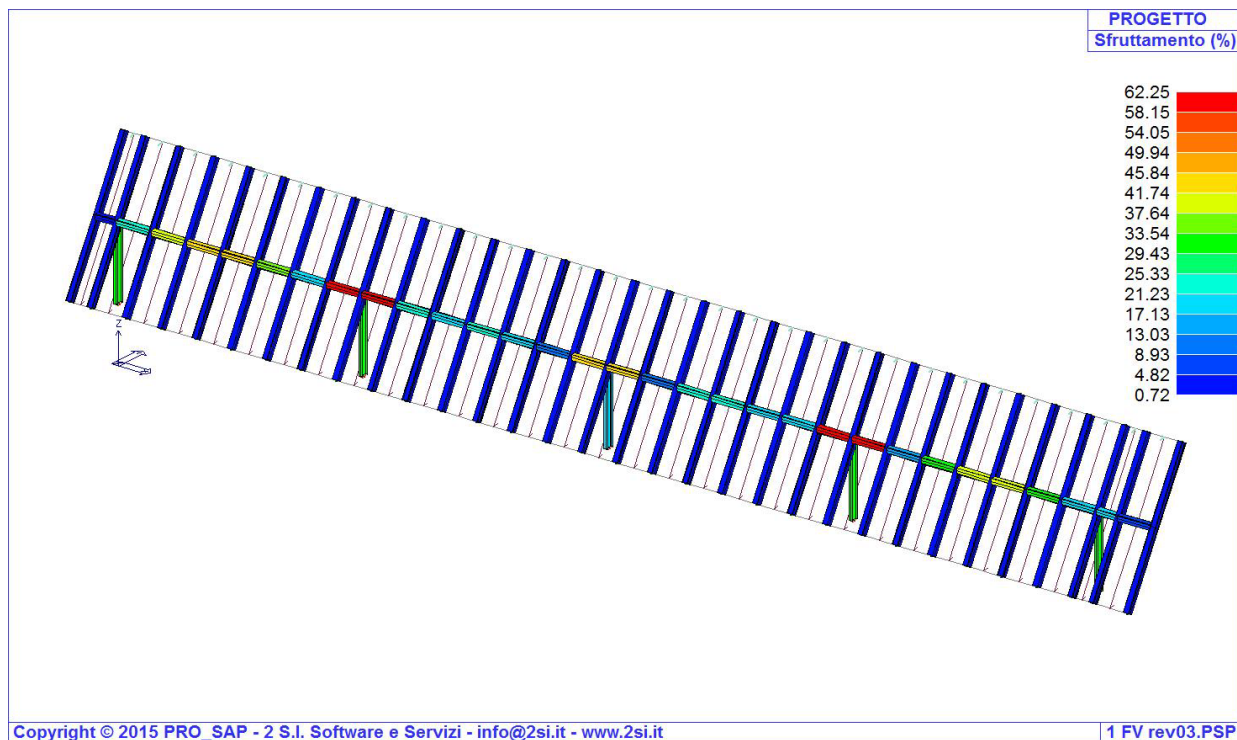
Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Classe	B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	Rif. cmb
90	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.90e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,9,0
91	ok	s=4,m=12	1.06e-03	7.21e-03	5.01e-03	3	205.0	410.0	68.9	0.60				1,9,1,0
Trave			V V/T	V N/M	V stab		B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	
			0.08	0.62	0.37		410.00		510.23	0.02				

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		
2	ok	s=1,m=12	3.13e-03	0.09	0.15	2	400.0	400.0	179.2	0.16	0.02	200.0	0.90	35,22,9,34
5	ok	s=1,m=12	4.60e-03	0.09	0.23	2	400.0	400.0	179.2	0.16	0.04	200.0	0.90	34,16,9,34
8	ok	s=2,m=12	3.44e-03	0.11	0.20	1	400.0	400.0	176.1	0.15				40,17,9,0
11	ok	s=1,m=12	4.59e-03	0.09	0.24	2	400.0	400.0	179.2	0.16	0.04	200.0	0.90	44,28,9,44
14	ok	s=1,m=12	3.08e-03	0.09	0.12	2	400.0	400.0	179.2	0.16	0.02	200.0	0.90	41,26,27,42
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		B22xL	B33xL	Snellezza	Chi mn	V flst	B11xL	Chi LT	
			4.60e-03	0.11	0.24		400.00		179.20	0.15		200.00	0.90	

