

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

**IV - OPERE D'ARTE PRINCIPALI - Cavalcaferrovia
IV33 –Relazione di calcolo pile**

SCALA:

-

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

N M 2 5 0 3 D 2 6 C L I V 3 3 0 5 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	G. Goppa	Aprile 2020	Scarano	Aprile 2020	M. Bertingieri	Aprile 2020	A. Perego Aprile 2020



File: NM2503D26CLIV3305001A -

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	5
2	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	6
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
3.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	8
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	9
4.1	CALCESTRUZZO	9
4.1.1	Strutture in elevazione.....	9
4.1.2	Strutture di fondazione.....	9
4.2	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	10
4.3	COPRIFERRI MINIMI.....	10
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	11
6	ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO	12
6.1	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI (G1).....	12
6.2	CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO.....	12
6.3	AZIONE DEL VENTO SULLA PILA Q5	13
6.4	AZIONE SISMICA (Q6).....	13
6.4.1	Vita nominale	13
6.4.2	Classe d'uso	13
6.4.3	Periodo di riferimento	14
6.4.4	Valutazione dei parametri di pericolosità sismica	14
6.4.5	Caratterizzazione sismica del terreno	15
6.4.5.1	Categorie di Sottosuolo.....	15
6.4.5.2	Condizioni topografiche.....	15
6.4.5.3	Amplificazione Stratigrafica e Topografica	16
6.4.6	Parametri sismici di calcolo.....	16
6.4.7	Applicazione del sisma	19

6.5	AZIONI ECCEZIONALI (Q8).....	19
7	COMBINAZIONI DI CARICO	20
8	CRITERI DI VERIFICA.....	23
8.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	23
	8.1.1 Verifica a fessurazione.....	23
	8.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio.....	24
8.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	24
	8.2.1 Sollecitazioni flettenti.....	24
	8.2.2 Sollecitazioni taglianti.....	25
8.3	VERIFICHE GEOTECNICHE	26
	8.3.1 Capacità portante per carichi assiali di pali di medio e grande diametro.....	27
	8.3.1.1 Portata unitaria di base.....	28
	8.3.1.2 Attrito laterale.....	29
	8.3.2 Capacità portante per carichi trasversali	30
	8.3.3 Calcolo dei cedimenti.....	33
9	CRITERI DI MODELLAZIONE.....	34
9.1	MODELLO STRUTTURALE DI ANALISI	34
9.2	MODELLAZIONE FEM.....	35
10	SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL FUSTO.....	37
10.1	VERIFICHE DEL FUSTO.....	39
11	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEI BAGGIOLI.....	44
11.1	VERIFICA PRESSIONE NEL CALCESTRUZZO	44
11.2	VERIFICA ARMATURA A TRANCIAMENTO	44
11.3	VERIFICA ARMATURA TRASVERSALE	44
12	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE.....	47
12.1	CRITERI DI CALCOLO.....	47
	12.1.1 Calcolo del modulo di reazione orizzontale del terreno.....	48
12.2	SOLLECITAZIONI AGENTI.....	50

12.3	VERIFICHE STRUTTURALI.....	51
12.3.1	<i>Plinto di fondazione.....</i>	51
12.3.1.1	<i>Armatura // asse longitudinale dell'impalcato.....</i>	52
12.3.1.2	<i>Armatura // asse trasversale dell'impalcato</i>	56
12.3.1.3	<i>Verifica a taglio e punzonamento.....</i>	61
12.3.2	<i>Pali</i>	64
12.4	VERIFICHE GEOTECNICHE	68
12.4.1	<i>Verifiche di capacità portante.....</i>	68
12.4.2	<i>Verifiche del carico limite orizzontale.....</i>	72
12.4.3	<i>Valutazione dei cedimenti.....</i>	77
13	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI	78
14	VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE	79

1 **PREMESSA**

La presente relazione di calcolo viene emessa nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi al Progetto definitivo del Raddoppio Ferroviario Codogno-Cremona-Mantova, tratta Piadena Mantova e riguarda il dimensionamento delle pile e delle fondazioni su pali del Cavalcaferrovia IV33, ubicato al km 87+635.

In particolare, lungo il cavalcaferrovia sono presenti 2 pile (P1-P2) della medesima tipologia strutturale.

Le strutture sono state progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, "Norme Tecniche per le Costruzioni" - DM 17.1.2018 e Circolare n.7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al DM 17.1.2018.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
	IV33 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA NM25	LOTTO 03 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV 33 05 001	REV. A

2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La tipologia di pila in esame prevede una sezione rettangolare, con larghezza pari a 1.80m in direzione longitudinale rispetto all'asse del cavalcaferrovia e lunghezza di 7.20m in direzione trasversale rispetto all'asse del cavalcaferrovia (Geometria tipo E).

TIPOLOGIA PILA (per geometria)		GEOMETRIA PILA				
Sigla	Descrizione	A	I _y	I _z	B _T	B _L
		Sezione fusto	Inerzia dir. trasversale	Inerzia dir. longitudinale	Lunghezza pila	Larghezza pila
[-]	[-]	[m ²]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[m]	[m]
E	Rettangolare 7,20x1,80	12.96	5.59872E+13	3.4992E+12	7.2	1.8

L'altezza delle pile oggetto di analisi è variabile da un'altezza pari a 10.10m a 9.10 m, rispettivamente per le pile P1 e P2.

Il sistema di fondazione è di tipo indiretto: plinti di spessore pari a 2m e dimensioni in pianta 8.60x13.20m, su n.11 pali di diametro ϕ 1200, di lunghezza pari a 27m.

TIPOLOGIA PLINTO (per geometria)		GEOMETRIA PLINTO			RICOPRIMENTO	PALI	
Sigla	Descrizione	B _L	B _T	s	S _{terr}	n	ϕ
		Dimensione in pianta in direz. parallela all'asse del viadotto	Dimensione in pianta in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto	Spessore	Spessore medio	Numero pali	diametro
[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[mm]
F1	8.6x13.2x2	8.6	13.2	2	1.0	11	1200

La tipologia di impalcati afferenti il gruppo di pile in esame è individuata nel prospetto di seguito:

Coppia impalcati afferenti				
[-]	Luce [m]	Tipo [-]	Luce [m]	Tipo [-]
P1	30	Cassoncini cls precompressi	40	Acciaio-cls (travi)
P2	40	Acciaio-cls (travi)	30	Cassoncini cls precompressi

Nelle Figure riportate di seguito si forniscono le immagini delle carpenterie della tipologia di pila in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per l'ottenimento di dettagli ulteriori.

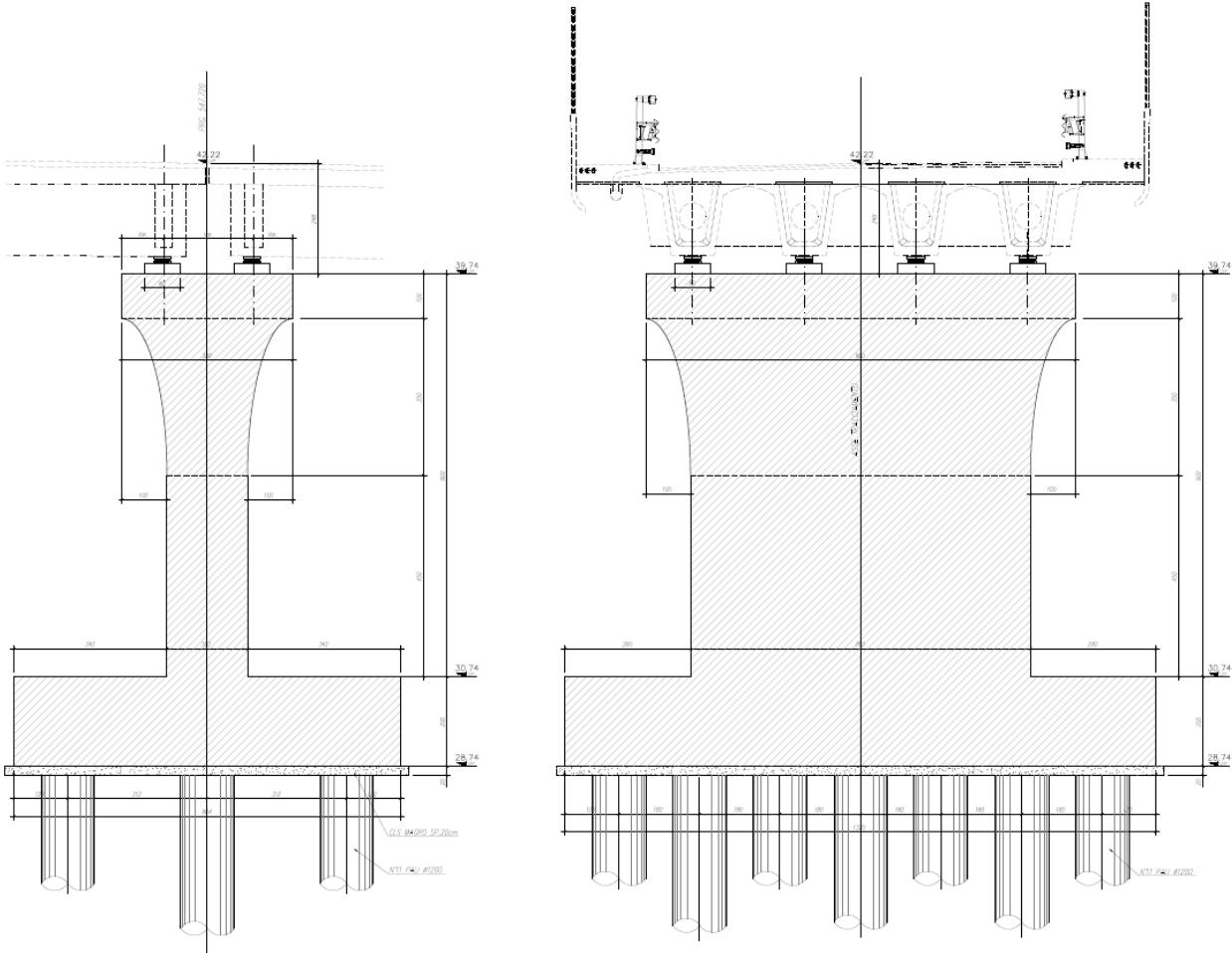


Figura 1 Sezione longitudinale e trasversale pila

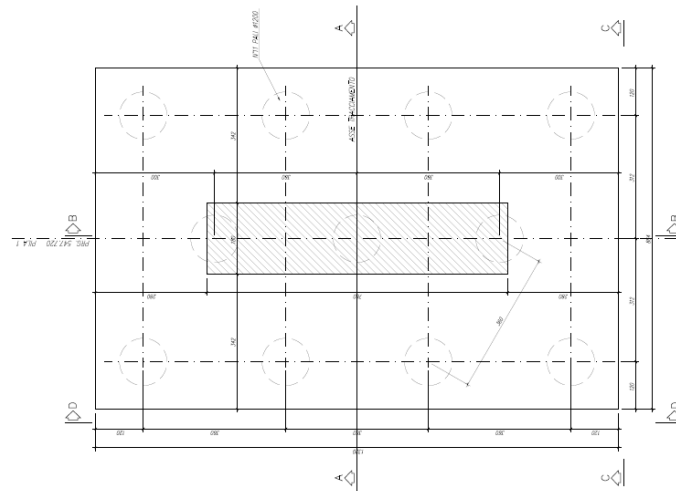


Figura 2 Pianta delle fondazioni pila

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'analisi dell'opera e le verifiche degli elementi strutturali sono state condotte in accordo con le vigenti disposizioni legislative e in particolare con le seguenti norme e circolari:

- D.M. 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- UNI EN 1992-2 – Gennaio 2006: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi.
- UNI EN 1990 – Aprile 2006: Eurocodice: Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1 – Agosto 2004: Eurocodice 1 – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi variabili.
- UNI EN 1991-1-4 – Luglio 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.
- UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Legge 5-1-1971 n° 1086: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica”.
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64.: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. “Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- Calcestruzzo Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1 UNI 11104/2016;
- RFI DTC SI MA IFS 001 C – Dicembre 2018: Manuale di progettazione delle opere civili;
- RFI DTC SI SP IFS 001 C – Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – RFI;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

3.1 Documenti di riferimento

Relazione geotecnica generale	1:50	N	M	2	5	0	3	D	2	6	G	E	G	E	0	0	0	6	0	0	1	A
-------------------------------	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

I materiali utilizzati nella realizzazione delle strutture in funzione della utilizzazione sono descritti in seguito.

4.1 Calcestruzzo

4.1.1 Strutture in elevazione

Per il getto in opera del fusto della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC4

C32/40 $f_{ck} \geq 32$ MPa $R_{ck} \geq 40$ MPa

Classe minima di consistenza: S4

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	40	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	33.20	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	41.20	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	22.13	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	18.81	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} [R_{ck} < 50/60]$	3.10	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	2.17	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.72	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.45	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	33643	N/mm ²

4.1.2 Strutture di fondazione

Per il getto delle fondazioni e dei pali si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC2

C25/30 $f_{ck} \geq 25$ MPa $R_{ck} \geq 30$ MPa

Classe minima di consistenza: S4

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

IV33 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	10 di 205
Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}			30		N/mm^2
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$			24.90		N/mm^2
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$			32.90		N/mm^2
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$			16.60		N/mm^2
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{ck}$			14.11		N/mm^2
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60]$			2.56		N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk,0,05} = 0.7 f_{ctm}$			1.79		N/mm^2
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$			3.07		N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk,0,05} / 1.5$			1.19		N/mm^2
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$			31447		N/mm^2

4.2 Acciaio per cemento armato

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata in acciaio con le seguenti caratteristiche meccaniche:

acciaio	B450C
tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 N/mm^2$;
tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 N/mm^2$;
resistenza di calcolo a trazione	$f_{yd} = 391,30 N/mm^2$;
modulo elastico	$E_s = 206.000 N/mm^2$.

Tensioni di progetto dell'acciaio allo S.L.E.

Per l'acciaio avente caratteristiche corrispondenti a quanto indicato al Cap. 11 del D.M.2018, la tensione massima, σ_s per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente: $\sigma_s < 0,75 f_{yk} = 0,75 \cdot 450 = 337,50 N/mm^2 \rightarrow$ tensione massima di esercizio per l'acciaio.

4.3 Copriferrini minimi

Si riportano di seguito i copriferrini minimi per le strutture in calcestruzzo armato:

Strutture di elevazione	5.0 cm
Plinto di fondazione	4.0 cm
Pali di fondazione	6.0 cm

5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le caratteristiche geotecniche del terreno in situ, in accordo con Relazione Geotecnica sono di seguito riportati:

UNITA'		Wa1	WRs2	WRa2	Rs1	
Stratigrafia	DA	[m P.C.]	0.0	2.0	9.5	12.0
	A	[m P.C.]	2.0	9.5	12.0	35.0
Parametri di resistenza	γ_n	[kN/m ³]	19.0	19.0	19.0	19.0
	φ'	[°]	25.0	32.0	25.0	33.0
	c'	[kPa]	0	0	0	0
	c_u	[kPa]	50-70	-	65	-
Parametri di deformabilità	G_0	[MPa]	40.0	55.0	70.0	110-120
	E_{op2}	[MPa]	20.0	27.5-45	35.0	55-60
	OCR	[-]	3.0	-	2.000	-
	CR	[-]	0.180	-	0.160	-
	RR	[-]	0.036	-	0.032	-
	C_{ac}	[%]	0.120	-	0.150	-
	$k_v^{(*)}$	[m/s]	5.00E-08	5.00E-07	1.00E-08	1.00E-06

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

I parametri geotecnici impiegati per il rilevato stradale sono:

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0.00 \text{ kPa}$	coesione drenata

Si individua la presenza di falda a quota 5.5m da p.c.

6 ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO

L'analisi dei carichi che interessano la pila è stata effettuata considerando le azioni provenienti dagli impalcati afferenti e quelle direttamente applicate sulla pila.

I carichi trasmessi dagli impalcati sono relativi alle condizioni di carico elementari, opportunamente combinate secondo le vigenti normative, analizzate nel dettaglio nella rispettiva relazione di calcolo degli impalcati tipo che afferiscono alla pila in esame.

Si riportano di seguito la sintesi delle azioni provenienti dagli impalcati e l'analisi dei carichi elementari che interessano direttamente la pila.

6.1 Carichi permanenti strutturali (G1)

I carichi permanenti strutturali sono valutati sulla base della geometria degli elementi costituenti la struttura e del peso specifico dei diversi materiali. Si assume $\gamma=25\text{kN/m}^3$ per il calcestruzzo.

6.2 Carichi trasmessi dall'impalcato

Si riporta la sintesi degli scarichi dell'impalcato sul singolo isolatore:

CASI DI CARICO		ISOLATORI 1			ISOLATORI 2			ISOLATORI 3			ISOLATORI 4		
Sigla	Tipologia	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI
-	-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
G1	Carichi permanenti strutturali	760	0	0	496	0	0	496	0	0	760	0	0
G2	Carichi permanenti non strutturali	139	0	0	139	0	0	139	0	0	139	0	0
Q1	Carichi mobili	1220	0	0	1116	0	0	806	0	0	494	0	0
Q3	Frenamento	0	0	55	0	0	55	0	0	55	0	0	55
Q5	Vento	0	28	0	0	28	0	0	28	0	0	28	0
Q7	Azioni parassite	0	0	43	0	0	43	0	0	43	0	0	43
EX	Sisma X	0	0	82	0	0	82	0	0	82	0	0	82
EY	Sisma Y	0	82	0	0	82	0	0	82	0	0	82	0

Tabella 2 Scarichi impalcato L=30m

CASI DI CARICO		ISOLATORE 1			ISOLATORE 2			ISOLATORE 3			ISOLATORE 4		
Sigla	Tipologia	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI
-	-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
G1	Carichi permanenti strutturali	653	0	0	636	0	0	636	0	0	653	0	0
G2	Carichi permanenti non strutturali	202	0	0	202	0	0	202	0	0	202	0	0
Q1	Carichi mobili	1284	0	0	1153	0	0	832	0	0	649	0	0
Q3	Frenamento	0	0	61	0	0	59	0	0	58	0	0	57
Q5	Vento	0	35	0	0	35	0	0	35	0	0	35	0
Q7	Azioni parassite	0	0	42	0	0	42	0	0	42	0	0	42
EX	Sisma X	0	0	102	0	0	102	0	0	102	0	0	102
EY	Sisma Y	0	102	0	0	102	0	0	102	0	0	102	0

Tabella 3 Scarichi impalcato L=40m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
	IV33 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA NM25	LOTTO 03 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV 33 05 001	REV. A

6.3 Azione del vento sulla pila Q5

Si riporta di seguito il calcolo dell'azione del vento sul fusto della pila in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto. La sezione della pila è assimilata, per questo calcolo, a un rettangolo di dimensioni BL x BT.

Si assume cautelativamente una pressione di progetto pari a $1,5\text{kN/m}^2$.

Risulta pertanto sui due lati del fusto della pila:

$q_{T, \text{vento}} = 1,5\text{kN/m}^2 \times \text{BL} = 10.80 \text{ kN/m}$ - Carico unitario in direzione trasversale all'asse del viadotto

$q_{L, \text{vento}} = 1,5\text{kN/m}^2 \times \text{BT} = 2.70 \text{ kN/m}$ - Carico unitario in direzione parallela all'asse del viadotto

6.4 Azione Sismica (Q6)

Con riferimento alla normativa vigente (NTC-2018), le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, come definite nel § 3.2.1 del D.M. 2018, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4 del D.M. 2018.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Gli spettri di risposta di progetto sono stati definiti per tutti gli stati limite considerati, e, note la latitudine e la longitudine del sito, si sono ricavati i valori dei parametri necessari alla definizione dell'azione sismica e quindi del relativo spettro di risposta. Più avanti sono indicati i valori di a_g , F_o e T_c^* necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

6.4.1 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Per l'opera in esame viene assunta una vita nominale $V_N = 50$.

6.4.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Nel presente progetto si considera una **classe d'uso tipo IV** con coefficiente d'uso $C_U=2$.

6.4.3 Periodo di riferimento

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 2 = 100 \text{ anni (periodo di riferimento).}$$

6.4.4 Valutazione dei parametri di pericolosità sismica

Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

	STATO LIMITE	P_{VR} : probabilità di superamento nel periodo di riferimento
SLE	SLO - Stato Limite di Operatività	81%
	SLD - Stato Limite di Danno	63%
SLU	SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita	10%
	SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso	5%

Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{C_U \cdot V_N}{\ln(1 - P_{VR})} \text{ da cui si ottiene la seguente tabella:}$$

Stati limite		Valori in anni del periodo di ritorno T_R al variare del periodo di riferimento V_R (anni)
SLE	SLO	60
	SLD	101
SLU	SLV	949
	SLC	1950

Valori in anni del periodo di ritorno T_R al variare del periodo di riferimento V_R

Per il sito in esame, in base ai parametri precedentemente adottati, il periodo T_R in corrispondenza dello stato limite ultimo SLV è pari a $T_R = 949$ anni.

6.4.5 Caratterizzazione sismica del terreno

6.4.5.1 Categorie di Sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale.

Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel § 3.2.2 delle NTC2018.

I terreni di progetto possono essere caratterizzati come appartenenti a terreni di **Categoria D**.

6.4.5.2 Condizioni topografiche

In condizioni topografiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Classificazione topografie superfici

Le categorie topografiche appena definite si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

L'area interessata risulta classificabile come **T1**.

6.4.5.3 Amplificazione Stratigrafica e Topografica

In riferimento a quanto indicato nel §3.2.3.2.1 delle NTC2018 per la definizione dello spettro elastico in accelerazione è necessario valutare il valore del coefficiente $S = S_S \cdot S_T$ e di C_C in base alla categoria di sottosuolo e alle condizioni topografiche; si fa riferimento nella valutazione dei coefficienti alle tabelle che sono riportate di seguito:

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Tabella delle espressioni per S_S e C_C

Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tabella 4: Tabella valori massimi del coeff. di amplificazione topografica S_T

Il valore del coefficiente di amplificazione topografica è posto pari a $S_T = 1$

I valori dei coefficienti di amplificazione stratigrafica sono pari a $S_S = 1,80$ e $C_C = 2,27$

6.4.6 Parametri sismici di calcolo

Si assumono i parametri sismici corrispondenti al tratto A3, individuato dalla "Relazione geotecnica generale" dal km 82+000 al km 89+731 con il punto P4:

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	17 di 205

latitudine = 45.159632;

longitudine = 10.784886;

a_g = 0.116 g;

F_0 = 2.565;

T^*c = 0.306 s.

S = 1.80

a_{max} = 1,885 m/s².

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

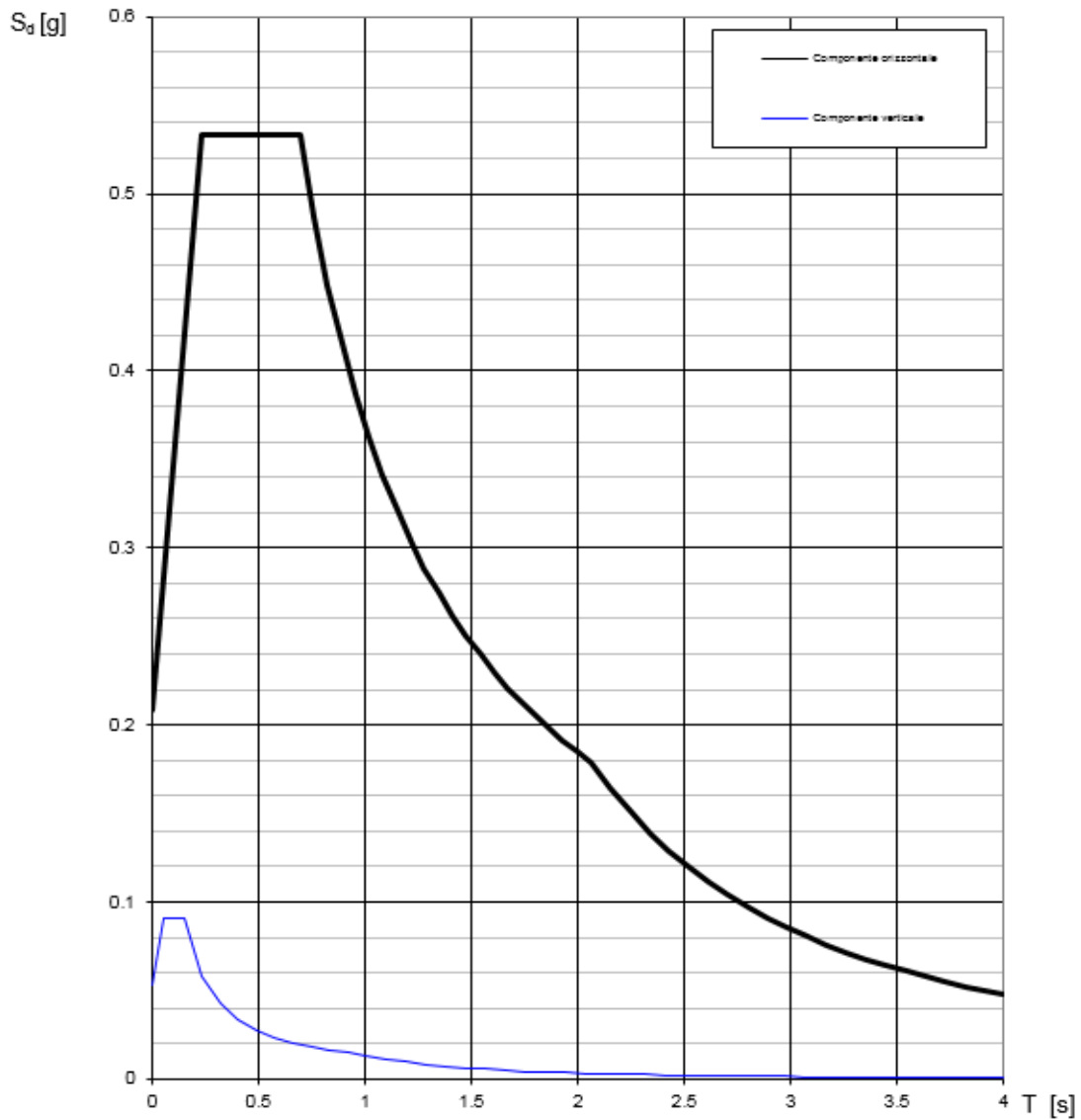


Figure 1 Spettro di progetto: grafico

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limSLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.116 g
F_0	2.565
T_c	0.306 s
S_s	1.800
C_c	2.259
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.800
η	1.000
T_B	0.231 s
T_C	0.692 s
T_D	2.062 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

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

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

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

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.208
T_B	0.231	0.533
T_C	0.692	0.533
	0.757	0.487
	0.822	0.449
	0.888	0.416
	0.953	0.387
	1.018	0.362
	1.083	0.341
	1.149	0.321
	1.214	0.304
	1.279	0.289
	1.344	0.275
	1.410	0.262
	1.475	0.250
	1.540	0.240
	1.605	0.230
	1.671	0.221
	1.736	0.213
	1.801	0.205
	1.866	0.198
	1.932	0.191
	1.997	0.185
T_D	2.062	0.179
	2.154	0.164
	2.247	0.151
	2.339	0.139
	2.431	0.129
	2.524	0.119
	2.616	0.111
	2.708	0.104
	2.800	0.097
	2.893	0.091
	2.985	0.085
	3.077	0.080
	3.169	0.076
	3.262	0.072
	3.354	0.068
	3.446	0.064
	3.539	0.061
	3.631	0.058
	3.723	0.055
	3.815	0.052
	3.908	0.050
	4.000	0.048

Spettro di progetto: valori

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
	IV33 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA NM25	LOTTO 03 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV 33 05 001	REV. A

6.4.7 Applicazione del sisma

La modellazione dell'azione sismica è stata effettuata mediante un'analisi lineare dinamica.

In tal modo è stata eseguita un'analisi modale finalizzata alla determinazione dei modi di vibrare della costruzione.

Gli effetti del sisma, rappresentato dallo spettro di risposta di progetto, sono stati determinati per ciascuno dei modi di vibrare considerato.

Per la definizione dello spettro di progetto è stato assunto un fattore di struttura $q=1$.

È stato considerato un numero di modi di vibrare la cui massa partecipante totale è superiore all'85%.

La combinazione degli effetti relativi ai singoli modi è stata effettuata mediante una combinazione quadratica completa degli effetti relativi a ciascun modo (CQC).

La massa sismica è calcolata secondo l'espressione:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{1j}$$

Per i carichi dovuti ai carichi mobili si assumerà $\psi_2 = 0.2$.

6.5 Azioni eccezionali (Q8)

In accordo con il par. 3.6.3.4 del DM 17.1.2018, l'urto sulle strutture adiacenti la ferrovia, legato al deragliamento del treno, è stato simulato mediante l'applicazione, a 1.80m dal piano del ferro, delle seguenti azioni statiche equivalenti, considerate agenti non simultaneamente:

- per $5m < d \leq 15m$
 - 2000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
 - 750 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari.

Dove d è la distanza degli elementi esposti dall'asse del binario.

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni delle azioni sono state definite in accordo con quanto riportato al par. 2.5.3 del DM 17.1.2018:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} e quelli dei coefficienti di combinazione Ψ_{ij} sono stati desunti dal par. 5.1.3.14 del DM 17.1.2018, relativo al capitolo sui ‘Ponti stradali. Di seguito si riportano le Tabelle di riferimento.

Per quanto riguarda il coefficiente di combinazione Ψ_{2j} relativo ai carichi dovuti al transito dei veicoli, questo si assume pari a 0,2 nelle combinazioni sismiche, conformemente a quanto prescritto nel par. 5.1.3.12 del DM 17.1.2018.

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	21 di 205

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 3: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.1.V del DM 17.1.2018

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Figura 4: Valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.1.IV del DM 17.1.2018

Sulla base dei criteri esposti sopra, si riportano nel prospetto di seguito i coefficienti dedotti per ciascuna delle combinazioni di carico adottate nell'analisi strutturale, per i diversi stati limite.

	SLU01	SLU02	SLU03	SLU04	SLU05	SLU06	SLU07	SLU08	SLU09	SLU10	SLU11	SLU12	SLU13
PP	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
RIMEPIMENTO	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
IMP_PP	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
IMP_PERM	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
IMP_ACC_Nmax	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	0	0	0	1.01	1.01	0	0
FREN_ACC	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
VENTO	0.9	1.2	0	0.9	1.2	0	0.9	1.2	0	1.5	0	1.5	0
INERZIA X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMP_INERZIA X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INERZIA Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMP_INERZIA Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URTO X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URTO Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 1: Combinazioni di carico SLU

	ECC_1	ECC_2	SLV01	SLV02	SLV03	SLV04	SLV05	SLV06	SLV07	SLV08
PP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RIMEPIMENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMP_PP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMP_PERM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMP_ACC_Nmax	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0
FREN_ACC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INERZIA X	0	0	1	1	0.3	0.3	1	1	0.3	0.3
IMP_INERZIA X	0	0	1	1	0.3	0.3	1	1	0.3	0.3
INERZIA Y	0	0	0.3	-0.3	1	-1	0.3	-0.3	1	-1
IMP_INERZIA Y	0	0	0.3	-0.3	1	-1	0.3	-0.3	1	-1
URTO X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URTO Y	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2: Combinazioni di carico ECC e SLV

	SLE_RARA01	SLE_RARA02	SLE_RARA03	SLE_RARA04	SLE_RARA05	SLE_RARA06	SLE_RARA07	SLE_RARA08	SLE_RARA09	SLE_RARA10	SLE_RARA11	SLE_RARA12
PP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RIMEPIMENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMP_PP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMP_PERM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMP_ACC_Nmax	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0	0	0.75	0.75	0	0
FREN_ACC	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
VENTO	0.6	0.8	0	0.6	0.8	0	0.6	0.8	0	1	0	1
INERZIA X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMP_INERZIA X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INERZIA Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMP_INERZIA Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URTO X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
URTO Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3: Combinazioni di carico SLE RARA

	SLE_QPERM01	SLE_FREQ01	SLE_FREQ02	SLE_FREQ03
PP	1	1	1	1
RIMEPIMENTO	1	1	1	1
IMP_PP	1	1	1	1
IMP_PERM	1	1	1	1
IMP_ACC_Nmax	0	0.75	0	0
FREN_ACC	0	0	0	0
VENTO	0	0	0.2	0
INERZIA X	0	0	0	0
IMP_INERZIA X	0	0	0	0
INERZIA Y	0	0	0	0
IMP_INERZIA Y	0	0	0	0
URTO X	0	0	0	0
URTO Y	0	0	0	0

Tabella 4: Combinazioni di carico SLE_QPERM e SLE_FREQ

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
	IV33 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA NM25	LOTTO 03 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV 33 05 001	REV. A

8 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche di sicurezza sono state effettuate sulla base dei criteri definiti nelle vigenti norme tecniche - “Norme tecniche per le costruzioni” - DM 17.1.2018 -, tenendo inoltre conto delle integrazioni riportate nel “Manuale di progettazione delle opere civili”.

