

REGIONE PUGLIA
COMUNE DI AVETRANA
PROVINCIA DI TARANTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA,
NONCHE' OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, DI POTENZA
INSTALLATA DI 63 MW DENOMINATO "AVETRANA ENERGIA"**

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI ERCHIE (BR)

PROGETTO DEFINITIVO

Codice STMG Terna: 201800410 - Identificativo AU Regione Puglia: A7OXWD6

Tavola :

R06e

Titolo :

**Relazione di calcolo geotecnica
SSE**

Cod. Identificativo elaborato :

A7OXWD6_CalcoliPrelStrutture_06e

Progetto:



Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR)
P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it



Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY)
P.IVA 04258790759 - msc.innovativesolutions@pec.it

Dott. Ing. Fabio Calcarella
Piazza Mazzini, 64 - 73100 - Lecce (LE)
tel. +39 0832 1594953 - fabio.calcarella@gmail.com



Via V.M. Stampacchia, 48
73100 - LECCE
stcprogetti@legalmail.it



Committente:

AVETRANA ENERGIA s.r.l.

Piazza del Grano n.3 - cap 39100 BOLZANO (BZ)
P.IVA 03050420219 - REA BZ 227626 - avetrana.energia@legalmail.it

SOCIETA' DEL GRUPPO

FRI-ELGREENPOWER
THE CLEAN ENERGY COMPANY

FRI-EL GREEN POWER S.p.A.
Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia
Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764
Email: info@fri-el.it - P. IVA 01533770218

Indagine Specialistiche :

Data

Giugno 2020

Revisione

Prima Emissione

Redatto

FC-SM

Approvato

MT

Data: Giugno 2020

Scala : n.a.

File:

Controllato:

Formato:

A4

Ai sensi e per gli effetti degli art.9 e 99 della Legge n.633 del 22 aprile 1941, ci riserviamo la proprietà intellettuale e materiale di questo elaborato e facciamo espresso divieto a chiunque di renderlo noto a terzi o di riprodurlo anche in parte, senza la nostra preventiva autorizzazione scritta.

Sommario

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni.....2

 Fondazioni superficiali2

 Fondazioni profonde2

 Caratterizzazione4

Geotecnica.....5

 Elenco unità geotecniche5

 Elenco colonne stratigrafiche7

Figura numero 1: Colonna stratigrafica numero 1 str_018

Fondazioni superficiali.....9

 Verifiche capacità portante9

 Cedimenti11

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a_u dal rapporto con c_u	1.00
Calcolo di σ' dal rapporto con ϕ'	1.00
Considera l'angolo di attrito in deformazione piana per fondazioni nastriformi	No
Calcolo dei parametri rappresentativi per terreni stratificati	Media pesata
-Calcola i valori medi dell'angolo di attrito secondo la sua tangente	No
Capacità portante in condizioni statiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Indicazioni EC7 (Allegato D)
-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera solo i fattori di forma
-Considera il fattore di riduzione per platee	No
-Considera gli effetti dell'eccentricità del carico con un unico fattore riduttivo	No
Considera eccentricità e inclinazione dei carichi attraverso domini di interazione	No
-Parametro correttivo del momento	0.00
-Parametro correttivo del carico orizzontale	0.00
Calcolo della capacità portante per rottura locale	No
	Vesic (1975)
Calcolo della capacità portante per rottura per punzonamento	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Calcolo della capacità portante per sollevamento	No
Capacità portante in condizioni sismiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Metodo scelto per le condizioni statiche
Riduzione dell'angolo d'attrito per terreni incoerenti ben addensati	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Cedimenti	
Cedimenti	Bowles
-Spessore del terreno responsabile del cedimento	
-Dal rapporto con le dimensioni della fondazione pari a	5.00
Considera pressioni di esercizio al netto delle tensioni litostatiche	No
Calcola costante di sottofondo per pressioni di esercizio	No
Limita costante di sottofondo ad un valore	No

Fondazioni profonde

Generali	
Generali	
Calcolo capacità portante per carichi verticali	Secondo formule statiche
Considera capacità portante	Entrambe
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo della profondità critica	No
Effettua calcolo elasto-plastico per cedimenti	Si
Effettua calcolo elasto-plastico per spostamenti orizzontali	Si
Rapporto di elasticità trazione/compressione pari a	1.00
Fattori di correlazione	1.70
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
Divisore del raggio del palo per lunghezza conci	1.00
Max numero conci palo	50.00
Attrito laterale limite da prove in sito	
Correlato con prove CPT	No
Correlato con prove SPT	No
Fattore di riduzione attrito laterale per pali trivellati	No
Pressione limite alla base da prove in sito	
Correlata con prove CPT	No
Correlata con prove SPT	No
Fattore di riduzione pressione limite alla base per pali	No

