



ING. ENRICO ULISSE AVANZI

Galleria Bernardino da Feltre 8 - R O V I G O
Tel. (0425) 422.499 - Telefax (0425) 699.098

ingegneria.avanzi@libero.it
stavanzi@tin.it



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA BENEVENTO

IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
ex Legge n. 87 del 05.07.2007
in località "LA NOCECCHIA" in Comune di
SANT'ARCANGELO TRIMONTE (BN)



DANECO IMPIANTI SRL Socio Unico
Sede legale e amministrativa:
via G. Bensi 12/5 - 20152 Milano

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA DEL SITO DELLA DISCARICA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Progettista: Ing. Enrico Ulisse Avanzi

	6		
	5		
	4		
	3		
	2		
Novembre 2010	1	EMISSIONE	Avanzi
DATA	REV.	STATO	REDATTO

Protocollo : 523-11/10	ELABORATO N. : IP.8.b	Redatto :
Data : Novembre 2010		Verificato :
		Approvato:
Nome File : 523-1110-IP8b.01.pdf		COLLABORATORE :

INDICE

1.	PREMESSA.....	1
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
3.	SOFTWARE IMPIEGATO	4
4.	DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE OPERE	Errorre. Il segnalibro non è definito.
4.1	Verifiche Stati limite di servizio	9
4.2	Verifiche Stati limite ultimo	10

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la "Relazione sulle Fondazioni", redatto a complemento del Progetto Esecutivo relativo alla "OPERE DI MESSA IN SICUREZZA DEL SITO DELLA DISCARICA" presso la discarica per rifiuti non pericolosi in località Nocecchia, nel Comune di Sant'Arcangelo Trimonte (BN).

L'impiego fatto dei pali in questo caso esula da quello classico di ricevere i carichi verticali provenienti dalla sovrastruttura (sia essa una costruzione, un'apparecchiatura o altro) e trasmetterli al suolo. Il loro unico fine è quello di resistere alla spinta orizzontale del terreno con cui interagiscono e di limitarne il più possibile i movimenti o comunque che questi risultino compatibili con i materiali impiegati per l'impermabilizzazione della discarica.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Leggi:

* Legge 5 novembre 1971 - n°1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Decreti ministeriali:

* D.M. 20 novembre 1987 - "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

* D.M. 11 marzo 1988 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

* D.M. 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche". (sostituito dal D.M. 9/1/1996 che, al comma 2 dall'art.1, riconosce ancora applicabili le norme tecniche del presente decreto per la parte concernente le norme di calcolo e le verifiche col metodo delle tensioni ammissibili e le relative regole di progettazione e di esecuzione)

* D.M. 9 gennaio 1996 - Ordinanza (Carichi e sovraccarichi)

* D.M. 9 gennaio 1996 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" - Parte I e Parte II

* D.M. 16 gennaio 1996 - "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

* D.M. 14 settembre 2005 - "Norme tecniche per le costruzioni".

* D.M. 14 gennaio 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni".

Ordinanze:

* Ordinanza PCM 3274 (20/03/2003)

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche (G.U. n.105 del 08/05/2003).

* Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006)

Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (G.U. n.108 del 11/05/2006).

Circolari:

* CNR 10024-1986

* Circolare 15 ottobre 1995

* Circolare 10 aprile 1997

* Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

* CIRCOLARE 5 agosto 2009

Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008- Cessazione del regime transitorio di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248. (GU n. 187 del 13-8-2009)

3. SOFTWARE IMPIEGATO

Nell'esecuzione dei calcoli si è ricorsi ai seguenti strumenti software (DM 14/1/2008 10):



Licenza d'uso

del programma Sezione Win

N° SEZW4002
Rilasciata il 30/11/2009
a
Ing. Enrico Ulisse Avanzi
Galleria B.B. da Feltre, 8
45100 Rovigo

Questa licenza consente l'utilizzo del programma in modalità non limitata al titolare e ai suoi dipendenti, nel suo studio professionale (o ufficio) e sul suo computer portatile.

La licenza permette l'aggiornamento gratuito del programma dal sito per un periodo di 1 anno dalla data di rilascio.

IngegneriaSoft Software e
Servizi di Ingegneria di Francesco Mulas
Via Caduti sul Lavoro, 5
09016 Iglesias (CI)
Tel. 07811981835
P.IVA 02918070927

INFORMATIVA - Nel rispetto di quanto verrà disposto dall'art. 1, D.L. 72/2004, si avvisa che, in relazione all'utilizzazione della presente opera, sono stati assolti tutti gli obblighi derivanti dalla l. n. 633/1941. La riproduzione, commercializzazione, rappresentazione ed ogni altra forma di diffusione al pubblico dell'opera, in difetto di autorizzazione scritta del titolare dei diritti, costituisce violazione della legge, perseguita, a seconda dei casi, con la reclusione fino a quattro anni e con la multa fino a 15.493,70 euro.

Softing srl Via Reggio Calabria, 6 • 00161 Roma • Tel +39 0644291061 • Fax +39 0644235715
• <http://www.softing.it> • email softing@softing.it



Nolian folder 17



EasyBeam folder



EasySteel folder



EasyWall folder

☐ **Nolian**

Analisi con il metodo degli elementi finiti

☐ **EasyBeam**

Progetto di travi e pilastri in calcestruzzo armato

☐ **EasyWall**

Progetto di elementi piani in calcestruzzo armato

☐ **EasySteel**

Verifica e disegno di membrature in acciaio

Da: softing <softing@softing.it>

Oggetto: Codici PEC per le applicazioni EWS 30

Data: 29 luglio 2009 14.51.15 GMT+02.00

A: Enrico Ulisse Avanzi <stavanzi@tin.it>

Licenza 10140 EasySteel:
Licenza 10140 Nolian:
Licenza 10140 EasyBeam
Licenza 10140 EasyWall:
Licenza 10140 EasyQuill:
Licenza 25594 Nolian:
Licenza 25594 EasyBeam
Licenza 26606 Quilian:

Prove
penetrometriche
statiche e dinamiche

Geo-Tec

A 4.0

di Sauro Agostini
& Enrico Ulisse Avanzi

Ceduto in licenza d'uso a:

www.interstudio.net

Ing. Avanzi Enrico Ulisse – Rovigo

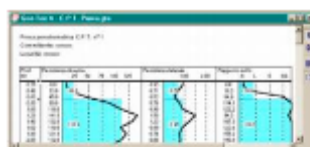
© Tutti i diritti riservati a:

Interstudio

P.zza Montebellato 6a
51100 Pistoia
t. 0573 99291 f. 0573 992930

Aggiornato alle nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni

Un click sulle immagini per ingrandirle



Finestra di lavoro su Windows



Finestra di lavoro su Mac Os X

Profondità (m)	Tipologia	q _{tip} (MPa)	q _{tip} (kg/cm ²)	q _{tip} (N/mm ²)	q _{tip} (N/mm ²)	q _{tip} (N/mm ²)	q _{tip} (N/mm ²)
0.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
4.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
4.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
4.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
4.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
4.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
8.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
8.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
8.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
8.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
8.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9.20	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9.40	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9.60	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9.80	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
10.00	Argilla	0.15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

Finestra della stratigrafia

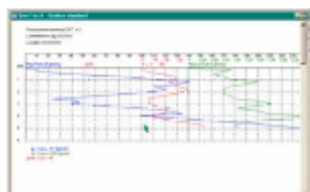


Grafico standard AGI



Il modulo A di Geo-Tec permette l'introduzione, la gestione e l'interpretazione di prove penetrometriche statiche e dinamiche.

Una volta introdotti i dati di campagna, il programma esegue l'interpretazione determinando stratigrafia, tipologia, peso specifico, angolo di attrito, coesione, densità relativa, modulo di reazione orizzontale, modulo di compressibilità volumetrica, permeabilità, classificazione dei terreni e verifica liquefazione secondo il DM 14-09-2005.

Pu' essendo basati sugli studi più aggiornati e collaudati in campo geotecnico, tutti gli algoritmi di interpretazione sono documentati e modificabili, oltre ad essere adattabili a situazioni locali particolari.

L'interfaccia grafica particolarmente evoluta ed efficace permette una gestione semplice ed estremamente veloce, fornendo uno strumento di lavoro e di ricerca che si adatta al modo di lavorare del tecnico.

Geo-Tec A tratta sia prove statiche che dinamiche. Per quanto riguarda le prove dinamiche sono trasformate in prove statiche equivalenti.

Geo-Tec A è uno strumento di analisi che consente di studiare a fondo campagne di indagini, confrontando le varie interpretazioni e permettendo di raffinare l'analisi stessa anche per passaggi successivi, il tutto veramente in punta di mouse.