5.11 RISULTATI GRAFICI







6 FONDAZIONI CABINE PREFABBRICATE ITS “POWER STATION”

6.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL’OPERA

Il gruppo di conversione (chiamato anche power station), con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4400 kVA individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l’utilizzo di un inverter e un trasformatore elevatore, inclusi di compartimenti 36 kV e BT alloggiati all’interno di un container.



Figura 6-1 – Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore

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

6.2 MATERIALI STRUTTURALI

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

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	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					

Dove:

Young	modulo di elasticità normale
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica

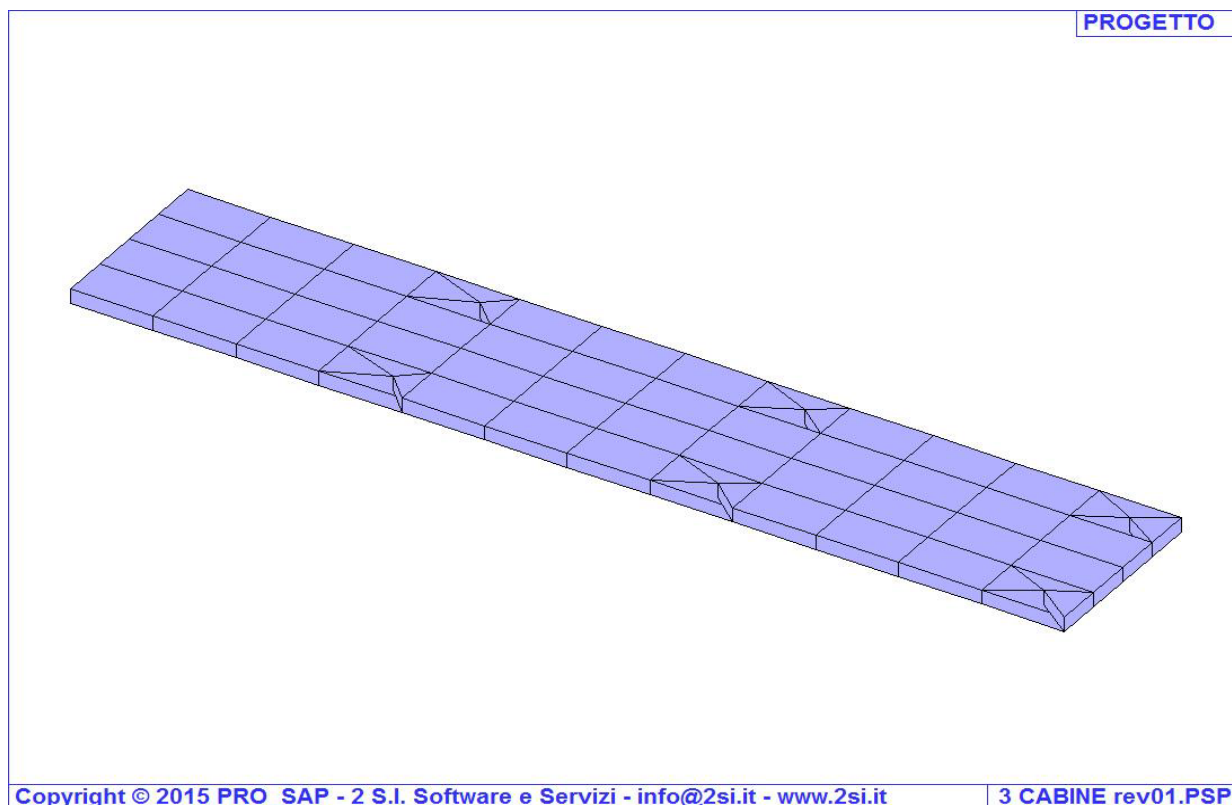
I criteri di progetto delle armature sono invece i seguenti