In particolare vengono effettuate le verifiche agli stati limite di servizio, riguardanti gli stati tensionali, di fessurazione e di deformazione, ed allo stato limite ultimo, ivi compresa la verifica allo stato limite di fatica. Le combinazioni di carico considerate ai fini delle verifiche sono quelle indicate nei precedenti paragrafi.

Si espongono di seguito i criteri di verifica adottati per le verifiche degli elementi strutturali.

8.1 Verifiche agli stati limite di esercizio

8.1.1 Verifica a fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono eseguite adottando i criteri definiti nel paragrafo 4.1.2.2.4.4 del DM 17.1.2018, tenendo inoltre conto delle ulteriori prescrizioni riportate nel “Manuale di progettazione delle opere civili”.

Con riferimento alle classi di esposizione delle varie parti della struttura (si veda il paragrafo relativo alle caratteristiche dei materiali impiegati), alle corrispondenti condizioni ambientali ed alla sensibilità delle armature alla corrosione (armature sensibili per gli acciai da precompresso; poco sensibili per gli acciai ordinari), si individua lo stato limite di fessurazione per assicurare la funzionalità e la durata delle strutture:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Figura 5: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione - Tabella 4.1.IV del DM 17.1.2018

Nella Tabella sopra riportata, $w_1=0.2\text{mm}$, $w_2=0.3\text{mm}$; $w_3=0.4\text{mm}$.

Più restrittivi risultano i limiti di apertura delle fessure riportati nel “Manuale di progettazione delle opere civili”. L’apertura convenzionale delle fessure, calcolata con la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, deve risultare:

- $\delta_f \leq w_1$ per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.2 del DM 17.01.2018, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 17.01.2018.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA TRATTA PIADENA - MANTOVA					
	IV33 - Relazione di calcolo pile	COMMESSA NM25	LOTTO 03 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV 33 05 001	REV. A

Si assume pertanto per tutti gli elementi strutturali analizzati nel presente documento:

- *Stato limite di fessurazione*: $w_d \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ - combinazione di carico rara

In accordo con la vigente normativa, il valore di calcolo di apertura delle fessure w_d è dato da:

$$w_d = 1,7 w_m$$

dove w_m rappresenta l'ampiezza media delle fessure calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura Δ_{sm} per la distanza media tra le fessure Δ_{sm} :

$$w_m = \varepsilon_{sm} \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di ε_{sm} e Δ_{sm} vanno utilizzati i criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica.

8.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si verifica che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti, di seguito riportati.

Le prescrizioni riportate di seguito fanno riferimento al par. 2.5.1.8.3.2.1 del “Manuale di progettazione delle opere civili”.

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,55 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)}$$

$$\sigma_c < 0,40 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.}$$

Per l'acciaio ordinario, la tensione massima σ_s per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0,75 f_{yk}$$

dove f_{yk} per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

8.2 Verifiche agli stati limite ultimi

8.2.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica di resistenza (SLU) è stata condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabolo-rettangolo non reagente a trazione, con plateaux ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ($\sigma_{max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$);

- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ($\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$)

8.2.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

con:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove:

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione θ dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" è stata calcolata con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" è stata calcolata con:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

In cui:

d è l'altezza utile della sezione;

b_w è la larghezza minima della sezione;

s_{cp} è la tensione media di compressione della sezione;

A_{sw} è l'area dell'armatura trasversale;

S è interasse tra due armature trasversali consecutive;

θ è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

f'_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ($f'_{cd}=0.5f_{cd}$);

α è un coefficiente maggiorativo pari ad 1 per membrature non compresse.

8.3 Verifiche geotecniche

Secondo le “Nuove Norme Tecniche Sulle Costruzioni – DM 17 Gennaio 2018”, le verifiche di capacità portante dei pali, per quanto riguarda la combinazione sismica e statica, vengono svolte con il metodo dei coefficienti parziali di sicurezza.

Il valore di progetto R_d della resistenza si ottiene a partire dal valore caratteristico R_k applicando i coefficienti parziali γ_R della Tab. 6.4.II. della NTC-2018, di seguito riportata:

Tab. 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
Base	γ_b	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,15	1,15	1,15
Totale (*)	γ	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,25	1,25	1,25

* da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Pertanto si ha:

$$A_{cd} \leq R_{cd}$$

dove:

A_{cd} carico assiale di compressione di progetto allo stato limite ultimo statico

R_{cd} capacità portante di progetto allo stato limite ultimo definita riducendo il valore caratteristico $R_{c,k}$ con coefficienti che valgono 1.35 per la resistenza alla punta e 1.15 e per quella laterale.

$R_{c,k}$ valore caratteristico della capacità portante.

La resistenza caratteristica R_k del palo singolo è stata dedotta da metodi di calcolo analitici, dove R_k è calcolata a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici.

Con riferimento alle procedure analitiche che prevedano l'utilizzo dei parametri geotecnici o dei risultati di prove in sito, il valore caratteristico della resistenza $R_{c,k}$ (o $R_{t,k}$) è dato dal minore dei valori ottenuti applicando alle resistenze calcolate $R_{c,cal}$ ($R_{t,cal}$) i fattori di correlazione ξ riportati nella Tab. 6.4.IV della NTC-2018, in funzione del numero n di verticali di indagine:

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \quad [6.4.3]$$

$$R_{t,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \quad [6.4.4]$$

Tab. 6.4.IV - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

8.3.1 Capacità portante per carichi assiali di pali di medio e grande diametro

La portata limite (Q_{LIM}) di un palo trivellato viene calcolata con riferimento all'equazione:

$$Q_{LIM} = Q_{B,LIM} + Q_{L,LIM} = q_b \cdot A_B + \sum_i \tau \cdot D_i \cdot \Delta H_i \cdot q_{s,i}$$

dove:

$Q_{B,LIM}$ = portata limite di base;

$Q_{L,LIM}$ = portata limite laterale;

q_b = portata unitaria di base;

A_B = area di base;

D_i = diametro del concio imo di palo;

ΔH_i = altezza del concio imo di palo;

$\tau_{LIM,i}$ = attrito laterale unitario limite del concio imo di palo.

Per pali a sezione circolare, l'espressione di q_b cui si perviene è la seguente

$$q_b = N_c c + N_q q_L \quad (1)$$

dove c è la coesione e q_L il particolare valore della pressione sul piano orizzontale passante per la punta del palo; in pratica si assume $q_L = \gamma L$ con L lunghezza del palo; N_c e N_q sono fattori adimensionali, funzioni dell'angolo d'attrito e del rapporto L/D . Tra N_c e N_q esiste la relazione

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg \varphi \quad (2)$$

con φ angolo d'attrito del terreno.

La resistenza laterale q_s alla generica profondità z viene valutata con l'espressione

$$q_s = q_a + \mu \cdot k \cdot \sigma_v \quad (3)$$

dove q_a è un termine di adesione indipendente dalla tensione normale, $\mu = tg \delta$ è un coefficiente d'attrito terreno-palo, k è un coefficiente adimensionale che esprime il rapporto fra la tensione normale che agisce alla profondità z sulla superficie laterale del palo e la tensione verticale σ_v alla stessa profondità.

Nella pratica progettuale il calcolo del carico limite viene condotto in maniera diversa per terreni incoerenti e per terreni coesivi saturi.

Nel seguito vengono illustrati i criteri di dimensionamento convenzionale, basati sulla definizione esplicita dei parametri di resistenza dei terreni.

Nel seguito vengono illustrati i criteri di dimensionamento convenzionale, basati sui risultati di prove penetrometriche standard SPT o sulla definizione esplicita dei parametri di resistenza dei terreni.

8.3.1.1 Portata unitaria di base

Terreni coesivi

In argille e limi saturi, in condizioni non drenate, il carico limite viene usualmente calcolato in termini di tensioni totali.

Per N_c è comunemente adottato il valore 9; per $\varphi_u=0$ $N_q=1$.

La resistenza alla punta vale quindi

$$q_b = 9 \cdot c_u + \gamma \cdot L$$

Terreni granulari

Per la valutazione della resistenza alla punta Q_b di pali di medio diametro si fa riferimento allo schema di mezzo omogeneo ed isotropo e a meccanismi di rottura del terreno molto diversi tra loro. A seconda del meccanismo di rottura assunto, i valori di N_q per un dato valore dell'angolo d'attrito variano in un intervallo molto ampio. Per pali infissi di medio diametro, specie in terreni mediamente addensati ($\varphi' \leq 35^\circ$) è prevalso l'uso dei valori di N_q forniti dalla teoria di Berzantzev (1961).

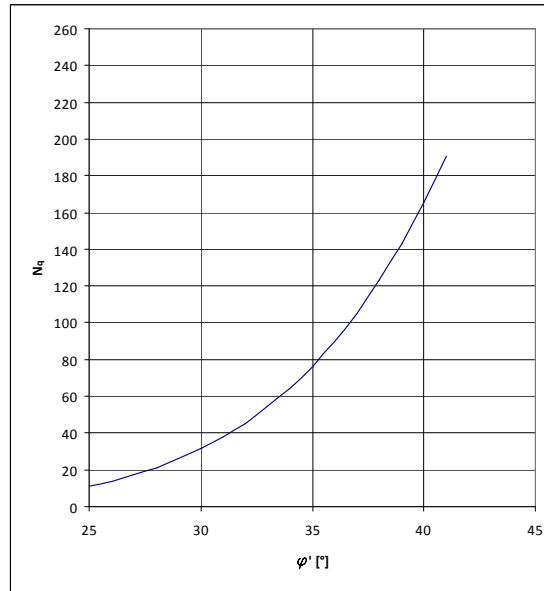


Figura 6- Valori di N_q secondo Berezantzev (1961)

8.3.1.2 Attrito laterale

Terreni coesivi

La resistenza laterale si calcola supponendo nullo il coefficiente d'attrito palo-terreno; si ottiene così l'espressione

$$q_s = q_a$$

L'adesione può essere valutata mediante i coefficienti riportati in tabella, in funzione della coesione non drenata c_u .

MATERIALE		Cu (kPa)	qa (kPa)	qa max (kPa)
PALI INFISSI	CLS	≤ 25	cu	120
		25÷50	0.85 cu	
		50÷75	0.65 cu	
		≥ 75	0.50 cu	
	ACCIAIO	≤ 25	cu	100
		25÷50	0.80 cu	
		50÷75	0.65 cu	
		≥ 75	0.50 cu	
TRIVELLI ATI	CLS	≤ 25	0.90 cu	100
		25÷50	0.80 cu	
		50÷75	0.60 cu	
		≥ 75	0.40 cu	

Tabella 5- Valori indicativi dell'adesione q_a per pali in terreni coesivi

Terreni granulari

Per il calcolo della resistenza laterale q_s si assume $q_a = 0$.

I valori di k variano in un campo molto ampio in funzione del tipo di terreno, del tipo di palo e delle modalità esecutive.

In linea orientativa si è fatto riferimento ai valori empirici di k e μ riportati in tabella:

TIPO DI PALO		Valori di k	Valori di m
BATTUTO	Acciaio	0.5÷1	tg 20°
	Calcestruzzo prefabbricato	1÷2	tg (3/4 ϕ')
	Calcestruzzo gettato in opera	1÷3	tg ϕ
TRIVELLATO		0.4÷0.7 *	tg ϕ'

Tabella 6- Valori indicativi di k e μ per terreni incoerenti

* Decrescente con la profondità

8.3.2 Capacità portante per carichi trasversali

Le analisi svolte per valutare le interazioni fra il palo sollecitato da azioni laterali ed il terreno è stata utilizzata la teoria sviluppata da Broms (1964), che si basa sulle seguenti ipotesi:

- palo immerso in un terreno omogeneo
- comportamento dell'interfaccia palo-terreno di tipo rigido perfettamente plastico;
- forma della sezione trasversale del palo ininfluenza, è importante solo da dimensione d della sezione del palo.

comportamento flessione del palo di tipo rigido-perfettamente plastico e cioè assume che le rotazioni elastiche del palo siano trascurabili finché il momento flettente non attinga il valore M_y di plasticizzazione. A questo punto si forma nella sezione una “cerniera plastica”, perciò la rotazione continua indefinitamente sotto momento costante.

Si è considerata la testa del palo impedita di ruotare.

Nel caso di rottura non drenata, la resistenza viene espressa in termini di tensioni totali.

Il diagramma di distribuzione della resistenza lungo il fusto del palo è illustrato in figura (“terreni coesivi”).

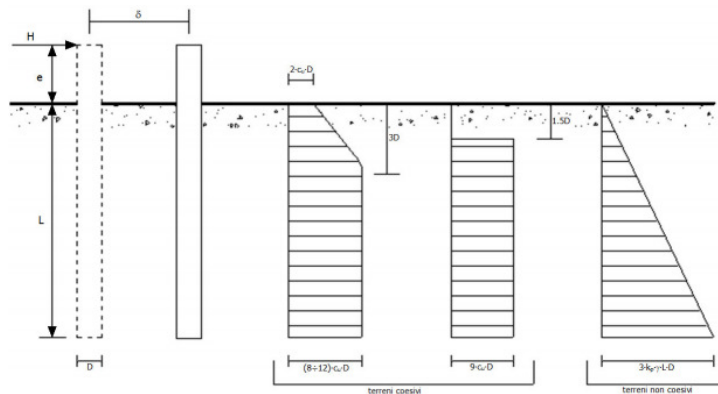


Figura 7- Diagramma di distribuzione della resistenza trasversale p.

I possibili meccanismi di rottura sono presentati in figura e possono essere indicati come rottura a palo “corto” (non si raggiunge il momento di plasticizzazione M_y in nessuna sezione del palo), “intermedio” (si raggiunge M_y all’attacco palo-fondazione) e “lungo” (M_y raggiunto anche in una sezione lungo il fusto).

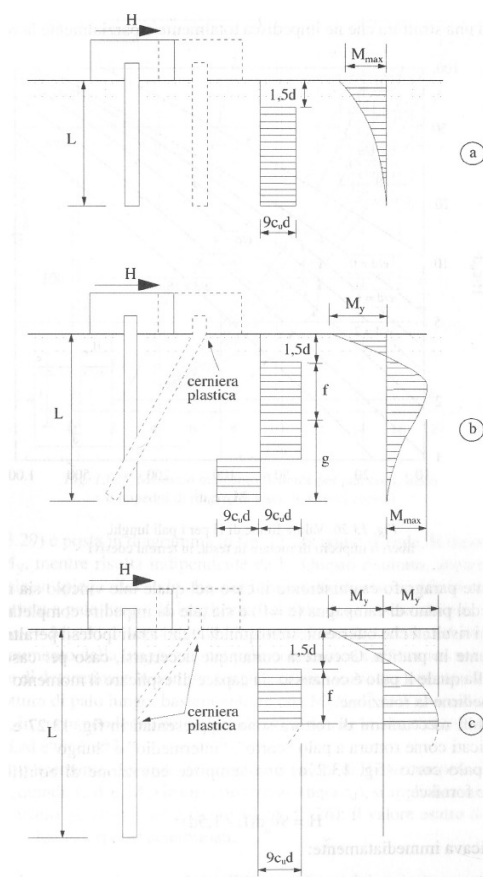


Figura 8- Rottura non drenata: possibili meccanismi di rottura.

Le equazioni risolventi per il carico limite nei tre casi vengono di seguito riportate.

palo “corto”
$$\frac{H}{c_u d^2} = 9\left(\frac{L}{d} - 1.5\right) ;$$

palo “intermedio”
$$\frac{H}{c_u d^2} = -9\left(\frac{L}{d} + 1.5\right) + 9\sqrt{2\left(\frac{L}{d}\right)^2 + \frac{4}{9} \frac{M_y}{c_u d^3} + 4.5} ;$$

palo “lungo”
$$\frac{H}{c_u d^2} = -13.5 + \sqrt{182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u d^3}} .$$

Nel caso di rottura drenata, la resistenza viene espressa in termini di tensioni efficaci.

Il diagramma di distribuzione della resistenza lungo il fusto del palo è illustrato ancora in Figura V (“terreni incoerenti”).

I possibili meccanismi di rottura sono presentati nella figura seguente (palo “corto”, “intermedio” e “lungo”).

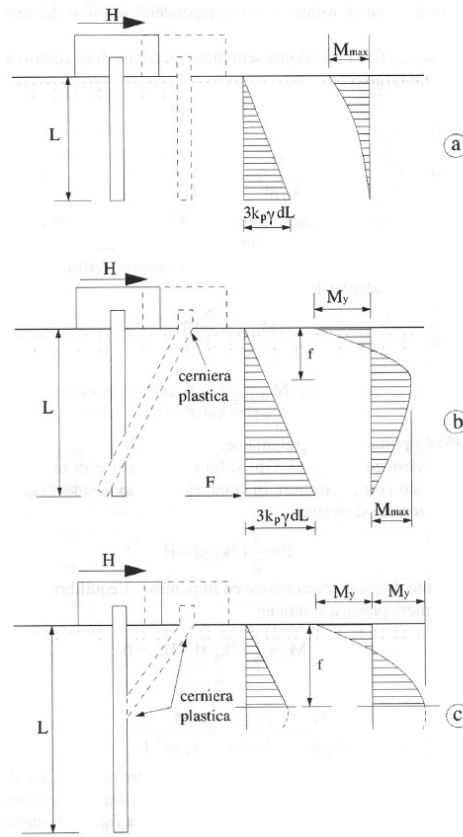


Figura 9– Rottura drenata: possibili meccanismi di rottura.

Le equazioni risolventi per il carico limite drenato nei tre casi vengono di seguito riportate.

palo “corto”

$$\frac{H}{k_p \gamma d^3} = 1.5 \left(\frac{L}{d} \right)^2 ;$$

palo “intermedio”

$$\frac{H}{k_p \gamma d^3} = \frac{1}{2} \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \frac{d}{L} ;$$

palo “lungo”

$$\frac{H}{k_p \gamma d^3} = \sqrt[3]{(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4})^2} .$$

La resistenza caratteristica R_k del palo singolo è stata dedotta da metodi di calcolo analitici, dove R_k è calcolata a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici.

Con riferimento alle procedure analitiche che prevedano l’utilizzo dei parametri geotecnici o dei risultati di prove in sito, il valore caratteristico della resistenza $R_{c,k}$ (o $R_{t,k}$) è dato dal minore dei valori ottenuti applicando alle resistenze calcolate $R_{c,cal}$ ($R_{t,cal}$) i fattori di correlazione ξ riportati nella Tab. 6.4.IV della NTC-2018, in funzione del numero n di verticali di indagine come nel caso del calcolo delle resistenze per pali soggetti a carichi assiali.

Per la determinazione del valore di progetto $R_{tr,d}$ della resistenza di pali a carichi trasversali si applicano i coefficienti parziali γ_T riportati nella Tab. 6.4. VI della NTC-2018.

Tab. 6.4.VI - Coefficiente parziale γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

Coefficiente parziale (R3)
$\gamma_T = 1,3$

8.3.3 Calcolo dei cedimenti

Il cedimento del singolo palo è valutato come:

$$\delta = \beta F_{ck} / EL$$

in cui

β è un coefficiente di influenza adimensionale funzione di L/D e del modello di sottosuolo adottato

F_{ck} è il carico caratteristico agente

E è il modulo elastico del terreno

L è la lunghezza del palo

Nel caso di pali realizzati in terreni stratificati, la lunghezza L_u è quella del tratto di palo ammorsato negli strati inferiori più rigidi. Il modulo elastico E è quello dello strato di terreno in cui è ammorsato il palo.

Per definire β si fa riferimento all'espressione proposta da Poulos e Davis (1981):

$$\beta = 0,5 + \log(L_u/D)$$

9 CRITERI DI MODELLAZIONE

9.1 Modello strutturale di analisi

Conformemente con quanto prescritto nel par.7.9.4.1 del DM 17.1.2018, risulta applicabile, nel caso in esame di ponte a travate semplicemente appoggiate, per entrambe le direzioni di verifica della pila (longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto), un'analisi statica lineare, sviluppata riconducendo la pila allo schema di oscillatore semplice con incastro alla base, a quota estradosso plinto di fondazione.

L'analisi prevede l'applicazione sulla pila di forze statiche equivalenti alle forze di inerzia indotte dall'azione sismica. L'entità di queste forze si ottiene desumendo l'accelerazione corrispondente al periodo della pila nella direzione considerata dallo spettro elastico/di progetto. Il periodo fondamentale T_1 , in corrispondenza del quale valutare la risposta spettrale in accelerazione $S_d(T_1)$ è dato in entrambi i casi dall'espressione:

$$T_1 = 2 \pi \sqrt{M/K}$$

in cui la massa M , da considerare concentrata in testa alla pila, in corrispondenza dell'impalcato, vale la massa di impalcato afferente alla pila, più la massa del terzo superiore della pila più la massa del pulvino (massa efficace) e K consiste nella rigidezza laterale della pila nella direzione considerata.

La massa efficace della pila non risulta superiore ad 1/5 della massa di impalcato da essa portata, requisito necessario per l'applicabilità dell'analisi statica lineare.

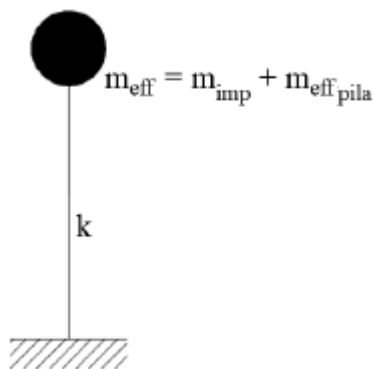


Figura 10: Modello della pila ad oscillatore semplice

Per tener conto dell'influenza della fessurazione sulla rigidezza, in accordo con il par.7.2.6 del DM 17.1.2018, si è considerato un abbattimento del modulo elastico pari al 50%, rispetto al valore iniziale E_{cm} con conseguente abbattimento delle rigidezze flessionali della pila nelle due direzioni e corrispondente aumento dei periodi di vibrazione. Questa condizione rappresenta lo scenario più gravoso per la struttura in esame: in condizioni iniziali non fessurate, le pile sono caratterizzate da rigidezze molto alte, dunque periodi di vibrazione molto bassi (spesso $T_1 < T_B$ o al più $T_B < T_1 \ll T_C$) ai quali corrispondono ordinate spettrali prossime o uguali a quelle di massima amplificazione (plateau dello spettro di risposta). In definitiva, in questo ramo dello spettro, un aumento del periodo di vibrazione, legato ad un abbattimento della rigidezza, comporta un aumento dell'accelerazione sismica considerata e quindi delle azioni sollecitanti.

Inoltre, secondo quanto anticipato nel paragrafo relativo alle azioni sismiche, la valutazione degli effetti dell'azione sismica viene effettuata considerando uno spettro di progetto, ottenuto riducendo lo spettro elastico mediante un fattore di struttura pari ad 1.5, in modo da tener conto in maniera semplificata della capacità dissipativa anelastica della struttura.

Per questioni legate al criterio di gerarchia delle resistenze, gli spettri elastici ($q=1$) verranno utilizzati solo nel caso della verifica degli apparecchi di appoggio e per la valutazione delle azioni in fondazione; si rimanda ai relativi paragrafi per approfondimenti in merito all'applicazione del criterio di gerarchia delle resistenze per i diversi elementi strutturali.

Si ribadisce inoltre che per la valutazione delle masse sismiche del viadotto, oltre alla massa efficace dell'impalcato e della pila, è stata considerata anche un'aliquota pari al 20% del carico dovuto al transito dei mezzi.

Nel paragrafo relativo all'analisi dei risultati si riportano tutte le valutazioni effettuate per l'analisi sismica della pila in esame, sia in ipotesi di sezione fessurata che non fessurata, con riferimento allo spettro elastico ($q=1$) e allo spettro di progetto ($q=1.5$).

Oltre alle sollecitazioni destinate in condizioni sismiche, desunte seguendo i criteri sopra elencati, le sollecitazioni di verifica della pila indotte in condizioni statiche, sono state determinate a partire dai valori delle azioni trasmesse dagli impalcati afferenti, alla quota degli apparecchi di appoggio. Queste sono state trasportate in corrispondenza della testa della pila per le singole condizioni di carico e quindi alla base della pila, facendo riferimento a uno schema a mensola.

9.2 Modellazione FEM

I risultati desunti dall'analisi strutturale semplificata descritta nel paragrafo precedente, sono stati verificati con quelli ottenuti da un modello FEM tridimensionale eseguito mediante il software di calcolo agli elementi finiti Straus.

Il fusto della pila è stato schematizzato mediante un elemento frame monodimensionale (beam), cui si è assegnata la sezione corrispondente, distinguendo tra quella cava corrente e quella piena in corrispondenza della zona pulvino; il plinto di fondazione è stato modellato mediante elementi bidimensionali a piastra (shell), cui si è assegnato lo spessore corrispondente; la palificata di sostegno è stata simulata con elementi monodimensionali a trave (beam).

I carichi assegnati nei vari punti della struttura sono stati desunti dall'analisi dei carichi descritta in precedenza.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato condotto attraverso il modello tridimensionale agli elementi finiti descritto, schematizzato nelle Figure seguenti.

Gli assi di riferimento adottati sono:

- x = asse longitudinale rispetto all'asse del viadotto
- y = asse trasversale rispetto all'asse del viadotto
- z = asse verticale

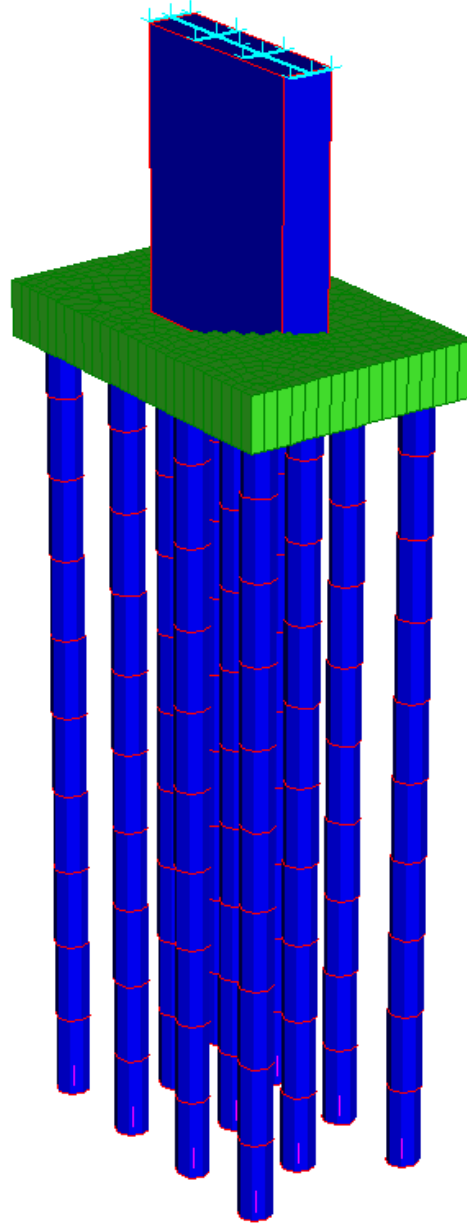


Figura 11: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti

10 SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL FUSTO

Nei paragrafi successivi si esibiscono in forma grafica le sollecitazioni e le verifiche strutturali relative al fusto della pila caratterizzata dall'altezza massima fra quelle del tipo in esame che prevedono la medesima tipologia di armatura. I dati identificativi della pila di cui si mostrano le verifiche strutturali, sono sintetizzati nel prospetto di seguito.

	IV. 33	-	WBS viadotto
	P 1	-	Numero pila
Sigla geometria	E		Codice pila per tipologia geometria
H _p	10.10	m	Altezza pila

	MIN	MAX
SF1(kN)	-779	0
	[Bm.12]	[Bm.12]
SF2(kN)	-416	0
	[Bm.12]	[Bm.12]

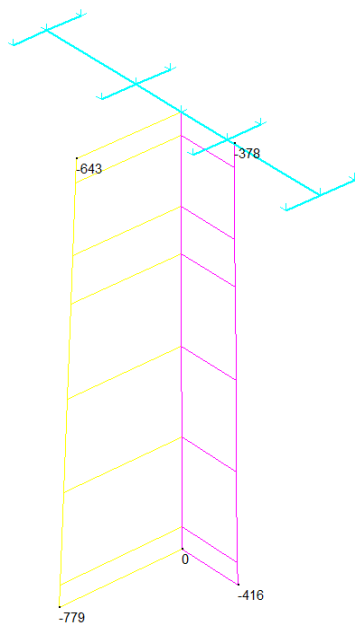


Figura 12 Diagrammi di taglio ENV SLU

	MIN	MAX
SF1(kN)	322	2688
	[Bm.12]	[Bm.12]
SF2(kN)	160	2150
	[Bm.12]	[Bm.12]

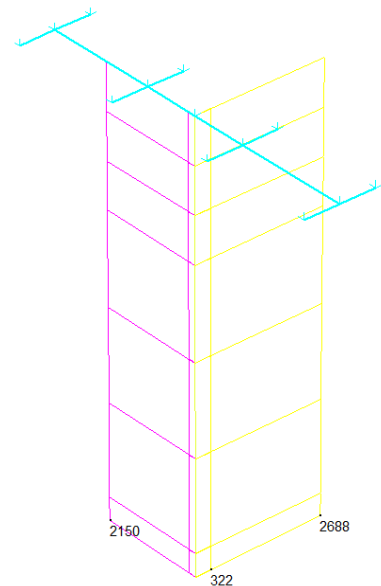


Figura 13 Diagrammi di taglio ENV SLV

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	38 di 205

	MIN	MAX
BM1(kN.m)	-104	9129
	[Bm.12]	[Bm.12]
BM2(kN.m)	-5471	4024
	[Bm.12]	[Bm.12]

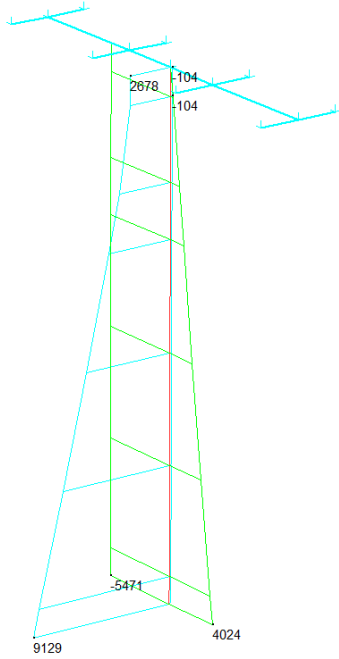


Figura 14 Diagrammi di momento ENV SLU

	MIN	MAX
BM1(kN.m)	335	31721
	[Bm.12]	[Bm.12]
BM2(kN.m)	-810	23182
	[Bm.12]	[Bm.12]

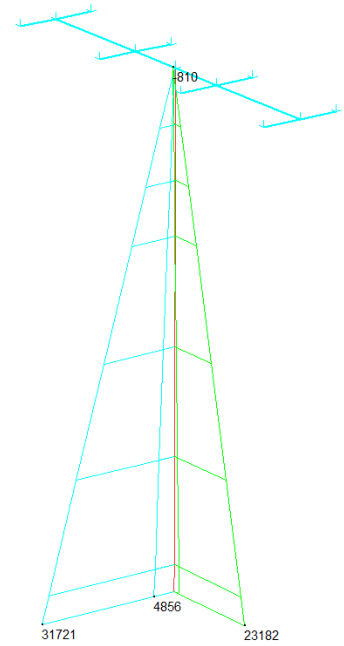


Figura 15 Diagrammi di momento ENV SLV

	MIN	MAX
BM1(kN.m)	-77	6717
	[Bm.12]	[Bm.12]
BM2(kN.m)	-4053	2683
	[Bm.12]	[Bm.12]

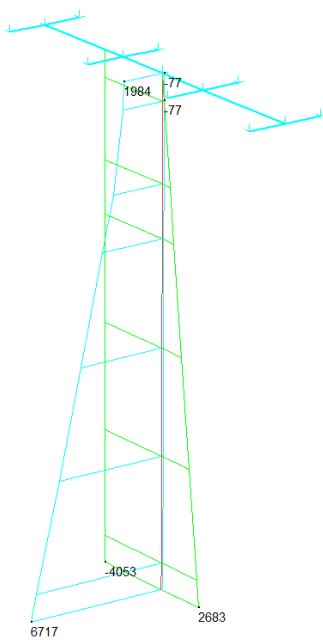


Figura 16 Diagrammi di momento ENV SLE

	MIN	MAX
Force(kN)	-20732	-9470
	[Bm.12]	[Bm.12]

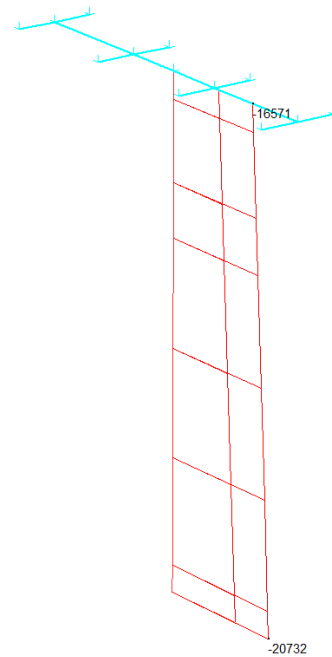


Figura 17 Diagrammi di sforzo normale ENV SLU

10.1 Verifiche del fusto

Le verifiche strutturali allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio sono state svolte, seguendo i criteri esposti in precedenza, con il codice di calcolo RC-SEC, per ciascuna delle combinazioni di carico considerate.