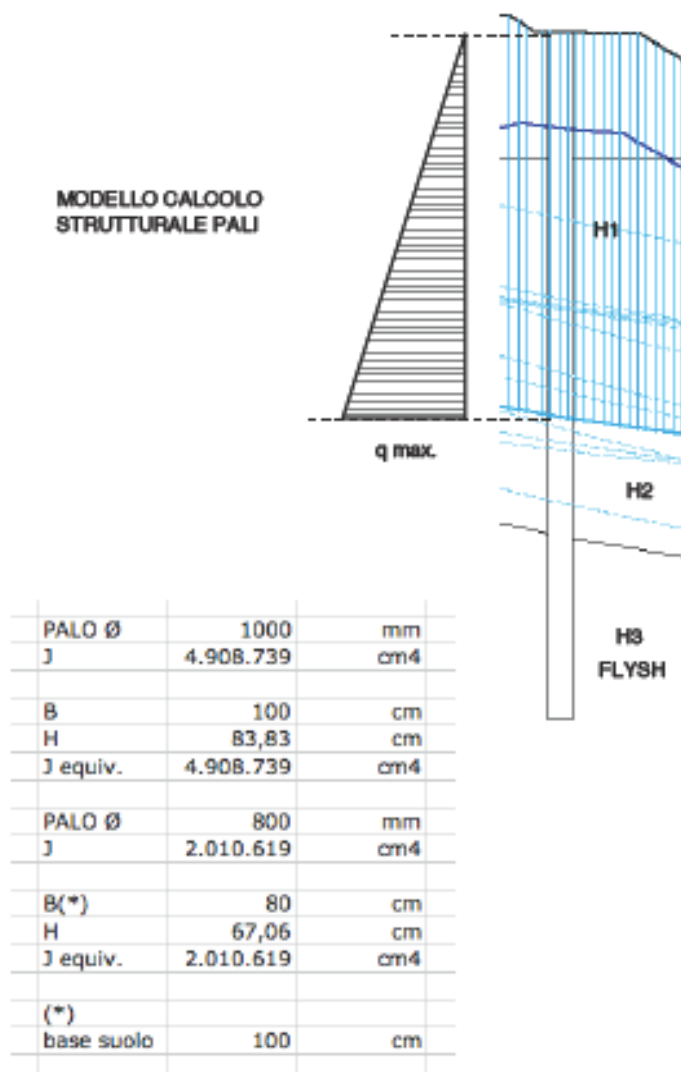
L'integrazione con Geo-Tec G permette di utilizzare i dati di una campagna di indagini statiche, dinamiche e di laboratorio per analizzare il comportamento di complessi di fondazioni superficiali e profonde.

4. ANALISI E VERIFICHE SUI PALI

Per il calcolo degli sforzi sulla coppia di pali dovuto alla spinta orizzontale del terreno è stato utilizzato il software Nolian.

Sono stati impiegati elementi tipo "Trave Winkler" per simulare l'iterazione palo-terreno. Il palo è stato modellato impiegando un sezione rettangolare avente le medesime caratteristiche inerziali del palo circolare effettivamente impiegato. Sulla lunghezza dell'elemento sono state individuate tre altezze caratteristiche:

- H1 zona estradosso linea di scivolamento critica
- H2 zona di intradosso linea di scivolamento critica
- H3 zona palo entro lo strato di flysh



In **ALLEGATO 1** si riporta una tabella riassuntiva secondo lo schema appena ricordato che riassume tutti gli sforzi calcolati in 5 sezioni ritenute significative che sono, nel riferimento della tavola IP.9, sez. L-L ; sez. I-I ; sez. F-F ; sez. D-D ; sez. B-B.

L'azione complessiva sul palo è stata poi trasformata in carico idrostatico secondo una delle più probabili conformazioni delle spinte reali.

Il terreno presenta caratteristiche diverse scendendo in profondità lungo il palo. Sono state pertanto individuate tre fasce di altezza corrispondente a quelle sopra descritte in cui il terreno presenta una conformazione omogenea. Le caratteristiche del suolo elastico assegnate alle costanti di Winkler risultano:

- $K(H1) = 0,60 \text{ kg/cm}^3$
- $K(H2) = 1,00 \text{ kg/cm}^3$
- $K(H3) = 2,00 \text{ kg/cm}^3$

Ricavati dal classico abaco di Yokoyama (1972) che collega il valore di K_h con il parametro N_{spt} .

Il modello di calcolo prevede un elemento Boundary che simula la presenza unitaria del tirante e di fatto limita fortemente le traslazioni orizzontali della trave di testa presente nel modello in forma rettangolare ma di inerzia equivalente.

I calcoli delle strutture sono state eseguite per le condizioni più gravose, da ricondursi alla azione sismica in presenza di falda, condizioni evidenziate appunto in **ALLEGATO 1**.

In **ALLEGATO 2** sono riportati i grafici dei risultati significativi per ogni schema di calcolo risolto contenenti gli sforzi combinati agli SLU mentre nell'elaborato **IP.8.e Fascicolo dei calcoli 2 – Analisi degli sforzi sui pali** sono riportati i relativi tabulati di calcolo.

4.1 Verifiche Stati limite di servizio

Lo spostamento massimo, calcolato agli SLU, calcolati tenendo conto dei coefficienti parziali previsti per la Combinazione 2 in Approccio 1 danno uno spostamento massimo di 2,67 cm ad una profondità di circa 4,00 m dal piano campagna.

Tale valore dello spostamento corrisponde, in combinazione SLE a circa:

$$2,67 / 1,3 = 2,05 \text{ cm}$$

Essendo 1,3 il coefficiente parziale applicato alle azioni sollecitanti

In tali condizioni conservative lo spostamento orizzontale risulta per la palificata ampiamente compatibile con quelli riportati nella relazione geotecnica dell'ing. Manassero e stimati sui 5÷20 cm per evitare qualsiasi danneggiamento ai teli di

impermeabilizzazione in HDPE ed a tutti gli altri componenti dei sistemi di rivestimento di fondo, fianchi e copertura delle vasche.

Su questo aspetto che si considera ampiamente verificato non vengono svolte ulteriori indagini.

4.2 Verifiche Stati limite ultimo

In corrispondenza dello spostamento massimo lo spostamento medio della struttura è quantificabile con i 2/3 dello spostamento massimo. Risulta pertanto:

$$\Delta w = 2,67 * (2/3) = 1.78 \text{ cm}$$

La pressione sul terreno, in queste condizioni vale:

$$\Delta w * K_w = 1,78 * 0,60 = 1,07 \text{ kg/cm}^2$$

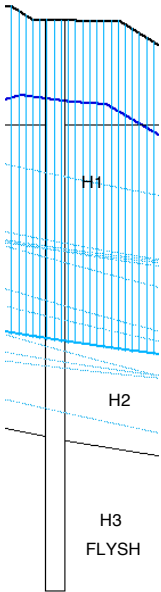
Dove K_w è la costante di Winkler in corrispondenza dello spostamento massimo. In **ALLEGATO 3** si riporta il calcolo della resistenza ultima del terreno utilizzando gli stessi parametri caratteristici impiegati nella verifica di stabilità del versante. Il valore di R_d calcolato secondo l'Approccio 1 combinazione 2 vale:

$$R_d = 1,17 > 1,07 = E_d$$

Sono state quindi eseguite le verifiche SLU/SLE delle sezioni circolari in c.a. che hanno confermato le armature previste in sede di Progetto Definitivo; tali verifiche sono riportate in **ALLEGATO 4**. I tabulati sono contenuti nell'elaborato **IP.8.f Fascicolo dei calcoli 03 – Verifiche armature dei pali**.

Come già detto nella premessa l'impiego dei pali in questo caso esula da quello classico di resistenza agli sforzi verticali (che comunque sarebbero nulli data la completa mancanza di qualsiasi struttura sovrastante), vengono pertanto omessi i calcoli delle portate dei singoli pali.

ALLEGATO 1



STATICA SENZA FALDA

SEZIONE L-L	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	10,369	10,248	9,424	7,478
H2	1,625	1,406	2,570	4,519
H3	14,506	18,346	10,006	18,003
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	38.800	38.800	38.800	120.000
q kg/m2	7.484	7.572	8.234	32.094
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	7.983	8.077	6.587	19.256

STATICA CON FALDA

SEZIONE L-L	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	10,369	10,235	9,424	7,5
H2	1,625	1,406	2,570	4,494
H3	14,506	18,359	10,006	18,006
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	46.000	46.000	46.000	137.600
q kg/m2	8.873	8.989	9.762	36.693
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	9.464	9.588	7.810	22.016

STATICO SISMICO SENZA FALDA

SEZIONE L-L	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	10,369	10,235	9,424	7,478
H2	1,625	1,406	2,570	4,519
H3	14,506	18,359	10,006	18,003
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	59.970	59.970	59.970	179.920
q kg/m2	11.567	11.719	12.727	48.120
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	12.338	12.500	10.182	28.872

STATICO SISMICO CON FALDA

SEZIONE L-L	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	10,369	10,235	9,424	7,478
H2	1,625	1,406	2,570	4,519
H3	14,506	18,359	10,006	18,003
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	67.030	70.560	70.560	208.140
q kg/m2	12.929	13.788	14.975	55.667
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	13.791	14.707	11.980	33.400

STATICA SENZA FALDA

SEZIONE I-I	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	20,936	20,938	17,784	15,54
H2	0,936	0,934	1,266	1,569
H3	4,628	8,128	2,950	12,891
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	45.800	95.200	49.400	141.100
q kg/m2	4.375	9.094	5.556	18.160
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	4.667	9.700	4.444	10.896

STATICA CON FALDA

SEZIONE I-I	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	21,872	21,786	18,305	16,028
H2	0,000	0,086	0,745	1,082
H3	4,628	8,128	2,950	12,89
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	52.900	105.800	52.900	165.800
q kg/m2	4.837	9.713	5.780	20.689
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	5.160	10.360	4.624	12.413

STATICO SISMICO SENZA FALDA

SEZIONE I-I	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	21,872	21,872	18,879	16,682
H2	0,232	0,181	0,171	0,428
H3	4,396	7,947	2,950	12,89
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	77.610	81.140	81.140	241.650
q kg/m2	7.097	7.420	8.596	28.971
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	7.570	7.914	6.877	17.383