Gusci c.a.						
Armatura						
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00					
Copriferro [cm]	3.00					
Maglia x						
diametro	16					
passo	20					
Maglia y						
diametro	16					
passo	20					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Fattore di confidenza FC	0.0					
Verifiche con N costante	Si					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					

6.3 MODELLO NUMERICO

Il modello numerico utilizzato per l'analisi della struttura fondale prevede l'impiego di elementi finit 2D, del tipo platea su suolo elastico alla Winkler. I carichi del container vengono simulati come carichi nodali applicati nel punto di scarico al piede del container.

L'analisi condotta è del tipo statica lineare.



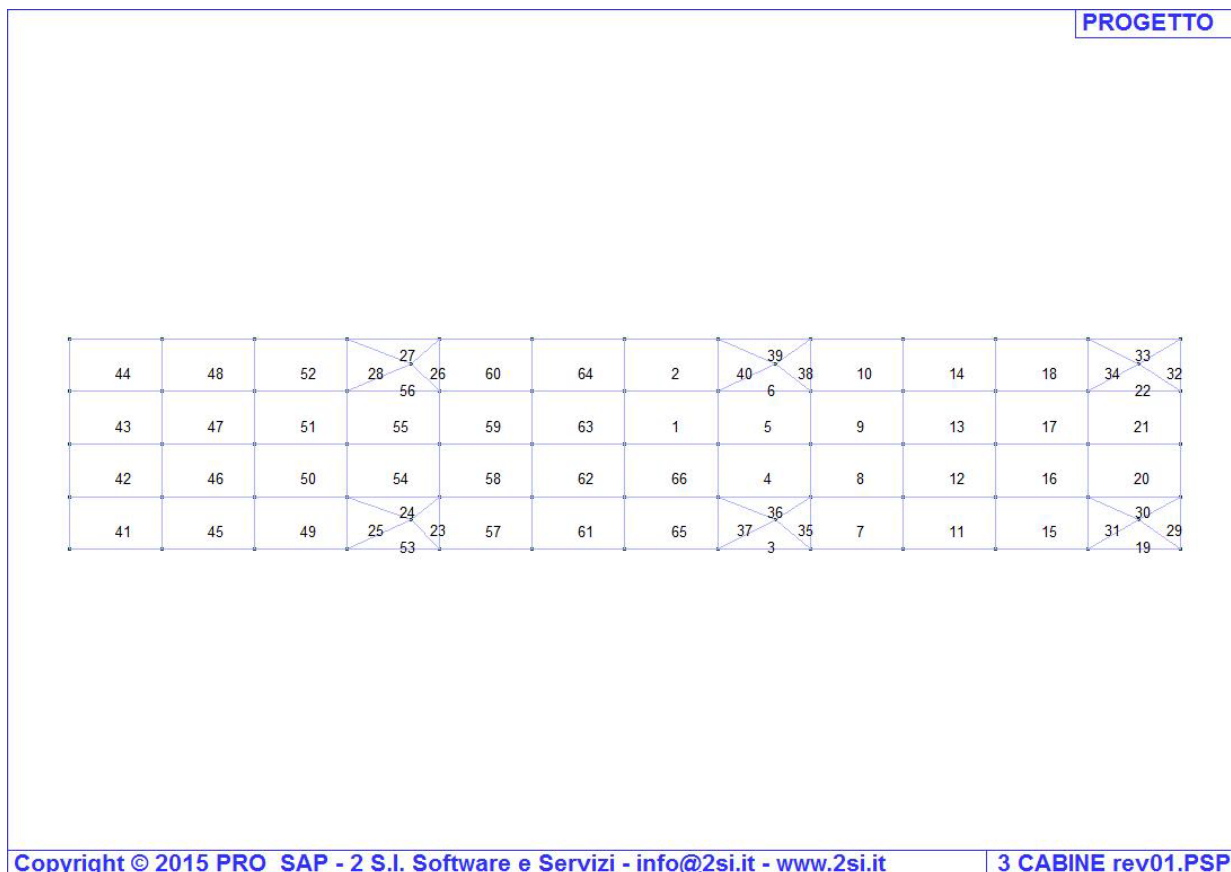


Figura 6-2 – Modello 2D della platea

6.4 AZIONI DI PROGETTO

1 carico concentrato nodale
6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)