La sezione di verifica è quella relativa allo spiccatto della pila (quota estradosso plinto).

L'armatura longitudinale del fusto della pila prevede ferri distribuiti lungo il perimetro.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio (staffe) previste è esibita nei prospetti di seguito. Il valore del copriferro c che figura è valutato in asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili".

ARMATURA LONGITUDINALE FUSTO

n°strati	c (cm)	f (mm)	s _{ext} (cm)	n°tot	A _s (cm ²)	A _s /A _{cls} (%)	A _{min} /A _{cls} (%)
1	7.9	26	10	180	955.2	0.70	0.6

Armatura taglio longitudinale			Armatura taglio trasversale		
Ø	n° braccia	passo	Ø	n° braccia	passo
16	8	15	16	3	15

Le grandezze che figurano nelle verifiche riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

N: Sforzo normale (positivo, se di compressione)

V_x: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

V_y: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

M_y: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

M_x: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto

Di seguito si riportano i momenti e i tagli resistenti della sezione, verificando che i valori agenti, riportati precedentemente in forma grafica, risultano inferiori. La sezione risulta pertanto verificata:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resis. compr. di progetto fcd:	18.810 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	40 di 205

Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50	MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	0.0	0.0
2	0.0	180.0
3	760.0	180.0
4	760.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	7.9	7.9	26
2	7.9	172.1	26
3	752.1	172.1	26
4	752.1	7.9	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	73	26
2	2	3	73	26
3	1	2	15	26
4	3	4	15	26

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	31100.00	0.00	0.00	0.00

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	41 di 205

2	0.00	0.00	129200.00	0.00	0.00
---	------	------	-----------	------	------

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	11200.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	0.00	31100.00	0.00	0.00	31117.83	0.00	1.00955.7(410.4)	
2	S	0.00	0.00	129200.00	0.00	0.00	129244.93	1.00955.7(410.4)	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Xc max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.0	180.0	0.00108	7.9	172.1	-0.04924	7.9	7.9
2	0.00350	760.0	180.0	0.00319	752.1	172.1	-0.02641	7.9	7.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	42 di 205

C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000306446	-0.051660357		
2	0.000039764	0.000000000	-0.026720988		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.46	760.0	180.0	-159.1	28.0	7.9	17860	408.8

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}

Ver. Esito della verifica
 e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
 e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
 k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
 kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
 k2 = 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
 k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
 k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
 Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
 Tra parentesi: valore minimo = $0.6 \cdot S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
 sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
 wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr \cdot \max(e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
 Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
 My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00084	0	0.500	26.0	66	0.00048 (0.00048)	417	0.199 (0.20)	15657.66	0.00

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE X (// ASSE LONGITUDINALE IMPALCATO)

SEZIONE

bw	=	760	cm
h	=	180	cm
c	=	7.9	cm
d	=	h-c	= 172.1 cm

MATERIALI

fywd	=	391.30	MPa
Rck	=	40	MPa
gc	=	1.5	
fck	=	0.83xRck	= 33.2 MPa
fcd	=	0.85xfck/gc	= 18.81 MPa

ARMATURE A TAGLIO

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	43 di 205

\varnothing_{st} = 16
 braccia = 8
 \varnothing_{st2} = 0
 braccia = 0
 passo = 15 cm
 (A_{sw} / s) = 107.233 cm² / m
 α = 90 ° (90° staffe verticali)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di $\cot \theta$

$\cot(\theta) = 4.00$

$\theta = 14.02$ °

IPOTESI: $1 \leq \cot \theta \leq 2.5$ Rottura bilanciata $VR_{sd} = VR_{cd}$

$VR_{sd} = 26027.66$ (KN)

$VR_{cd} = 26027.66$ (KN)

$VR_d = 26028$ (KN) min(VR_{sd} , VR_{cd})

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE Y (// ASSE TRASVERSALE IMPALCATO)

SEZIONE

$b_w = 180$ cm
 $h = 760$ cm
 $c = 7.9$ cm
 $d = h - c = 752.1$ cm

MATERIALI

$f_{ywd} = 391.30$ MPa

$R_{ck} = 40$ MPa

$g_c = 1.5$

$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 33.2$ MPa

$f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / g_c = 18.81$ MPa

ARMATURE A TAGLIO

\varnothing_{st} = 16
 braccia = 3
 \varnothing_{st2} = 0
 braccia = 0
 passo = 15 cm
 (A_{sw} / s) = 40.212 cm² / m
 α = 90 ° (90° staffe verticali)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di $\cot q$

$\cot(q) = 3.12$

$q = 17.75$ °

IPOTESI: $1 \leq \cot q \leq 2.5$ Rottura bilanciata $VR_{sd} = VR_{cd}$

$VR_{sd} = 33275.87$ (KN)

$VR_{cd} = 33275.87$ (KN)

$VR_d = 33276$ (KN) min(VR_{sd} , VR_{cd})

11 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEI BAGGIOLI

Nei paragrafi successivi si esibiscono le sollecitazioni e le verifiche strutturali relative ai baggioli

Il dimensionamento e la verifica dell'armatura a tranciamento e di quella trasversale a fenditura dei baggioli, è stato eseguito in funzione delle massime azioni registrate sugli apparecchi di appoggio allo Stato Limite Ultimo (condizioni statiche) e allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) da spettro elastico (condizioni sismiche).

11.1 Verifica pressione nel calcestruzzo

Si riporta di seguito la verifica.

VERIFICA A PRESSIONE NEL CALCESTRUZZO			
Reazione verticale dell'appoggio	P	1925	kN
Dimensione appoggio	a	0.37	m
Dimensione baggiolo	d	0.80	m
Area caricata	A _{car}	0.14	m ²
Tensione nel calcestruzzo	σ_{cis}	14.06	MPa
		<	0.45f_{ck} = 14.9 MPa
			Ok. Verificato

11.2 Verifica armatura a tranciamento

L'armatura longitudinale si dimensiona a tranciamento.

Si riporta di seguito la verifica.

DIMENSIONAMENTO ARMATURA A TRANCIAMENTO (LONGITUDINALE)			
Massimo taglio agente	T	141	kN
Tensione snervamento acciaio	f _d	391.30	MPa
Area minima	A	6.26	cm ²
Numero di bracci	n	19	-
Diametro	φ	16	mm
Area resistente	A _R	38.98624	cm ²
Fattore di sicurezza	Fs	6.23	-

11.3 Verifica armatura trasversale

L'armatura trasversale si dimensiona in base alla forza di fenditura.

Il baggiolo di dimensione d su cui è poggiato l'apparecchio di appoggio di dimensione a soggetto ad una forza P avrà un andamento delle isostatiche di compressione di questo tipo:

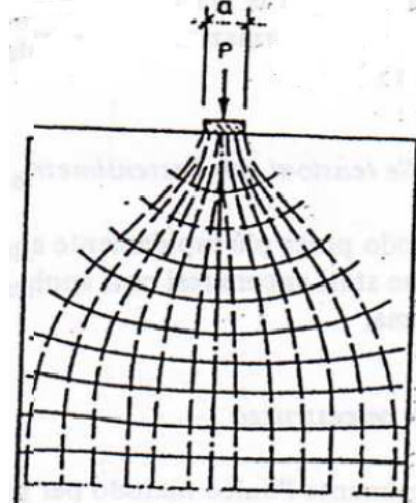


Figura 18: Andamento delle isostatiche di compressione

La curva delle tensioni di trazione trasversale σ_y risulta essere quella riportata nella Figura di seguito.

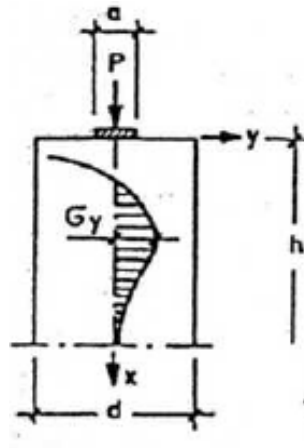


Figura 19: Curva delle tensioni di trazione trasversale σ_y

Con l'area delle tensioni di trazione si ottiene la forza di fenditura $T = \int \sigma_y dx$ con la quale si deve dimensionare l'armatura. Tale forza è pari a:

$$T = 0,25 \cdot P \cdot \left(1 - \frac{a}{d}\right)$$

Di seguito si esibisce la verifica dell'armatura resistente alla massima forza di fenditura.

DIMENSIONAMENTO ARMATURA TRASVERSALE			
Massima forza di fenditura	F_{fend}	259	kN
Tensione snervamento acciaio	f_d	391.30	MPa
Area minima	A	6.61	cm ²
Diametro	ϕ	16	mm
Altezza utile di disposizione dell'armatura	h	15	cm
Passo	s	10.0	cm
Area resistente	A_R	8.04	cm ²
Dimensione baggiolo	d	0.80	m
Dimensione appoggio	a	0.37	m
Rapporto d/a	d/a	2.16	-
Altezza baggiolo	x	0.25	m
Rapporto x/d	x/d	0.31	-
Fattore di sicurezza	Fs	1.22	-

12 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE

Nei paragrafi successivi si forniscono le sollecitazioni e le verifiche strutturali relative al sistema di fondazione. In particolare, le verifiche strutturali esibite riguardano il plinto di fondazione e la palificata relativi alla pila di altezza massima, fra quelle in esame aventi medesima tipologia di armatura.

I dati identificativi del sistema di fondazione sono sintetizzati nei prospetti di seguito:

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PLINTO DI FONDAZIONE			
Sigla plinto	F1	-	Tipologia plinto per geometria
g	25	kN/m ³	Peso per unità di volume
f _{ck}	25	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo
B _T	13.20	m	Dimensione plinto in pianta
B _L	8.60	m	Dimensione plinto in pianta
s	2.0	m	Spessore del plinto
S _{terr}	1.0	m	Spessore medio ricoprimento

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PALI DI FONDAZIONE			
g	25	kN/m ³	Peso per unità di volume
f _{ck}	25	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo
n	11	-	Numero pali
f	1200	mm	Diametro pali

12.1 Criteri di calcolo

Per le combinazioni di carico statiche, le sollecitazioni ad intradosso plinto sono state ottenute a partire da quelle indotte a base pila, tenendo conto del peso del plinto di fondazione, del carico permanente dovuto al peso del ricoprimento sul plinto, valutato considerandone uno spessore medio, e dell'eccentricità tra la sezione di spiccato e quella di intradosso del plinto (spessore della fondazione).

In condizione sismica, invece, secondo quanto prescritto nel par.7.2.5 del DM 17.1.2018, per le strutture progettate in CD "B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD "A" e 1,10 in CD "B".

Nel caso in esame si assume l'ipotesi di comportamento non dissipativo e si assumono le relative sollecitazioni trasmesse dagli elementi soprastanti in campo elastico.

Per ricavare le sollecitazioni agenti nei pali di fondazione è stata considerato un modello di plinto rigido, in cui l'azione assiale nei pali viene valutata assumendo una rotazione rigida del plinto (palo impedito di ruotare in testa).

Lo sforzo normale nei pali è quindi calcolato come segue:

$$N_i = \frac{N_{Ed}}{n} \pm \frac{(M_{Ed})d_i}{\sum_i d_i^2}$$

La valutazione degli spostamenti e delle sollecitazioni del palo è stata condotta mediante l'ausilio del programma di calcolo agli elementi finiti "Sap2000" della Computer and Structures Inc., considerando il palo immerso nel terreno e soggetto all'azione dei carichi orizzontali e verticali derivanti dalla struttura in elevazione.

Il terreno è stato schematizzato mediante una distribuzione di molle di diversa rigidità a seconda del tipo di terreno che il palo attraversa. In particolare, il palo è stato modellato con elementi di tipo "frame"; su ciascuna asta è stata applicata una distribuzione lineare di molle con comportamento elastico lineare, con pari rigidità nelle due direzioni ortogonali.

Per maggiori dettagli riguardanti l'individuazione della rigidità orizzontale delle molle utilizzate nella modellazione agli elementi finiti, si rimanda a quanto esposto nel paragrafo successivo. In particolare, il valore della rigidità delle molle, nel caso di comportamento coesivo dei terreni, è costante con la profondità, mentre per terreni granulari è considerata variabile con la profondità.

12.1.1 Calcolo del modulo di reazione orizzontale del terreno

Per terreni granulari i moduli di reazione orizzontale iniziali (E_{si}) alla Matlock & Reese (1960), sono stati valutati in accordo alla seguente espressione:

$$E_{si} = k_{hi} \cdot z \quad [\text{kPa}]$$

essendo:

k_h = gradiente con la profondità del modulo di reazione orizzontale, riportato nella tabella seguente (cfr. Reese et al., 1974 e Elson, 1984)

z = profondità dal piano campagna originario.

Nel caso in esame, è possibile determinare tale parametro tramite la teoria di Vesic, esprimendo il modulo di sottofondo k_h in funzione dei parametri elastici della massa E_t e ν_t con la relazione seguente:

$$k_h = \left(\frac{E_t}{D_p} \right) \times 12 \sqrt{\frac{E_t \times D^4}{E_p J_p}} \times \left(\frac{0.65}{1 - \nu_t^2} \right) \quad \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right]$$

Nel caso di pali di fondazione posizionati in cresta ad una scarpata naturale o artificiale, i moduli di reazione orizzontali saranno ridotti di una quantità pari al rapporto tra il coefficiente di spinta passiva del terreno calcolato per un piano di campagna con inclinazione pari alla pendenza della scarpata e lo stesso parametro calcolato per un piano di campagna orizzontale.

In particolare, noto il coefficiente di spinta passiva nel caso di piano campagna orizzontale dalla formula:

$$K_p = \frac{1 + \operatorname{sen}(\varphi)}{1 - \operatorname{sen}(\varphi)}$$

e calcolando il coefficiente di spinta passiva nel caso di piano campagna con inclinazione ω nel modo seguente:

$$K_{p-w} = \frac{\cos(\omega) + \sqrt{\cos(\omega)^2 - \cos(\varphi)^2}}{\cos(\omega) - \sqrt{\cos(\omega)^2 - \cos(\varphi)^2}}$$

si ricava il coefficiente di riduzione delle molle orizzontali per la presenza della scarpata dal rapporto dei due coefficienti di spinta passiva appena descritti:

$$\eta = \frac{K_{p-w}}{K_p}$$

Tale coefficiente di riduzione viene applicato fino ad una quota di 5 m dal piano di posa della fondazione. Per profondità superiori l'inclinazione della scarpata viene considerata ininfluyente ai fini del calcolo della rigidezza delle molle orizzontali del terreno.

Nel caso di comportamento granulare del terreno, il valore della rigidezza K_{orizz} della molla orizzontale alla generica profondità z risulterà pari a

$$K_{orizz}(z) = \eta \cdot E(z) \cdot d = \eta \cdot k_{hi} \cdot z \cdot d \quad \left[\frac{kN}{m} \right]$$

dove d è il diametro del palo di fondazione.

Nel caso di comportamento coesivo dei terreni, il modulo elastico del terreno viene calcolato con la seguente formula:

$$E_{coesivo} = 400 \cdot c_u \quad [kPa]$$

dove c_u rappresenta la coesione non drenata minima del terreno considerato. In questo caso il valore della rigidezza della molla è costante con la profondità ed è soggetto anch'esso alla riduzione dovuta all'eventuale inclinazione della scarpata.

In questo caso il valore della rigidezza della molla risulterà pari a

$$K_{orizz_coesivo} = \eta \cdot E_{coesivo} \cdot d \quad \left[\frac{kN}{m} \right]$$

12.2 Sollecitazioni agenti

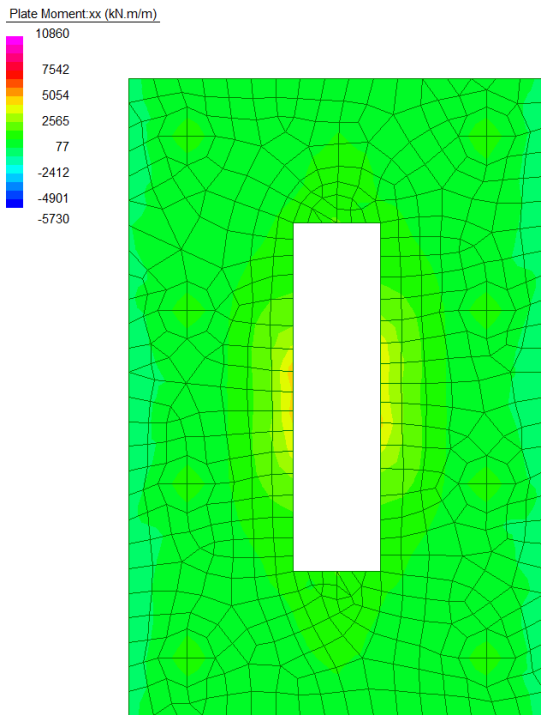


Figura 20 Momenti in direzione longitudinale ENV SLU/SLV

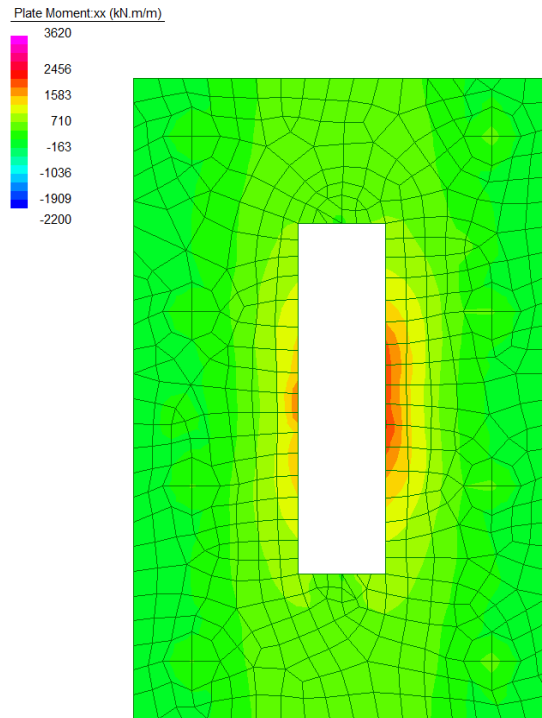


Figura 21 Momenti in direzione longitudinale ENV SLE

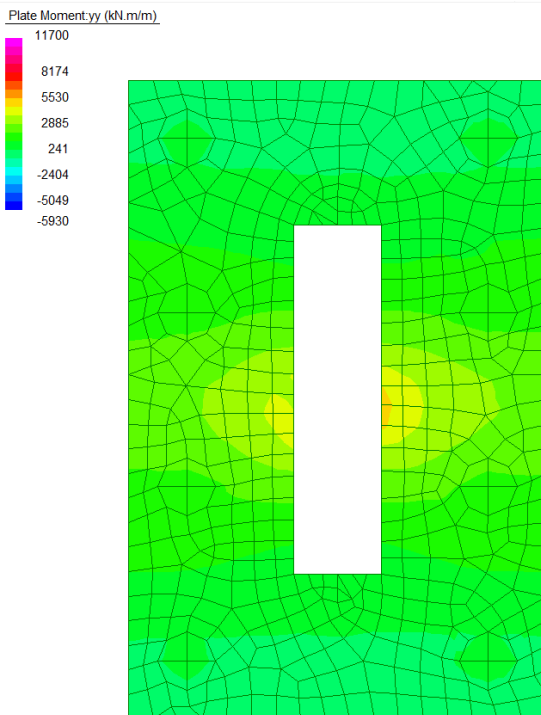


Figura 22 Momenti in direzione trasversale ENV SLU/SLV

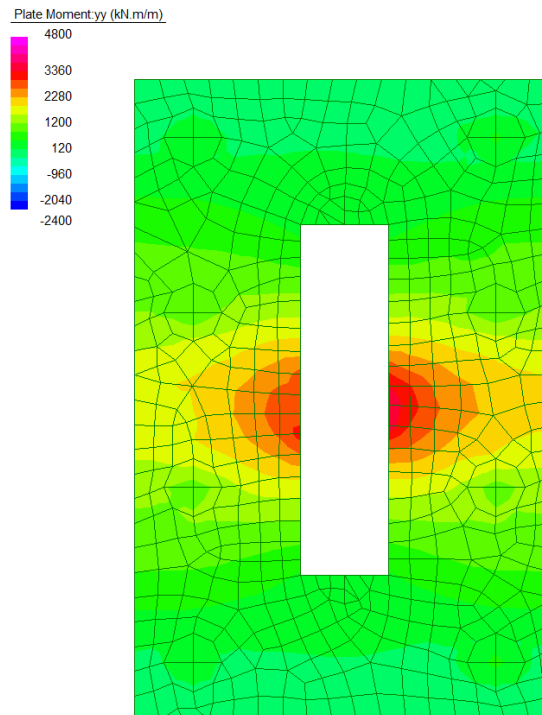


Figura 23 Momenti in direzione trasversale ENV SLE

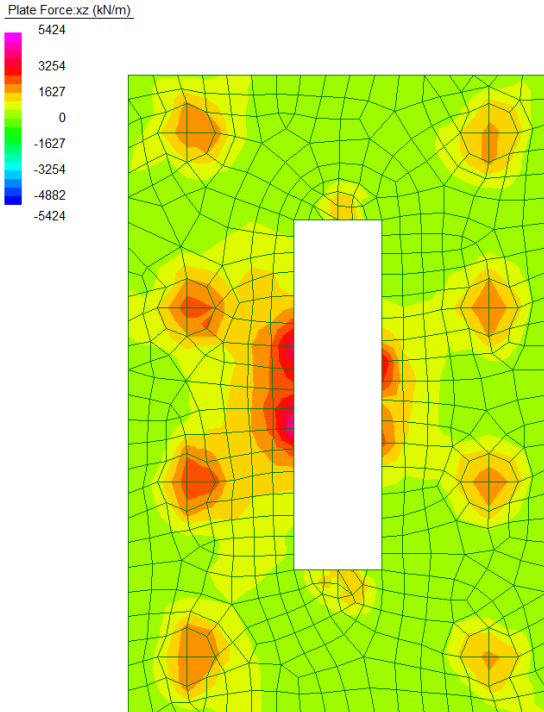


Figura 24 Taglio in direzione yz ENV SLU/SLV

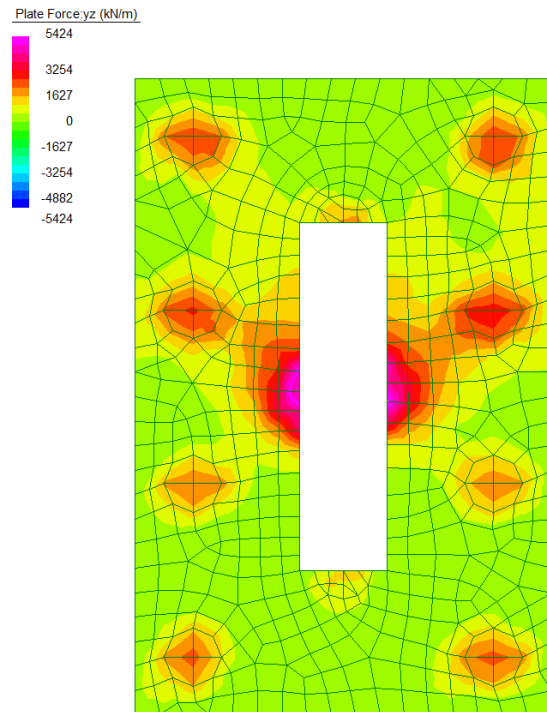


Figura 25 Taglio in direzione xz ENV SLU/SLV

Pali di fondazione		N _{min}	N _{max}	M	T
D=1.2m		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]
SLU/SLV	SLU	3345	3844	111	72
	SLV	2173	4536	1914	715
SLE	RARA	2451	2832	75	-
	FREQ	2297	2611	15	-
	QPERM	2094	2107	2	-

12.3 Verifiche strutturali

12.3.1 Plinto di fondazione

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio previste è esibita nei prospetti di seguito. Il numero totale dei ferri fa riferimento ad una sezione di larghezza pari a 1m.

ARMATURA		
Armatura // asse longitudinale (interna)	Armatura // asse trasversale (esterna)	Armatura taglio
Arm. tesa	Arm. tesa	Ø16/20x20
10Ø32+10Ø32	10Ø32+10Ø32	
Arm. Compresa	Arm. Compresa	
10Ø32	10Ø32	

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	52 di 205

Di seguito si riportano i momenti e i tagli resistenti della sezione, verificando che i valori agenti, riportati precedentemente in forma grafica, risultano inferiori. La sezione risulta pertanto verificata.

12.3.1.1 Armatura // asse longitudinale dell'impalcato

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30	
	Resis. compr. di progetto fcd:	14.110	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	31447.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	136.95	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C25/30	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	200.0
3	50.0	200.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-39.6	10.4	32
2	-39.6	189.6	32
3	39.6	189.6	32
4	39.6	10.4	32
5	-39.6	16.8	32
6	39.6	16.8	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	53 di 205

N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	32
2	2	3	8	32
3	5	6	8	32

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-5730.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	10860.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1900.00	0.00
2	0.00	3620.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1900.00 (-2307.35)	0.00 (0.00)
2	0.00	3620.00 (2512.15)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	54 di 205

con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1700.00 (-2307.35)	0.00 (0.00)
2	0.00	3200.00 (2512.15)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 3.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r, Mx Res, My Res) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-5730.00	0.00	0.00	-5739.97	0.00	1.00	80.4(28.0)
2	S	0.00	10860.00	0.00	0.00	11043.98	0.00	1.02	160.8(28.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.082	-50.0	0.0	0.00115	-39.6	10.4	-0.03933	-39.6	189.6
2	0.00350	0.145	-50.0	200.0	0.00218	-39.6	189.6	-0.02059	-39.6	10.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000225879	0.003500000	0.082	0.700
2	0.000000000	0.000127049	-0.021909889	0.145	0.700

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	55 di 205

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.77	-50.0	0.0	-134.7	30.8	189.6	2600	80.4
2	S	4.99	-50.0	200.0	-138.3	30.8	10.4	3400	160.8

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
 Esito della verifica
 e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
 e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
 k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
 kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
 k2 = 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
 k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
 k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
 Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
 Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
 sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
 wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr \max * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
 Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
 My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00072	0	0.500	32.0	88	0.00040 (0.00040)	475	0.192 (0.20)	-2307.35	0.00
2	S	-0.00075	0	0.500	32.0	88	0.00048 (0.00041)	414	0.199 (0.20)	2512.15	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.77	-50.0	0.0	-134.7	30.8	189.6	2600	80.4
2	S	4.99	-50.0	200.0	-138.3	30.8	10.4	3400	160.8

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00072	0	0.500	32.0	88	0.00040 (0.00040)	475	0.192 (0.20)	-2307.35	0.00
2	S	-0.00075	0	0.500	32.0	88	0.00048 (0.00041)	414	0.199 (0.20)	2512.15	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.48	-50.0	0.0	-120.5	30.8	189.6	2600	80.4
2	S	4.41	50.0	200.0	-122.3	30.8	10.4	3400	160.8

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	56 di 205

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00065	0	0.500	32.0	88	0.00040 (0.00036)	475	0.192 (0.20)	-2307.35	0.00
2	S	-0.00066	0	0.500	32.0	88	0.00047 (0.00037)	414	0.195 (0.20)	2512.15	0.00

12.3.1.2 Armatura // asse trasversale dell'impalcato

Di seguito le verifiche strutturali relative al plinto di fondazione, eseguite secondo i criteri sopra esplicitati, per una striscia di larghezza pari ad 1m.

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di progetto fcd:	14.110 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	31447.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	136.95 daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm	

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo β1*β2 :	1.00
	Coeff. Aderenza differito β1*β2 :	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	200.0
3	50.0	200.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-39.9	10.1	26
2	-39.9	189.9	26
3	39.9	189.9	26

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	57 di 205

4	39.9	10.1	26
5	-39.9	14.7	26
6	39.9	14.7	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	26
2	2	3	8	26
3	5	6	8	26

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-3820.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	7410.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1230.00	0.00
2	0.00	2600.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1230.00 (-2115.10)	0.00 (0.00)
2	0.00	2600.00 (2247.47)	0.00 (0.00)

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	58 di 205

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1200.00 (-2115.10)	0.00 (0.00)
2	0.00	2300.00 (2247.47)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r, Mx Res, My Res) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-3820.00	0.00	0.00	-3821.26	0.00	1.00	53.1(28.1)
2	S	0.00	7410.00	0.00	0.00	7414.87	0.00	1.00	106.2(28.1)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.070	-50.0	0.0	0.00086	-39.9	10.1	-0.04615	-39.9	189.9
2	0.00350	0.106	-50.0	200.0	0.00175	-39.9	189.9	-0.02949	-39.9	10.1

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	59 di 205

C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000261446	0.003500000	0.070	0.700
2	0.000000000	0.000173699	-0.031239891	0.106	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.27	-50.0	0.0	-130.8	31.0	189.9	2500	53.1
2	S	4.30	50.0	200.0	-146.6	-4.4	10.1	3098	106.2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
e1	Esito della verifica
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k2	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; = (e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
	Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00070	0	0.500	26.0	88	0.00039 (0.00039)	507	0.199 (0.20)	-2115.10	0.00
2	S	-0.00079	0	0.500	26.0	88	0.00046 (0.00044)	428	0.197 (0.20)	2247.47	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.27	-50.0	0.0	-130.8	31.0	189.9	2500	53.1
2	S	4.30	50.0	200.0	-146.6	-4.4	10.1	3098	106.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00070	0	0.500	26.0	88	0.00039 (0.00039)	507	0.199 (0.20)	-2115.10	0.00
2	S	-0.00079	0	0.500	26.0	88	0.00046 (0.00044)	428	0.197 (0.20)	2247.47	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	60 di 205

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.22	50.0	0.0	-127.6	31.0	189.9	2500	53.1
2	S	3.80	50.0	200.0	-129.7	-22.2	10.1	3098	106.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm sr max	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-0.00068	0	0.500	26.0	88	0.00038 (0.00038)	507	0.194 (0.20)	-2115.10	0.00
2	S	-0.00070	0	0.500	26.0	88	0.00047 (0.00039)	428	0.200 (0.20)	2247.47	0.00

12.3.1.3 Verifica a taglio e punzonamento

SEZIONE

bw	=	100	cm	
h	=	200	cm	
c	=	10.4	cm	
d	=	h-c	=	189.6 cm

MATERIALI

fywd	=	391.30	MPa	
Rck	=	30	MPa	
gc	=	1.5		
fck	=	0.83xRck	=	24.9 MPa
fcd	=	0.85xfck/gc	=	14.11 MPa

ARMATURE A TAGLIO

øst	=	16	
braccia	=	5	
øst2	=	0	
braccia	=	0	
passo	=	20	cm
(Asw / s)	=	50.265	cm ² / m
a	=	90	° (90° staffe verticali)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di cot q

cot(q)	=	1.61
q	=	31.87 °

IPOTESI 1 $1 \leq \cot q \leq 2.5$ Rottura bilanciata VRsd=VRcd

VRsd = 5398.22 (KN)

VRcd = 5398.22 (KN)

VRd = 5398 (KN) $\min(\text{VRsd}, \text{VRcd})$

Di seguito la verifica del taglio-punzonamento del plinto, lato pali (caso palo d'angolo), eseguita in accordo a quanto prescritto nei paragrafi 6.4.3 – 6.4.4 – 6.4.5 della norma UNI EN1992-1-1 (Eurocodice 2). L'azione di taglio sul plinto, trasferita dal palo, presa in considerazione per la verifica, è stata dedotta sottraendo al massimo sforzo normale registrato in testa al palo d'angolo, il carico all'interno del perimetro di verifica, che contribuisce alla resistenza del sistema strutturale (par. 6.4.1 – UNI EN1992-1-1 – (5)).

Il perimetro di verifica di base u_1 è stato valutato secondo quanto prescritto per le aree caricate in prossimità di angoli (par. 6.4.2 – UNI EN1992-1-1 – (4)).