STATICO SISMICO CON FALDA

SEZIONE I-I	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4
Ø mm	800	1000	800	1000
H1	21,872	21,775	18,305	16,047
H2	0,000	0,097	0,745	1,063
H3	4,628	8,128	2,950	12,89
L palo	26,50	30,00	22,00	30,00
F tot kg	79.450	158.750	81.140	243.420
q kg/m2	7.265	14.581	8.865	30.338
i pali	3,20	3,20	1,60	1,20
n pali	3	3	2	2
q1 kg/m	7.749	15.553	7.092	18.203

STATICA SENZA FALDA

SEZIONE F-F	PALO 1	PALO 2	PALO 3
Ø mm	1000	1000	800
H1	8,966	7,683	7,901
H2	3,071	3,959	3,740
H3	17,963	18,358	10,359
L palo	30,00	30,00	22,00
F tot kg	60.000	120.000	60.000
q kg/m2	13.384	31.238	15.188
i pali	3,20	1,20	1,60
n pali	3	2	2
q1 kg/m	14.276	18.743	12.150

STATICA CON FALDA

SEZIONE F-F	PALO 1	PALO 2	PALO 3
Ø mm	1000	1000	800
H1	8,966	7,683	7,916
H2	3,071	3,959	3,726
H3	17,963	18,358	10,358
L palo	30,00	30,00	22,00
F tot kg	67.000	137.580	67.000
q kg/m2	14.945	35.814	16.928
i pali	3,20	1,20	1,60
n pali	3	2	2
q1 kg/m	15.942	21.488	13.542

STATICO SISMICO SENZA FALDA

SEZIONE F-F	PALO 1	PALO 2	PALO 3
Ø mm	1000	1000	800
H1	8,966	7,683	7,916
H2	3,071	3,959	3,726
H3	17,963	18,358	10,358
L palo	30,00	30,00	22,00
F tot kg	88.190	172.860	88.190
q kg/m2	19.672	44.998	22.281
i pali	3,20	1,20	1,60
n pali	3	2	2
q1 kg/m	20.984	26.999	17.825

STATICO SISMICO CON FALDA

SEZIONE F-F	PALO 1	PALO 2	PALO 3
Ø mm	1000	1000	800
H1	8,966	7,683	7,916
H2	3,071	3,959	3,726
H3	17,963	18,358	10,358
L palo	30,00	30,00	22,00
F tot kg	102.310	201.080	102.310
q kg/m2	22.822	52.344	25.849
i pali	3,20	1,20	1,60
n pali	3	2	2
q1 kg/m	24.343	31.406	20.679

STATICA SENZA FALDA

SEZIONE D-D	PALO 1	PALO 2
Ø mm	800	1000
H1	10,303	10,718
H2	0,986	1,100
H3	6,711	18,182
L palo	18,00	30,00
F tot kg	74.100	127.000
q kg/m2	14.384	23.698
i pali	1,60	1,20
n pali	2	2
q1 kg/m	11.507	14.219

STATICA CON FALDA

SEZIONE D-D	PALO 1	PALO 2
Ø mm	800	1000
H1	10,271	10,691
H2	1,018	1,127
H3	6,711	18,182
L palo	18,00	30,00
F tot kg	84.700	137.600
q kg/m2	16.493	25.741
i pali	1,60	1,20
n pali	2	2
q1 kg/m	13.194	15.445

STATICO SISMICO SENZA FALDA

SEZIONE D-D	PALO 1	PALO 2
Ø mm	800	1000
H1	10,271	10,691
H2	1,018	1,127
H3	6,711	18,182
L palo	18,00	30,00
F tot kg	109.360	176.390
q kg/m2	21.295	32.998
i pali	1,60	1,20
n pali	2	2
q1 kg/m	17.036	19.799

STATICO SISMICO CON FALDA

SEZIONE D-D	PALO 1	PALO 2
Ø mm	800	1000
H1	10,271	10,691
H2	1,018	1,127
H3	6,711	18,182
L palo	18,00	30,00
F tot kg	123.470	204.610
q kg/m2	24.042	38.277
i pali	1,60	1,20
n pali	2	2
q1 kg/m	19.234	22.966

STATICA SENZA FALDA

SEZIONE B-B	PALO 1
Ø mm	800
H1	11,665
H2	1,217
H3	5,118
L palo	18,00
F tot kg	77.600
q kg/m2	13.305
i pali	1,60
n pali	2
q1 kg/m	10.644

STATICA CON FALDA

SEZIONE B-B	PALO 1
Ø mm	800
H1	11,182
H2	1,695
H3	5,123
L palo	18,00
F tot kg	56.400
q kg/m2	10.088
i pali	1,60
n pali	2
q1 kg/m	8.070

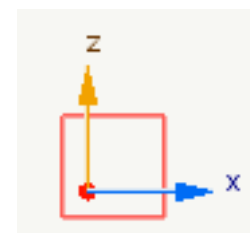
STATICO SISMICO SENZA FALDA

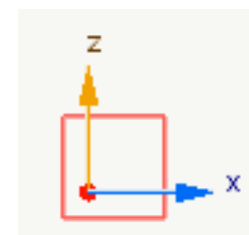
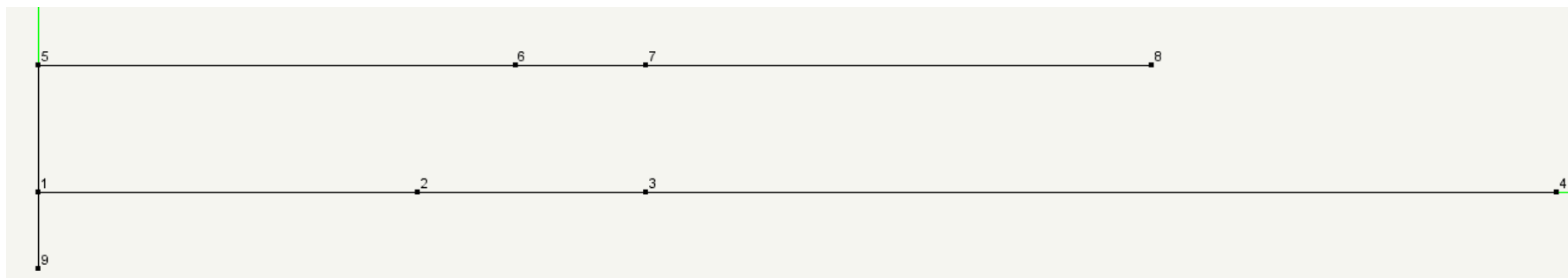
SEZIONE B-B	PALO 1
Ø mm	800
H1	11,046
H2	1,836
H3	5,118
L palo	18,00
F tot kg	123.470
q kg/m2	22.356
i pali	1,60
n pali	2
q1 kg/m	17.884

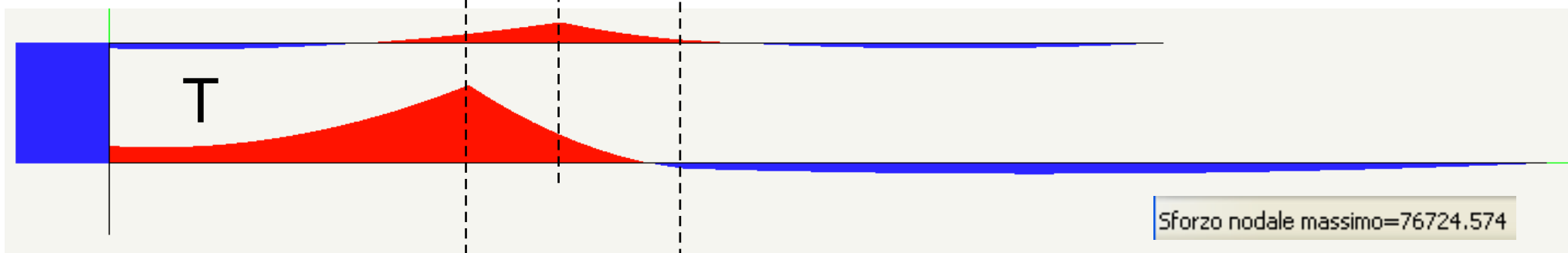
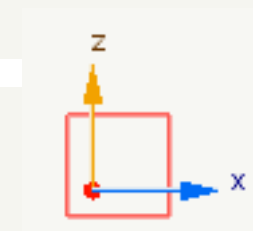
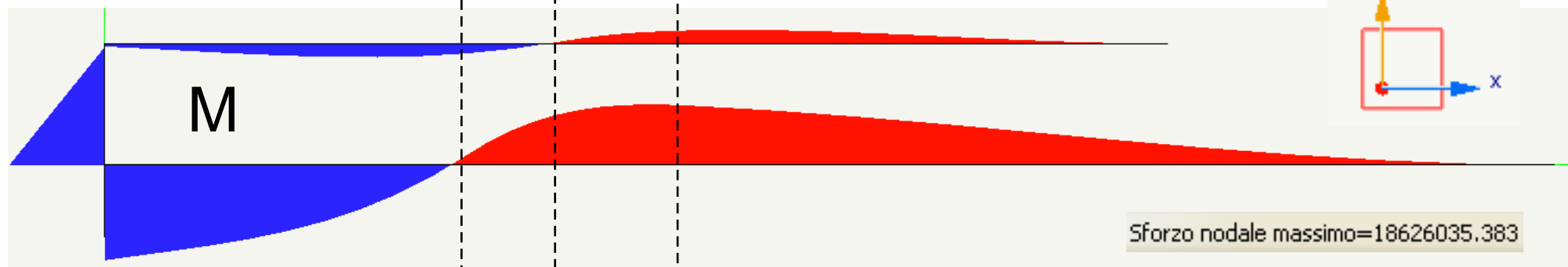
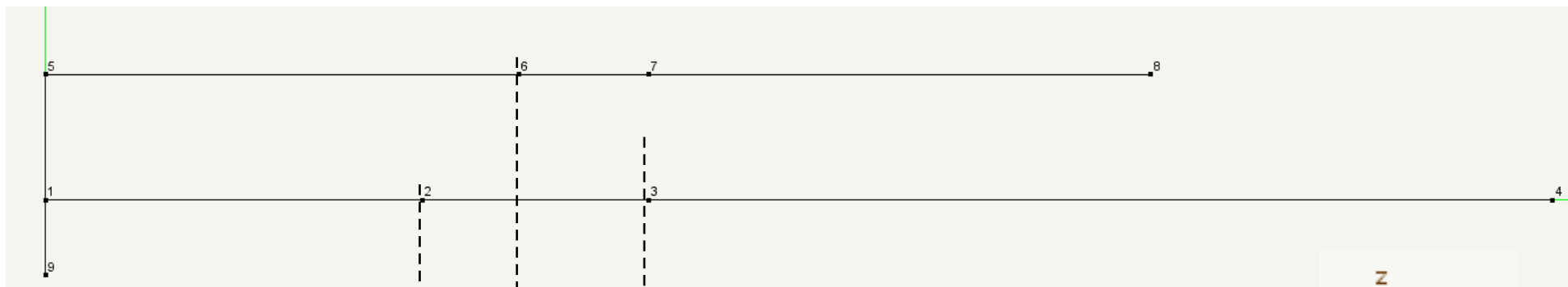
STATICO SISMICO CON FALDA