Tipo	carico concentrato nodale						
Id	Tipo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	CN:Fz=-8000.00	0.0	0.0	-8000.00	0.0	0.0	0.0

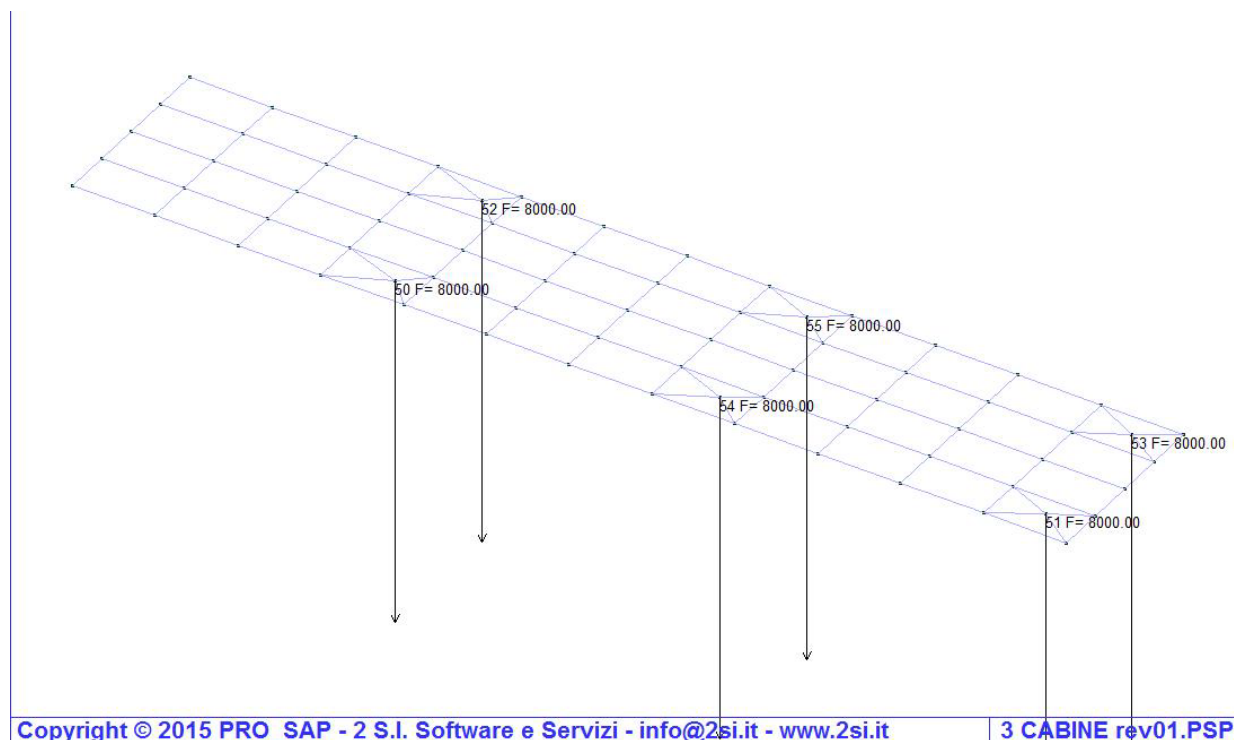


Figura 6-3 – carichi concentrati nodali - scarichi al piede

6.5 CASI DI CARICO E COMBINAZIONI

Sono previsti i seguenti 4 casi di carico:

ID	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
11	Etk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica

I casi di carico di tipo automatico A non prevedono introduzione dati da parte dell'utente

I casi di carico di tipo non automatico NA prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni)

Per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Qk	CDC=Qk (variabile generico)	Nodo:da 50 a 55 Azione : CN:Fz=-8000.00

allo SLU ed allo SLE

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

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

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

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
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 $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	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 (Non compiutamente definiti)	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	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 5	
6	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 6	
7	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 7	
8	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 8	
9	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 9	
10	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 10	

6.6 VERIFICHE ELEMENTI IN C.A.

La struttura di fondazione è del tipo platea su suolo elastico.

Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-0.10	-0.16	-0.07	-0.14	-0.07	-0.12	-0.07	-0.12	-0.07	-0.11	
2	-0.10	-0.22	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
3	-0.10	-0.22	-0.07	-0.20	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
4	-0.10	-0.22	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
5	-0.10	-0.22	-0.07	-0.20	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
6	-0.10	-0.24	-0.07	-0.21	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
7	-0.10	-0.24	-0.07	-0.21	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
8	-0.10	-0.24	-0.07	-0.22	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
9	-0.10	-0.23	-0.07	-0.21	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
10	-0.10	-0.24	-0.07	-0.22	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
11	-0.10	-0.26	-0.07	-0.24	-0.07	-0.18	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	
12	-0.10	-0.20	-0.07	-0.18	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
13	-0.10	-0.20	-0.07	-0.18	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
14	-0.10	-0.20	-0.07	-0.18	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
15	-0.10	-0.21	-0.07	-0.18	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
16	-0.10	-0.21	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	
17	-0.10	-0.19	-0.07	-0.17	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	
18	-0.10	-0.19	-0.07	-0.16	-0.07	-0.13	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
19	-0.10	-0.19	-0.07	-0.17	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	
20	-0.10	-0.19	-0.07	-0.17	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	-0.07	-0.13	
21	-0.10	-0.20	-0.07	-0.18	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
22	-0.10	-0.21	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	
23	-0.10	-0.22	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
24	-0.10	-0.21	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	
25	-0.10	-0.22	-0.07	-0.20	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
26	-0.10	-0.23	-0.07	-0.21	-0.07	-0.16	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
27	-0.10	-0.21	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	
28	-0.10	-0.22	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
29	-0.10	-0.21	-0.07	-0.19	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
30	-0.10	-0.22	-0.07	-0.20	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
31	-0.10	-0.23	-0.07	-0.21	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
32	-0.10	-0.18	-0.07	-0.15	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	-0.07	-0.12	
33	-0.10	-0.17	-0.07	-0.15	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	-0.07	-0.12	
34	-0.10	-0.18	-0.07	-0.16	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	-0.07	-0.12	
35	-0.10	-0.18	-0.07	-0.16	-0.07	-0.13	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	
36	-0.10	-0.19	-0.07	-0.17	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	
37	-0.10	-0.20	-0.07	-0.17	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	-0.07	-0.13	
38	-0.10	-0.19	-0.07	-0.17	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	-0.07	-0.12	
39	-0.10	-0.20	-0.07	-0.18	-0.07	-0.14	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
40	-0.10	-0.20	-0.07	-0.18	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
41	-0.10	-0.21	-0.07	-0.18	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	-0.07	-0.13	
42	-0.10	-0.30	-0.07	-0.28	-0.07	-0.21	-0.07	-0.20	-0.07	-0.18	
43	-0.10	-0.31	-0.07	-0.28	-0.07	-0.21	-0.07	-0.20	-0.07	-0.19	
44	-0.10	-0.30	-0.07	-0.28	-0.07	-0.21	-0.07	-0.20	-0.07	-0.18	
45	-0.10	-0.31	-0.07	-0.29	-0.07	-0.22	-0.07	-0.20	-0.07	-0.19	
46	-0.10	-0.33	-0.07	-0.30	-0.07	-0.23	-0.07	-0.21	-0.07	-0.20	
47	-0.10	-0.44	-0.07	-0.42	-0.07	-0.30	-0.07	-0.28	-0.07	-0.26	
48	-0.10	-0.44	-0.07	-0.41	-0.07	-0.30	-0.07	-0.28	-0.07	-0.26	
49	-0.10	-0.45	-0.07	-0.43	-0.07	-0.31	-0.07	-0.29	-0.07	-0.26	
50	-0.10	-0.25	-0.07	-0.22	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
51	-0.10	-0.39	-0.07	-0.36	-0.07	-0.27	-0.07	-0.25	-0.07	-0.23	
52	-0.10	-0.26	-0.07	-0.23	-0.07	-0.18	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	
53	-0.10	-0.40	-0.07	-0.38	-0.07	-0.28	-0.07	-0.26	-0.07	-0.24	
54	-0.10	-0.22	-0.07	-0.20	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	-0.07	-0.14	
55	-0.10	-0.24	-0.07	-0.21	-0.07	-0.17	-0.07	-0.16	-0.07	-0.15	
56	-0.10	-0.48	-0.07	-0.46	-0.07	-0.33	-0.07	-0.30	-0.07	-0.28	
57	-0.10	-0.06	-0.07	-0.04	-0.07	-0.05	-0.07	-0.05	-0.07	-0.06	
58	-0.10	-0.45	-0.07	-0.43	-0.07	-0.31	-0.07	-0.29	-0.07	-0.26	
59	-0.10	-0.06	-0.07	-0.04	-0.07	-0.05	-0.07	-0.05	-0.07	-0.06	
60	-0.10	-0.10	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	
61	-0.10	-0.10	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	
62	-0.10	-0.07	-0.07	-0.04	-0.07	-0.05	-0.07	-0.06	-0.07	-0.06	
63	-0.10	-0.11	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	
64	-0.10	-0.07	-0.07	-0.04	-0.07	-0.05	-0.07	-0.06	-0.07	-0.06	
65	-0.10	-0.11	-0.07	-0.09	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	
66	-0.10	-0.07	-0.07	-0.05	-0.07	-0.06	-0.07	-0.06	-0.07	-0.06	
67	-0.10	-0.11	-0.07	-0.09	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	
68	-0.10	-0.16	-0.07	-0.13	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	
69	-0.10	-0.16	-0.07	-0.13	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	
70	-0.10	-0.16	-0.07	-0.13	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	
71	-0.10	-0.16	-0.07	-0.14	-0.07	-0.12	-0.07	-0.11	-0.07	-0.11	