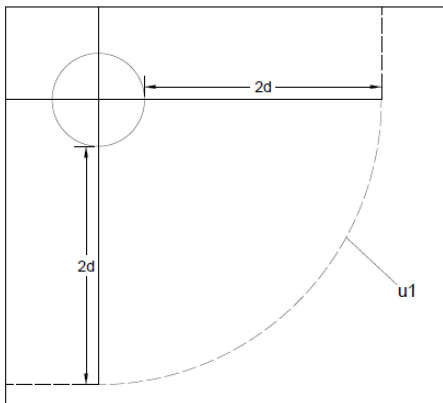


Figura 26: Perimetro di verifica di base per punzonamento nel caso di palo d'angolo

VERIFICA A PUNZONAMENTO PIASTRE EC2 -UNI EN 1992-1-1 - Caso palo d'angolo

DATI PALO

D	=	1200	mm		
Hp (piastra)	=	2000	mm		
cx (copriferro asse)	=	104	mm		
cy (copriferro asse)	=	72	mm		
dx	=	Hp-cx	=	1896	mm
dy	=	Hp-cy	=	1928	mm
d _{eff} (altezza utile media)	=	(dx+dy)/2	=	1912	mm
d1x (dist. asse colonna-bordo)	=	1200	mm		
d1y (dist. asse colonna-bordo)	=	1200	mm		
u1 (perimetro di verifica)	=	$((2\pi((D/2)+2d_{eff}))/4)+d1x+d1y$	=	9345.7	mm

TIPOLOGIA COLONNA

UBICAZIONE		A
β	=	1.5

MATERIALI

f_{ywd}	=	391.30	MPa	acciaio	
R_{ck}	=	30	MPa	cls	
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	24.9	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	14.11	MPa
f_{ctm}	=	$0.3 \times (f_{ck})^{2/3}$	=	2.56	MPa
f_{ctk}	=	$0.7 \times f_{ctm}$	=	1.79	MPa
f_{ctd}	=	f_{ctk} / γ_c	=	1.19	MPa

ARMATURE LONGITUDINALI PER FLESSIONE PRESENTI NELLA PIASTRA

\varnothing_{ix}	=	32	mm	diametro barre X
Numero arm x	=	20	1/m	numero barre X a ml
A_{slx}	=	16084.95	mm ² /m	area barre X a ml
l _{effy}	=	12.67	m	larghezza efficace dir Y
A_{slx}	=	203828.54	mm ²	acciaio X nella largh. efficace
\varnothing_{iy}	=	32	mm	diametro barre Y
Numero arm y	=	20	1/m	numero barre Y a ml
A_{sly}	=	16084.95	mm ² /m	area barre Ya ml
l _{effx}	=	12.67	m	larghezza efficace dir X
A_{sly}	=	203828.54	mm ²	acciaio Y nella largh. efficace

SOLLECITAZIONE DI CALCOLO

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	63 di 205

SFORZO NORMALE PALO	$V_{Ed} =$	4946	(KN)
MOMENTO FLETTENTE RISULTANTE	$M_{yEd} =$	0	(KNm)
SFORZO NORMALE PIASTRA	$N_{Ed} =$	0	(KN)

TENSIONE TANGENZIALE DI CALCOLO

tensione tangenziale	$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / (u_1 \cdot d)$	0.42	MPa
----------------------	-----------------------------------------------	------	-----

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

$0,18/\gamma_c$

Crdc	=	0.12	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$	
k	=	1.32		
vmin	=	0.266		
ρ_{lx}	=	0.0084		percentuale armatura tesa X
ρ_{ly}	=	0.0084		percentuale armatura tesa Y
ρ_l	=	0.0084		percentuale media geometrica
σ_{cp}	=	0.0000	(MPa)	tensione di compressione cls

TENSIONE TANGENZIALE LIMITE SENZA ARMATURA

$V_{Rd,c}$	=	0.44	(MPa)	$V_{min+0.15 \cdot \sigma_{cp}} =$	0.27	(MPa)
$V_{Rd,c}$	=	0.44	(MPa)	resistenza a taglio cls non armato		
Esito verifica	=	OK. Verifica a punzonamento soddisfatta				
Fattore di sicurezza FS =	$V_{Rd,c} / V_{Ed}$	1.05				

VERIFICA A RIDOSSO DELLA COLONNA

u0	=	3770	mm	perimetro di verifica tensione tang. a ridosso colonna coeff.di riduz. resist. cls fessurato
v0ed	=	1.03	Mpa	
ν	=	0.54		
vrdmax	=	3.81	Mpa	
Esito verifica	=	Verifica positiva		
Fattore di sicurezza FS =	$V_{Rd,max} / V_{0Ed}$	3.70		

12.3.2 Pali

I pali saranno armati con uno strato di 34 Ø32 e con una spirale Ø12/10, necessari per soddisfare la verifica del carico limite orizzontale. Tale armatura costituisce la prima gabbia e si estende per 15 metri. La successiva gabbia sarà realizzata con un'armatura costituita da 20Ø30, fino 27m dalla testa del palo, superiore al limite normativo del 1% dell'area di calcestruzzo per uno sviluppo di almeno 10 diametri.

Il valore del copriferro c che figura è valutato in asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili".

Si riassume di seguito l'armatura adottata.

ARMATURA LONGITUDINALE PALI							
D (m)	n°strati	c (cm)	n°	f (mm)	A_s (cm ²)	A_s/A_{cls} (%)	A_{min}/A_{cls} (%)
1.2	1	8.8	34	32	273.31	2.4	1.0

ARMATURA TRASVERSALE PALI (SPIRALE)			
nb	f (mm)	s (cm)	$A_{v,st}/s$ (cm ² /m)
2	12	10	22.61

Si riportano di seguito, per ciascuna delle combinazioni di carico analizzate, le verifiche strutturali dei pali di fondazione relativi alla pila di altezza massima fra quelle del tipo in esame aventi la medesima tipologia di armatura.

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di progetto fcd:	14.160 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Circolare
Classe Conglomerato:	C25/30

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	65 di 205

Raggio circ.: 60.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa [cm] del centro della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre Numero di barre generate equidistanti disposte lungo la circonferenza
Ø Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	51.2	34	32

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 10.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	2173.00	1914.00	0.00	715.00	0.00
2	3345.00	111.00	0.00	72.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2451.00	75.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.2 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	66 di 205

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	2173.00	1914.00	0.00	2172.72	4752.64	0.00	2.48	273.4(33.9)
2	S	3345.00	111.00	0.00	3345.10	4917.68	0.00	44.30	273.4(33.9)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.0	60.0	0.00283	0.0	51.2	-0.00503	0.0	-51.2
2	0.00350	0.0	60.0	0.00288	0.0	51.2	-0.00430	0.0	-51.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000076691	-0.001101458	----	----
2	0.000000000	0.000070127	-0.000707615	----	----

VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm
 Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Ved Taglio di progetto [kN] = proiezi. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
 Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
 d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	67 di 205

A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	715.00	2392.28	1749.78	93.6 79.1	109.1	2.500	1.136	9.2	22.6(0.0)
2	S	72.00	2497.71	1709.13	93.3 77.2	109.6	2.500	1.209	1.0	22.6(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.88	0.0	180.0	20.2	0.0	-51.2	---	---

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00083	0	---	---	---	---	---	0.000 (990.00)	16475.18	0.00

12.4 Verifiche geotecniche

12.4.1 Verifiche di capacità portante

Si considerano i carichi verticali agenti in testa al singolo palo, compreso il peso proprio del palo stesso, considerando un peso specifico del CLS pari a 15 kN/m^3 , dovuto alla presenza di falda già apiano campagna.

Si riportano entrambe le verifiche in condizioni drenate e non drenate per il carico assiale totale ottenuto dal modello FEM e riportato in tabella al paragrafo 12.2.

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

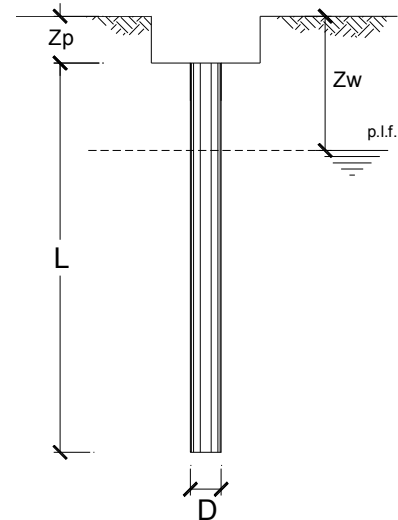
CANTIERE: -

OPERA:

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):	1.20	(m)	Area del Palo (A_p):	1.131	(m^2)
Quota testa Palo dal p.c. (z_p):	3.00	(m)	Quota falda dal p.c. (z_w):	5.50	(m)
Carico Assiale Permanente (G):	4536	(kN)	Carico Assiale variabile (Q):		(kN)
Numero di strati	3		Lpalo =	27.00	(m)

coefficienti parziali			azioni		resistenza laterale e di base		
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_b	γ_s	$\gamma_{s \text{ traz}}$
			γ_G	γ_Q			
SUD	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DM88			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			1.10	1.20	1.50	1.30	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_s	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ_t	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

PARAMETRI MEDI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m^3)	C'_{med} (kPa)	ϕ'_{med} ($^\circ$)	$C_{u \text{ med}}$ (kPa)
1	6.50	WRS2	19.00	0.0	32.0	
2	2.50	WRA2	19.00			70.0
3	18.00	RS1	19.00	0.0	33.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.47	0.62		
0.00	0.00		0.60
0.46	0.65		

(n.b.: lo spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del plinto)

PARAMETRI MINIMI (solo per SLU)

Strato	Spess	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c'_{min} (kPa)	ϕ'_{min} (°)	$c_{u\ min}$ (kPa)
1	6.50	WRS2	19.00	0.0	32.0	
2	2.50	WRA2	19.00			70.0
3	18.00	RS1	19.00	0.0	33.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.47	0.62		
0.00	0.00		0.60
0.46	0.65		

RISULTATI

Strato	Spess	Tipo di terreno	media					minima (solo SLU)					
			Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)	Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)	
1	6.50	WRS2	766.2					766.2					
2	2.50	WRA2	395.8					395.8					
3	18.00	RS1	4896.3	12.77	0.00	4149.6	4693.1	4896.3	12.77	0.00	4149.6	4693.1	

CARICO ASSIALE AGENTE

$$N_d = N_g \cdot \gamma_g + N_q \cdot \gamma_q$$

$$N_d = 4536.0 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

base $R_{b;cal\ med} = 4693.1 \text{ (kN)}$

laterale $R_{s;cal\ med} = 6058.3 \text{ (kN)}$

totale $R_{c;cal\ med} = 10751.4 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

base $R_{b;cal\ min} = 4693.1 \text{ (kN)}$

laterale $R_{s;cal\ min} = 6058.3 \text{ (kN)}$

totale $R_{c;cal\ min} = 10751.4 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$$R_{b,k} = \text{Min}(R_{b;cal\ med}/\xi_3 ; R_{b;cal\ min}/\xi_4) = 2844.3 \text{ (kN)}$$

$$R_{s,k} = \text{Min}(R_{s;cal\ med}/\xi_3 ; R_{s;cal\ min}/\xi_4) = 3671.7 \text{ (kN)}$$

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = 6516.0 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

$$R_{c,d} = 5299.7 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c,d} / N_d$$

$$F_s = 1.17$$

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

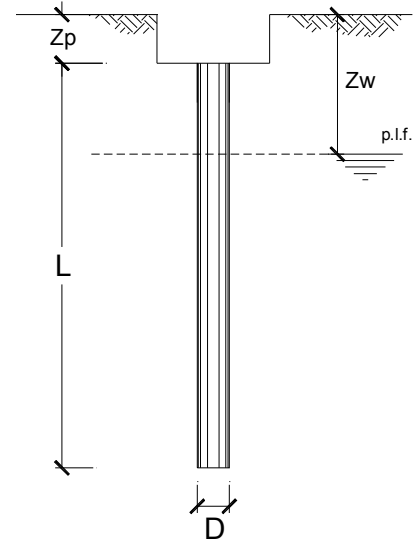
CANTIERE: -

OPERA:

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D): 1.20 (m) Area del Palo (Ap): 1.131 (m²)
 Quota testa Palo dal p.c. (z_p): 3.00 (m) Quota falda dal p.c. (z_w): 5.50 (m)
 Carico Assiale Permanente (G): 4536 (kN) Carico Assiale variabile (Q): (kN)
 Numero di strati 3 L_{palo} = 27.00 (m)

coefficienti parziali		azioni		resistenza laterale e di base		
Metodo di calcolo		permanenti	variabili	γ _b	γ _s	γ _s traz
		γ _G	γ _Q			
SLU	A1+M1+R1	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
	A1+M1+R3	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
	SISMA	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DM88		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		1.10	1.20	1.50	1.30	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

PARAMETRI MEDI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c' med (kPa)	φ' med (°)	c _u med (kPa)
1	6.50	WRS2	19.00	0.0	32.0	
2	2.50	WRA2	19.00	0.0	25.0	
3	18.00	RS1	19.00	0.0	33.0	

Coefficienti di Calcolo

k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.47	0.62		
0.58	0.47		
0.46	0.65		

(n.b.: lo spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del plinto)

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	71 di 205

PARAMETRI MINIMI (solo per SLU)

Strato	Spess	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c'_{min} (kPa)	ϕ'_{min} (°)	$c_{u min}$ (kPa)
1	6.50	WRS2	19.00	0.0	32.0	
2	2.50	WRA2	19.00	0.0	25.0	
3	18.00	RS1	19.00	0.0	33.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.47	0.62		
0.58	0.47		
0.46	0.65		

RISULTATI

Strato	Spess	Tipo di terreno	media					minima (solo SLU)				
			Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)	Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)
1	6.50	WRS2	766.2					766.2				
2	2.50	WRA2	385.1					385.1				
3	18.00	RS1	4896.3	12.77	0.00	4149.6	4693.1	4896.3	12.77	0.00	4149.6	4693.1

CARICO ASSIALE AGENTE

$$N_d = N_g \cdot \gamma_g + N_q \cdot \gamma_q$$

$$N_d = 4536.0 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

base $R_{b,cal med} = 4693.1 \text{ (kN)}$

laterale $R_{s,cal med} = 6047.5 \text{ (kN)}$

totale $R_{c,cal med} = 10740.6 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

base $R_{b,cal min} = 4693.1 \text{ (kN)}$

laterale $R_{s,cal min} = 6047.5 \text{ (kN)}$

totale $R_{c,cal min} = 10740.6 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$$R_{b,k} = \text{Min}(R_{b,cal med}/\xi_3 ; R_{b,cal min}/\xi_4) = 2844.3 \text{ (kN)}$$

$$R_{s,k} = \text{Min}(R_{s,cal med}/\xi_3 ; R_{s,cal min}/\xi_4) = 3665.2 \text{ (kN)}$$

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = 6509.5 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

$$R_{c,d} = 5294.0 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c,d} / N_d$$

$$F_s = 1.17$$

12.4.2 Verifiche del carico limite orizzontale

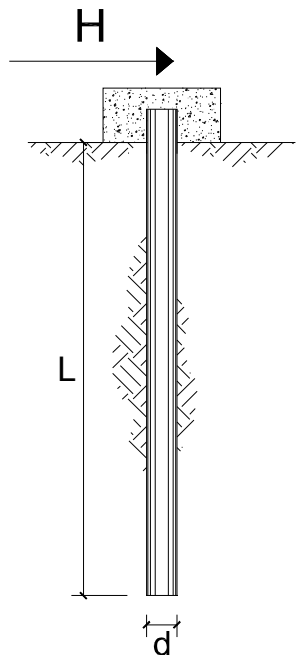
Si riportano entrambe le verifiche in condizioni drenate e non drenate per il carico trasversale totale ottenuto dal modello FEM e riportato in tabella al paragrafo 12.2. In funzione delle condizioni locali del terreno si considera l'effetto di gruppo della palificata definendo un coefficiente riduttivo η della capacità portante pari a 0.80.

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI COESIVI PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA:

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali		A		M	R	
		permanenti	variabili	γ_{cu}	γ_T	
Metodo di calcolo		γ_G	γ_Q			
SUD	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		○	1.30	1.50	1.40	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

Palo corto:
$$H = 9c_u d^2 \left(\frac{L}{d} - 1.5 \right)$$

Palo intermedio:
$$H = -9c_u d^2 \left(\frac{L}{d} + 1.5 \right) + 9c_u d^2 \sqrt{2 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{4}{9} \frac{M_y}{c_u d^3} + 4.5}$$

Palo lungo:
$$H = -13.5c_u d^2 + c_u d^2 \sqrt{182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u d^3}}$$

Calcolo del momento di plasticizzazione di una sezione circolare

Diametro = 1200 (mm)

Raggio = 600 (mm)

Sforzo Normale = 457.812 (kN)

Caratteristiche dei Materiali

calcestruzzo

C25/30

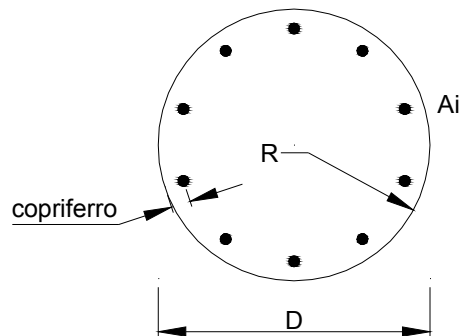
Rck = 30 (Mpa)

fck = 25 (Mpa)

γ_c = 1.5

α_{cc} = 0.85

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 14.17$ (Mpa)



Acciaio

tipo di acciaio

B450C

f_{yk} = 450 (Mpa)

γ_s = 1.15

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391.3$ (Mpa)

E_s = 206000 (Mpa)

ϵ_{ys} = 0.190%

ϵ_{uk} = 10.000%

Armature

numero	diametro (mm)	area (mm ²)	copri ferro (mm)
34	φ 32	27344	88
	φ 0	0	80
0	φ 0	0	30

Calcolo

Momento di Plasticizzazione

$M_y = 4425.8$ (kN m)

Inserisci

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	27.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.20	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	My =	4425.77	(kN m)		
Coesione non drenata	c _{u med} =	60.00	(kPa)	c _{u min} =	50.00 (kPa)
Coesione non drenata di progetto	c _{u med,d} =	60.00	(kPa)	c _{u min,d} =	50.00 (kPa)
Carico Assiale Permanente (G):	G =	893.75	(kN)		
Carico Assiale variabile (Q):	Q =	0	(kN)		

Palo corto:

$$H1_{med} = 16329.60 \text{ (kN)} \quad H1_{min} = 13608.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 6365.84 \text{ (kN)} \quad H2_{min} = 5343.02 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2415.79 \text{ (kN)} \quad H3_{min} = 2269.06 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2415.79 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo} \quad H_{min} = 2269.06 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

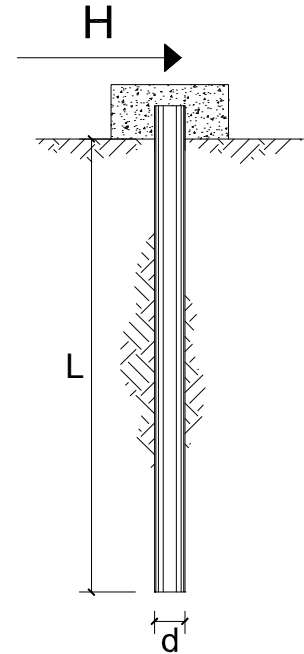
$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1463.91 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1126.08 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 893.75 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.26$$

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**



OPERA:

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)

coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			○	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			○	1.30	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	76 di 205

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	27.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.20	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	My =	4425.77	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	φ'_{med} =	30.00	(°)	φ'_{min} =	25.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\varphi'_{med,d}$ =	30.00	(°)	$\varphi'_{min,d}$ =	25.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin\varphi') / (1 - \sin\varphi')$)	$k_{p_{med}}$ =	3.00	(-)	$k_{p_{min}}$ =	2.46 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	γ =	9.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	893.75	(kN)		
Carico Assiale variabile (Q):	Q =		(kN)		

Palo corto:

$$H1_{med} = 35429.40 \text{ (kN)} \quad H1_{min} = 29098.32 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 11973.72 \text{ (kN)} \quad H2_{min} = 9863.36 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2046.87 \text{ (kN)} \quad H3_{min} = 1916.87 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2046.87 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo} \quad H_{min} = 1916.87 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1236.69 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k / \gamma_T = 951.30 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 893.75 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.06$$

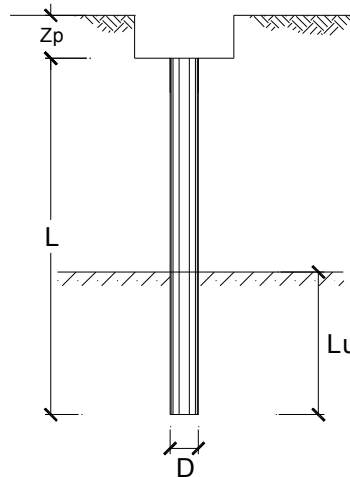
12.4.3 Valutazione dei cedimenti

CALCOLO DEL CEDIMENTO DELLA PALIFICATA

OPERA: 0

DATI DI IMPUT:

Diametro del Palo (D): 1.20 (m)
 Carico sul palo (P): 2832.0 (kN)
 Lunghezza del Palo (L): 27.00 (m)
 Lunghezza Utile del Palo (Lu): 18.00 (m)
 Modulo di Deformazione (E): 60.00 (MPa)
 Numero di pali della Palificata (n): 11 (-)
 Spaziatura dei pali (s): 3.6 (m)



CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta \cdot P / E \cdot L_{\text{utile}}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{\text{utile}} / D): 1.68 \quad (-)$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta \cdot P / E \cdot L_{\text{utile}} = 4.40 \text{ (mm)}$$

CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s \cdot \delta = n \cdot R_g \cdot \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2 \quad (\text{Viggiani, 1999})$$

$$R = (n \cdot s / L)^{0,5} \quad R = 1.211$$

Cedimento della palificata

$$\delta_p = n \cdot R_g \cdot \delta = 11 \cdot 0.50 \cdot 4.40 = 24.25 \text{ (mm)}$$

13 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI

Nei prospetti riportati di seguito si fornisce una sintesi del calcolo delle sollecitazioni indotte sulla pila dalle azioni eccezionali dovute all'urto da traffico ferroviario sulle sottostrutture.

La valutazione è stata effettuata in corrispondenza della sezione di spiccato della pila (quota estradosso plinto). I calcoli esibiti sono relativi alle pile di riferimento, di cui si sono mostrate in precedenza le verifiche strutturali.

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA P1-P4				
	N	Ht	Hl	Mt	Ml
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
ECC_1	-9697	0	-750	0	-1350
ECC_2	-9697	-2000	0	-3600	0

Le due combinazioni non risultano dimensionanti per la sezione di spiccato della pila, in quanto le sollecitazioni risultano inferiori a quelle indotte dal sisma.

Di conseguenza anche gli effetti delle azioni eccezionali sul sistema di fondazione risultano meno gravosi di quelli prodotti dalle combinazioni statiche e sismiche verificate in precedenza.

14 VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE

Elemento	Spessore [m]	Armatura longitudinale				Armatura trasversale				Spilli			Sommano [kg]	Incidenza di progetto [kg/m ³]
		Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]		
Fondazione	2.00	Lato teso	32	20	189.39	Lato teso	32	20	189.39	16	25	39.45	544.49	275
		Lato compr.	32	10	63.13	Lato compr.	32	10	63.13					

Elemento	Volume [m ³]	Armatura longitudinale				Armatura trasversale				Sommano [kg]	Incidenza di progetto [kg/m ³]
		Diametro [mm]	Passo [cm]	N°	Peso [kg/m ³]	N°	Diametro [mm]	Passo [cm]	Peso [kg/m ³]		
Fusto	15.48	26	10	200	833.6	9	16	15	189.36	1180.76	100
						3	16	15	157.8		

Elemento	Diametro [m]	Armatura verticale				Armatura a taglio			Incidenza di progetto [kg/m ³]
		Gabbia	Diametro [mm]	N°	L [m]	Diametro [mm]	Passo [m]	Peso [kg]	
Pali	1.2	Gabbia 1	32	34	15	12	0.10	4810.86	190
		Gabbia 2	30	20	12	12	0.20		

15 TABULATI DI CALCOLO

/ _____

/ STRAUS7 MODEL EXCHANGE FILE

/ _____

/ MODEL INFORMATION

FileFormat Straus7.2.3.3

ModelName "NV33"

Title ""

Project ""

Author ""

Reference ""

Comments ""

/ _____

/ UNITS

LengthUnit m

MassUnit kg

EnergyUnit J

PressureUnit kPa

ForceUnit kN

TemperatureUnit C

/ _____

/ GROUP DEFINITIONS

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	81 di 205

Group 1 16711680 "\\Model"
 Group 2 3355647 "FUSTO"
 Group 3 3407692 "PLINTO"
 Group 4 3407846 "PALI"

/ _____

/ FREEDOM CASE DEFINITIONS

FreedomCase 1 0 1 "Freedom Case 1"

/ _____

/ LOAD CASE DEFINITIONS

LoadCase 1 1 "PESO PROPRIO"

Gravity 3 -9.810000000000000E+0

LCInclude 3

LoadCase 2 0 "RICOPRIMENTO"

LCInclude 3

LoadCase 11 0 "VENTO X"

LCInclude 3

LoadCase 12 0 "VENTO Y"

LCInclude 3

LoadCase 3 0 "IMP_PP"

LCInclude 3

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	82 di 205

LoadCase 4 0 "IMP_PERM"

LCInclude 3

LoadCase 5 0 "IMP_Qk1"

LCInclude 3

LoadCase 6 0 "IMP_Qk3-frenamento"

LCInclude 3

LoadCase 7 0 "IMP_Qk5-vento"

LCInclude 3

LoadCase 8 0 "IMP_Qk7"

LCInclude 3

LoadCase 9 0 "IMP-Sisma X"

LCInclude 3

LoadCase 10 0 "IMP-Sisma Y"

LCInclude 3

/ _____

/ LOAD CASE COMBINATIONS

LoadCaseCombination 13 "SLU01"

1 1.3500000000000000E+0

2 1.3500000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	83 di 205

- 11 9.000000000000000E-1
- 3 1.350000000000000E+0
- 4 1.500000000000000E+0
- 5 1.350000000000000E+0
- 7 9.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 14 "SLU02"

- 1 1.350000000000000E+0
- 2 1.350000000000000E+0
- 11 1.200000000000000E+0
- 3 1.350000000000000E+0
- 4 1.500000000000000E+0
- 5 1.350000000000000E+0
- 7 1.200000000000000E+0

LoadCaseCombination 15 "SLU03"

- 1 1.350000000000000E+0
- 2 1.350000000000000E+0
- 3 1.350000000000000E+0
- 4 1.500000000000000E+0
- 5 1.350000000000000E+0

LoadCaseCombination 16 "SLU04"

- 1 1.350000000000000E+0
- 2 1.350000000000000E+0
- 11 9.000000000000000E-1
- 3 1.350000000000000E+0
- 4 1.500000000000000E+0
- 5 1.010000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	84 di 205

- 6 1.3500000000000000E+0
- 7 9.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 17 "SLU05"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 11 1.2000000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 5 1.0100000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0
- 7 1.2000000000000000E+0

LoadCaseCombination 18 "SLU06"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 5 1.0100000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0

LoadCaseCombination 19 "SLU07"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 11 9.0000000000000000E-1
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0
- 7 9.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 20 "SLU08"

1	1.35000000000000E+0
2	1.35000000000000E+0
11	1.20000000000000E+0
3	1.35000000000000E+0
4	1.50000000000000E+0
6	1.35000000000000E+0
7	1.20000000000000E+0

LoadCaseCombination 21 "SLU09"

1	1.35000000000000E+0
2	1.35000000000000E+0
3	1.35000000000000E+0
4	1.50000000000000E+0
6	1.35000000000000E+0

LoadCaseCombination 22 "SLU10"

1	1.35000000000000E+0
2	1.35000000000000E+0
11	1.50000000000000E+0
3	1.35000000000000E+0
4	1.50000000000000E+0
5	1.01000000000000E+0
7	1.50000000000000E+0

LoadCaseCombination 23 "SLU11"

1	1.35000000000000E+0
2	1.35000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	86 di 205

- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 5 1.0100000000000000E+0

LoadCaseCombination 24 "SLU12"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 11 1.5000000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 7 1.5000000000000000E+0

LoadCaseCombination 25 "SLU13"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0

LoadCaseCombination 26 "SLU14"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 12 9.000000000000000E-1
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 5 1.3500000000000000E+0
- 7 9.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 27 "SLU15"

- 1 1.3500000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	87 di 205

2 1.350000000000000E+0
 12 1.200000000000000E+0
 3 1.350000000000000E+0
 4 1.500000000000000E+0
 5 1.350000000000000E+0
 7 1.200000000000000E+0

LoadCaseCombination 28 "SLU16"

1 1.350000000000000E+0
 2 1.350000000000000E+0
 3 1.350000000000000E+0
 4 1.500000000000000E+0
 5 1.350000000000000E+0

LoadCaseCombination 29 "SLU17"

1 1.350000000000000E+0
 2 1.350000000000000E+0
 12 9.000000000000000E-1
 3 1.350000000000000E+0
 4 1.500000000000000E+0
 5 1.010000000000000E+0
 6 1.350000000000000E+0
 7 9.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 30 "SLU18"

1 1.350000000000000E+0
 2 1.350000000000000E+0
 12 1.200000000000000E+0
 3 1.350000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	88 di 205

- 4 1.5000000000000000E+0
- 5 1.0100000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0
- 7 1.2000000000000000E+0

LoadCaseCombination 31 "SLU19"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 5 1.0100000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0

LoadCaseCombination 32 "SLU20"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 12 9.0000000000000000E-1
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0
- 7 9.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 33 "SLU21"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 12 1.2000000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 6 1.3500000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	89 di 205

7 1.20000000000000E+0

LoadCaseCombination 34 "SLU22"

1 1.35000000000000E+0

2 1.35000000000000E+0

3 1.35000000000000E+0

4 1.50000000000000E+0

6 1.35000000000000E+0

LoadCaseCombination 35 "SLU23"

1 1.35000000000000E+0

2 1.35000000000000E+0

12 1.50000000000000E+0

3 1.35000000000000E+0

4 1.50000000000000E+0

5 1.01000000000000E+0

7 1.50000000000000E+0

LoadCaseCombination 36 "SLU24"

1 1.35000000000000E+0

2 1.35000000000000E+0

3 1.35000000000000E+0

4 1.50000000000000E+0

5 1.01000000000000E+0

LoadCaseCombination 37 "SLU25"

1 1.35000000000000E+0

2 1.35000000000000E+0

12 1.50000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	90 di 205

- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0
- 7 1.5000000000000000E+0

LoadCaseCombination 38 "SLU26"

- 1 1.3500000000000000E+0
- 2 1.3500000000000000E+0
- 3 1.3500000000000000E+0
- 4 1.5000000000000000E+0

LoadCaseCombination 39 "SLE_RARA01"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 11 6.0000000000000000E-1
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 5 1.0000000000000000E+0
- 7 6.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 40 "SLE_RARA02"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 11 8.0000000000000000E-1
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 5 1.0000000000000000E+0
- 7 8.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 41 "SLE_RARA03"

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	91 di 205

- 1 1.000000000000000E+0
- 2 1.000000000000000E+0
- 3 1.000000000000000E+0
- 4 1.000000000000000E+0
- 5 1.000000000000000E+0

LoadCaseCombination 42 "SLE_RARA04"

- 1 1.000000000000000E+0
- 2 1.000000000000000E+0
- 11 6.000000000000000E-1
- 3 1.000000000000000E+0
- 4 1.000000000000000E+0
- 5 7.500000000000000E-1
- 6 1.000000000000000E+0
- 7 6.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 43 "SLE_RARA05"

- 1 1.000000000000000E+0
- 2 1.000000000000000E+0
- 11 8.000000000000000E-1
- 3 1.000000000000000E+0
- 4 1.000000000000000E+0
- 5 7.500000000000000E-1
- 6 1.000000000000000E+0
- 7 8.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 44 "SLE_RARA06"

- 1 1.000000000000000E+0
- 2 1.000000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	92 di 205

3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 5 7.50000000000000E-1
 6 1.00000000000000E+0

LoadCaseCombination 45 "SLE_RARA07"

1 1.00000000000000E+0
 2 1.00000000000000E+0
 11 6.00000000000000E-1
 3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 6 1.00000000000000E+0
 7 6.00000000000000E-1

LoadCaseCombination 46 "SLE_RARA08"

1 1.00000000000000E+0
 2 1.00000000000000E+0
 11 8.00000000000000E-1
 3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 6 1.00000000000000E+0
 7 8.00000000000000E-1

LoadCaseCombination 47 "SLE_RARA09"

1 1.00000000000000E+0
 2 1.00000000000000E+0
 3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 6 1.00000000000000E+0

LoadCaseCombination 48 "SLE_RARA10"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
11	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
5	7.500000000000000E-1
7	1.000000000000000E+0

LoadCaseCombination 49 "SLE_RARA11"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
5	7.500000000000000E-1

LoadCaseCombination 50 "SLE_RARA12"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
11	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
7	1.000000000000000E+0

LoadCaseCombination 51 "SLE_RARA13"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
12	6.000000000000000E-1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	94 di 205

3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 5 1.00000000000000E+0
 7 6.00000000000000E-1

LoadCaseCombination 52 "SLE_RARA14"

1 1.00000000000000E+0
 2 1.00000000000000E+0
 12 8.00000000000000E-1
 3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 5 1.00000000000000E+0
 7 8.00000000000000E-1

LoadCaseCombination 53 "SLE_RARA15"

1 1.00000000000000E+0
 2 1.00000000000000E+0
 3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 5 1.00000000000000E+0

LoadCaseCombination 54 "SLE_RARA16"

1 1.00000000000000E+0
 2 1.00000000000000E+0
 12 6.00000000000000E-1
 3 1.00000000000000E+0
 4 1.00000000000000E+0
 5 7.50000000000000E-1
 6 1.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	95 di 205