SEZIONE B-B	PALO 1
Ø mm	800
H1	11,182
H2	1,701
H3	5,117
L palo	18,00
F tot kg	88.190
q kg/m2	15.774
i pali	1,60
n pali	2
q1 kg/m	12.619

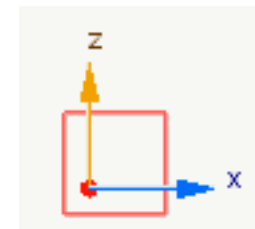
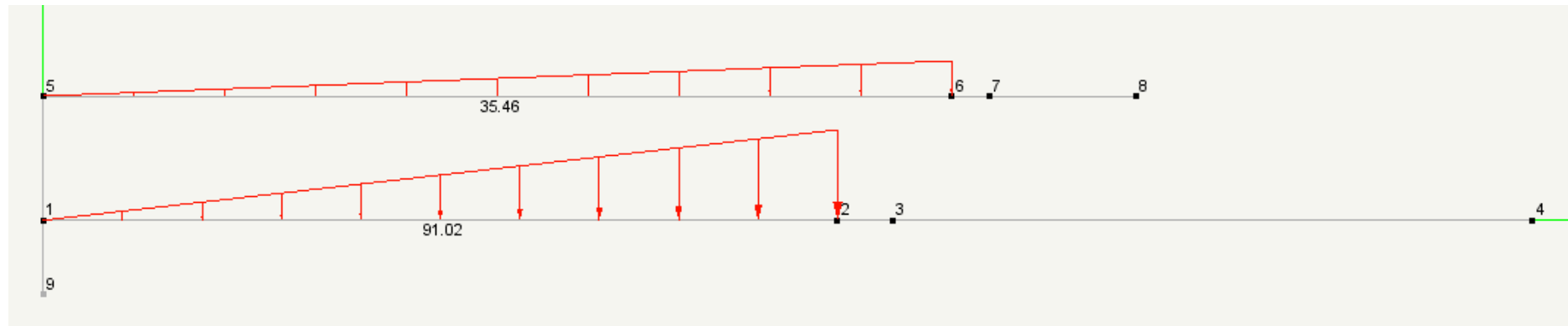
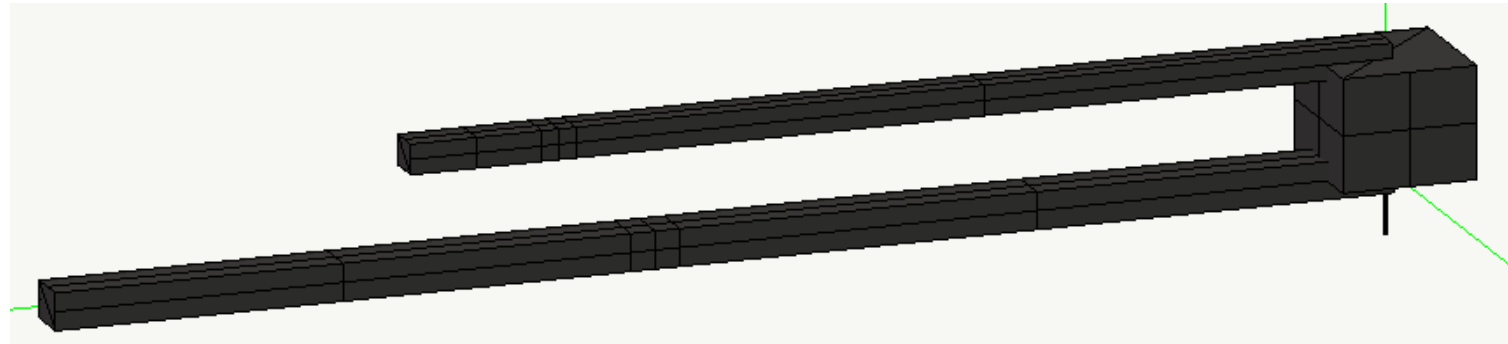
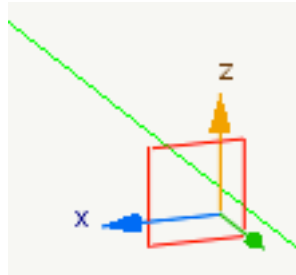
ALLEGATO 2

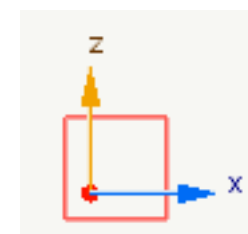
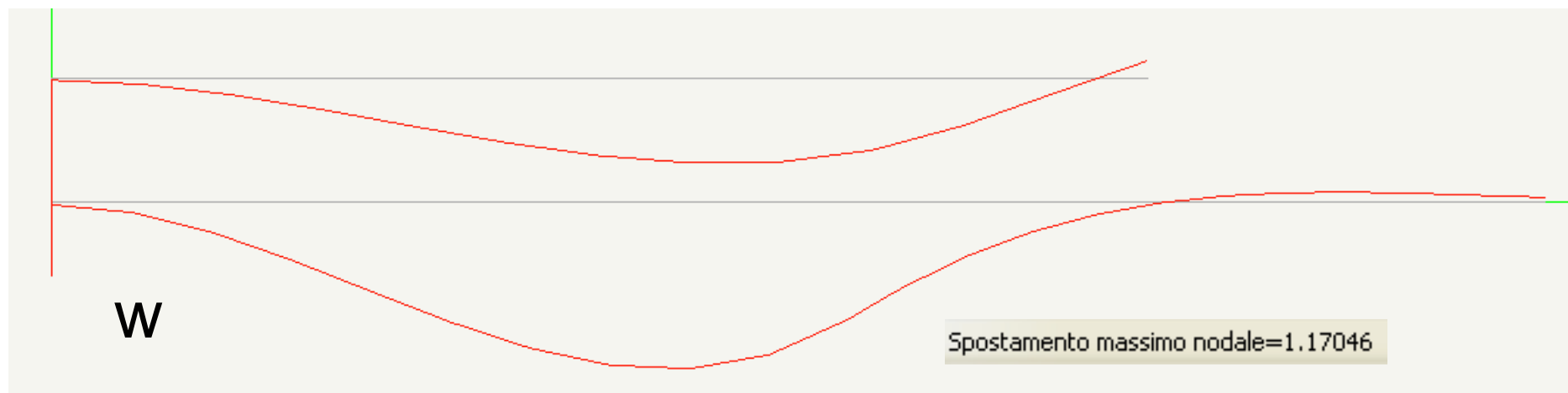
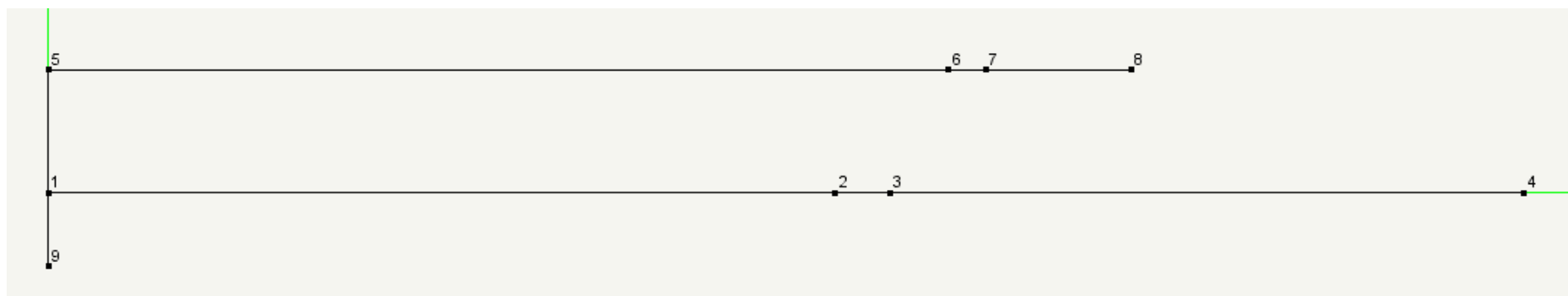