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							

Per la progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime e la verifica per compressione media con l'indicazione delle due combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Per ogni elemento viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso (diametri in mm, passi in cm).

I simboli utilizzati assumono il seguente significato:

M_S	macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)	
M_G	macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)	
Stato	codice di verifica dell'elemento	
Nodo	numero del nodo	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)	
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva	
Ver.rid	rapporto N_d/N_u (N_u ottenuto con riduzione del 25% di f_{cd}): valore minore o uguale a 1 per verifica positiva	
Rete pr	maglia di armatura (diametro/passi) in direzione principale inferiore e superiore	
Rete sec	maglia di armatura (diametro/passi) in direzione secondaria inferiore e superiore	
Aggiuntivi	relativa armatura aggiuntiva (diametro/passi) inferiore (i) e superiore (s) eventualmente differenziate	
sc max	massima tensione di compressione del calcestruzzo	
sc med	massima tensione media di compressione del calcestruzzo	
sf max	massima tensione dell'acciaio	
Rif. cmb	combinazioni di carico in cui si verificano i valori riportati	
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)	
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)	
Af sec-	Af sec+	valori analoghi a quelli soprariportati ma relativi alla armatura secondaria
N	M	azioni membranali e flessionali (in direzione dell'armatura principale e secondaria) estratte, poiché rappresentative, tra quelle utilizzate per il progetto e la verifica