7 6.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 55 "SLE_RARA17"

1 1.000000000000000E+0
 2 1.000000000000000E+0
 12 8.000000000000000E-1
 3 1.000000000000000E+0
 4 1.000000000000000E+0
 5 7.500000000000000E-1
 6 1.000000000000000E+0
 7 8.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 56 "SLE_RARA18"

1 1.000000000000000E+0
 2 1.000000000000000E+0
 3 1.000000000000000E+0
 4 1.000000000000000E+0
 5 7.500000000000000E-1
 6 1.000000000000000E+0

LoadCaseCombination 57 "SLE_RARA19"

1 1.000000000000000E+0
 2 1.000000000000000E+0
 12 6.000000000000000E-1
 3 1.000000000000000E+0
 4 1.000000000000000E+0
 6 1.000000000000000E+0
 7 6.000000000000000E-1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	96 di 205

LoadCaseCombination 58 "SLE_RARA20"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 12 8.0000000000000000E-1
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 6 1.0000000000000000E+0
- 7 8.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 59 "SLE_RARA21"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 6 1.0000000000000000E+0

LoadCaseCombination 60 "SLE_RARA22"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 12 1.0000000000000000E+0
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 5 7.5000000000000000E-1
- 7 1.0000000000000000E+0

LoadCaseCombination 61 "SLE_RARA23"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 3 1.0000000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	97 di 205

- 4 1.0000000000000000E+0
- 5 7.5000000000000000E-1

LoadCaseCombination 62 "SLE_RARA24"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 12 1.0000000000000000E+0
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 7 1.0000000000000000E+0

LoadCaseCombination 63 "SLE_QPERM01"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0

LoadCaseCombination 64 "SLE_FREQ01"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 3 1.0000000000000000E+0
- 4 1.0000000000000000E+0
- 5 7.5000000000000000E-1

LoadCaseCombination 65 "SLE_FREQ02"

- 1 1.0000000000000000E+0
- 2 1.0000000000000000E+0
- 11 2.0000000000000000E-1
- 3 1.0000000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	98 di 205

4 1.0000000000000000E+0

7 2.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 66 "SLE_FREQ03"

1 1.0000000000000000E+0

2 1.0000000000000000E+0

3 1.0000000000000000E+0

4 1.0000000000000000E+0

LoadCaseCombination 67 "SLE_FREQ04"

1 1.0000000000000000E+0

2 1.0000000000000000E+0

3 1.0000000000000000E+0

4 1.0000000000000000E+0

5 7.5000000000000000E-1

LoadCaseCombination 68 "SLE_FREQ05"

1 1.0000000000000000E+0

2 1.0000000000000000E+0

12 2.0000000000000000E-1

3 1.0000000000000000E+0

4 1.0000000000000000E+0

7 2.0000000000000000E-1

LoadCaseCombination 69 "SLE_FREQ06"

1 1.0000000000000000E+0

2 1.0000000000000000E+0

3 1.0000000000000000E+0

4 1.0000000000000000E+0

LoadCaseCombination 70 "SLV01"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
5	2.000000000000000E-1
9	1.000000000000000E+0
10	3.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 71 "SLV02"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
5	2.000000000000000E-1
9	3.000000000000000E-1
10	1.000000000000000E+0

LoadCaseCombination 72 "SLV03"

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
5	2.000000000000000E-1
9	-1.000000000000000E+0
10	-3.000000000000000E-1

LoadCaseCombination 73 "SLV04"

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	100 di 205

1	1.000000000000000E+0
2	1.000000000000000E+0
3	1.000000000000000E+0
4	1.000000000000000E+0
5	2.000000000000000E-1
9	-3.000000000000000E-1
10	-1.000000000000000E+0

/ _____

/ RESULT CASE ENVELOPES

LoadCaseEnvelope "ENV_SLU" Abs

ON	13
ON	14
ON	15
ON	16
ON	17
ON	18
ON	19
ON	20
ON	21
ON	22
ON	23
ON	24
ON	25
ON	26
ON	27
ON	28

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	101 di 205

ON	29
ON	30
ON	31
ON	32
ON	33
ON	34
ON	35
ON	36
ON	37
ON	38

LoadCaseEnvelope "ENV_SLV" Abs

ON	70
ON	71
ON	72
ON	73

LoadCaseEnvelope "ENV_SLER" Abs

ON	39
ON	40
ON	41
ON	42
ON	43
ON	44
ON	45
ON	46
ON	47
ON	48
ON	49

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	102 di 205

ON 50
ON 51
ON 52
ON 53
ON 54
ON 55
ON 56
ON 57
ON 58
ON 59
ON 60
ON 61
ON 62

LoadCaseEnvelope "ENV_SLEF" Abs

ON 64
ON 65
ON 66
ON 67
ON 68
ON 69

LoadCaseEnvelope "ENV_SLEQP" Abs

ON 63

/ _____

/ COORDINATE SYSTEM DEFINITIONS

CoordSys 1 "Global XYZ" GlobalXYZ

/ _____

/ NODE COORDINATES

Node	1	3.41959252081108E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	2	3.41959252081108E+2	2.18467824949774E+2	0.00000000000000E+0
Node	3	3.41959252081108E+2	2.17960132642056E+2	0.00000000000000E+0
Node	4	3.41959252081108E+2	2.17452440334339E+2	0.00000000000000E+0
Node	5	3.41959252081108E+2	2.16944748026621E+2	0.00000000000000E+0
Node	6	3.41959252081108E+2	2.16437055718904E+2	0.00000000000000E+0
Node	7	3.41959252081108E+2	2.15929363411187E+2	0.00000000000000E+0
Node	8	3.41959252081108E+2	2.15421671103469E+2	0.00000000000000E+0
Node	9	3.41959252081108E+2	2.14913978795752E+2	0.00000000000000E+0
Node	10	3.41959252081108E+2	2.14406286488034E+2	0.00000000000000E+0
Node	11	3.41959252081108E+2	2.13898594180317E+2	0.00000000000000E+0
Node	12	3.41959252081108E+2	2.13390901872600E+2	0.00000000000000E+0
Node	13	3.41959252081108E+2	2.12883209564882E+2	0.00000000000000E+0
Node	14	3.41959252081108E+2	2.12375517257165E+2	0.00000000000000E+0
Node	15	3.41959252081108E+2	2.11867824949448E+2	0.00000000000000E+0
Node	16	3.41959252081108E+2	2.11360132641730E+2	0.00000000000000E+0
Node	17	3.41959252081108E+2	2.10852440334013E+2	0.00000000000000E+0
Node	18	3.41959252081108E+2	2.10344748026295E+2	0.00000000000000E+0
Node	19	3.41959252081108E+2	2.09837055718578E+2	0.00000000000000E+0
Node	20	3.41959252081108E+2	2.09329363410861E+2	0.00000000000000E+0
Node	21	3.41959252081108E+2	2.08821671103143E+2	0.00000000000000E+0
Node	22	3.41959252081108E+2	2.08313978795426E+2	0.00000000000000E+0
Node	23	3.41959252081108E+2	2.07806286487708E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	104 di 205

Node	24	3.41959252081108E+2	2.07298594179991E+2	0.00000000000000E+0
Node	25	3.41959252081108E+2	2.06790901872274E+2	0.00000000000000E+0
Node	26	3.41959252081108E+2	2.06283209564556E+2	0.00000000000000E+0
Node	27	3.41959252081108E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	28	3.41451288613609E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	29	3.40943325146110E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	30	3.40435361678611E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	31	3.39927398211113E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	32	3.39419434743614E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	33	3.38911471276115E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	34	3.38403507808616E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	35	3.37895544341117E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	36	3.37387580873618E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	37	3.36879617406119E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	38	3.36371653938620E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	39	3.35863690471121E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	40	3.35355727003622E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	41	3.34847763536123E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	42	3.34339800068625E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	43	3.33831836601126E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	44	3.33323873133627E+2	2.05775517256839E+2	0.00000000000000E+0
Node	45	3.33323873133627E+2	2.06283209564556E+2	0.00000000000000E+0
Node	46	3.33323873133627E+2	2.06790901872274E+2	0.00000000000000E+0
Node	47	3.33323873133627E+2	2.07298594179991E+2	0.00000000000000E+0
Node	48	3.33323873133627E+2	2.07806286487708E+2	0.00000000000000E+0
Node	49	3.33323873133627E+2	2.08313978795426E+2	0.00000000000000E+0
Node	50	3.33323873133627E+2	2.08821671103143E+2	0.00000000000000E+0
Node	51	3.33323873133627E+2	2.09329363410861E+2	0.00000000000000E+0
Node	52	3.33323873133627E+2	2.09837055718578E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	105 di 205

Node	53	3.33323873133627E+2	2.10344748026295E+2	0.00000000000000E+0
Node	54	3.33323873133627E+2	2.10852440334013E+2	0.00000000000000E+0
Node	55	3.33323873133627E+2	2.11360132641730E+2	0.00000000000000E+0
Node	56	3.33323873133627E+2	2.11867824949448E+2	0.00000000000000E+0
Node	57	3.33323873133627E+2	2.12375517257165E+2	0.00000000000000E+0
Node	58	3.33323873133627E+2	2.12883209564882E+2	0.00000000000000E+0
Node	59	3.33323873133627E+2	2.13390901872600E+2	0.00000000000000E+0
Node	60	3.33323873133627E+2	2.13898594180317E+2	0.00000000000000E+0
Node	61	3.33323873133627E+2	2.14406286488034E+2	0.00000000000000E+0
Node	62	3.33323873133627E+2	2.14913978795752E+2	0.00000000000000E+0
Node	63	3.33323873133627E+2	2.15421671103469E+2	0.00000000000000E+0
Node	64	3.33323873133627E+2	2.15929363411187E+2	0.00000000000000E+0
Node	65	3.33323873133627E+2	2.16437055718904E+2	0.00000000000000E+0
Node	66	3.33323873133627E+2	2.16944748026621E+2	0.00000000000000E+0
Node	67	3.33323873133627E+2	2.17452440334339E+2	0.00000000000000E+0
Node	68	3.33323873133627E+2	2.17960132642056E+2	0.00000000000000E+0
Node	69	3.33323873133627E+2	2.18467824949774E+2	0.00000000000000E+0
Node	70	3.33323873133627E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	71	3.33831836601126E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	72	3.34339800068625E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	73	3.34847763536123E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	74	3.35355727003622E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	75	3.35863690471121E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	76	3.36371653938620E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	77	3.36879617406119E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	78	3.37387580873618E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	79	3.37895544341117E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	80	3.38403507808616E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	81	3.38911471276115E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	106 di 205

Node	82	3.39419434743614E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	83	3.39927398211113E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	84	3.40435361678611E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	85	3.40943325146110E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	86	3.41451288613609E+2	2.18975517257491E+2	0.00000000000000E+0
Node	87	3.33923873133813E+2	2.06975517257025E+2	-8.27180612518309E-25
Node	88	3.34099074856716E+2	2.06551793809041E+2	-4.13590306259155E-25
Node	89	3.34523825707731E+2	2.06375517260774E+2	-8.27180612518309E-25
Node	90	3.34946032515426E+2	2.06549158891391E+2	-4.13590306259155E-25
Node	91	3.35123873133813E+2	2.06975517180876E+2	-8.27180612518309E-25
Node	92	3.34949436135605E+2	2.07398476961576E+2	-4.13590306259155E-25
Node	93	3.34523873133813E+2	2.07575517257025E+2	-8.27180612518309E-25
Node	94	3.34104063995418E+2	2.07404177155805E+2	-4.13590306259155E-25
Node	95	3.33923873133813E+2	2.10575517257118E+2	-8.27180612518309E-25
Node	96	3.34099074856716E+2	2.10151793809135E+2	-4.13590306259155E-25
Node	97	3.34523825707731E+2	2.09975517260867E+2	-8.27180612518309E-25
Node	98	3.34946032515426E+2	2.10149158891484E+2	-4.13590306259155E-25
Node	99	3.35123873133813E+2	2.10575517180969E+2	-8.27180612518309E-25
Node	100	3.34949436135605E+2	2.10998476961669E+2	-4.13590306259155E-25
Node	101	3.34523873133813E+2	2.11175517257118E+2	-8.27180612518309E-25
Node	102	3.34104063995418E+2	2.11004177155899E+2	-4.13590306259155E-25
Node	103	3.33923873133813E+2	2.14175517257211E+2	-8.27180612518309E-25
Node	104	3.34099074856716E+2	2.13751793809228E+2	-4.13590306259155E-25
Node	105	3.34523825707731E+2	2.13575517260960E+2	-8.27180612518309E-25
Node	106	3.34946032515426E+2	2.13749158891578E+2	-4.13590306259155E-25
Node	107	3.35123873133813E+2	2.14175517181062E+2	-8.27180612518309E-25
Node	108	3.34949436135605E+2	2.14598476961763E+2	-4.13590306259155E-25
Node	109	3.34523873133813E+2	2.14775517257211E+2	-8.27180612518309E-25
Node	110	3.34104063995418E+2	2.14604177155992E+2	-4.13590306259155E-25

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	107 di 205

Node	111	3.33923873133813E+2	2.17775517257305E+2	-8.27180612518309E-25
Node	112	3.34099074856716E+2	2.17351793809321E+2	-4.13590306259155E-25
Node	113	3.34523825707731E+2	2.17175517261053E+2	-8.27180612518309E-25
Node	114	3.34946032515426E+2	2.17349158891671E+2	-4.13590306259155E-25
Node	115	3.35123873133813E+2	2.17775517181156E+2	-8.27180612518309E-25
Node	116	3.34949436135605E+2	2.18198476961856E+2	-4.13590306259155E-25
Node	117	3.34523873133813E+2	2.18375517257305E+2	-8.27180612518309E-25
Node	118	3.34104063995418E+2	2.18204177156085E+2	-4.13590306259155E-25
Node	119	3.40159252080922E+2	2.06975517257025E+2	-8.27180612518309E-25
Node	120	3.40334453803825E+2	2.06551793809041E+2	-4.13590306259155E-25
Node	121	3.40759204654840E+2	2.06375517260774E+2	-8.27180612518309E-25
Node	122	3.41181411462535E+2	2.06549158891391E+2	-4.13590306259155E-25
Node	123	3.41359252080922E+2	2.06975517180876E+2	-8.27180612518309E-25
Node	124	3.41184815082714E+2	2.07398476961576E+2	-4.13590306259155E-25
Node	125	3.40759252080922E+2	2.07575517257025E+2	-8.27180612518309E-25
Node	126	3.40339442942527E+2	2.07404177155805E+2	-4.13590306259155E-25
Node	127	3.40159252080922E+2	2.10575517257118E+2	-8.27180612518309E-25
Node	128	3.40334453803825E+2	2.10151793809135E+2	-4.13590306259155E-25
Node	129	3.40759204654840E+2	2.09975517260867E+2	-8.27180612518309E-25
Node	130	3.41181411462535E+2	2.10149158891484E+2	-4.13590306259155E-25
Node	131	3.41359252080922E+2	2.10575517180969E+2	-8.27180612518309E-25
Node	132	3.41184815082714E+2	2.10998476961669E+2	-4.13590306259155E-25
Node	133	3.40759252080922E+2	2.11175517257118E+2	-8.27180612518309E-25
Node	134	3.40339442942527E+2	2.11004177155899E+2	-4.13590306259155E-25
Node	135	3.40159252080922E+2	2.14175517257211E+2	-8.27180612518309E-25
Node	136	3.40334453803825E+2	2.13751793809228E+2	-4.13590306259155E-25
Node	137	3.40759204654840E+2	2.13575517260960E+2	-8.27180612518309E-25
Node	138	3.41181411462535E+2	2.13749158891578E+2	-4.13590306259155E-25
Node	139	3.41359252080922E+2	2.14175517181062E+2	-8.27180612518309E-25

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	108 di 205

Node	140	3.41184815082714E+2	2.14598476961763E+2	-4.13590306259155E-25
Node	141	3.40759252080922E+2	2.14775517257211E+2	-8.27180612518309E-25
Node	142	3.40339442942527E+2	2.14604177155992E+2	-4.13590306259155E-25
Node	143	3.40159252080922E+2	2.17775517257305E+2	-8.27180612518309E-25
Node	144	3.40334453803825E+2	2.17351793809321E+2	-4.13590306259155E-25
Node	145	3.40759204654840E+2	2.17175517261053E+2	-8.27180612518309E-25
Node	146	3.41181411462535E+2	2.17349158891671E+2	-4.13590306259155E-25
Node	147	3.41359252080922E+2	2.17775517181156E+2	-8.27180612518309E-25
Node	148	3.41184815082714E+2	2.18198476961856E+2	-4.13590306259155E-25
Node	149	3.40759252080922E+2	2.18375517257305E+2	-8.27180612518309E-25
Node	150	3.40339442942527E+2	2.18204177156085E+2	-4.13590306259155E-25
Node	151	3.37041562607371E+2	2.15975511681476E+2	-8.27180612518309E-25
Node	152	3.36741562607926E+2	2.15975511681476E+2	0.00000000000000E+0
Node	153	3.36741562607926E+2	2.15642865161817E+2	0.00000000000000E+0
Node	154	3.36741562607926E+2	2.15310218642158E+2	0.00000000000000E+0
Node	155	3.36741562607926E+2	2.14911593221670E+2	0.00000000000000E+0
Node	156	3.36741562607926E+2	2.14417343642639E+2	0.00000000000000E+0
Node	157	3.36741562607926E+2	2.13853046251301E+2	0.00000000000000E+0
Node	158	3.36741562607926E+2	2.13369829674706E+2	0.00000000000000E+0
Node	159	3.36741562607926E+2	2.12908301221128E+2	0.00000000000000E+0
Node	160	3.36741562607926E+2	2.12480093285796E+2	0.00000000000000E+0
Node	161	3.36741562607926E+2	2.12087792183055E+2	0.00000000000000E+0
Node	162	3.36741562607926E+2	2.11684971567620E+2	0.00000000000000E+0
Node	163	3.36741562607926E+2	2.11261111926795E+2	0.00000000000000E+0
Node	164	3.36741562607926E+2	2.10795174235192E+2	0.00000000000000E+0
Node	165	3.36741562607926E+2	2.10342794701181E+2	0.00000000000000E+0
Node	166	3.36741562607926E+2	2.09890415167170E+2	0.00000000000000E+0
Node	167	3.36741562607926E+2	2.09459286373200E+2	0.00000000000000E+0
Node	168	3.36741562607926E+2	2.09083689955044E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	109 di 205

Node	169	3.36741562607926E+2	2.08775515973197E+2	0.00000000000000E+0
Node	170	3.37041562607371E+2	2.08775515973197E+2	0.00000000000000E+0
Node	171	3.37118066225265E+2	2.08482343058408E+2	-5.65704286545920E-26
Node	172	3.37321186268152E+2	2.08268209038634E+2	-1.77077835674906E-25
Node	173	3.37641562607367E+2	2.08175513827243E+2	-8.27180612518309E-25
Node	174	3.37940499291857E+2	2.08255287005433E+2	-4.13590306259155E-25
Node	175	3.38159945117797E+2	2.08473393035871E+2	-4.13590306259155E-25
Node	176	3.38241562607363E+2	2.08775515973197E+2	-8.27180612518309E-25
Node	177	3.38541562607274E+2	2.08775515973197E+2	0.00000000000000E+0
Node	178	3.38541562607274E+2	2.09108617487467E+2	0.00000000000000E+0
Node	179	3.38541562607274E+2	2.09441719001737E+2	0.00000000000000E+0
Node	180	3.38541562607274E+2	2.09841254411448E+2	0.00000000000000E+0
Node	181	3.38541562607274E+2	2.10337323968453E+2	0.00000000000000E+0
Node	182	3.38541562607274E+2	2.10905261315082E+2	0.00000000000000E+0
Node	183	3.38541562607274E+2	2.11387375494967E+2	0.00000000000000E+0
Node	184	3.38541562607274E+2	2.11846702914021E+2	0.00000000000000E+0
Node	185	3.38541562607274E+2	2.12270963904010E+2	0.00000000000000E+0
Node	186	3.38541562607274E+2	2.12663294543069E+2	0.00000000000000E+0
Node	187	3.38541562607274E+2	2.13066174230549E+2	0.00000000000000E+0
Node	188	3.38541562607274E+2	2.13490152014869E+2	0.00000000000000E+0
Node	189	3.38541562607274E+2	2.13956325992870E+2	0.00000000000000E+0
Node	190	3.38541562607274E+2	2.14408469239185E+2	0.00000000000000E+0
Node	191	3.38541562607274E+2	2.14860612485500E+2	0.00000000000000E+0
Node	192	3.38541562607274E+2	2.15291741280171E+2	0.00000000000000E+0
Node	193	3.38541562607274E+2	2.15667337699068E+2	0.00000000000000E+0
Node	194	3.38541562607274E+2	2.15975511681476E+2	0.00000000000000E+0
Node	195	3.38241562607364E+2	2.15975511681476E+2	-8.27180612518309E-25
Node	196	3.38165058989470E+2	2.16268684596265E+2	-4.13590306259155E-25
Node	197	3.37961938946583E+2	2.16482818616039E+2	-4.13590306259155E-25

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	110 di 205

Node	198	3.37641562607367E+2	2.16575513827430E+2	-8.27180612518309E-25
Node	199	3.37342625922877E+2	2.16495740649241E+2	-4.13590306259155E-25
Node	200	3.37123180096937E+2	2.16277634618802E+2	-4.13590306259155E-25
Node	201	3.41571644307676E+2	2.14756619548999E+2	0.00000000000000E+0
Node	202	3.41659252081015E+2	2.14290901796474E+2	0.00000000000000E+0
Node	203	3.41570323280509E+2	2.13823868128262E+2	0.00000000000000E+0
Node	204	3.41486409410063E+2	2.11287108549774E+2	0.00000000000000E+0
Node	205	3.41659252081015E+2	2.10713978719417E+2	0.00000000000000E+0
Node	206	3.41570323280509E+2	2.10246945051204E+2	0.00000000000000E+0
Node	207	3.41571644307676E+2	2.07602773394885E+2	0.00000000000000E+0
Node	208	3.41659252081015E+2	2.07137055642359E+2	0.00000000000000E+0
Node	209	3.41702277968582E+2	2.06668744156627E+2	0.00000000000000E+0
Node	210	3.40385679273548E+2	2.06162881991074E+2	0.00000000000000E+0
Node	211	3.40851241187435E+2	2.06075517260681E+2	0.00000000000000E+0
Node	212	3.41349565392381E+2	2.06164021675318E+2	0.00000000000000E+0
Node	213	3.34934146891440E+2	2.06139686774726E+2	0.00000000000000E+0
Node	214	3.34576564597409E+2	2.06025047723367E+2	0.00000000000000E+0
Node	215	3.34212292126867E+2	2.06031510946732E+2	0.00000000000000E+0
Node	216	3.33715152177443E+2	2.07352544842157E+2	0.00000000000000E+0
Node	217	3.33623873133720E+2	2.06883209564649E+2	0.00000000000000E+0
Node	218	3.33712764986611E+2	2.06384447830533E+2	0.00000000000000E+0
Node	219	3.33712245527502E+2	2.09993651221990E+2	0.00000000000000E+0
Node	220	3.33623873133720E+2	2.10460132641707E+2	0.00000000000000E+0
Node	221	3.33715152177443E+2	2.10929467919214E+2	0.00000000000000E+0
Node	222	3.33790981849378E+2	2.13469394341496E+2	0.00000000000000E+0
Node	223	3.33623873133720E+2	2.14037055718764E+2	0.00000000000000E+0
Node	224	3.33715152177443E+2	2.14506390996272E+2	0.00000000000000E+0
Node	225	3.33712245527502E+2	2.17147497376105E+2	0.00000000000000E+0
Node	226	3.33623873133720E+2	2.17613978795822E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	111 di 205

Node	227	3.33581703109036E+2	2.18083398218139E+2	0.00000000000000E+0
Node	228	3.34898210561629E+2	2.18587388779916E+2	0.00000000000000E+0
Node	229	3.34431836601219E+2	2.18675517257398E+2	0.00000000000000E+0
Node	230	3.33934972265282E+2	2.18588300698988E+2	0.00000000000000E+0
Node	231	3.40189776859201E+2	2.18608873978816E+2	0.00000000000000E+0
Node	232	3.40752315992354E+2	2.18727836340466E+2	0.00000000000000E+0
Node	233	3.41390608725275E+2	2.18447022438089E+2	0.00000000000000E+0
Node	234	3.41570323280509E+2	2.17400791205319E+2	0.00000000000000E+0
Node	235	3.41659252081015E+2	2.17867824873531E+2	0.00000000000000E+0
Node	236	3.38440190408390E+2	2.16444555509454E+2	0.00000000000000E+0
Node	237	3.38084632533454E+2	2.16726663246256E+2	0.00000000000000E+0
Node	238	3.37666195345156E+2	2.16836365447456E+2	0.00000000000000E+0
Node	239	3.37340155164274E+2	2.16758969058472E+2	0.00000000000000E+0
Node	240	3.36886750487297E+2	2.16382753382758E+2	0.00000000000000E+0
Node	241	3.37112707968667E+2	2.16621208327968E+2	0.00000000000000E+0
Node	242	3.36438769104304E+2	2.16099740174806E+2	0.00000000000000E+0
Node	243	3.36372256314524E+2	2.15666767812967E+2	0.00000000000000E+0
Node	244	3.36335025376520E+2	2.15286250162486E+2	0.00000000000000E+0
Node	245	3.36303122202410E+2	2.14872408855146E+2	0.00000000000000E+0
Node	246	3.36273734652013E+2	2.14394428525647E+2	0.00000000000000E+0
Node	247	3.36264255046454E+2	2.13867494491414E+2	0.00000000000000E+0
Node	248	3.36271611922958E+2	2.13384365861602E+2	0.00000000000000E+0
Node	249	3.36282622273000E+2	2.12926353943314E+2	0.00000000000000E+0
Node	250	3.36295428092719E+2	2.12494456753336E+2	0.00000000000000E+0
Node	251	3.36305350860291E+2	2.12086730502267E+2	0.00000000000000E+0
Node	252	3.36305285834883E+2	2.11672866807193E+2	0.00000000000000E+0
Node	253	3.36299183539551E+2	2.11241019800898E+2	0.00000000000000E+0
Node	254	3.36298868224965E+2	2.10782233607664E+2	0.00000000000000E+0
Node	255	3.36302058034057E+2	2.10332393625438E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	112 di 205

Node	256	3.36311524489483E+2	2.09887548221218E+2	0.00000000000000E+0
Node	257	3.36333815481294E+2	2.09463529855210E+2	0.00000000000000E+0
Node	258	3.36362533403920E+2	2.09078255009225E+2	0.00000000000000E+0
Node	259	3.36374216750057E+2	2.08692285298365E+2	0.00000000000000E+0
Node	260	3.36451939923308E+2	2.08279323559051E+2	0.00000000000000E+0
Node	261	3.36838528380645E+2	2.08363739811812E+2	0.00000000000000E+0
Node	262	3.36613456564132E+2	2.16512935115190E+2	0.00000000000000E+0
Node	263	3.36246519127156E+2	2.16721119161934E+2	0.00000000000000E+0
Node	264	3.36027800930631E+2	2.16243746089589E+2	0.00000000000000E+0
Node	265	3.35902877186827E+2	2.15733608948603E+2	0.00000000000000E+0
Node	266	3.35843207380578E+2	2.15199572508945E+2	0.00000000000000E+0
Node	267	3.35881362023035E+2	2.14740448978539E+2	0.00000000000000E+0
Node	268	3.35908850658281E+2	2.14328533151873E+2	0.00000000000000E+0
Node	269	3.35861509958998E+2	2.13895552864543E+2	0.00000000000000E+0
Node	270	3.35800631801195E+2	2.13431481259908E+2	0.00000000000000E+0
Node	271	3.35791570036342E+2	2.12989912572702E+2	0.00000000000000E+0
Node	272	3.35779089570045E+2	2.12541231102723E+2	0.00000000000000E+0
Node	273	3.35801906662590E+2	2.12086598281037E+2	0.00000000000000E+0
Node	274	3.35830716785768E+2	2.11629802694897E+2	0.00000000000000E+0
Node	275	3.35858064818063E+2	2.11167568056746E+2	0.00000000000000E+0
Node	276	3.35886657485798E+2	2.10708713712856E+2	0.00000000000000E+0
Node	277	3.35882624882087E+2	2.10275491081709E+2	0.00000000000000E+0
Node	278	3.35892199060453E+2	2.09852472829576E+2	0.00000000000000E+0
Node	279	3.35910799613749E+2	2.09446100331409E+2	0.00000000000000E+0
Node	280	3.35926052967874E+2	2.09051888565822E+2	0.00000000000000E+0
Node	281	3.35940720446088E+2	2.08636172458826E+2	0.00000000000000E+0
Node	282	3.36004775096855E+2	2.08180162611105E+2	0.00000000000000E+0
Node	283	3.36177593311356E+2	2.07739726804580E+2	0.00000000000000E+0
Node	284	3.36590017648624E+2	2.07881274103508E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	113 di 205

Node	285	3.36974121386844E+2	2.08037232449220E+2	0.00000000000000E+0
Node	286	3.39875604454683E+2	2.06202502727063E+2	0.00000000000000E+0
Node	287	3.39373741982018E+2	2.06254368281340E+2	0.00000000000000E+0
Node	288	3.38851151597870E+2	2.06301549697625E+2	0.00000000000000E+0
Node	289	3.38303661667114E+2	2.06334556860221E+2	0.00000000000000E+0
Node	290	3.37780145096366E+2	2.06281324705170E+2	0.00000000000000E+0
Node	291	3.37297026128873E+2	2.06229400629616E+2	0.00000000000000E+0
Node	292	3.36847973073499E+2	2.06206921914057E+2	0.00000000000000E+0
Node	293	3.35366243899429E+2	2.06209040042676E+2	0.00000000000000E+0
Node	294	3.36386365156186E+2	2.06266071546020E+2	0.00000000000000E+0
Node	295	3.35473117621910E+2	2.07270531461053E+2	0.00000000000000E+0
Node	296	3.35178464000092E+2	2.07675591540832E+2	0.00000000000000E+0
Node	297	3.34603469704384E+2	2.07914596983105E+2	0.00000000000000E+0
Node	298	3.34194418349644E+2	2.07885866031608E+2	0.00000000000000E+0
Node	299	3.33754796867741E+2	2.07855284468814E+2	0.00000000000000E+0
Node	300	3.35859922704918E+2	2.06275182243318E+2	0.00000000000000E+0
Node	301	3.35314566900574E+2	2.06645823832899E+2	0.00000000000000E+0
Node	302	3.35820035966549E+2	2.06849510681059E+2	0.00000000000000E+0
Node	303	3.35770097387184E+2	2.07581506517595E+2	0.00000000000000E+0
Node	304	3.35448070785344E+2	2.08065933337531E+2	0.00000000000000E+0
Node	305	3.34828415724291E+2	2.08271073263565E+2	0.00000000000000E+0
Node	306	3.34312815577789E+2	2.08367223026613E+2	0.00000000000000E+0
Node	307	3.33805548171659E+2	2.08356969698051E+2	0.00000000000000E+0
Node	308	3.38558746717469E+2	2.08363122885944E+2	0.00000000000000E+0
Node	309	3.39006675851933E+2	2.08270992460719E+2	0.00000000000000E+0
Node	310	3.39011171763670E+2	2.08699261946163E+2	0.00000000000000E+0
Node	311	3.38972182369672E+2	2.09103303391750E+2	0.00000000000000E+0
Node	312	3.38971505420935E+2	2.09474688326624E+2	0.00000000000000E+0
Node	313	3.38990074637142E+2	2.09884969906190E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	114 di 205

Node	314	3.39015001858172E+2	2.10362619936784E+2	0.00000000000000E+0
Node	315	3.39021839027126E+2	2.10890977886773E+2	0.00000000000000E+0
Node	316	3.39012353048021E+2	2.11372894701590E+2	0.00000000000000E+0
Node	317	3.39000136484206E+2	2.11828624159571E+2	0.00000000000000E+0
Node	318	3.38987746720645E+2	2.12257479659538E+2	0.00000000000000E+0
Node	319	3.38979915213267E+2	2.12665065142268E+2	0.00000000000000E+0
Node	320	3.38979870925261E+2	2.13078734800323E+2	0.00000000000000E+0
Node	321	3.38985077100794E+2	2.13510286463354E+2	0.00000000000000E+0
Node	322	3.38984719230144E+2	2.13969130171935E+2	0.00000000000000E+0
Node	323	3.38981289909210E+2	2.14418844326660E+2	0.00000000000000E+0
Node	324	3.38971842792050E+2	2.14863469176414E+2	0.00000000000000E+0
Node	325	3.38949895914985E+2	2.15287265196402E+2	0.00000000000000E+0
Node	326	3.38922941764270E+2	2.15671661448633E+2	0.00000000000000E+0
Node	327	3.38920631795098E+2	2.16052558296670E+2	0.00000000000000E+0
Node	328	3.38839349033332E+2	2.16772164223248E+2	0.00000000000000E+0
Node	329	3.38155878229138E+2	2.17113848528446E+2	0.00000000000000E+0
Node	330	3.37685662452760E+2	2.17161280288243E+2	0.00000000000000E+0
Node	331	3.37239856843797E+2	2.17083082907727E+2	0.00000000000000E+0
Node	332	3.36882352703793E+2	2.16847885971847E+2	0.00000000000000E+0
Node	333	3.38870934324534E+2	2.16455296770605E+2	0.00000000000000E+0
Node	334	3.38552592980733E+2	2.16906495306134E+2	0.00000000000000E+0
Node	335	3.37485433366172E+2	2.07811534827271E+2	0.00000000000000E+0
Node	336	3.37712694749719E+2	2.07908266604533E+2	0.00000000000000E+0
Node	337	3.37991229301319E+2	2.08100461896785E+2	0.00000000000000E+0
Node	338	3.38176590691460E+2	2.08044401488235E+2	0.00000000000000E+0
Node	339	3.38526061414027E+2	2.07931317863233E+2	0.00000000000000E+0
Node	340	3.38969799826360E+2	2.07820091080975E+2	0.00000000000000E+0
Node	341	3.39461205119535E+2	2.07730942752846E+2	0.00000000000000E+0
Node	342	3.39487904631041E+2	2.08200747397248E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	115 di 205