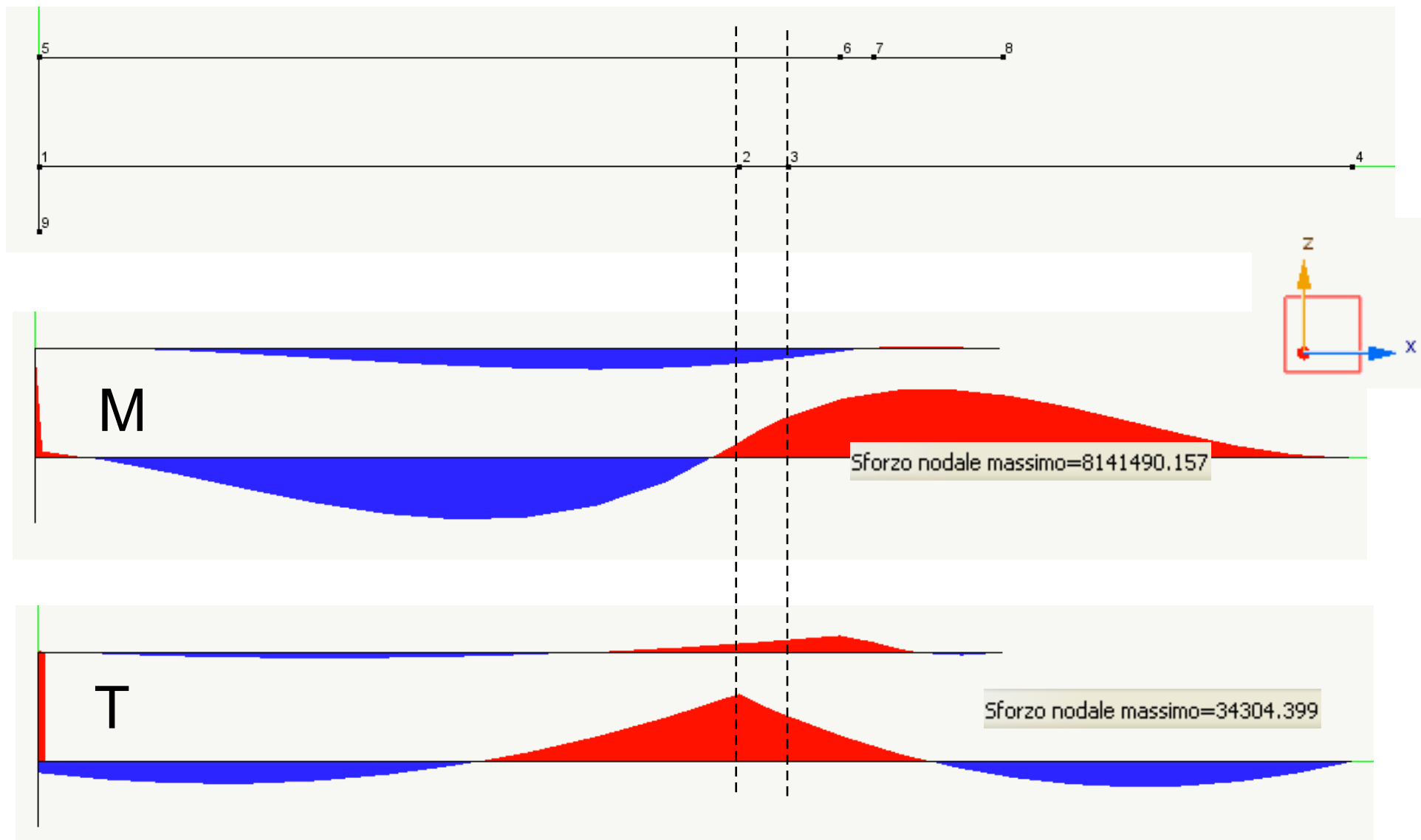




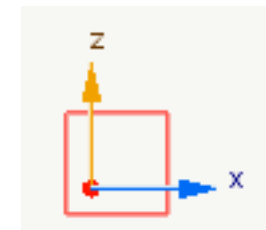
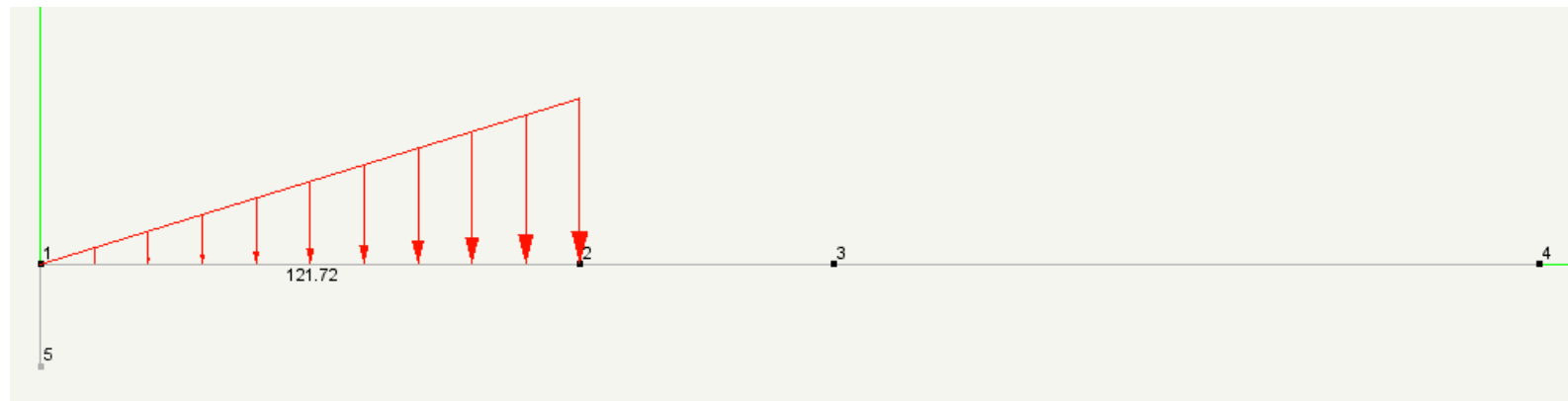
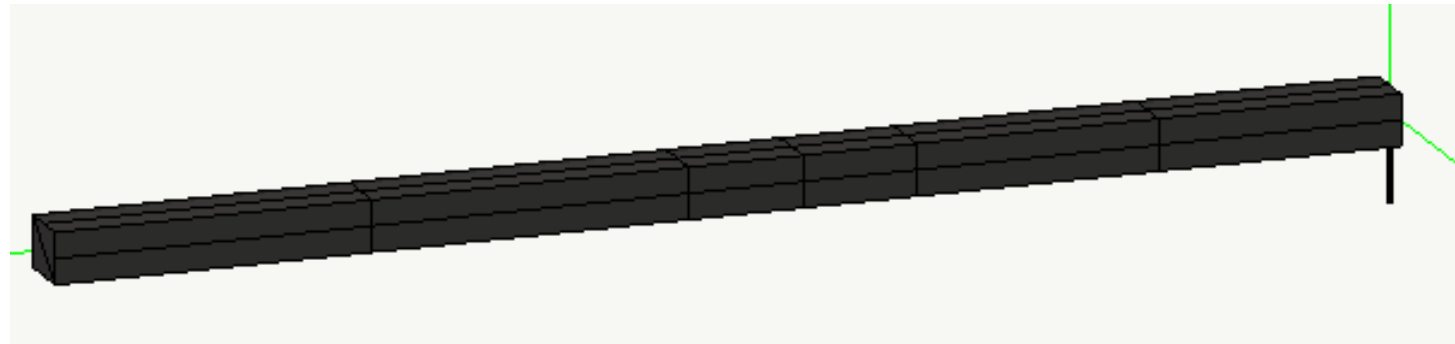
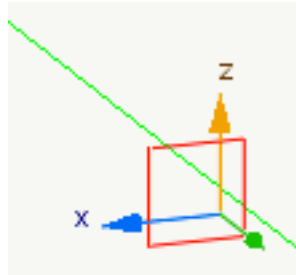
SEZIONE I-I