Nr	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	ok 1	0.14	7.58e-02	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	688.6	-118.9	210.9
1	ok 2	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1802.3	235.7	-931.2
1	ok 3	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2141.4	363.3	131.7
1	ok 4	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1506.2	959.2	58.3
1	ok 5	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1831.6	450.5	962.6
1	ok 6	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2202.5	399.7	-98.6
1	ok 7	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2650.7	499.9	645.6
1	ok 8	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-3091.7	203.9	-101.7
1	ok 9	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1862.6	1278.9	40.7
1	ok 10	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2570.2	711.0	-575.2
1	ok 11	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-3303.4	244.6	145.4
1	ok 12	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1184.5	512.8	276.0
1	ok 13	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1448.8	35.4	410.8
1	ok 14	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1087.3	572.0	-12.5

Nr	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
1	ok 15	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1189.4	492.4	-312.2
1	ok 16	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1560.2	65.8	-450.5
1	ok 17	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1513.7	431.0	-122.1
1	ok 18	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1683.9	-128.1	-145.2
1	ok 19	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1438.0	521.4	14.8
1	ok 20	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1560.1	449.1	154.8
1	ok 21	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1751.8	-139.7	173.7
1	ok 22	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1507.1	268.2	-996.6
1	ok 23	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1904.7	326.2	195.5
1	ok 24	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1072.1	1069.9	-48.9
1	ok 25	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1498.1	515.9	985.9
1	ok 26	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1989.0	363.3	-199.3
1	ok 27	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2080.3	436.4	839.9
1	ok 28	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2540.5	247.8	-149.1
1	ok 29	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1337.5	1220.0	53.4
1	ok 30	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2003.3	660.1	-766.0
1	ok 31	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-2718.0	294.1	203.1
1	ok 32	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	2029.6	488.8	298.3
1	ok 33	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	2251.9	13.6	381.1
1	ok 34	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1938.6	553.5	2.8
1	ok 35	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	2064.1	484.7	-310.3
1	ok 36	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	2364.4	30.0	-401.2
1	ok 37	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	3062.9	510.6	-124.6
1	ok 38	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	3251.5	-77.7	-128.9
1	ok 39	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	2972.0	682.2	29.6
1	ok 40	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	3119.1	523.1	196.9
1	ok 41	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	3349.2	-79.4	184.7
1	ok 42	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1773.7	634.1	-601.2
1	ok 43	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1867.9	-99.9	-457.4
1	ok 44	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1507.9	1340.0	72.3
1	ok 45	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1771.4	796.5	715.5
1	ok 46	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	1930.6	-100.7	621.9
1	ok 47	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-888.7	950.6	259.5
1	ok 48	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-735.7	2332.6	87.0
1	ok 49	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-830.3	1253.9	-111.1
1	ok 50	0.14	0.4	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-3599.5	-1685.5	133.8
1	ok 51	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1555.2	-1309.6	-438.4
1	ok 52	0.14	0.4	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-3852.1	-1665.5	-114.1
1	ok 53	0.14	0.2	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1714.7	-1302.2	587.5
1	ok 54	0.14	0.3	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-3273.3	-1535.4	120.6
1	ok 55	0.14	0.4	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-3461.0	-1594.3	-105.3
1	ok 56	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-1072.4	300.4	403.4
1	ok 57	0.14	6.28e-03	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	3.0	36.3	38.2
1	ok 58	0.14	0.1	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	-936.5	229.8	-316.7
1	ok 59	0.14	2.16e-03	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	4.35e-02	-9.5	15.7
1	ok 60	0.14	3.85e-02	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	371.1	74.9	-17.4
1	ok 61	0.14	4.03e-02	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	389.1	-25.2	-10.0
1	ok 62	0.14	1.72e-03	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	2.5	-1.8	16.3
1	ok 63	0.14	3.82e-02	0.0	10.1	10.1	10.1	10.1	0.0	0.0	0.0	362.1	110.4	18.0
M_G		x/d	verif.	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									0.0	0.0	0.0	-3852.12	-1685.50	-996.59
		0.14	0.40	0.0	10.05	10.05	10.05	10.05	0.0	0.0	0.0	3349.23	2332.59	985.86

6.7 RISULTATI GRAFICI

1.1 Risultati grafici