Node	343	3.39526202604102E+2	2.08646209451861E+2	0.00000000000000E+0
Node	344	3.39562813651087E+2	2.09108797431753E+2	0.00000000000000E+0
Node	345	3.39508696145603E+2	2.09600425122068E+2	0.00000000000000E+0
Node	346	3.39430329113791E+2	2.10036110754359E+2	0.00000000000000E+0
Node	347	3.39388609235629E+2	2.10438389391110E+2	0.00000000000000E+0
Node	348	3.39428921512558E+2	2.10866038975871E+2	0.00000000000000E+0
Node	349	3.39485911858802E+2	2.11326740933731E+2	0.00000000000000E+0
Node	350	3.39491972456991E+2	2.11765200764384E+2	0.00000000000000E+0
Node	351	3.39504753143568E+2	2.12211485651789E+2	0.00000000000000E+0
Node	352	3.39491648562194E+2	2.12668048006228E+2	0.00000000000000E+0
Node	353	3.39461705973312E+2	2.13123883835944E+2	0.00000000000000E+0
Node	354	3.39429383997781E+2	2.13583845469193E+2	0.00000000000000E+0
Node	355	3.39397960648817E+2	2.14042370740653E+2	0.00000000000000E+0
Node	356	3.39401607136115E+2	2.14475818652144E+2	0.00000000000000E+0
Node	357	3.39391836890664E+2	2.14898535887278E+2	0.00000000000000E+0
Node	358	3.39373367695536E+2	2.15304194964753E+2	0.00000000000000E+0
Node	359	3.39359168300502E+2	2.15696653364371E+2	0.00000000000000E+0
Node	360	3.39347311414899E+2	2.16107600987498E+2	0.00000000000000E+0
Node	361	3.39285141156085E+2	2.16551581565193E+2	0.00000000000000E+0
Node	362	3.39094519794727E+2	2.16954700593005E+2	0.00000000000000E+0
Node	363	3.38776625989207E+2	2.17295675826444E+2	0.00000000000000E+0
Node	364	3.38300778405001E+2	2.17661069274186E+2	0.00000000000000E+0
Node	365	3.37681423745786E+2	2.17612267090903E+2	0.00000000000000E+0
Node	366	3.37052074599004E+2	2.17564759599859E+2	0.00000000000000E+0
Node	367	3.36564879861426E+2	2.17174655505979E+2	0.00000000000000E+0
Node	368	3.37145744781234E+2	2.07635520955682E+2	0.00000000000000E+0
Node	369	3.37368130828685E+2	2.07223641265608E+2	0.00000000000000E+0
Node	370	3.37761485432869E+2	2.07434535973006E+2	0.00000000000000E+0
Node	371	3.38012418770942E+2	2.07721616019343E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	116 di 205

Node	372	3.38401251068220E+2	2.07495085259479E+2	0.00000000000000E+0
Node	373	3.38888935043187E+2	2.07344125116918E+2	0.00000000000000E+0
Node	374	3.39371981149289E+2	2.07216869760940E+2	0.00000000000000E+0
Node	375	3.39792743365802E+2	2.07052755765193E+2	0.00000000000000E+0
Node	376	3.39961712218311E+2	2.08152723168261E+2	0.00000000000000E+0
Node	377	3.40248120124701E+2	2.09083769042875E+2	0.00000000000000E+0
Node	378	3.39819936281360E+2	2.10808330800701E+2	0.00000000000000E+0
Node	379	3.40010834901287E+2	2.11303263825458E+2	0.00000000000000E+0
Node	380	3.39977367685411E+2	2.11694620449232E+2	0.00000000000000E+0
Node	381	3.40047741409133E+2	2.12156319612247E+2	0.00000000000000E+0
Node	382	3.40019984556785E+2	2.12673224879235E+2	0.00000000000000E+0
Node	383	3.39834820222014E+2	2.14543516470197E+2	0.00000000000000E+0
Node	384	3.39820358896796E+2	2.14950317922367E+2	0.00000000000000E+0
Node	385	3.39792783439683E+2	2.15333688271495E+2	0.00000000000000E+0
Node	386	3.39793675380815E+2	2.15702271303446E+2	0.00000000000000E+0
Node	387	3.39825457668864E+2	2.16128480474526E+2	0.00000000000000E+0
Node	388	3.39478897083250E+2	2.17198815459930E+2	0.00000000000000E+0
Node	389	3.39160476889888E+2	2.17660454174729E+2	0.00000000000000E+0
Node	390	3.38270908433104E+2	2.18440401819349E+2	0.00000000000000E+0
Node	391	3.37688538583324E+2	2.18062779623468E+2	0.00000000000000E+0
Node	392	3.36756059619043E+2	2.18174962404735E+2	0.00000000000000E+0
Node	393	3.35780517914116E+2	2.16953022700205E+2	0.00000000000000E+0
Node	394	3.35524299801975E+2	2.16420014877324E+2	0.00000000000000E+0
Node	395	3.35369332963872E+2	2.15823596984666E+2	0.00000000000000E+0
Node	396	3.35469948950884E+2	2.13952084847261E+2	0.00000000000000E+0
Node	397	3.35274761884968E+2	2.13453083200752E+2	0.00000000000000E+0
Node	398	3.35300311445430E+2	2.13056628644892E+2	0.00000000000000E+0
Node	399	3.35223704274953E+2	2.12588019724957E+2	0.00000000000000E+0
Node	400	3.35290389195386E+2	2.12082504172749E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	117 di 205

Node	401	3.35450138317428E+2	2.10208963854298E+2	0.00000000000000E+0
Node	402	3.35464046668139E+2	2.09801298468752E+2	0.00000000000000E+0
Node	403	3.35491034530195E+2	2.09417162726941E+2	0.00000000000000E+0
Node	404	3.35489810886244E+2	2.09047806741682E+2	0.00000000000000E+0
Node	405	3.35457229258720E+2	2.08621211633504E+2	0.00000000000000E+0
Node	406	3.35979856172767E+2	2.07249291345460E+2	0.00000000000000E+0
Node	407	3.36344968879823E+2	2.07316108915328E+2	0.00000000000000E+0
Node	408	3.36755546435583E+2	2.07468405301651E+2	0.00000000000000E+0
Node	409	3.38805456179282E+2	2.18229702698695E+2	0.00000000000000E+0
Node	410	3.38086106096311E+2	2.18054327148619E+2	0.00000000000000E+0
Node	411	3.37198822128190E+2	2.18082997488620E+2	0.00000000000000E+0
Node	412	3.36576765124840E+2	2.17871682375736E+2	0.00000000000000E+0
Node	413	3.33829662080626E+2	2.08892159312410E+2	0.00000000000000E+0
Node	414	3.33766822260995E+2	2.09434519999203E+2	0.00000000000000E+0
Node	415	3.34217914463866E+2	2.09531599134922E+2	0.00000000000000E+0
Node	416	3.34581962953415E+2	2.09586036195011E+2	0.00000000000000E+0
Node	417	3.35508063877506E+2	2.10610373989224E+2	0.00000000000000E+0
Node	418	3.35358092681682E+2	2.11589337371395E+2	0.00000000000000E+0
Node	419	3.34503151665486E+2	2.11558619183192E+2	0.00000000000000E+0
Node	420	3.34107043502768E+2	2.11453776442557E+2	0.00000000000000E+0
Node	421	3.33710801131877E+2	2.11402144670696E+2	0.00000000000000E+0
Node	422	3.35022872401736E+2	2.09727544713792E+2	0.00000000000000E+0
Node	423	3.35417511921934E+2	2.11091261700160E+2	0.00000000000000E+0
Node	424	3.34895696953327E+2	2.11550129651086E+2	0.00000000000000E+0
Node	425	3.33729525353875E+2	2.11849942985385E+2	0.00000000000000E+0
Node	426	3.33778909795456E+2	2.13067915459657E+2	0.00000000000000E+0
Node	427	3.33775359751158E+2	2.12281991960932E+2	0.00000000000000E+0
Node	428	3.35617559256921E+2	2.14281765932034E+2	0.00000000000000E+0
Node	429	3.35254266969980E+2	2.15037027170778E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	118 di 205

Node	430	3.34411011673581E+2	2.15433763638595E+2	0.00000000000000E+0
Node	431	3.33715152177443E+2	2.15014083303989E+2	0.00000000000000E+0
Node	432	3.33616010530542E+2	2.14822765030670E+2	0.00000000000000E+0
Node	433	3.33848677445736E+2	2.12724272643677E+2	0.00000000000000E+0
Node	434	3.34152518515903E+2	2.13193924753510E+2	0.00000000000000E+0
Node	435	3.35470171231889E+2	2.14560094583380E+2	0.00000000000000E+0
Node	436	3.34905887030089E+2	2.13188373264657E+2	0.00000000000000E+0
Node	437	3.34518094631087E+2	2.12658869987697E+2	0.00000000000000E+0
Node	438	3.33817799635676E+2	2.16701500107890E+2	0.00000000000000E+0
Node	439	3.34921221073813E+2	2.16658647116514E+2	0.00000000000000E+0
Node	440	3.35271176976032E+2	2.17105539165429E+2	0.00000000000000E+0
Node	441	3.35519043688373E+2	2.17711989258311E+2	0.00000000000000E+0
Node	442	3.35461119162398E+2	2.18149913190190E+2	0.00000000000000E+0
Node	443	3.35410745208917E+2	2.18574258262413E+2	0.00000000000000E+0
Node	444	3.34233098261146E+2	2.16929185068218E+2	0.00000000000000E+0
Node	445	3.34490353034321E+2	2.16489205042280E+2	0.00000000000000E+0
Node	446	3.36080920348041E+2	2.17565133809198E+2	0.00000000000000E+0
Node	447	3.35966399478358E+2	2.18114041731649E+2	0.00000000000000E+0
Node	448	3.35905310872285E+2	2.18558426156074E+2	0.00000000000000E+0
Node	449	3.36381308416913E+2	2.18569786448250E+2	0.00000000000000E+0
Node	450	3.36829165090848E+2	2.18562659502875E+2	0.00000000000000E+0
Node	451	3.37300757607752E+2	2.18530657070911E+2	0.00000000000000E+0
Node	452	3.37788563648206E+2	2.18502060172591E+2	0.00000000000000E+0
Node	453	3.39737583064970E+2	2.18525646812707E+2	0.00000000000000E+0
Node	454	3.39832228252667E+2	2.17492228391472E+2	0.00000000000000E+0
Node	455	3.40108814978136E+2	2.17076771608813E+2	0.00000000000000E+0
Node	456	3.40680493865293E+2	2.16836671026819E+2	0.00000000000000E+0
Node	457	3.41088161481195E+2	2.16867767266901E+2	0.00000000000000E+0
Node	458	3.41522297686969E+2	2.1689960969566E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	119 di 205

Node	459	3.39955320297063E+2	2.18106295454792E+2	0.00000000000000E+0
Node	460	3.39582970319192E+2	2.17917665408778E+2	0.00000000000000E+0
Node	461	3.39829467055922E+2	2.16687730688612E+2	0.00000000000000E+0
Node	462	3.40452662264086E+2	2.16481120828325E+2	0.00000000000000E+0
Node	463	3.40968703324662E+2	2.16385168204880E+2	0.00000000000000E+0
Node	464	3.41475275618230E+2	2.16395508527006E+2	0.00000000000000E+0
Node	465	3.41452476376810E+2	2.15859209190964E+2	0.00000000000000E+0
Node	466	3.41515851014335E+2	2.15316393788137E+2	0.00000000000000E+0
Node	467	3.41065444082171E+2	2.15218918982347E+2	0.00000000000000E+0
Node	468	3.40702089288727E+2	2.15164391070545E+2	0.00000000000000E+0
Node	469	3.39775318666442E+2	2.14141180548897E+2	0.00000000000000E+0
Node	470	3.39945290677173E+2	2.13166406160860E+2	0.00000000000000E+0
Node	471	3.40828552140972E+2	2.13226313982945E+2	0.00000000000000E+0
Node	472	3.41165504663167E+2	2.13454744727279E+2	0.00000000000000E+0
Node	473	3.41486456986482E+2	2.13389138841920E+2	0.00000000000000E+0
Node	474	3.40262025691041E+2	2.15024719936229E+2	0.00000000000000E+0
Node	475	3.39871925374119E+2	2.13659941897326E+2	0.00000000000000E+0
Node	476	3.40426354555118E+2	2.13211634693571E+2	0.00000000000000E+0
Node	477	3.41471984237932E+2	2.11746022196660E+2	0.00000000000000E+0
Node	478	3.39681059697689E+2	2.10488841257687E+2	0.00000000000000E+0
Node	479	3.40072821578389E+2	2.09781231535637E+2	0.00000000000000E+0
Node	480	3.40735433529424E+2	2.09620123987155E+2	0.00000000000000E+0
Node	481	3.41164007136582E+2	2.09752328960570E+2	0.00000000000000E+0
Node	482	3.41560434468278E+2	2.09802362386345E+2	0.00000000000000E+0
Node	483	3.41101633826876E+2	2.11564117839299E+2	0.00000000000000E+0
Node	484	3.39835380284850E+2	2.10220365040501E+2	0.00000000000000E+0
Node	485	3.40359054129600E+2	2.11555035455986E+2	0.00000000000000E+0
Node	486	3.40688810949899E+2	2.12048463407404E+2	0.00000000000000E+0
Node	487	3.41524918538270E+2	2.09381154925827E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	120 di 205

Node	488	3.41465867272464E+2	2.08027418410620E+2	0.00000000000000E+0
Node	489	3.41401219592735E+2	2.08955151527251E+2	0.00000000000000E+0
Node	490	3.40472206997622E+2	2.07884992756066E+2	0.00000000000000E+0
Node	491	3.40017260469093E+2	2.07684714872476E+2	0.00000000000000E+0
Node	492	3.39838055703531E+2	2.06635941065298E+2	0.00000000000000E+0
Node	493	3.41055906909541E+2	2.07783077757718E+2	0.00000000000000E+0
Node	494	3.40815142853731E+2	2.08129747531604E+2	0.00000000000000E+0
Node	495	3.40466165839476E+2	2.08408275166584E+2	0.00000000000000E+0
Node	496	3.40297172586741E+2	2.08149991363159E+2	0.00000000000000E+0
Node	497	3.34797437728994E+2	2.16102101717369E+2	0.00000000000000E+0
Node	498	3.34010534695465E+2	2.16265783202303E+2	0.00000000000000E+0
Node	499	3.41241963463703E+2	2.12893716510202E+2	0.00000000000000E+0
Node	500	3.41340649483424E+2	2.12265181341240E+2	0.00000000000000E+0
Node	501	3.40594680065665E+2	2.12705366506279E+2	0.00000000000000E+0
Node	502	3.34774728245229E+2	2.12054074004315E+2	0.00000000000000E+0
Node	503	3.34395903884123E+2	2.11910401292018E+2	0.00000000000000E+0
Node	504	3.34107911264712E+2	2.11848108930003E+2	0.00000000000000E+0
Node	505	3.34199260655162E+2	2.12177982633648E+2	0.00000000000000E+0
Node	506	3.34796798531711E+2	2.09254758144169E+2	0.00000000000000E+0
Node	507	3.35099073481767E+2	2.09374853087946E+2	0.00000000000000E+0
Node	508	3.35084079365150E+2	2.09102725600999E+2	0.00000000000000E+0
Node	509	3.34948504966382E+2	2.08736954630452E+2	0.00000000000000E+0
Node	510	3.34421857924063E+2	2.08955815414365E+2	0.00000000000000E+0
Node	511	3.40486290689095E+2	2.15496239315339E+2	0.00000000000000E+0
Node	512	3.40184407736513E+2	2.15376477619247E+2	0.00000000000000E+0
Node	513	3.40198666521692E+2	2.15648249820655E+2	0.00000000000000E+0
Node	514	3.40333350686736E+2	2.16014177435107E+2	0.00000000000000E+0
Node	515	3.40860286707689E+2	2.15795409944145E+2	0.00000000000000E+0
Node	516	3.41268885595003E+2	2.08441353128436E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	121 di 205

Node	517	3.40707035758896E+2	2.08778193636236E+2	0.00000000000000E+0
Node	518	3.40047449131451E+2	2.08574119635511E+2	0.00000000000000E+0
Node	519	3.40852713508668E+2	2.09175698709853E+2	0.00000000000000E+0
Node	520	3.41179249586473E+2	2.09437288465724E+2	0.00000000000000E+0
Node	521	3.39385894782439E+2	2.18411974118531E+2	0.00000000000000E+0
Node	522	3.36419486132295E+2	2.18182510251709E+2	0.00000000000000E+0
Node	523	3.36940454908935E+2	2.07038393939889E+2	0.00000000000000E+0
Node	524	3.39349178840296E+2	2.06737650737808E+2	0.00000000000000E+0
Node	525	3.38816426100238E+2	2.06841265866854E+2	0.00000000000000E+0
Node	526	3.38180620258012E+2	2.06979181224020E+2	0.00000000000000E+0
Node	527	3.37624952855437E+2	2.06785127355337E+2	0.00000000000000E+0
Node	528	3.37172732295759E+2	2.06653083051492E+2	0.00000000000000E+0
Node	529	3.36828868337252E+2	2.06555990504751E+2	0.00000000000000E+0
Node	530	3.36465451382033E+2	2.06806061190659E+2	0.00000000000000E+0
Node	531	3.38165058280238E+2	2.09068686782152E+2	-4.13590306259155E-25
Node	532	3.37961938296856E+2	2.09282819638368E+2	-4.13590306259155E-25
Node	533	3.37641562607367E+2	2.09375513827243E+2	-8.27180612518309E-25
Node	534	3.37342626541685E+2	2.09295741716599E+2	-1.38915273925619E-25
Node	535	3.37123180813160E+2	2.09077637276378E+2	1.35759758204525E-25
Node	536	3.37118066934496E+2	2.15682340872522E+2	-4.13590306259155E-25
Node	537	3.37321186917878E+2	2.15468208016305E+2	-4.13590306259155E-25
Node	538	3.37641562607367E+2	2.15375513827430E+2	-8.27180612518309E-25
Node	539	3.37940498673050E+2	2.15455285938074E+2	-4.13590306259155E-25
Node	540	3.38159944401574E+2	2.15673390378296E+2	-4.13590306259155E-25
Node	541	3.37041562607367E+2	2.12375513827337E+2	-8.27180612518309E-25
Node	542	3.37216764330270E+2	2.11951790379353E+2	-4.13590306259155E-25
Node	543	3.37641515181286E+2	2.11775513831085E+2	-8.27180612518309E-25
Node	544	3.38063721988980E+2	2.11949155461703E+2	-4.13590306259155E-25
Node	545	3.38241562607367E+2	2.12375513751188E+2	-8.27180612518309E-25

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	122 di 205

Node	546	3.38067125609160E+2	2.12798473531888E+2	-4.13590306259155E-25
Node	547	3.37641562607367E+2	2.12975513827337E+2	-8.27180612518309E-25
Node	548	3.37221753468973E+2	2.12804173726117E+2	-4.13590306259155E-25
Node	549	3.37031686204123E+2	2.15389016799899E+2	0.00000000000000E+0
Node	550	3.36978507006123E+2	2.15674703581677E+2	0.00000000000000E+0
Node	551	3.38249463294169E+2	2.15391217778862E+2	0.00000000000000E+0
Node	552	3.38298407244111E+2	2.15677174809060E+2	0.00000000000000E+0
Node	553	3.38251439010844E+2	2.09362465849385E+2	0.00000000000000E+0
Node	554	3.38304537244870E+2	2.09076544858784E+2	0.00000000000000E+0
Node	555	3.37033571447757E+2	2.09359549591244E+2	0.00000000000000E+0
Node	556	3.36984728905481E+2	2.09073702751788E+2	0.00000000000000E+0
Node	557	3.37099052312050E+2	2.09978134384977E+2	0.00000000000000E+0
Node	558	3.37139996789953E+2	2.10402297540143E+2	0.00000000000000E+0
Node	559	3.37190600895066E+2	2.10866766452393E+2	0.00000000000000E+0
Node	560	3.37199926609270E+2	2.11364476482376E+2	0.00000000000000E+0
Node	561	3.37066005841870E+2	2.09609834550875E+2	0.00000000000000E+0
Node	562	3.37647814905269E+2	2.11379022761507E+2	0.00000000000000E+0
Node	563	3.38094998063907E+2	2.11585759170157E+2	0.00000000000000E+0
Node	564	3.38126276153241E+2	2.11165458917911E+2	0.00000000000000E+0
Node	565	3.38187685692724E+2	2.10780804881814E+2	0.00000000000000E+0
Node	566	3.38176470764140E+2	2.10362136681424E+2	0.00000000000000E+0
Node	567	3.38128812467278E+2	2.09958045287840E+2	0.00000000000000E+0
Node	568	3.38276588999305E+2	2.09606895495564E+2	0.00000000000000E+0
Node	569	3.38017518997970E+2	2.09627357904188E+2	0.00000000000000E+0
Node	570	3.37707020432825E+2	2.09661514927683E+2	0.00000000000000E+0
Node	571	3.37390214490670E+2	2.09643651527616E+2	0.00000000000000E+0
Node	572	3.38183459774919E+2	2.14772327067149E+2	0.00000000000000E+0
Node	573	3.38143005264948E+2	2.14348704267453E+2	0.00000000000000E+0
Node	574	3.38093152802528E+2	2.13884890409345E+2	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	123 di 205

Node	575	3.38084349949548E+2	2.13386600752675E+2	0.00000000000000E+0
Node	576	3.38216746546306E+2	2.15140302060656E+2	0.00000000000000E+0
Node	577	3.37636591312693E+2	2.13372918282616E+2	0.00000000000000E+0
Node	578	3.37189928807751E+2	2.13169182759645E+2	0.00000000000000E+0
Node	579	3.37157581939791E+2	2.13590470211054E+2	0.00000000000000E+0
Node	580	3.37095519782023E+2	2.13975744439755E+2	0.00000000000000E+0
Node	581	3.37105833224462E+2	2.14392773753210E+2	0.00000000000000E+0
Node	582	3.37152621046782E+2	2.14794804139707E+2	0.00000000000000E+0
Node	583	3.37005884244013E+2	2.15145021219312E+2	0.00000000000000E+0
Node	584	3.37263974157479E+2	2.15124088804108E+2	0.00000000000000E+0
Node	585	3.37574307340458E+2	2.15089269442579E+2	0.00000000000000E+0
Node	586	3.37891709056451E+2	2.15106145733917E+2	0.00000000000000E+0
Node	587	3.37603488285562E+2	2.13848404880093E+2	0.00000000000000E+0
Node	588	3.37377415242442E+2	2.14068388402018E+2	0.00000000000000E+0
Node	589	3.37433882408222E+2	2.14384757312931E+2	0.00000000000000E+0
Node	590	3.37498889088672E+2	2.14751626375335E+2	0.00000000000000E+0
Node	591	3.37832524681149E+2	2.14739689454986E+2	0.00000000000000E+0
Node	592	3.37753409326098E+2	2.14329323273350E+2	0.00000000000000E+0
Node	593	3.37680421512243E+2	2.10905510916468E+2	0.00000000000000E+0
Node	594	3.37905771557676E+2	2.10687403669470E+2	0.00000000000000E+0
Node	595	3.37847702663993E+2	2.10369437124572E+2	0.00000000000000E+0
Node	596	3.37781244997935E+2	2.09999939342741E+2	0.00000000000000E+0
Node	597	3.37448644008449E+2	2.10009990281718E+2	0.00000000000000E+0
Node	598	3.37528928144024E+2	2.10422468903646E+2	0.00000000000000E+0
Node	599	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-8.27180612518309E-25
Node	600	3.37341562607369E+2	2.08775514631976E+2	-5.16987882824304E-25
Node	601	3.37641562607367E+2	2.08475513827243E+2	-8.27180612518309E-25
Node	602	3.37355259069149E+2	2.08500814040772E+2	-8.27180612518309E-25
Node	603	3.37941568607227E+2	2.08775515168471E+2	-8.27180612518309E-25

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	124 di 205

Node	604	3.37341556607601E+2	2.15975512486203E+2	-8.27180612518309E-25
Node	605	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-8.27180612518309E-25
Node	606	3.37641562607367E+2	2.16275513827430E+2	-8.27180612518309E-25
Node	607	3.37941562607366E+2	2.15975513022697E+2	-8.27180612518309E-25
Node	608	3.37927866145585E+2	2.16250213613901E+2	-8.27180612518309E-25
Node	609	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-8.27180612518309E-25
Node	610	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-8.27180612518309E-25
Node	611	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-8.27180612518309E-25
Node	612	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-8.27180612518309E-25
Node	613	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-8.27180612518309E-25
Node	614	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-8.27180612518309E-25
Node	615	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-8.27180612518309E-25
Node	616	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-8.27180612518309E-25
Node	617	3.37641562607367E+2	2.09075513827243E+2	-8.27180612518309E-25
Node	618	3.37927867645551E+2	2.09050213613715E+2	-8.27180612518309E-25
Node	619	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-8.27180612518309E-25
Node	620	3.37341562607367E+2	2.12375513827337E+2	-8.27180612518309E-25
Node	621	3.37641532967003E+2	2.12075513829679E+2	-8.27180612518309E-25
Node	622	3.37641562607367E+2	2.12675513827337E+2	-8.27180612518309E-25
Node	623	3.37941562607367E+2	2.12375513779743E+2	-8.27180612518309E-25
Node	624	3.37883676457455E+2	2.12616239282082E+2	-8.27180612518309E-25
Node	625	3.37641562607367E+2	2.15675513827430E+2	-8.27180612518309E-25
Node	626	3.37355257569207E+2	2.15700814040959E+2	-8.27180612518309E-25
Node	627	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-3.00000000000000E+1
Node	628	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-3.00000000000000E+1
Node	629	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-3.00000000000000E+1
Node	630	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-3.00000000000000E+1
Node	631	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-3.00000000000000E+1
Node	632	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-3.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	125 di 205

Node	633	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-3.00000000000000E+1
Node	634	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-3.00000000000000E+1
Node	635	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-3.00000000000000E+1
Node	636	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-3.00000000000000E+1
Node	637	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-3.00000000000000E+1
Node	638	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	639	3.37641562607367E+2	2.13625513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	640	3.37641562607367E+2	2.16125513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	641	3.37641562607367E+2	2.11125513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	642	3.37641562607367E+2	2.08625513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	643	3.38441562607367E+2	2.13625513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	644	3.38441562607367E+2	2.16125513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	645	3.38441562607367E+2	2.11125513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	646	3.38441562607367E+2	2.08625513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	647	3.36841562607367E+2	2.13625513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	648	3.36841562607367E+2	2.16125513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	649	3.36841562607367E+2	2.11125513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	650	3.36841562607367E+2	2.08625513827337E+2	1.01000000000000E+1
Node	651	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-3.00000000000000E+0
Node	652	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-6.00000000000000E+0
Node	653	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-9.00000000000000E+0
Node	654	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-1.20000000000000E+1
Node	655	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-1.50000000000000E+1
Node	656	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-1.80000000000000E+1
Node	657	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-2.10000000000000E+1
Node	658	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-2.40000000000000E+1
Node	659	3.37641562607367E+2	2.08775513827243E+2	-2.70000000000000E+1
Node	660	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-3.00000000000000E+0
Node	661	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-6.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	126 di 205

Node	662	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-9.00000000000000E+0
Node	663	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-1.20000000000000E+1
Node	664	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-1.50000000000000E+1
Node	665	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-1.80000000000000E+1
Node	666	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-2.10000000000000E+1
Node	667	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-2.40000000000000E+1
Node	668	3.37641562607367E+2	2.15975513827430E+2	-2.70000000000000E+1
Node	669	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-3.00000000000000E+0
Node	670	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-6.00000000000000E+0
Node	671	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-9.00000000000000E+0
Node	672	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-1.20000000000000E+1
Node	673	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-1.50000000000000E+1
Node	674	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-1.80000000000000E+1
Node	675	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-2.10000000000000E+1
Node	676	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-2.40000000000000E+1
Node	677	3.40759252080922E+2	2.06975517257025E+2	-2.70000000000000E+1
Node	678	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-3.00000000000000E+0
Node	679	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-6.00000000000000E+0
Node	680	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-9.00000000000000E+0
Node	681	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-1.20000000000000E+1
Node	682	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-1.50000000000000E+1
Node	683	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-1.80000000000000E+1
Node	684	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-2.10000000000000E+1
Node	685	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-2.40000000000000E+1
Node	686	3.34523873133813E+2	2.06975517257025E+2	-2.70000000000000E+1
Node	687	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-3.00000000000000E+0
Node	688	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-6.00000000000000E+0
Node	689	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-9.00000000000000E+0
Node	690	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-1.20000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	127 di 205

Node	691	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-1.50000000000000E+1
Node	692	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-1.80000000000000E+1
Node	693	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-2.10000000000000E+1
Node	694	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-2.40000000000000E+1
Node	695	3.40759252080922E+2	2.10575517257118E+2	-2.70000000000000E+1
Node	696	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-3.00000000000000E+0
Node	697	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-6.00000000000000E+0
Node	698	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-9.00000000000000E+0
Node	699	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-1.20000000000000E+1
Node	700	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-1.50000000000000E+1
Node	701	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-1.80000000000000E+1
Node	702	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-2.10000000000000E+1
Node	703	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-2.40000000000000E+1
Node	704	3.34523873133813E+2	2.10575517257118E+2	-2.70000000000000E+1
Node	705	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-3.00000000000000E+0
Node	706	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-6.00000000000000E+0
Node	707	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-9.00000000000000E+0
Node	708	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-1.20000000000000E+1
Node	709	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-1.50000000000000E+1
Node	710	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-1.80000000000000E+1
Node	711	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-2.10000000000000E+1
Node	712	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-2.40000000000000E+1
Node	713	3.40759252080922E+2	2.14175517257211E+2	-2.70000000000000E+1
Node	714	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-3.00000000000000E+0
Node	715	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-6.00000000000000E+0
Node	716	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-9.00000000000000E+0
Node	717	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-1.20000000000000E+1
Node	718	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-1.50000000000000E+1
Node	719	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-1.80000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	128 di 205

Node	720	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-2.10000000000000E+1
Node	721	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-2.40000000000000E+1
Node	722	3.34523873133813E+2	2.14175517257211E+2	-2.70000000000000E+1
Node	723	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-3.00000000000000E+0
Node	724	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-6.00000000000000E+0
Node	725	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-9.00000000000000E+0
Node	726	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-1.20000000000000E+1
Node	727	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-1.50000000000000E+1
Node	728	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-1.80000000000000E+1
Node	729	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-2.10000000000000E+1
Node	730	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-2.40000000000000E+1
Node	731	3.40759252080922E+2	2.17775517257305E+2	-2.70000000000000E+1
Node	732	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-3.00000000000000E+0
Node	733	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-6.00000000000000E+0
Node	734	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-9.00000000000000E+0
Node	735	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-1.20000000000000E+1
Node	736	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-1.50000000000000E+1
Node	737	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-1.80000000000000E+1
Node	738	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-2.10000000000000E+1
Node	739	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-2.40000000000000E+1
Node	740	3.34523873133813E+2	2.17775517257305E+2	-2.70000000000000E+1
Node	741	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-3.00000000000000E+0
Node	742	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-6.00000000000000E+0
Node	743	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-9.00000000000000E+0
Node	744	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-1.20000000000000E+1
Node	745	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-1.50000000000000E+1
Node	746	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-1.80000000000000E+1
Node	747	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-2.10000000000000E+1
Node	748	3.37641562607367E+2	2.12375513827337E+2	-2.40000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	129 di 205