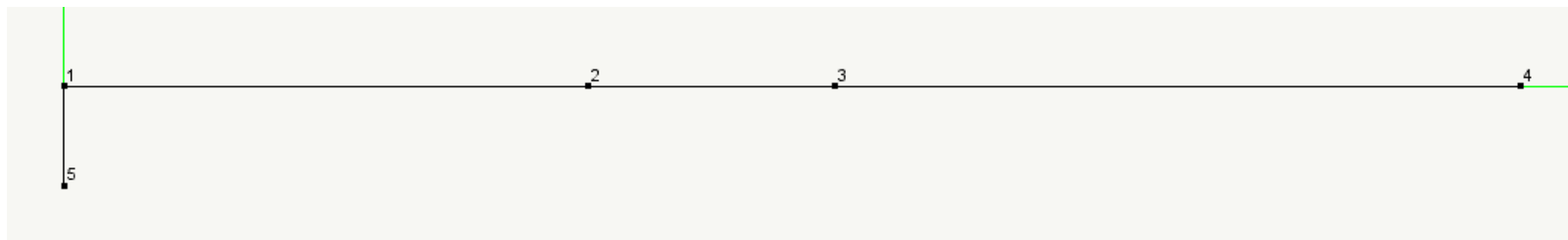




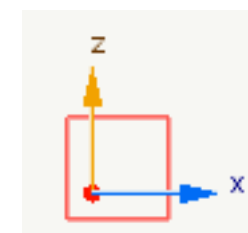


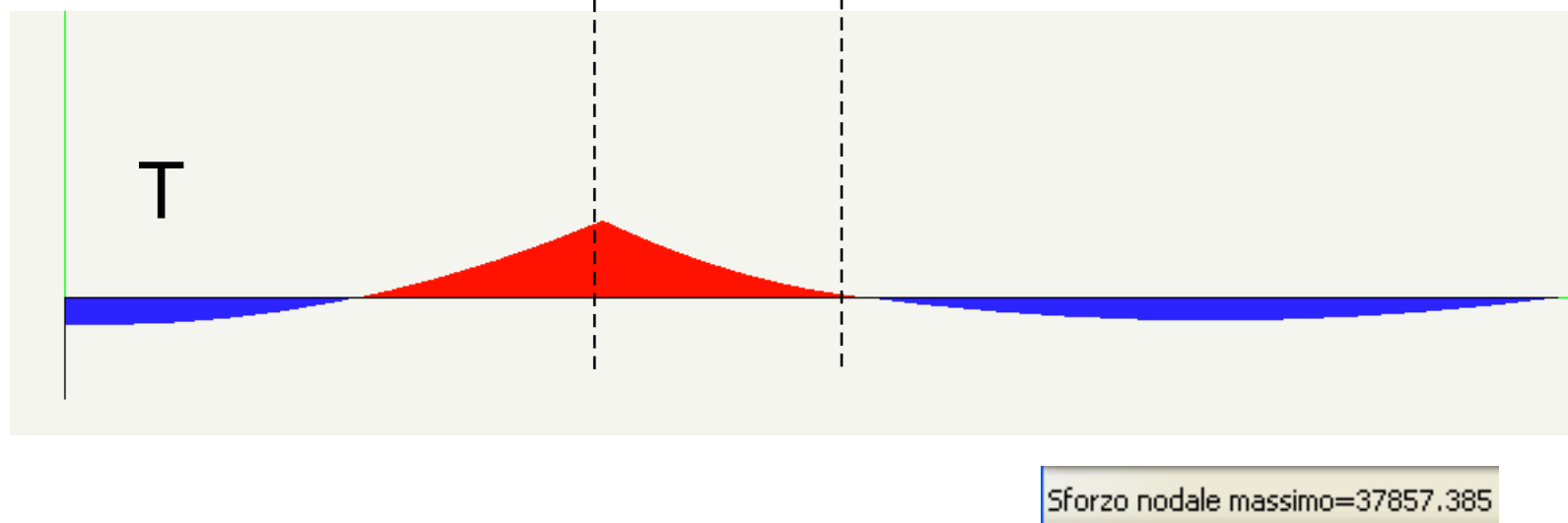
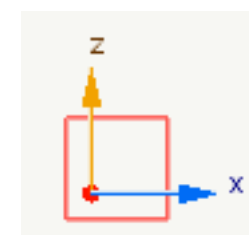
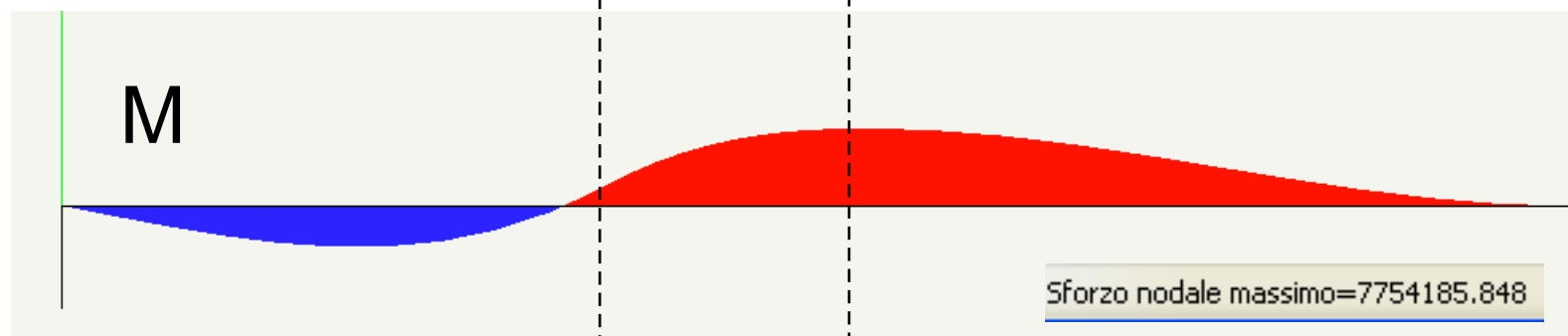
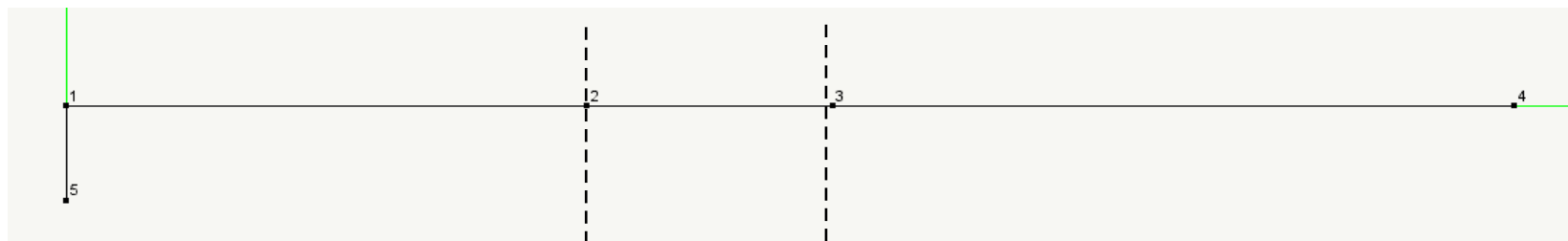
SEZIONE F-F (A)



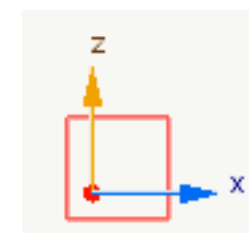
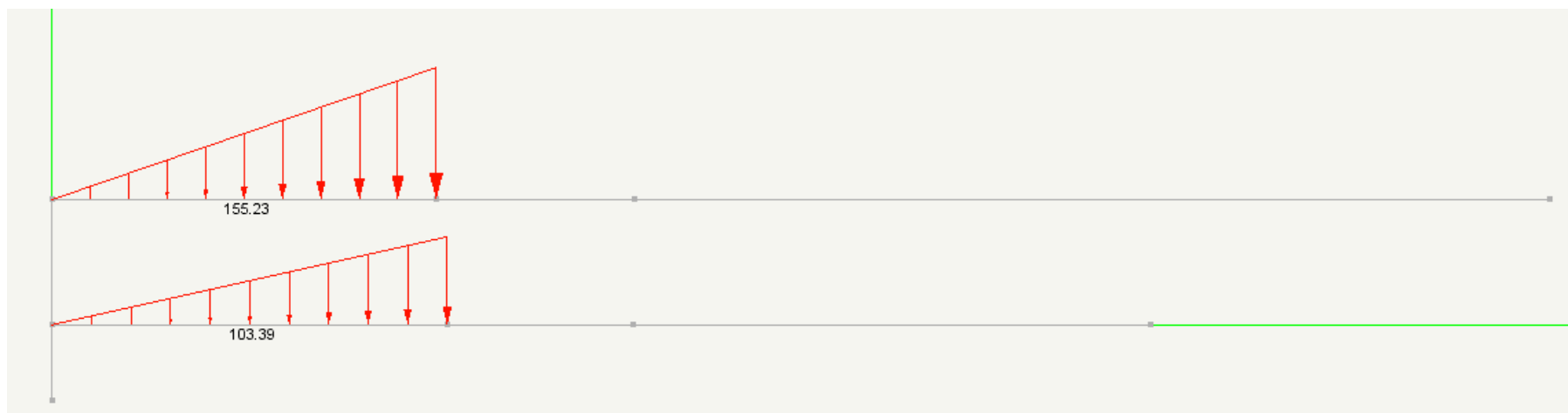
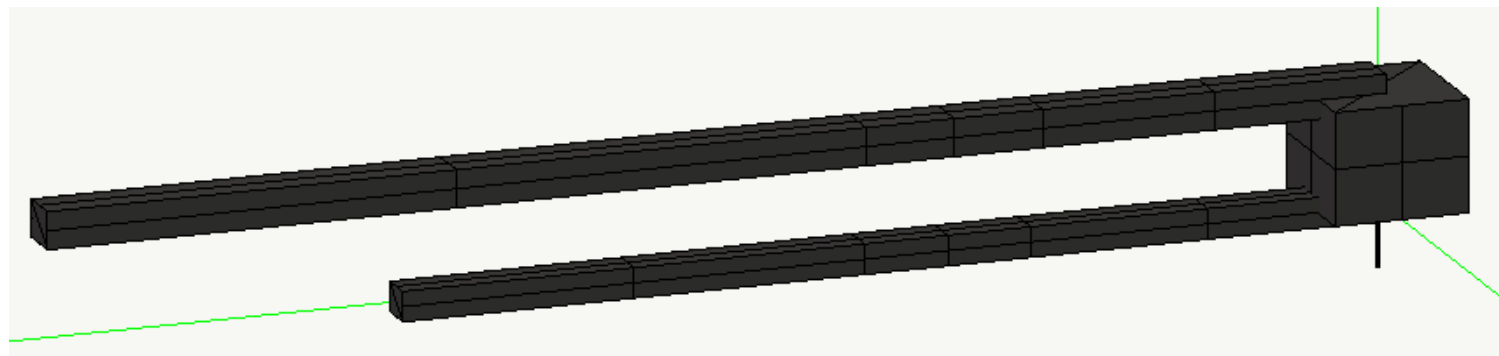
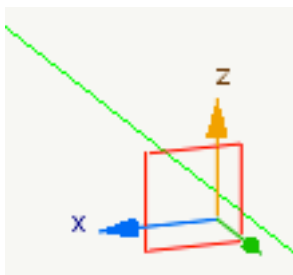