Node 749 3.37641562607367E+2 2.12375513827337E+2 -2.70000000000000E+1

/ _____

/ BEAM ELEMENTS

Beam	1	4	1	659	627
Beam	2	4	1	668	628
Beam	3	4	1	677	629
Beam	4	4	1	686	630
Beam	5	4	1	695	631
Beam	6	4	1	704	632
Beam	7	4	1	713	633
Beam	8	4	1	722	634
Beam	9	4	1	731	635
Beam	10	4	1	740	636
Beam	11	4	1	749	637
Beam	12	2	6	619	638
Beam	13	4	1	599	651
Beam	14	4	1	651	652
Beam	15	4	1	652	653
Beam	16	4	1	653	654
Beam	17	4	1	654	655
Beam	18	4	1	655	656
Beam	19	4	1	656	657
Beam	20	4	1	657	658
Beam	21	4	1	658	659
Beam	22	4	1	605	660
Beam	23	4	1	660	661
Beam	24	4	1	661	662

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	130 di 205

Beam	25	4	1	662	663
Beam	26	4	1	663	664
Beam	27	4	1	664	665
Beam	28	4	1	665	666
Beam	29	4	1	666	667
Beam	30	4	1	667	668
Beam	31	4	1	609	669
Beam	32	4	1	669	670
Beam	33	4	1	670	671
Beam	34	4	1	671	672
Beam	35	4	1	672	673
Beam	36	4	1	673	674
Beam	37	4	1	674	675
Beam	38	4	1	675	676
Beam	39	4	1	676	677
Beam	40	4	1	610	678
Beam	41	4	1	678	679
Beam	42	4	1	679	680
Beam	43	4	1	680	681
Beam	44	4	1	681	682
Beam	45	4	1	682	683
Beam	46	4	1	683	684
Beam	47	4	1	684	685
Beam	48	4	1	685	686
Beam	49	4	1	611	687
Beam	50	4	1	687	688
Beam	51	4	1	688	689
Beam	52	4	1	689	690
Beam	53	4	1	690	691

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	131 di 205

Beam	54	4	1	691	692
Beam	55	4	1	692	693
Beam	56	4	1	693	694
Beam	57	4	1	694	695
Beam	58	4	1	612	696
Beam	59	4	1	696	697
Beam	60	4	1	697	698
Beam	61	4	1	698	699
Beam	62	4	1	699	700
Beam	63	4	1	700	701
Beam	64	4	1	701	702
Beam	65	4	1	702	703
Beam	66	4	1	703	704
Beam	67	4	1	613	705
Beam	68	4	1	705	706
Beam	69	4	1	706	707
Beam	70	4	1	707	708
Beam	71	4	1	708	709
Beam	72	4	1	709	710
Beam	73	4	1	710	711
Beam	74	4	1	711	712
Beam	75	4	1	712	713
Beam	76	4	1	614	714
Beam	77	4	1	714	715
Beam	78	4	1	715	716
Beam	79	4	1	716	717
Beam	80	4	1	717	718
Beam	81	4	1	718	719
Beam	82	4	1	719	720

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	132 di 205

Beam	83	4	1	720	721
Beam	84	4	1	721	722
Beam	85	4	1	615	723
Beam	86	4	1	723	724
Beam	87	4	1	724	725
Beam	88	4	1	725	726
Beam	89	4	1	726	727
Beam	90	4	1	727	728
Beam	91	4	1	728	729
Beam	92	4	1	729	730
Beam	93	4	1	730	731
Beam	94	4	1	616	732
Beam	95	4	1	732	733
Beam	96	4	1	733	734
Beam	97	4	1	734	735
Beam	98	4	1	735	736
Beam	99	4	1	736	737
Beam	100	4	1	737	738
Beam	101	4	1	738	739
Beam	102	4	1	739	740
Beam	103	4	1	619	741
Beam	104	4	1	741	742
Beam	105	4	1	742	743
Beam	106	4	1	743	744
Beam	107	4	1	744	745
Beam	108	4	1	745	746
Beam	109	4	1	746	747
Beam	110	4	1	747	748
Beam	111	4	1	748	749

/ BEAM SUPPORTS

BmSupport	1	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	2	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	3	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	4	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	5	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	6	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	7	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	8	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	9	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	10	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	11	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	13	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	14	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	15	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	16	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	17	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	18	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	19	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	20	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	21	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	22	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	23	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	24	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	25	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	26	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	134 di 205

BmSupport	27	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	28	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	29	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	30	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	31	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	32	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	33	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	34	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	35	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	36	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	37	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	38	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	39	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	40	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	41	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	42	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	43	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	44	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	45	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	46	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	47	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	48	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	49	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	50	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	51	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	52	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	53	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	54	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	55	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	135 di 205

BmSupport	56	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	57	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	58	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	59	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	60	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	61	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	62	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	63	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	64	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	65	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	66	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	67	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	68	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	69	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	70	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	71	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	72	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	73	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	74	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	75	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	76	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	77	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	78	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	79	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	80	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	81	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	82	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	83	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	84	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	136 di 205

BmSupport	85	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	86	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	87	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	88	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	89	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	90	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	91	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	92	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	93	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	94	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	95	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	96	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	97	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	98	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	99	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	100	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	101	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	102	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	103	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	104	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	105	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	106	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	107	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	108	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	109	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	110	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4
BmSupport	111	1.04000000000000E+4	1.04000000000000E+4

/ PLATE ELEMENTS

Quad4	1	3	1	202	139	140	201
Quad4	2	3	1	202	201	9	10
Quad4	3	3	1	203	138	139	202
Quad4	4	3	1	203	202	10	11
Quad4	5	3	1	205	131	132	204
Quad4	6	3	1	205	204	16	17
Quad4	7	3	1	206	130	131	205
Quad4	8	3	1	206	205	17	18
Quad4	9	3	1	208	123	124	207
Quad4	10	3	1	208	207	23	24
Quad4	11	3	1	208	209	122	123
Quad4	12	3	1	208	24	25	209
Quad4	13	3	1	211	29	30	210
Quad4	14	3	1	211	210	120	121
Quad4	15	3	1	212	28	29	211
Quad4	16	3	1	212	211	121	122
Quad4	17	3	1	90	213	214	89
Quad4	18	3	1	89	214	215	88
Quad4	19	3	1	41	42	215	214
Quad4	20	3	1	217	46	47	216
Quad4	21	3	1	217	216	94	87
Quad4	22	3	1	218	45	46	217
Quad4	23	3	1	218	217	87	88
Quad4	24	3	1	220	95	96	219
Quad4	25	3	1	220	219	52	53
Quad4	26	3	1	221	102	95	220
Quad4	27	3	1	221	220	53	54

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	138 di 205

Quad4	28	3	1	223	103	104	222
Quad4	29	3	1	223	222	59	60
Quad4	30	3	1	224	110	103	223
Quad4	31	3	1	224	223	60	61
Quad4	32	3	1	226	111	112	225
Quad4	33	3	1	226	225	66	67
Quad4	34	3	1	226	227	118	111
Quad4	35	3	1	226	67	68	227
Quad4	36	3	1	229	72	73	228
Quad4	37	3	1	229	228	116	117
Quad4	38	3	1	230	71	72	229
Quad4	39	3	1	230	229	117	118
Quad4	40	3	1	150	231	232	149
Tri3	41	3	1	83	84	231	
Quad4	42	3	1	149	232	233	148
Quad4	43	3	1	85	86	233	232
Quad4	44	3	1	235	3	4	234
Quad4	45	3	1	235	234	146	147
Tri3	46	3	1	25	26	209	
Quad4	47	3	1	212	26	27	28
Quad4	48	3	1	212	122	209	26
Tri3	49	3	1	42	43	215	
Quad4	50	3	1	218	43	44	45
Quad4	51	3	1	218	88	215	43
Tri3	52	3	1	68	69	227	
Quad4	53	3	1	230	69	70	71
Quad4	54	3	1	230	118	227	69
Quad4	55	3	1	236	194	195	196
Quad4	56	3	1	237	236	196	197

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	139 di 205

Quad4	57	3	1	238	237	197	198
Quad4	58	3	1	238	198	199	239
Quad4	59	3	1	240	241	199	200
Quad4	60	3	1	240	200	151	152
Quad4	61	3	1	243	242	152	153
Quad4	62	3	1	244	243	153	154
Quad4	63	3	1	245	244	154	155
Quad4	64	3	1	246	245	155	156
Quad4	65	3	1	247	246	156	157
Quad4	66	3	1	248	247	157	158
Quad4	67	3	1	249	248	158	159
Quad4	68	3	1	250	249	159	160
Quad4	69	3	1	251	250	160	161
Quad4	70	3	1	252	251	161	162
Quad4	71	3	1	253	252	162	163
Quad4	72	3	1	254	253	163	164
Quad4	73	3	1	255	254	164	165
Quad4	74	3	1	256	255	165	166
Quad4	75	3	1	257	256	166	167
Quad4	76	3	1	258	257	167	168
Quad4	77	3	1	259	258	168	169
Quad4	78	3	1	261	260	259	169
Quad4	79	3	1	261	169	170	171
Quad4	80	3	1	262	240	152	242
Quad4	81	3	1	264	263	262	242
Quad4	82	3	1	265	264	242	243
Quad4	83	3	1	266	265	243	244
Quad4	84	3	1	267	266	244	245
Quad4	85	3	1	268	267	245	246

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	140 di 205

Quad4	86	3	1	269	268	246	247
Quad4	87	3	1	270	269	247	248
Quad4	88	3	1	271	270	248	249
Quad4	89	3	1	272	271	249	250
Quad4	90	3	1	273	272	250	251
Quad4	91	3	1	274	273	251	252
Quad4	92	3	1	275	274	252	253
Quad4	93	3	1	276	275	253	254
Quad4	94	3	1	277	276	254	255
Quad4	95	3	1	278	277	255	256
Quad4	96	3	1	279	278	256	257
Quad4	97	3	1	280	279	257	258
Quad4	98	3	1	281	280	258	259
Quad4	99	3	1	282	281	259	260
Quad4	100	3	1	284	283	282	260
Quad4	101	3	1	285	284	260	261
Quad4	102	3	1	285	261	171	172
Quad4	103	3	1	286	210	30	31
Quad4	104	3	1	287	286	31	32
Quad4	105	3	1	288	287	32	33
Quad4	106	3	1	289	288	33	34
Quad4	107	3	1	290	289	34	35
Quad4	108	3	1	291	290	35	36
Quad4	109	3	1	292	291	36	37
Quad4	110	3	1	294	292	37	38
Quad4	111	3	1	300	294	38	39
Quad4	112	3	1	293	213	90	301
Quad4	113	3	1	296	295	91	92
Quad4	114	3	1	297	296	92	93

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	141 di 205

Quad4	115	3	1	298	297	93	94
Quad4	116	3	1	299	298	94	216
Quad4	117	3	1	299	216	47	48
Tri3	118	3	1	301	90	91	
Quad4	119	3	1	295	302	301	91
Quad4	120	3	1	303	406	302	295
Quad4	121	3	1	303	295	296	304
Quad4	122	3	1	305	304	296	297
Quad4	123	3	1	306	305	297	298
Quad4	124	3	1	307	306	298	299
Quad4	125	3	1	307	299	48	49
Quad4	126	3	1	308	175	176	177
Quad4	127	3	1	310	309	308	177
Quad4	128	3	1	311	310	177	178
Quad4	129	3	1	312	311	178	179
Quad4	130	3	1	313	312	179	180
Quad4	131	3	1	314	313	180	181
Quad4	132	3	1	315	314	181	182
Quad4	133	3	1	316	315	182	183
Quad4	134	3	1	317	316	183	184
Quad4	135	3	1	318	317	184	185
Quad4	136	3	1	319	318	185	186
Quad4	137	3	1	320	319	186	187
Quad4	138	3	1	321	320	187	188
Quad4	139	3	1	322	321	188	189
Quad4	140	3	1	323	322	189	190
Quad4	141	3	1	324	323	190	191
Quad4	142	3	1	325	324	191	192
Quad4	143	3	1	326	325	192	193

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	142 di 205

Quad4	144	3	1	327	326	193	194
Quad4	145	3	1	333	327	194	236
Quad4	146	3	1	334	236	237	329
Quad4	147	3	1	330	329	237	238
Quad4	148	3	1	331	330	238	239
Quad4	149	3	1	332	241	240	262
Quad4	150	3	1	334	328	333	236
Quad4	151	3	1	336	335	172	173
Quad4	152	3	1	336	173	174	337
Quad4	153	3	1	338	337	174	175
Quad4	154	3	1	339	338	175	308
Quad4	155	3	1	340	339	308	309
Quad4	156	3	1	342	341	340	309
Quad4	157	3	1	343	342	309	310
Quad4	158	3	1	344	343	310	311
Quad4	159	3	1	345	344	311	312
Quad4	160	3	1	346	345	312	313
Quad4	161	3	1	347	346	313	314
Quad4	162	3	1	348	347	314	315
Quad4	163	3	1	349	348	315	316
Quad4	164	3	1	350	349	316	317
Quad4	165	3	1	351	350	317	318
Quad4	166	3	1	352	351	318	319
Quad4	167	3	1	353	352	319	320
Quad4	168	3	1	354	353	320	321
Quad4	169	3	1	355	354	321	322
Quad4	170	3	1	356	355	322	323
Quad4	171	3	1	357	356	323	324
Quad4	172	3	1	358	357	324	325

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	143 di 205

Quad4	173	3	1	359	358	325	326
Quad4	174	3	1	360	359	326	327
Quad4	175	3	1	361	360	327	333
Quad4	176	3	1	362	361	333	328
Quad4	177	3	1	363	362	328	334
Quad4	178	3	1	363	334	329	364
Quad4	179	3	1	365	364	329	330
Quad4	180	3	1	365	330	331	366
Quad4	181	3	1	367	366	331	332
Quad4	182	3	1	367	332	262	263
Quad4	183	3	1	368	285	172	335
Quad4	184	3	1	370	369	368	335
Quad4	185	3	1	371	370	335	336
Quad4	186	3	1	371	336	337	338
Quad4	187	3	1	372	371	338	339
Quad4	188	3	1	373	372	339	340
Quad4	189	3	1	374	373	340	341
Quad4	190	3	1	375	374	341	491
Quad4	191	3	1	376	491	341	342
Quad4	192	3	1	518	376	342	343
Quad4	193	3	1	518	343	344	377
Quad4	194	3	1	345	479	377	344
Quad4	195	3	1	484	479	345	346
Quad4	196	3	1	484	346	347	478
Quad4	197	3	1	378	478	347	348
Quad4	198	3	1	378	348	349	379
Quad4	199	3	1	350	380	379	349
Quad4	200	3	1	381	380	350	351
Quad4	201	3	1	382	381	351	352

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	144 di 205

Quad4	202	3	1	470	382	352	353
Quad4	203	3	1	475	470	353	354
Quad4	204	3	1	475	354	355	469
Quad4	205	3	1	469	355	356	383
Quad4	206	3	1	384	383	356	357
Quad4	207	3	1	385	384	357	358
Quad4	208	3	1	386	385	358	359
Quad4	209	3	1	387	386	359	360
Quad4	210	3	1	387	360	361	461
Quad4	211	3	1	388	461	361	362
Quad4	212	3	1	389	388	362	363
Quad4	213	3	1	389	363	364	409
Quad4	214	3	1	391	410	364	365
Quad4	215	3	1	411	391	365	366
Quad4	216	3	1	367	446	412	366
Quad4	217	3	1	393	446	367	263
Quad4	218	3	1	394	393	263	264
Quad4	219	3	1	395	394	264	265
Quad4	220	3	1	395	265	266	429
Quad4	221	3	1	435	429	266	267
Quad4	222	3	1	435	267	268	428
Quad4	223	3	1	396	428	268	269
Quad4	224	3	1	396	269	270	397
Quad4	225	3	1	271	398	397	270
Quad4	226	3	1	399	398	271	272
Quad4	227	3	1	400	399	272	273
Quad4	228	3	1	418	400	273	274
Quad4	229	3	1	423	418	274	275
Quad4	230	3	1	423	275	276	417

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	145 di 205

Quad4	231	3	1	417	276	277	401
Quad4	232	3	1	402	401	277	278
Quad4	233	3	1	403	402	278	279
Quad4	234	3	1	404	403	279	280
Quad4	235	3	1	405	404	280	281
Quad4	236	3	1	405	281	282	304
Quad4	237	3	1	303	304	282	283
Quad4	238	3	1	407	406	303	283
Quad4	239	3	1	408	407	283	284
Quad4	240	3	1	408	284	285	368
Quad4	241	3	1	390	409	364	410
Quad4	242	3	1	413	307	49	50
Quad4	243	3	1	414	413	50	51
Quad4	244	3	1	414	51	52	219
Quad4	245	3	1	415	414	219	96
Quad4	246	3	1	416	415	96	97
Quad4	247	3	1	422	416	97	98
Quad4	248	3	1	417	401	98	99
Quad4	249	3	1	423	417	99	100
Quad4	250	3	1	424	100	101	419
Quad4	251	3	1	420	419	101	102
Quad4	252	3	1	421	420	102	221
Quad4	253	3	1	421	221	54	55
Quad4	254	3	1	422	98	401	402
Quad4	255	3	1	424	418	423	100
Quad4	256	3	1	425	421	55	56
Quad4	257	3	1	427	425	56	57
Quad4	258	3	1	426	58	59	222
Quad4	259	3	1	396	397	106	107

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	146 di 205

Quad4	260	3	1	435	107	108	429
Quad4	261	3	1	430	429	108	109
Quad4	262	3	1	431	430	109	110
Quad4	263	3	1	431	110	224	432
Quad4	264	3	1	224	61	62	432
Quad4	265	3	1	435	428	396	107
Quad4	266	3	1	437	434	105	436
Quad4	267	3	1	399	437	436	398
Quad4	268	3	1	431	432	62	63
Quad4	269	3	1	431	63	64	430
Quad4	270	3	1	225	438	65	66
Quad4	271	3	1	225	112	444	438
Quad4	272	3	1	440	439	113	114
Quad4	273	3	1	441	440	114	115
Quad4	274	3	1	442	441	115	116
Quad4	275	3	1	443	442	116	228
Quad4	276	3	1	443	228	73	74
Tri3	277	3	1	444	112	113	
Quad4	278	3	1	445	444	113	439
Quad4	279	3	1	440	393	394	439
Quad4	280	3	1	441	446	393	440
Quad4	281	3	1	447	446	441	442
Quad4	282	3	1	448	447	442	443
Quad4	283	3	1	448	443	74	75
Quad4	284	3	1	449	448	75	76
Quad4	285	3	1	450	449	76	77
Quad4	286	3	1	451	450	77	78
Quad4	287	3	1	452	451	78	79
Quad4	288	3	1	452	79	80	390

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	147 di 205

Quad4	289	3	1	390	80	81	409
Quad4	290	3	1	453	82	83	231
Quad4	291	3	1	453	231	150	459
Quad4	292	3	1	455	454	143	144
Quad4	293	3	1	456	455	144	145
Quad4	294	3	1	457	456	145	146
Quad4	295	3	1	458	457	146	234
Quad4	296	3	1	458	234	4	5
Tri3	297	3	1	459	150	143	
Quad4	298	3	1	460	459	143	454
Quad4	299	3	1	460	454	388	389
Quad4	300	3	1	455	461	388	454
Quad4	301	3	1	462	461	455	456
Quad4	302	3	1	463	462	456	457
Quad4	303	3	1	464	463	457	458
Quad4	304	3	1	464	458	5	6
Quad4	305	3	1	465	464	6	7
Quad4	306	3	1	466	465	7	8
Quad4	307	3	1	466	8	9	201
Quad4	308	3	1	467	466	201	140
Quad4	309	3	1	468	467	140	141
Quad4	310	3	1	474	468	141	142
Quad4	311	3	1	469	383	142	135
Quad4	312	3	1	475	469	135	136
Quad4	313	3	1	476	136	137	471
Quad4	314	3	1	471	137	138	472
Quad4	315	3	1	473	472	138	203
Quad4	316	3	1	473	203	11	12
Quad4	317	3	1	474	142	383	384

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	148 di 205

Quad4	318	3	1	476	470	475	136
Quad4	319	3	1	473	12	13	499
Quad4	320	3	1	500	499	13	14
Quad4	321	3	1	500	14	15	477
Quad4	322	3	1	477	15	16	204
Quad4	323	3	1	378	379	134	127
Quad4	324	3	1	484	127	128	479
Quad4	325	3	1	480	479	128	129
Quad4	326	3	1	481	480	129	130
Quad4	327	3	1	482	481	130	206
Quad4	328	3	1	482	206	18	19
Quad4	329	3	1	484	478	378	127
Quad4	330	3	1	486	483	133	485
Quad4	331	3	1	381	486	485	380
Quad4	332	3	1	487	482	19	20
Quad4	333	3	1	489	487	20	21
Quad4	334	3	1	207	488	22	23
Quad4	335	3	1	207	124	493	488
Quad4	336	3	1	490	125	126	491
Quad4	337	3	1	375	491	126	119
Quad4	338	3	1	492	375	119	120
Quad4	339	3	1	492	120	210	286
Tri3	340	3	1	493	124	125	
Quad4	341	3	1	494	493	125	490
Quad4	342	3	1	495	494	490	496
Quad4	343	3	1	490	491	376	496
Quad4	344	3	1	498	438	444	445
Quad4	345	3	1	430	498	445	497
Quad4	346	3	1	395	429	430	497

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	149 di 205

Quad4	347	3	1	500	477	483	486
Quad4	348	3	1	501	486	381	382
Quad4	349	3	1	501	499	500	486
Quad4	350	3	1	501	382	470	476
Quad4	351	3	1	501	476	471	499
Quad4	352	3	1	473	499	471	472
Quad4	353	3	1	502	400	418	424
Quad4	354	3	1	502	424	419	503
Quad4	355	3	1	420	504	503	419
Quad4	356	3	1	425	504	420	421
Quad4	357	3	1	427	433	437	505
Quad4	358	3	1	434	437	433	426
Quad4	359	3	1	502	503	505	437
Quad4	360	3	1	502	437	399	400
Quad4	361	3	1	413	510	306	307
Quad4	362	3	1	415	510	413	414
Quad4	363	3	1	416	506	510	415
Quad4	364	3	1	422	402	403	507
Quad4	365	3	1	404	508	507	403
Quad4	366	3	1	509	508	404	405
Quad4	367	3	1	509	405	304	305
Quad4	368	3	1	509	305	306	510
Quad4	369	3	1	465	515	463	464
Quad4	370	3	1	467	515	465	466
Quad4	371	3	1	468	511	515	467
Quad4	372	3	1	474	384	385	512
Quad4	373	3	1	386	513	512	385
Quad4	374	3	1	514	513	386	387
Quad4	375	3	1	514	387	461	462

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	150 di 205

Quad4	376	3	1	514	462	463	515
Quad4	377	3	1	494	516	488	493
Quad4	378	3	1	495	517	516	494
Quad4	379	3	1	518	377	517	495
Quad4	380	3	1	518	495	496	376
Quad4	381	3	1	489	516	517	519
Quad4	382	3	1	487	520	481	482
Quad4	383	3	1	489	519	520	487
Quad4	384	3	1	481	520	519	480
Quad4	385	3	1	460	521	453	459
Quad4	386	3	1	460	389	409	521
Quad4	387	3	1	449	522	447	448
Quad4	388	3	1	450	392	522	449
Quad4	389	3	1	451	411	392	450
Quad4	390	3	1	452	391	411	451
Quad4	391	3	1	452	390	410	391
Quad4	392	3	1	447	522	412	446
Quad4	393	3	1	523	408	368	369
Quad4	394	3	1	528	523	369	527
Quad4	395	3	1	527	369	370	526
Quad4	396	3	1	372	526	370	371
Quad4	397	3	1	525	526	372	373
Quad4	398	3	1	525	373	374	524
Quad4	399	3	1	524	374	375	492
Quad4	400	3	1	524	492	286	287
Quad4	401	3	1	525	524	287	288
Quad4	402	3	1	525	288	289	526
Quad4	403	3	1	527	526	289	290
Quad4	404	3	1	528	527	290	291

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	151 di 205

Quad4	405	3	1	528	291	292	529
Quad4	406	3	1	294	530	529	292
Quad4	407	3	1	300	302	530	294
Quad4	408	3	1	300	293	301	302
Quad4	409	3	1	407	530	302	406
Quad4	410	3	1	523	530	407	408
Quad4	411	3	1	528	529	530	523
Quad4	412	3	1	422	507	506	416
Quad4	413	3	1	474	512	511	468
Quad4	414	3	1	233	86	1	2
Quad4	415	3	1	235	147	148	233
Quad4	416	3	1	300	39	40	293
Tri3	417	3	1	232	84	85	
Tri3	418	3	1	241	239	199	
Quad4	419	3	1	332	331	239	241
Tri3	420	3	1	497	445	439	
Quad4	421	3	1	395	497	439	394
Tri3	422	3	1	504	505	503	
Quad4	423	3	1	427	505	504	425
Tri3	424	3	1	506	507	508	
Quad4	425	3	1	509	510	506	508
Tri3	426	3	1	513	511	512	
Quad4	427	3	1	514	515	511	513
Tri3	428	3	1	519	517	377	
Quad4	429	3	1	480	519	377	479
Tri3	430	3	1	392	412	522	
Quad4	431	3	1	411	366	412	392
Tri3	432	3	1	434	426	222	
Quad4	433	3	1	434	222	104	105

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	152 di 205

Tri3	434	3	1	436	397	398	
Quad4	435	3	1	436	105	106	397
Quad4	436	3	1	235	233	2	3
Tri3	437	3	1	213	41	214	
Quad4	438	3	1	293	40	41	213
Tri3	439	3	1	433	58	426	
Quad4	440	3	1	427	57	58	433
Tri3	441	3	1	498	65	438	
Quad4	442	3	1	498	430	64	65
Tri3	443	3	1	521	82	453	
Quad4	444	3	1	521	409	81	82
Tri3	445	3	1	483	477	204	
Quad4	446	3	1	483	204	132	133
Tri3	447	3	1	485	379	380	
Quad4	448	3	1	485	133	134	379
Tri3	449	3	1	516	22	488	
Quad4	450	3	1	489	21	22	516
Tri3	451	3	1	84	232	231	
Quad4	452	3	1	549	550	536	537
Quad4	453	3	1	549	154	153	550
Quad4	454	3	1	192	551	552	193
Quad4	455	3	1	539	540	552	551
Quad4	456	3	1	553	554	531	532
Quad4	457	3	1	553	179	178	554
Quad4	458	3	1	167	555	556	168
Quad4	459	3	1	534	535	556	555
Quad4	460	3	1	558	557	166	165
Quad4	461	3	1	559	558	165	164
Quad4	462	3	1	560	559	164	163

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	153 di 205

Quad4	463	3	1	560	163	162	542
Quad4	464	3	1	562	560	542	543
Quad4	465	3	1	562	543	544	563
Quad4	466	3	1	564	563	184	183
Quad4	467	3	1	565	564	183	182
Quad4	468	3	1	566	565	182	181
Quad4	469	3	1	567	566	181	180
Quad4	470	3	1	553	568	180	179
Quad4	471	3	1	569	567	180	568
Quad4	472	3	1	569	568	553	532
Quad4	473	3	1	570	569	532	533
Quad4	474	3	1	571	570	533	534
Quad4	475	3	1	571	534	555	561
Quad4	476	3	1	573	572	191	190
Quad4	477	3	1	574	573	190	189
Quad4	478	3	1	575	574	189	188
Quad4	479	3	1	575	188	187	546
Quad4	480	3	1	577	575	546	547
Quad4	481	3	1	577	547	548	578
Quad4	482	3	1	579	578	159	158
Quad4	483	3	1	580	579	158	157
Quad4	484	3	1	581	580	157	156
Quad4	485	3	1	582	581	156	155
Quad4	486	3	1	549	583	155	154
Quad4	487	3	1	584	582	155	583
Quad4	488	3	1	584	583	549	537
Quad4	489	3	1	585	584	537	538
Quad4	490	3	1	586	585	538	539
Quad4	491	3	1	586	539	551	576

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	154 di 205

Quad4	492	3	1	577	587	574	575
Quad4	493	3	1	579	587	577	578
Quad4	494	3	1	580	588	587	579
Quad4	495	3	1	589	588	580	581
Quad4	496	3	1	590	589	581	582
Quad4	497	3	1	590	582	584	585
Quad4	498	3	1	591	590	585	586
Quad4	499	3	1	591	586	576	572
Quad4	500	3	1	592	591	572	573
Quad4	501	3	1	592	573	574	587
Quad4	502	3	1	592	587	588	589
Quad4	503	3	1	592	589	590	591
Quad4	504	3	1	562	593	559	560
Quad4	505	3	1	564	593	562	563
Quad4	506	3	1	565	594	593	564
Quad4	507	3	1	595	594	565	566
Quad4	508	3	1	596	595	566	567
Quad4	509	3	1	596	567	569	570
Quad4	510	3	1	597	596	570	571
Quad4	511	3	1	597	571	561	557
Quad4	512	3	1	598	597	557	558
Quad4	513	3	1	598	558	559	593
Quad4	514	3	1	598	593	594	595
Quad4	515	3	1	598	595	596	597
Tri3	516	3	1	552	540	195	
Quad4	517	3	1	552	195	194	193
Tri3	518	3	1	556	535	170	
Quad4	519	3	1	556	170	169	168
Tri3	520	3	1	544	184	563	

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	155 di 205

Quad4	521	3	1	544	545	185	184
Tri3	522	3	1	548	159	578	
Quad4	523	3	1	548	541	160	159
Tri3	524	3	1	550	151	536	
Quad4	525	3	1	550	153	152	151
Tri3	526	3	1	554	176	531	
Quad4	527	3	1	554	178	177	176
Tri3	528	3	1	561	555	167	
Quad4	529	3	1	557	561	167	166
Tri3	530	3	1	576	551	192	
Quad4	531	3	1	572	576	192	191
Tri3	532	3	1	161	160	541	
Quad4	533	3	1	161	541	542	162
Tri3	534	3	1	186	185	545	
Quad4	535	3	1	186	545	546	187
Quad4	536	3	1	601	602	600	599
Quad4	537	3	1	600	602	171	170
Tri3	538	3	1	171	602	172	
Quad4	539	3	1	172	602	601	173
Quad4	540	3	1	175	174	599	603
Tri3	541	3	1	599	174	601	
Tri3	542	3	1	176	175	603	
Tri3	543	3	1	601	174	173	
Quad4	544	3	1	606	605	200	199
Tri3	545	3	1	605	604	200	
Tri3	546	3	1	198	606	199	
Tri3	547	3	1	200	604	151	
Quad4	548	3	1	607	608	196	195
Quad4	549	3	1	606	608	607	605

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	156 di 205

Tri3	550	3	1	196	608	197	
Quad4	551	3	1	197	608	606	198
Quad4	552	3	1	119	609	121	120
Quad4	553	3	1	126	125	609	119
Quad4	554	3	1	609	123	122	121
Quad4	555	3	1	124	123	609	125
Quad4	556	3	1	87	610	89	88
Quad4	557	3	1	94	93	610	87
Quad4	558	3	1	610	91	90	89
Quad4	559	3	1	92	91	610	93
Quad4	560	3	1	127	611	129	128
Quad4	561	3	1	134	133	611	127
Quad4	562	3	1	611	131	130	129
Quad4	563	3	1	132	131	611	133
Quad4	564	3	1	95	612	97	96
Quad4	565	3	1	102	101	612	95
Quad4	566	3	1	612	99	98	97
Quad4	567	3	1	100	99	612	101
Quad4	568	3	1	135	613	137	136
Quad4	569	3	1	142	141	613	135
Quad4	570	3	1	613	139	138	137
Quad4	571	3	1	140	139	613	141
Quad4	572	3	1	103	614	105	104
Quad4	573	3	1	110	109	614	103
Quad4	574	3	1	614	107	106	105
Quad4	575	3	1	108	107	614	109
Quad4	576	3	1	143	615	145	144
Quad4	577	3	1	150	149	615	143
Quad4	578	3	1	615	147	146	145

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	157 di 205

Quad4	579	3	1	148	147	615	149
Quad4	580	3	1	111	616	113	112
Quad4	581	3	1	118	117	616	111
Quad4	582	3	1	616	115	114	113
Quad4	583	3	1	116	115	616	117
Quad4	584	3	1	617	599	535	534
Tri3	585	3	1	599	600	535	
Tri3	586	3	1	533	617	534	
Tri3	587	3	1	535	600	170	
Quad4	588	3	1	603	618	531	176
Quad4	589	3	1	617	618	603	599
Tri3	590	3	1	531	618	532	
Quad4	591	3	1	532	618	617	533
Quad4	592	3	1	541	620	543	542
Tri3	593	3	1	543	620	621	
Tri3	594	3	1	619	621	620	
Quad4	595	3	1	547	622	541	548
Tri3	596	3	1	541	622	620	
Tri3	597	3	1	620	622	619	
Quad4	598	3	1	543	621	545	544
Tri3	599	3	1	545	621	623	
Tri3	600	3	1	623	621	619	
Quad4	601	3	1	623	624	546	545
Quad4	602	3	1	546	624	622	547
Quad4	603	3	1	622	624	623	619
Quad4	604	3	1	625	626	604	605
Quad4	605	3	1	604	626	536	151
Tri3	606	3	1	536	626	537	
Quad4	607	3	1	537	626	625	538