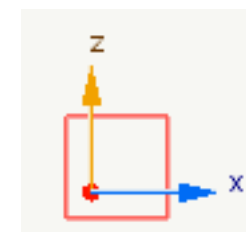
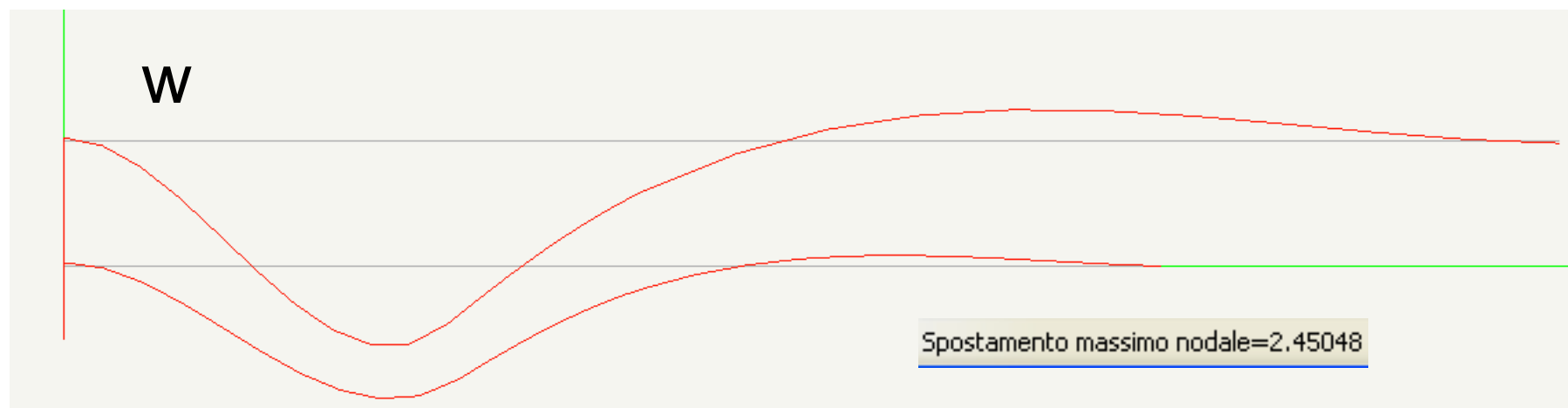
Spostamento massimo nodale=1.63117

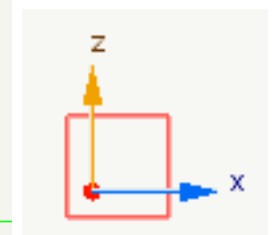
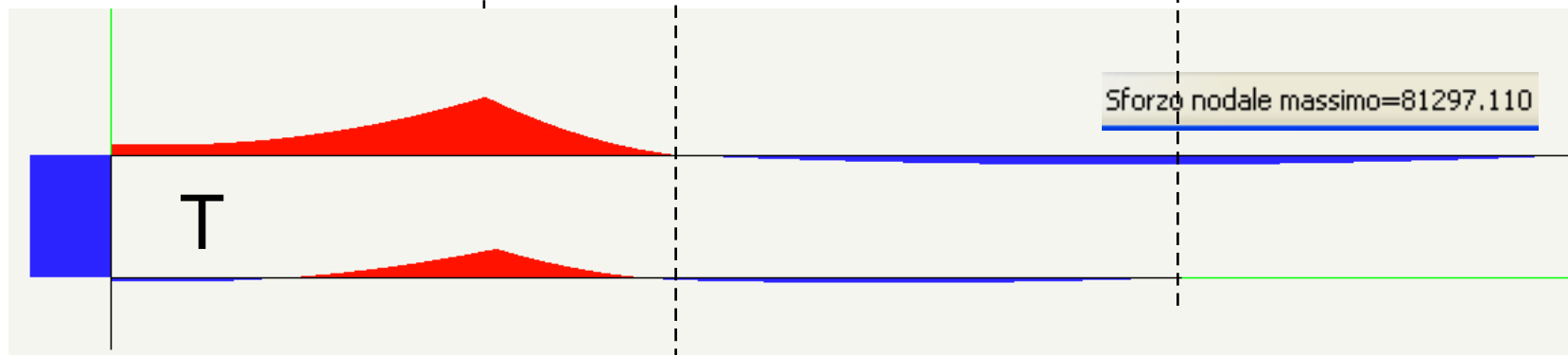
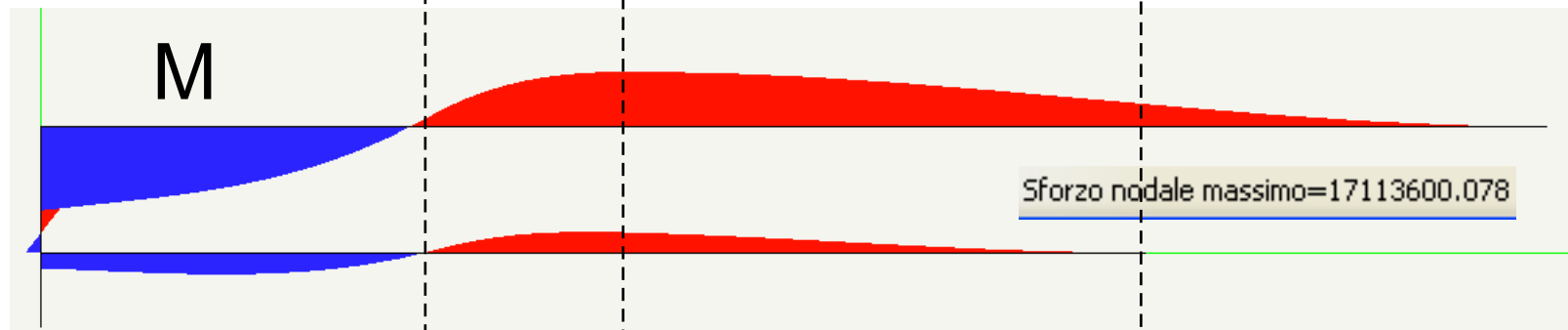
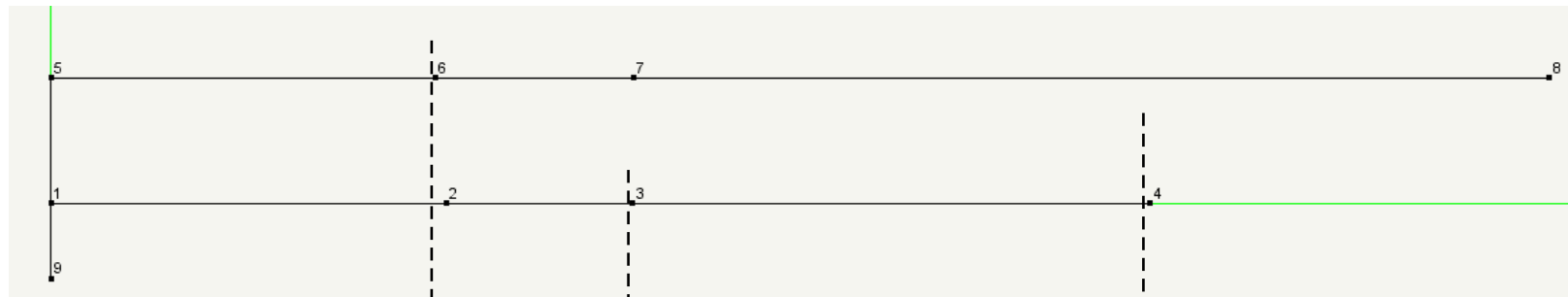




SEZIONE F-F (B)







ALLEGATO 3

Capacità Portante per fondazioni superficiali
 Relazione di Terzaghi - Mayerhof
 anche con carichi inclinati e/o eccentrici

DM 14.01.08

Fondazioni Continue Nastriformi STATO LIMITE ULTIMO

Indicazione: **PARATIA SAT**

Dati di Progetto :

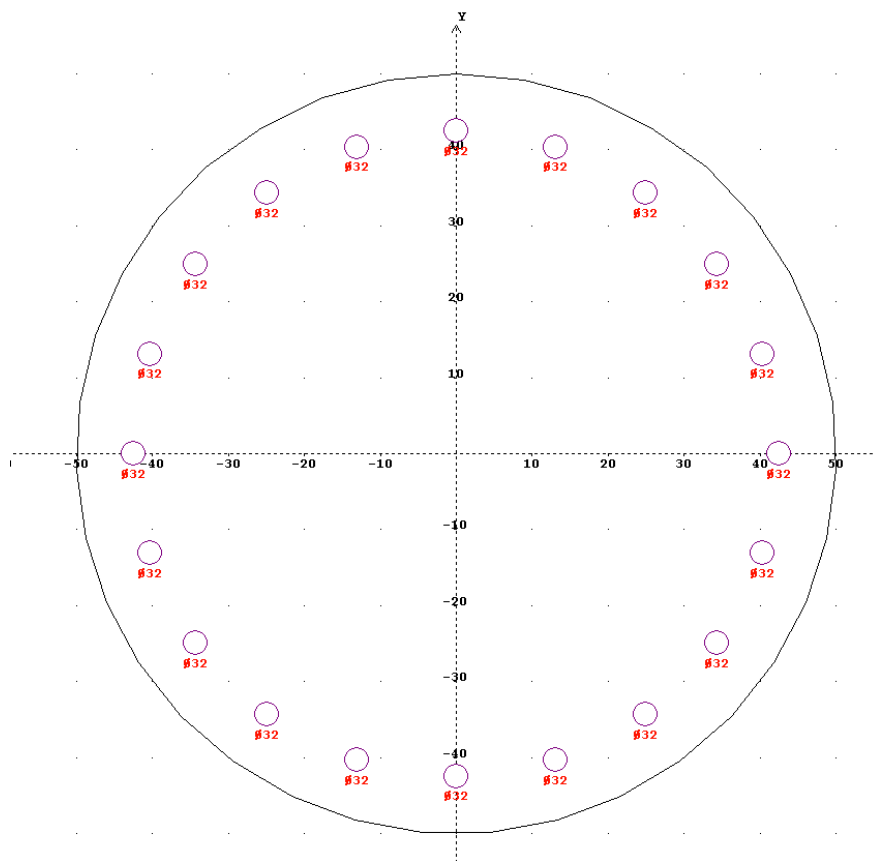
Profondità del piano di posa	(cm)	400	DATO
Larghezza fondazione	(cm)	100	DATO
Lunghezza fondazione	(cm)	1.800	DATO
Coesione (Cu)	(kg/cm2)	0,00	DATO
Coesione Ridotta (CuR)	(kg/cm2)	0,00	
Angolo d'attrito (Ø')	(gradi)	13,70	DATO
Angolo d'attrito Ridotto (Ø'R)		11,04	
Peso Specif. terreno	(kg/m3)	1700,00	
Eccentricità carichi	(cm)	15	DATO
Inclinaz. carichi sulla vert.	(gradi)	5	DATO
Profondità/larghezza minore di 4	(Numero)	4,00	VERO

Calcolo :	coeff.	coeff. rid.	
Kp	1,621	1,473	
Nq	3,486	2,719	
Nc	10,197	8,815	
N _γ	2,407	1,567	
Y1	0,624	0,624	
Y2	0,624	0,624	
Y3	0,198	0,147	
Contributo Nc	0,000	0,000	(kg/cm2)
Contributo Nq	1,480	1,154	(kg/cm2)
Contributo N _γ	0,040	0,020	(kg/cm2)

APPROCCIO 1	Rd	1,520	(kg/cm2)	γ _r = 1,0
COMBINAZIONE 1				
APPROCCIO 1	Rd	1,174	(kg/cm2)	γ _r = 1,8
COMBINAZIONE 2				
APPROCCIO 2	Rd	1,520	(kg/cm2)	γ _r = 2,3

ALLEGATO 4

PALO Ø 1000
VERIFICHE GLOBALI SLU



Risultati

Combinaz. N.ro: 1
Valori > 0 -> accorciamento
Sezione parzializzata
Deform. rott. x1000

○ $\epsilon_{psc} = 3.5000$

● $\epsilon_{psf}' = 2.6360$

● $\epsilon_{psf} = -7.0046$

Fattore di sicurezza
ad N costante:
Res./Soll. = 1.2002
Staffe: 1Ø16 2 br./25.0 cm

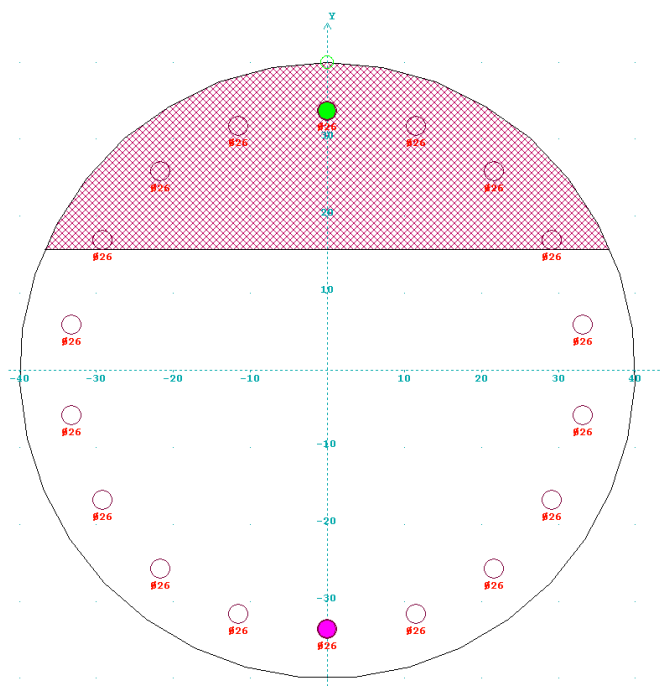
VERIFICHE POSITIVE:
SLU Pressoflessione
Azione normale max
Armatura longit.
Tranciamento
Interasse barre pilastri
SLE Tensioni cls
SLE Tens. acciaio
SLE Fessuraz. cls

Stati limite ultimi S.l.e. rare S.l.e. frequenti S.l.e. quasi permanenti

Combinazioni SLU


Comb. N.ro	Ng (Kg)	Mxg (Kg*m)	Myg (Kg*m)	Txg (Kg)	Tyg (Kg)	Mt (Kg*m)
1	12000	186260	0	20000	0	0
2	12000	2000	0	76724	0	0
3	12000	81415	0	34304	0	0
4	12000	171136	0	15000	0	0
5	12000	2500	0	81297	0	0
6						
7						
8						


PALO Ø 800 (18Ø26)
VERIFICHE GLOBALI SLU




Risultati

Combinaz. N.ro: 1
Valori > 0 -> accorciamento
Sezione parzializzata
Deform. rott. x1000

 $\epsilon_{psc} = 3.5000$

 $\epsilon_{psf'} = 2.5950$

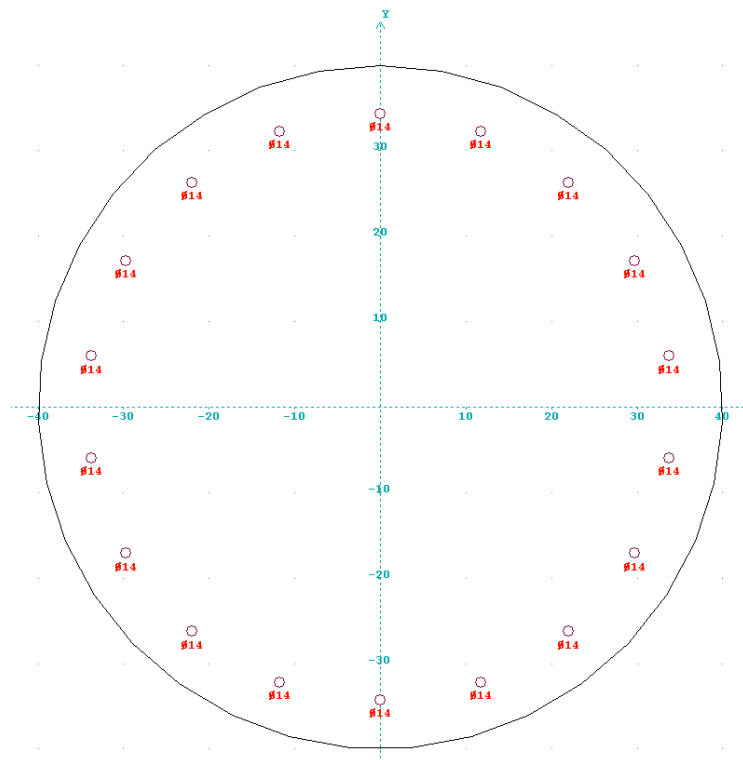
 $\epsilon_{psf} = -7.0874$

Fattore di sicurezza
ad N costante:
Res./Soll. = 2.1948
Staffe: 1Ø14 2 br./25.0 cm

VERIFICHE POSITIVE:
SLU Pressoflessione
Azione normale max
Armatura longit.
Tranciamento
Interasse barre pilastri
SLE Tensioni cls
SLE Tens. acciaio
SLE Fessuraz. cls

Stati limite ultimi						
S.I.e. rare S.I.e. frequenti S.I.e. quasi permanenti						
Combinazioni SLU						
Comb. N.ro	Ng (Kg)	Mxg (Kg*m)	Myg (Kg*m)	Txg (Kg)	Tyg (Kg)	Mt (Kg*m)
1	12000	48897	0	10000	0	0
2	12000	1000	0	43360	0	0
3						
4						
5						

PALO Ø 800 (18Ø14)
VERIFICHE GLOBALI SLU




Risultati


Combinaz. N.ro: 1


Valori > 0 -> accorciamento

Sezione parzializzata

Deform. rott. x1000

 $\epsilon_{psc} = 3.5000$

 $\epsilon_{psf}' = 2.2179$

 $\epsilon_{psf} = -13.2125$

Fattore di sicurezza

ad N costante:

Res./Soll. = 1.0753

Staffe: 1Ø14 2 br./16.8 cm

VERIFICHE POSITIVE:

SLU Pressoflessione

Azione normale max

Armatura longit.

Tranciamento

Interasse barre pilastri

SLE Tensioni cls

SLE Tens. acciaio

SLE Fessuraz. cls

Stati limite ultimi S.I.e. rare S.I.e. frequenti S.I.e. quasi permanenti

Combinazioni SLU

Comb. N.ro	Ng (Kg)	Mxg (Kg*m)	Myg (Kg*m)	Txg (Kg)	Tyg (Kg)	Mt (Kg*m)
1	12000	36500	0	5000	0	0
2						
3						