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	158 di 205

Quad4	608	3	1	540	539	605	607
Tri3	609	3	1	605	539	625	
Tri3	610	3	1	195	540	607	
Tri3	611	3	1	625	539	538	

/ _____

/ PLATE LOCAL ANGLES

PIAngle	1	201.71
PIAngle	2	95.14
PIAngle	3	195.43
PIAngle	4	84.79
PIAngle	5	215.37
PIAngle	6	99.09
PIAngle	7	198.93
PIAngle	8	84.79
PIAngle	9	208.04
PIAngle	10	95.14
PIAngle	11	261.43
PIAngle	12	26.99
PIAngle	13	281.65
PIAngle	14	163.50
PIAngle	15	285.72
PIAngle	16	195.90
PIAngle	17	273.08
PIAngle	18	280.79
PIAngle	19	179.58
PIAngle	20	191.95
PIAngle	21	73.18

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	159 di 205

PIAngle	22	195.69
PIAngle	23	105.98
PIAngle	24	21.71
PIAngle	25	275.18
PIAngle	26	15.43
PIAngle	27	264.66
PIAngle	28	34.69
PIAngle	29	278.83
PIAngle	30	18.93
PIAngle	31	264.66
PIAngle	32	28.04
PIAngle	33	275.18
PIAngle	34	81.26
PIAngle	35	207.05
PIAngle	36	101.70
PIAngle	37	343.44
PIAngle	38	105.85
PIAngle	39	15.75
PIAngle	40	101.69
PIAngle	41	334.55
PIAngle	42	71.69
PIAngle	43	346.23
PIAngle	44	11.80
PIAngle	45	253.37
PIAngle	46	247.80
PIAngle	47	6.09
PIAngle	48	118.88
PIAngle	49	158.06
PIAngle	50	276.09

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	160 di 205

PIAngle	51	28.90
PIAngle	52	67.77
PIAngle	53	186.14
PIAngle	54	299.05
PIAngle	55	283.14
PIAngle	57	344.68
PIAngle	58	267.58
PIAngle	59	45.71
PIAngle	60	348.91
PIAngle	61	85.03
PIAngle	62	87.01
PIAngle	63	87.75
PIAngle	64	88.27
PIAngle	65	89.50
PIAngle	66	90.44
PIAngle	67	90.69
PIAngle	68	90.85
PIAngle	69	90.71
PIAngle	70	90.00
PIAngle	71	89.59
PIAngle	72	89.98
PIAngle	73	90.20
PIAngle	74	90.60
PIAngle	75	91.49
PIAngle	76	92.16
PIAngle	77	90.96
PIAngle	78	192.54
PIAngle	79	103.82
PIAngle	80	336.17

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	161 di 205

PIAngle	81	66.17
PIAngle	82	78.53
PIAngle	83	83.95
PIAngle	84	90.41
PIAngle	85	89.88
PIAngle	86	86.61
PIAngle	87	86.77
PIAngle	88	90.12
PIAngle	89	90.02
PIAngle	90	92.17
PIAngle	91	91.89
PIAngle	92	91.36
PIAngle	93	91.77
PIAngle	94	89.95
PIAngle	95	91.26
PIAngle	96	92.82
PIAngle	97	93.23
PIAngle	98	91.88
PIAngle	99	99.27
PIAngle	100	195.64
PIAngle	101	197.32
PIAngle	102	122.07
PIAngle	103	357.77
PIAngle	104	357.06
PIAngle	105	357.38
PIAngle	106	358.21
PIAngle	107	2.95
PIAngle	108	3.00
PIAngle	109	1.35

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	162 di 205

PIAngle	110	356.51
PIAngle	111	359.50
PIAngle	112	191.71
PIAngle	113	299.53
PIAngle	114	337.42
PIAngle	115	13.57
PIAngle	116	5.67
PIAngle	117	267.75
PIAngle	119	305.61
PIAngle	120	306.47
PIAngle	121	231.07
PIAngle	122	339.61
PIAngle	123	355.83
PIAngle	124	2.47
PIAngle	125	267.12
PIAngle	126	171.03
PIAngle	127	270.86
PIAngle	128	273.03
PIAngle	129	270.06
PIAngle	130	268.69
PIAngle	131	268.53
PIAngle	132	269.64
PIAngle	133	270.56
PIAngle	134	270.76
PIAngle	135	270.83
PIAngle	136	270.56
PIAngle	137	270.00
PIAngle	138	269.65
PIAngle	139	270.02

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	163 di 205

PIAngle	140	270.22
PIAngle	141	270.60
PIAngle	142	271.47
PIAngle	143	272.03
PIAngle	144	270.19
PIAngle	145	279.83
PIAngle	146	257.80
PIAngle	147	349.97
PIAngle	148	11.40
PIAngle	149	324.68
PIAngle	150	350.23
PIAngle	151	180.42
PIAngle	152	106.10
PIAngle	153	201.82
PIAngle	154	163.38
PIAngle	155	167.15
PIAngle	156	266.05
PIAngle	157	267.20
PIAngle	158	270.16
PIAngle	159	273.63
PIAngle	160	274.04
PIAngle	161	271.09
PIAngle	162	267.18
PIAngle	163	267.11
PIAngle	164	270.39
PIAngle	165	269.97
PIAngle	166	271.39
PIAngle	167	271.98
PIAngle	168	271.74

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	164 di 205

PIAngle	169	271.98
PIAngle	170	269.99
PIAngle	171	271.27
PIAngle	172	272.79
PIAngle	173	273.03
PIAngle	174	271.02
PIAngle	175	277.53
PIAngle	176	287.15
PIAngle	177	321.83
PIAngle	178	248.50
PIAngle	179	0.07
PIAngle	180	281.63
PIAngle	181	36.51
PIAngle	182	321.99
PIAngle	183	111.37
PIAngle	184	207.83
PIAngle	185	218.75
PIAngle	186	153.42
PIAngle	187	155.30
PIAngle	188	164.28
PIAngle	189	167.48
PIAngle	190	167.85
PIAngle	191	271.76
PIAngle	192	261.86
PIAngle	193	175.40
PIAngle	194	7.11
PIAngle	195	289.85
PIAngle	196	198.60
PIAngle	197	256.51

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	165 di 205

PIAngle	198	174.93
PIAngle	199	354.68
PIAngle	200	264.77
PIAngle	201	272.40
PIAngle	202	276.29
PIAngle	203	276.32
PIAngle	204	192.04
PIAngle	205	191.61
PIAngle	206	271.67
PIAngle	207	273.34
PIAngle	208	271.00
PIAngle	209	268.64
PIAngle	210	188.73
PIAngle	211	300.62
PIAngle	212	308.41
PIAngle	213	226.41
PIAngle	214	2.27
PIAngle	215	1.40
PIAngle	216	143.98
PIAngle	217	59.86
PIAngle	218	64.82
PIAngle	219	75.81
PIAngle	220	3.70
PIAngle	221	105.19
PIAngle	222	17.92
PIAngle	223	75.66
PIAngle	224	355.13
PIAngle	225	175.04
PIAngle	226	84.45

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	166 di 205

PIAngle	227	95.33
PIAngle	228	95.80
PIAngle	229	95.16
PIAngle	230	12.04
PIAngle	231	11.49
PIAngle	232	91.62
PIAngle	233	93.30
PIAngle	234	91.05
PIAngle	235	88.78
PIAngle	236	7.08
PIAngle	237	118.15
PIAngle	238	196.24
PIAngle	239	199.65
PIAngle	240	112.48
PIAngle	241	321.13
PIAngle	242	268.68
PIAngle	243	273.42
PIAngle	244	197.48
PIAngle	245	196.94
PIAngle	246	171.22
PIAngle	247	200.06
PIAngle	248	254.10
PIAngle	249	286.34
PIAngle	250	274.55
PIAngle	251	18.70
PIAngle	252	9.14
PIAngle	253	270.25
PIAngle	254	96.25
PIAngle	255	8.07

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	167 di 205

PIAngle	256	268.88
PIAngle	257	267.21
PIAngle	258	195.93
PIAngle	259	248.04
PIAngle	260	231.65
PIAngle	261	335.67
PIAngle	262	27.91
PIAngle	263	303.90
PIAngle	264	180.75
PIAngle	265	314.52
PIAngle	266	129.03
PIAngle	267	169.56
PIAngle	268	261.93
PIAngle	269	148.58
PIAngle	270	276.32
PIAngle	271	28.30
PIAngle	272	218.79
PIAngle	273	247.60
PIAngle	274	285.10
PIAngle	275	277.12
PIAngle	276	179.26
PIAngle	277	76.82
PIAngle	278	124.38
PIAngle	279	340.63
PIAngle	280	344.39
PIAngle	281	279.91
PIAngle	282	277.31
PIAngle	283	179.10
PIAngle	284	180.66

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	168 di 205

PIAngle	285	179.57
PIAngle	286	178.13
PIAngle	287	178.36
PIAngle	288	76.64
PIAngle	289	79.45
PIAngle	290	125.41
PIAngle	291	12.22
PIAngle	292	118.30
PIAngle	293	157.32
PIAngle	294	193.86
PIAngle	295	185.82
PIAngle	296	87.27
PIAngle	297	338.39
PIAngle	298	34.01
PIAngle	299	302.62
PIAngle	300	227.17
PIAngle	301	159.50
PIAngle	302	175.98
PIAngle	303	182.59
PIAngle	304	87.34
PIAngle	305	88.75
PIAngle	306	93.45
PIAngle	307	17.54
PIAngle	308	16.98
PIAngle	309	351.17
PIAngle	310	19.88
PIAngle	311	73.91
PIAngle	312	106.72
PIAngle	313	100.28

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	169 di 205

PIAngle	314	94.75
PIAngle	315	180.73
PIAngle	316	84.91
PIAngle	317	276.34
PIAngle	318	188.27
PIAngle	319	359.58
PIAngle	320	94.96
PIAngle	321	11.86
PIAngle	322	11.47
PIAngle	323	68.11
PIAngle	324	51.10
PIAngle	325	162.76
PIAngle	326	199.77
PIAngle	327	190.66
PIAngle	328	89.41
PIAngle	329	134.56
PIAngle	330	313.26
PIAngle	331	346.40
PIAngle	332	87.81
PIAngle	333	82.45
PIAngle	334	96.47
PIAngle	335	209.38
PIAngle	336	315.92
PIAngle	337	69.11
PIAngle	338	104.70
PIAngle	339	352.99
PIAngle	340	254.18
PIAngle	341	308.81
PIAngle	342	313.95

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	170 di 205

PIAngle	343	194.03
PIAngle	344	117.20
PIAngle	345	120.13
PIAngle	346	250.98
PIAngle	347	298.47
PIAngle	348	275.93
PIAngle	349	17.32
PIAngle	350	184.19
PIAngle	351	124.74
PIAngle	352	231.23
PIAngle	353	3.96
PIAngle	354	284.93
PIAngle	355	98.11
PIAngle	356	3.68
PIAngle	357	66.98
PIAngle	358	296.36
PIAngle	359	221.84
PIAngle	360	106.24
PIAngle	361	3.85
PIAngle	362	283.42
PIAngle	363	294.78
PIAngle	364	7.93
PIAngle	365	179.09
PIAngle	366	78.02
PIAngle	367	344.13
PIAngle	368	257.74
PIAngle	369	183.86
PIAngle	370	103.49
PIAngle	371	114.86

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	171 di 205

PIAngle	372	188.01
PIAngle	373	359.19
PIAngle	374	258.13
PIAngle	375	164.16
PIAngle	376	77.84
PIAngle	377	32.77
PIAngle	378	44.46
PIAngle	379	63.34
PIAngle	380	347.40
PIAngle	381	253.03
PIAngle	382	179.53
PIAngle	383	162.81
PIAngle	384	279.90
PIAngle	385	114.42
PIAngle	386	203.66
PIAngle	387	276.81
PIAngle	388	267.42
PIAngle	389	258.17
PIAngle	390	257.17
PIAngle	391	355.44
PIAngle	392	21.56
PIAngle	393	115.82
PIAngle	394	120.70
PIAngle	395	127.10
PIAngle	396	239.58
PIAngle	397	165.58
PIAngle	398	84.46
PIAngle	399	91.44
PIAngle	400	351.19

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	172 di 205

PIAngle	401	351.87
PIAngle	402	277.59
PIAngle	403	12.91
PIAngle	404	11.13
PIAngle	405	280.51
PIAngle	406	86.14
PIAngle	407	87.99
PIAngle	408	195.11
PIAngle	409	267.52
PIAngle	410	203.48
PIAngle	411	201.91
PIAngle	412	293.05
PIAngle	413	113.23
PIAngle	414	86.65
PIAngle	415	213.98
PIAngle	416	269.59
PIAngle	417	104.27
PIAngle	419	32.52
PIAngle	420	100.99
PIAngle	421	156.24
PIAngle	423	352.48
PIAngle	424	356.90
PIAngle	425	155.50
PIAngle	427	335.53
PIAngle	428	213.12
PIAngle	429	284.37
PIAngle	430	209.82
PIAngle	431	248.35
PIAngle	432	168.51

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	173 di 205

PIAngle	433	150.12
PIAngle	434	9.88
PIAngle	435	136.13
PIAngle	436	103.88
PIAngle	437	227.16
PIAngle	438	263.07
PIAngle	439	139.79
PIAngle	440	165.50
PIAngle	441	145.39
PIAngle	442	286.64
PIAngle	443	60.37
PIAngle	444	189.51
PIAngle	445	352.82
PIAngle	446	330.74
PIAngle	448	317.04
PIAngle	449	328.62
PIAngle	450	348.20
PIAngle	451	276.63
PIAngle	452	117.15
PIAngle	453	191.85
PIAngle	454	168.46
PIAngle	455	61.97
PIAngle	456	297.13
PIAngle	457	11.92
PIAngle	458	348.41
PIAngle	459	241.97
PIAngle	460	267.33
PIAngle	461	266.84
PIAngle	462	269.45

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	174 di 205

PIAngle	463	201.63
PIAngle	464	169.50
PIAngle	465	92.83
PIAngle	466	92.04
PIAngle	467	94.05
PIAngle	468	89.35
PIAngle	469	86.97
PIAngle	470	87.76
PIAngle	471	56.34
PIAngle	472	6.16
PIAngle	473	348.63
PIAngle	474	9.01
PIAngle	475	262.38
PIAngle	476	87.36
PIAngle	477	86.88
PIAngle	478	89.48
PIAngle	479	21.73
PIAngle	480	349.41
PIAngle	481	272.76
PIAngle	482	272.10
PIAngle	483	274.09
PIAngle	484	269.40
PIAngle	485	267.01
PIAngle	486	267.70
PIAngle	487	236.27
PIAngle	488	186.07
PIAngle	489	168.57
PIAngle	490	188.91
PIAngle	491	82.26

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	175 di 205

PIAngle	492	91.43
PIAngle	493	27.35
PIAngle	494	25.72
PIAngle	495	264.80
PIAngle	496	261.73
PIAngle	497	173.23
PIAngle	498	180.43
PIAngle	499	82.82
PIAngle	500	81.84
PIAngle	501	3.64
PIAngle	502	255.49
PIAngle	503	174.11
PIAngle	504	271.37
PIAngle	505	207.59
PIAngle	506	205.90
PIAngle	507	84.63
PIAngle	508	81.61
PIAngle	509	353.41
PIAngle	510	0.69
PIAngle	511	262.90
PIAngle	512	261.76
PIAngle	513	183.84
PIAngle	514	75.34
PIAngle	515	354.47
PIAngle	516	123.55
PIAngle	517	95.35
PIAngle	519	275.35
PIAngle	521	78.19
PIAngle	522	137.50

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	176 di 205

PIAngle	523	258.12
PIAngle	527	3.42
PIAngle	528	228.32
PIAngle	529	267.63
PIAngle	531	87.61
PIAngle	533	35.58
PIAngle	534	246.20
PIAngle	535	215.65
PIAngle	536	177.53
PIAngle	538	336.04
PIAngle	539	86.34
PIAngle	540	202.78
PIAngle	542	218.37
PIAngle	543	299.88
PIAngle	544	247.04
PIAngle	545	159.74
PIAngle	548	99.03
PIAngle	549	357.53
PIAngle	551	266.34
PIAngle	552	350.24
PIAngle	553	9.54
PIAngle	554	9.64
PIAngle	555	279.68
PIAngle	556	350.24
PIAngle	557	9.54
PIAngle	558	9.64
PIAngle	559	279.68
PIAngle	560	350.24
PIAngle	561	9.54

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	177 di 205

PIAngle	562	9.64
PIAngle	563	279.68
PIAngle	564	350.24
PIAngle	565	9.54
PIAngle	566	9.64
PIAngle	567	279.68
PIAngle	568	350.24
PIAngle	569	9.54
PIAngle	570	9.64
PIAngle	571	279.68
PIAngle	572	350.24
PIAngle	573	9.54
PIAngle	574	9.64
PIAngle	575	279.68
PIAngle	576	350.24
PIAngle	577	9.54
PIAngle	578	9.64
PIAngle	579	279.68
PIAngle	580	350.24
PIAngle	581	9.54
PIAngle	582	9.64
PIAngle	583	279.68
PIAngle	584	247.04
PIAngle	586	231.79
PIAngle	587	282.75
PIAngle	588	99.03
PIAngle	589	357.53
PIAngle	591	266.34
PIAngle	592	346.33

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	178 di 205

PIAngle	593	108.43
PIAngle	595	256.11
PIAngle	596	18.43
PIAngle	597	26.57
PIAngle	598	76.24
PIAngle	600	206.56
PIAngle	601	109.29
PIAngle	602	249.17
PIAngle	604	177.53
PIAngle	605	279.03
PIAngle	606	336.04
PIAngle	607	86.34
PIAngle	608	202.78
PIAngle	611	299.88

/ _____

/ RIGID LINKS

RigidLink	2	638	639	XYZ
RigidLink	2	639	640	XYZ
RigidLink	2	638	641	XYZ
RigidLink	2	641	642	XYZ
RigidLink	2	639	643	XYZ
RigidLink	2	640	644	XYZ
RigidLink	2	641	645	XYZ
RigidLink	2	642	646	XYZ
RigidLink	2	639	647	XYZ
RigidLink	2	640	648	XYZ
RigidLink	2	641	649	XYZ

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	179 di 205

RigidLink 2 642 650 XYZ

/ _____

/ NODE RESTRAINTS (ROTATION AS RADIAN)

/ Freedom Case 1

NdFreedom	1	627	1	DZ
NdFreedom	1	628	1	DZ
NdFreedom	1	629	1	DZ
NdFreedom	1	630	1	DZ
NdFreedom	1	631	1	DZ
NdFreedom	1	632	1	DZ
NdFreedom	1	633	1	DZ
NdFreedom	1	634	1	DZ
NdFreedom	1	635	1	DZ
NdFreedom	1	636	1	DZ
NdFreedom	1	637	1	DZ

/ _____

/ PLATE FACE PRESSURES

/ RICOPRIMENTO

PIPressure	2	1	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	2	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	3	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	4	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	5	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	6	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	7	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	8	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	9	2.000000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	180 di 205

PIPressure	2	10	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	11	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	12	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	13	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	14	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	15	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	16	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	17	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	18	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	19	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	20	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	21	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	22	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	23	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	24	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	25	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	26	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	27	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	28	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	29	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	30	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	31	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	32	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	33	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	34	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	35	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	36	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	37	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	38	2.000000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	181 di 205

PIPressure	2	39	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	40	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	41	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	42	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	43	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	44	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	45	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	46	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	47	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	48	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	49	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	50	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	51	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	52	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	53	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	54	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	55	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	56	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	57	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	58	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	59	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	60	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	61	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	62	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	63	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	64	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	65	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	66	2.0000000000000000E+1
PIPressure	2	67	2.0000000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	182 di 205

PIPressure	2	68	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	69	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	70	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	71	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	72	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	73	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	74	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	75	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	76	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	77	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	78	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	80	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	81	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	82	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	83	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	84	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	85	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	86	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	87	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	88	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	89	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	90	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	91	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	92	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	93	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	94	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	95	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	96	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	97	2.000000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	183 di 205

PIPressure	2	98	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	99	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	100	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	101	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	102	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	103	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	104	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	105	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	106	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	107	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	108	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	109	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	110	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	111	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	112	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	113	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	114	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	115	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	116	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	117	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	118	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	119	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	120	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	121	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	122	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	123	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	124	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	125	2.000000000000000E+1
PIPressure	2	127	2.000000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	184 di 205

PIPressure	2	128	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	129	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	130	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	131	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	132	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	133	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	134	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	135	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	136	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	137	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	138	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	139	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	140	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	141	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	142	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	143	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	144	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	145	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	146	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	147	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	148	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	149	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	150	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	151	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	152	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	153	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	154	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	155	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	156	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	185 di 205

PIPressure	2	157	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	158	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	159	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	160	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	161	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	162	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	163	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	164	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	165	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	166	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	167	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	168	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	169	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	170	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	171	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	172	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	173	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	174	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	175	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	176	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	177	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	178	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	179	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	180	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	181	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	182	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	183	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	184	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	185	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	186 di 205

PIPressure	2	186	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	187	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	188	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	189	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	190	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	191	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	192	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	193	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	194	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	195	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	196	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	197	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	198	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	199	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	200	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	201	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	202	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	203	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	204	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	205	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	206	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	207	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	208	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	209	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	210	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	211	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	212	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	213	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	214	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	187 di 205

PIPressure	2	215	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	216	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	217	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	218	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	219	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	220	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	221	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	222	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	223	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	224	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	225	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	226	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	227	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	228	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	229	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	230	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	231	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	232	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	233	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	234	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	235	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	236	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	237	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	238	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	239	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	240	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	241	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	242	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	243	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	188 di 205

PIPressure	2	244	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	245	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	246	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	247	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	248	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	249	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	250	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	251	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	252	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	253	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	254	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	255	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	256	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	257	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	258	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	259	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	260	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	261	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	262	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	263	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	264	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	265	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	266	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	267	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	268	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	269	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	270	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	271	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	272	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	189 di 205

PIPressure	2	273	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	274	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	275	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	276	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	277	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	278	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	279	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	280	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	281	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	282	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	283	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	284	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	285	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	286	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	287	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	288	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	289	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	290	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	291	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	292	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	293	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	294	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	295	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	296	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	297	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	298	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	299	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	300	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	301	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	190 di 205

PIPressure	2	302	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	303	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	304	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	305	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	306	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	307	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	308	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	309	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	310	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	311	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	312	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	313	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	314	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	315	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	316	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	317	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	318	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	319	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	320	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	321	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	322	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	323	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	324	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	325	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	326	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	327	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	328	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	329	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	330	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	191 di 205

PIPressure	2	331	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	332	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	333	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	334	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	335	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	336	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	337	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	338	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	339	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	340	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	341	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	342	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	343	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	344	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	345	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	346	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	347	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	348	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	349	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	350	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	351	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	352	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	353	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	354	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	355	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	356	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	357	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	358	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	359	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	192 di 205

PIPressure	2	360	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	361	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	362	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	363	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	364	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	365	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	366	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	367	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	368	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	369	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	370	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	371	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	372	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	373	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	374	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	375	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	376	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	377	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	378	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	379	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	380	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	381	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	382	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	383	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	384	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	385	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	386	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	387	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	388	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	193 di 205

PIPressure	2	389	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	390	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	391	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	392	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	393	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	394	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	395	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	396	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	397	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	398	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	399	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	400	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	401	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	402	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	403	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	404	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	405	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	406	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	407	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	408	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	409	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	410	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	411	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	412	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	413	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	414	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	415	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	416	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	417	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	194 di 205

PIPressure	2	418	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	419	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	420	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	421	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	422	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	423	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	424	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	425	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	426	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	427	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	428	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	429	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	430	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	431	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	432	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	433	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	434	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	435	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	436	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	437	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	438	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	439	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	440	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	441	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	442	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	443	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	444	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	445	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	446	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	195 di 205

PIPressure	2	447	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	448	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	449	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	450	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	451	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	538	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	539	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	543	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	544	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	545	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	546	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	547	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	548	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	549	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	550	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	551	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	552	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	553	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	554	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	555	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	556	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	557	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	558	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	559	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	560	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	561	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	562	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	563	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	564	2.00000000000000E+1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	196 di 205

PIPressure	2	565	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	566	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	567	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	568	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	569	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	570	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	571	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	572	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	573	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	574	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	575	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	576	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	577	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	578	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	579	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	580	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	581	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	582	2.00000000000000E+1
PIPressure	2	583	2.00000000000000E+1

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ VENTO X

BmDistLoadG	11	12	X	1	1.08000000000000E+1	1.08000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0			0.00	0.00	

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ VENTO Y



RADDOPPIO LINEA COLOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	197 di 205

BmDistLoadG	12	12	Y	1	2.70000000000000E+0	2.70000000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0			0.00	0.00	

/ _____

/ NODE FORCES

/ IMP_PP

NdForce	3	643	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.36000000000000E+2
NdForce	3	644	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.36000000000000E+2
NdForce	3	645	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.36000000000000E+2
NdForce	3	646	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.36000000000000E+2
NdForce	3	647	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.60000000000000E+2
NdForce	3	648	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.60000000000000E+2
NdForce	3	649	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.60000000000000E+2
NdForce	3	650	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.60000000000000E+2

/ _____

/ NODE FORCES

/ IMP_PERM

NdForce	4	643	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	644	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	645	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	646	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	647	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	648	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	649	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2
NdForce	4	650	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.06000000000000E+2

/ _____

/ NODE FORCES

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	198 di 205

/ IMP_Qk1

NdForce	5	643	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-8.32000000000000E+2
NdForce	5	644	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-6.49000000000000E+2
NdForce	5	645	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-1.15300000000000E+3
NdForce	5	646	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-1.28400000000000E+3
NdForce	5	647	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.68000000000000E+2
NdForce	5	648	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-2.16000000000000E+2
NdForce	5	649	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-3.21000000000000E+2
NdForce	5	650	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	-5.37000000000000E+2

/ _____

/ NODE FORCES

/ IMP_Qk3-frenamento

NdForce	6	643	6.40000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	644	6.40000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	645	6.40000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	646	6.40000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	647	5.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	648	5.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	649	5.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
NdForce	6	650	5.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0

/ _____

/ NODE FORCES

/ IMP_Qk5-vento

NdForce	7	643	0.00000000000000E+0	3.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0
NdForce	7	644	0.00000000000000E+0	3.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0
NdForce	7	645	0.00000000000000E+0	3.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0
NdForce	7	646	0.00000000000000E+0	3.50000000000000E+1	0.00000000000000E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	199 di 205

NdForce	7	647	0.00000000000000E+0	2.80000000000000E+1	0.00000000000000E+0
NdForce	7	648	0.00000000000000E+0	2.80000000000000E+1	0.00000000000000E+0
NdForce	7	649	0.00000000000000E+0	2.80000000000000E+1	0.00000000000000E+0
NdForce	7	650	0.00000000000000E+0	2.80000000000000E+1	0.00000000000000E+0

/ _____

/ NODE FORCES

/ IMP-Sisma X

NdForce	9	638	-8.08000000000000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
---------	---	-----	----------------------	---------------------	---------------------

/ _____

/ NODE FORCES

/ IMP-Sisma Y

NdForce	10	638	0.00000000000000E+0	-8.08000000000000E+2	0.00000000000000E+0
---------	----	-----	---------------------	----------------------	---------------------

/ _____

/ BEAM PROPERTIES

BeamProp 1 "PALO Ø1200"

MaterialName "Concrete: Compressive Strength $f_c = 25$ MPa - Modified"

Modulus 2.74600000000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

Poisson 2.00000000000000E-1

UsePoisson TRUE

Density 1.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

Area 1.13097335529200E+0

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	200 di 205

MomentI11	1.01787601976000E-1
MomentI22	1.01787601976000E-1
MomentJ	2.03575203953000E-1
SectionType	SolidRound
D	1.20000000000000E+0
NonLinType	Elasticplastic
Hardening	Isotropic
BeamProp	2 "PILA A"
MaterialName	"Concrete: Compressive Strength $f_c = 32$ MPa"
Modulus	3.09600000000000E+7
ShearMod	1.29000000000000E+7
Poisson	2.00000000000000E-1
UsePoisson	TRUE
Density	2.40000000000000E+3
Expansion	1.00000000000000E-5
ThermalCond	1.37000000000000E+0
SpecificHeat	8.80000000000000E+2
Area	1.36800000000000E+1
MomentI11	6.58464000000000E+1
MomentI22	3.69360000000000E+0
MomentJ	1.26129994105300E+1
SectionType	SolidRect
B	1.80000000000000E+0
D	7.60000000000000E+0
NonLinType	Elasticplastic
Hardening	Isotropic
BeamProp	3 "PILA B"

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	201 di 205

MaterialName "Concrete: Compressive Strength $f_c = 32$ MPa"

Modulus 3.09600000000000E+7

ShearMod 1.29000000000000E+7

Poisson 2.00000000000000E-1

UsePoisson TRUE

Density 2.40000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

Area 1.54800000000000E+1

MomentI11 9.54084000000000E+1

MomentI22 4.17960000000000E+0

MomentJ 1.45519883162800E+1

SectionType SolidRect

B 1.80000000000000E+0

D 8.60000000000000E+0

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 4 "PILA C"

MaterialName "Concrete: Compressive Strength $f_c = 32$ MPa"

Modulus 3.09600000000000E+7

ShearMod 1.29000000000000E+7

Poisson 2.00000000000000E-1

UsePoisson TRUE

Density 2.40000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	202 di 205

Area	1.40400000000000E+1
MomentI11	7.11828000000000E+1
MomentI22	3.79080000000000E+0
MomentJ	1.30006944000000E+1
SectionType	SolidRect
B	1.80000000000000E+0
D	7.80000000000000E+0
NonLinType	Elasticplastic
Hardening	Isotropic
BeamProp	5 "PILA D"
MaterialName	"Concrete: Compressive Strength $f_c = 32$ MPa"
Modulus	3.09600000000000E+7
ShearMod	1.29000000000000E+7
Poisson	2.00000000000000E-1
UsePoisson	TRUE
Density	2.40000000000000E+3
Expansion	1.00000000000000E-5
ThermalCond	1.37000000000000E+0
SpecificHeat	8.80000000000000E+2
Area	1.22400000000000E+1
MomentI11	4.71648000000000E+1
MomentI22	3.30480000000000E+0
MomentJ	1.10628694588200E+1
SectionType	SolidRect
B	1.80000000000000E+0
D	6.80000000000000E+0
NonLinType	Elasticplastic
Hardening	Isotropic

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	203 di 205

BeamProp 6 "PILA E"

MaterialName "Concrete: Compressive Strength $f_c = 32$ MPa - Modified"

Modulus 1.54800000000000E+7

ShearMod 1.29000000000000E+7

Poisson 2.00000000000000E-1

UsePoisson TRUE

Density 2.40000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

Area 1.29600000000000E+1

MomentI11 5.59872000000000E+1

MomentI22 3.49920000000000E+0

MomentJ 1.18377936000000E+1

SectionType SolidRect

B 1.80000000000000E+0

D 7.20000000000000E+0

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

/ _____

/ PLATE PROPERTIES

PlateShellProp 1 "PLINTO"

MaterialName "Concrete: Compressive Strength $f_c = 25$ MPa - Modified"

Modulus 2.74600000000000E+9

Poisson 2.00000000000000E-1

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	204 di 205

Density 2.40000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
MemThick 2.00000000000000E+0
BendThick 2.00000000000000E+0
NonLinType Elasticplastic
YieldCriterion VonMises
NumLayers 10

/ _____

/ FREQUENCY-PERIOD TABLES

PeriodTbl 2 "SLV"

0.00000000000000E+0	7.27869314105596E+0
5.55555555555556E-1	8.38981988462345E+0
1.11111111111111E+0	9.50094662819094E+0
1.66666666666667E+0	9.61111255250960E+0
2.22222222222222E+0	9.20019388318341E+0
2.77777777777778E+0	8.64402992442969E+0
3.33333333333333E+0	8.09549597823342E+0
3.88888888888889E+0	7.59511630202385E+0
4.44444444444444E+0	7.14901663199637E+0
5.00000000000000E+0	6.75335418845352E+0

/ _____

/ ACCELERATION-TIME TABLES

IV33 - Relazione di calcolo pile

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IV 33 05 001	A	205 di 205

AccTimeTbl 2 "SLV"

0.000000000000000E+0	7.27869314105596E+0
5.555555555555556E-1	8.38981988462345E+0
1.111111111111111E+0	9.50094662819094E+0
1.666666666666667E+0	9.61111255250960E+0
2.222222222222222E+0	9.20019388318341E+0
2.777777777777778E+0	8.64402992442969E+0
3.333333333333333E+0	8.09549597823342E+0
3.888888888888889E+0	7.59511630202385E+0
4.444444444444444E+0	7.14901663199637E+0
5.000000000000000E+0	6.75335418845352E+0

/ _____

/ SPECTRAL RESPONSE SOLVER DATA

SpectralDirectionVector "SISMA X"

2 1.000000000000000E+0 0.000000000000000E+0 0.000000000000000E+0

SpectralDirectionVector "SISMA Y"

2 0.000000000000000E+0 1.000000000000000E+0 0.000000000000000E+0