Relazione di calcolo

trivellati										
Spostamenti orizzontali										
Spostamenti orizzontali	Risposta elastica in funzione della stratigrafia									
Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Condizioni non drenate										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-A.G.I. (1984)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-A.P.I. (1984)										
-Viggiani (1999)										
-Olson e Dennis (1982)										
-Stas e Kulhavy (1984)										
-Skempton (1986)										
-Reese e O'Neill (1989)										
-Metodo di Bustamente e Doix (1985) per micropali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Unica iniezione										
-Condizioni drenate										
-Calcolo di β										
-Pari a	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
-Reese e O'Neill (1989)										
-Calcolato										
-Calcolo di k										
-Pari a										
-Dal rapporto con k_0 pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Fleming (1985)										
-Calcolo di δ										
-Pari a $\langle \text{grad} \rangle$										
-Dal rapporto con ϕ' pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcolo dell'attrito laterale limite per trazione										
-Considera i risultati del calcolo per l'attrito laterale limite per compressione con un fattore di riduzione pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
-Sowa (1970)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bowles (1991)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considera l'effetto dell'attrito negativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coefficiente di Lambe										
Pressione limite alla base										
Calcolo della pressione limite alla base del palo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Terzaghi (1943)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Meyerhof (1963)										
-Hansen (1970)										
-Vesic (1975)										
-Berezantzev (1961)										
-Berezantzev (1965)										
-Stagg e Zienkiewicz (1968)										
-Relazione generale, coefficienti di capacità portante										
-In condizioni drenate										
- N_q										
- N_c										
-In condizioni non drenate										
- N_c										
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Cedimenti										
Risposta elastica laterale										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente di influenza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a $\langle \text{daN/mq} \rangle$										
Risposta elastica alla base										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a $\langle \text{daN/mq} \rangle$										
Spostamenti orizzontali										
Risposta elastica										
-Vesic (1961)										
-Broms (1964)										
-Glick (1948)										
-Chen (1978)										
-Pari a $\langle \text{daN/mq} \rangle$										
-Dal modulo elastico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Relazione di calcolo

-Coefficiente effetto tridimensionale	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Resistenza limite										
-Calcolata dai parametri plastici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per attrito	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per coesione	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>										

Caratterizzazione

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sabbia fine uniforme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sabbia fine ben gradata - sabbia media uniforme										
-Sabbia media ben gradata - sabbia grossa uniforme										
-Sabbia e ghiaia - ghiaia media										
Definizione indici compressibilità edometrica, per terreni coesivi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Indice di compressione (Cc)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Indice di ricomprensione (Cr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Considera incremento preconsolidazione costante	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correggi NSPT se la misura è sottofalda	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Densità relativa										
Correlata con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Gibbs e Holtz (1957)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Meyerhof (1957)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Schultze e Menzenbach (1961)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bazaara (1967)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Marcuson e Biegansky (1977)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Skempton (1986)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con prove CPT										
-Schmertmann (1976)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Jamolkowski et al. (1985)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Baldi et al. (1986)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Angolo d'attrito										
Correlato con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Schmertmann (1975)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Wolff (1989)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Hatanaka e Uchida (1996)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Road Bridge Specification	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Owasaki e Iwasaki	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Japanese National Railway	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Peck-Hanson e Thornburn	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-De Mello	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlato con prove CPT										
-Robertson e Campanella (1983)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Durgunoglu e Mitchell	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Caquot	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con proprietà indice										
-In funzione della densità relativa, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coesione non drenata										
Correlata con prove SPT										
-Hara et al. (1971)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Stroud (1974)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunne e Eide	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con proprietà indice										
-Bjerrum e Simons (1960)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Skempton (1953)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcolata da $\sigma'v_0$ con moltiplicatore pari a	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo

Elaborazione dei risultati											
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore											
Caratteristiche litostatiche											
Grado di sovraconsolidazione											
-Correlato con prove SPT											
-Mayne e Kemper (1988)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Correlato con prove CPT											
-Mayne e Kemper (1988)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Elaborazione dei risultati											
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore											
Coefficiente di spinta a riposo											
-Calcolo di k_0 (NC)											
-Jaky (1936)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Brooker e Ireland (1965)											
-Alpan (1967)											
-Massarsch (1979)											
-Correlato con Dr											
-Calcolato dal coefficiente di Poisson											
-Calcolo di α											
-Pari a											
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi											
-Alpan (1967) per terreni incoerenti											
-Correlato con Dr											
Parametri elastici											
Correlati con prove GFS											
Correlati con prove SPT											
-Stroud e Butler (1975)											
-Stroud (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Schmertmann (1978)											
-Farrent											
-Menzenbach e Malcev											
-D'Appolonia											
-Schulze e Menzenbach											
-Crespellani e Vannucchi											
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie											
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie con fini											
Correlati con prove CPT											
-Schmertmann (1977)											
-Robertson e Campanella (1983)											
-Kulhawy e Mayne (1990)											
-Rix e Stokoe (1992)											
-Mayne e Rix (1993)											
Fattore correttivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Geotecnica

Elenco unità geotecniche

1 sabbie mediamente addensate:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1800.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2200.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 30.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.50$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 15000000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 5680000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.32$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 11360000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00$ daN/mq

2 sabbie ben addensate:

Classificazione: Incoerente

Relazione di calcolo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1900.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2300.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 20.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.66$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 4000000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 1430000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$
- Modulo edometrico: $E_{\text{ed}} = 2860000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00$ daN/mq

3 Argilla:

Classificazione: Coesivo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2050.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2100.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 24.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 3000.00$ daN/mq
- Coesione non drenata: $c_u = 22000.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.59$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 800000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 150000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.37$
- Modulo edometrico: $E_{\text{ed}} = 1000000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 180000.00$ daN/mq

4 Riporto:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2200.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2250.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 40.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.35$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 1500000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 576923.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.30$
- Modulo edometrico: $E_{\text{ed}} = 2019230.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00$ daN/mq

5 umificato:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1750.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 1900.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 18.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.69$

Parametri elastici:

Relazione di calcolo

- Modulo elastico normale: $E = 250000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico tangenziale: $G = 103306.00 \text{ daN/mq}$
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.21$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 281419.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00 \text{ daN/mq}$

6 calcare:

Classificazione: Roccia

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2200.00 \text{ daN/mc}$
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2200.00 \text{ daN/mc}$

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 35.00 \text{ grad}$
- Coesione efficace: $c' = 3500.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.43$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 900000000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico tangenziale: $G = 319150000.00 \text{ daN/mq}$
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.43$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 638300000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00 \text{ daN/mq}$

Elenco colonne stratigrafiche

Colonna stratigrafica numero 1

Posizione: $X=0.00 \text{ <m>}$ $Y=0.00 \text{ <m>}$ $Z=0.00 \text{ <m>}$

Falda non presente

Simbologia

St.	=Strato
z	=Profondità della superficie superiore dello strato
Unità geotecnica	=Unità geotecnica
Class.	=Classificazione
	Coes. = Coesivo
	Inc. = Incoerente
	Roc. = Roccia
	N. c. = Non classificato
γ	=Peso specifico del terreno naturale
γ_{sat}	=Peso specifico del terreno saturo
D_r	=Densità relativa
I_p	=Indice di plasticità
ϕ'	=Angolo di attrito efficace
c'	=Coesione efficace
c_u	=Coesione non drenata
OCR	=Grado di sovraconsolidazione
κ_0	=Coeff. di spinta a riposo
Crit.	=Criterio di progetto

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc>	γ_{sat} <daN/mc>	D_r	I_p	ϕ' <grad>	c' <daN/mq>	c_u <daN/mq>	OCR	κ_0	Crit.
1	0.00	6 calcare	Roc.	2200.00	2200.00			35.00	3500.00			0.43	1

Simbologia

St.	=Strato
z	=Profondità della superficie superiore dello strato
E	=Modulo elastico normale
G	=Modulo elastico tangenziale
k_j	=Esponente del parametro tensionale
ν	=Coeff. di Poisson
E_{ed}	=Modulo edometrico
E_u	=Modulo elastico non drenato
Crit.	=Criterio di progetto

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k_j	ν	E_{ed} <daN/mq>	E_u <daN/mq>	Crit.
1	0.00	900000000.00	319150000.00	0.00	0.43	638300000.00	0.00	1

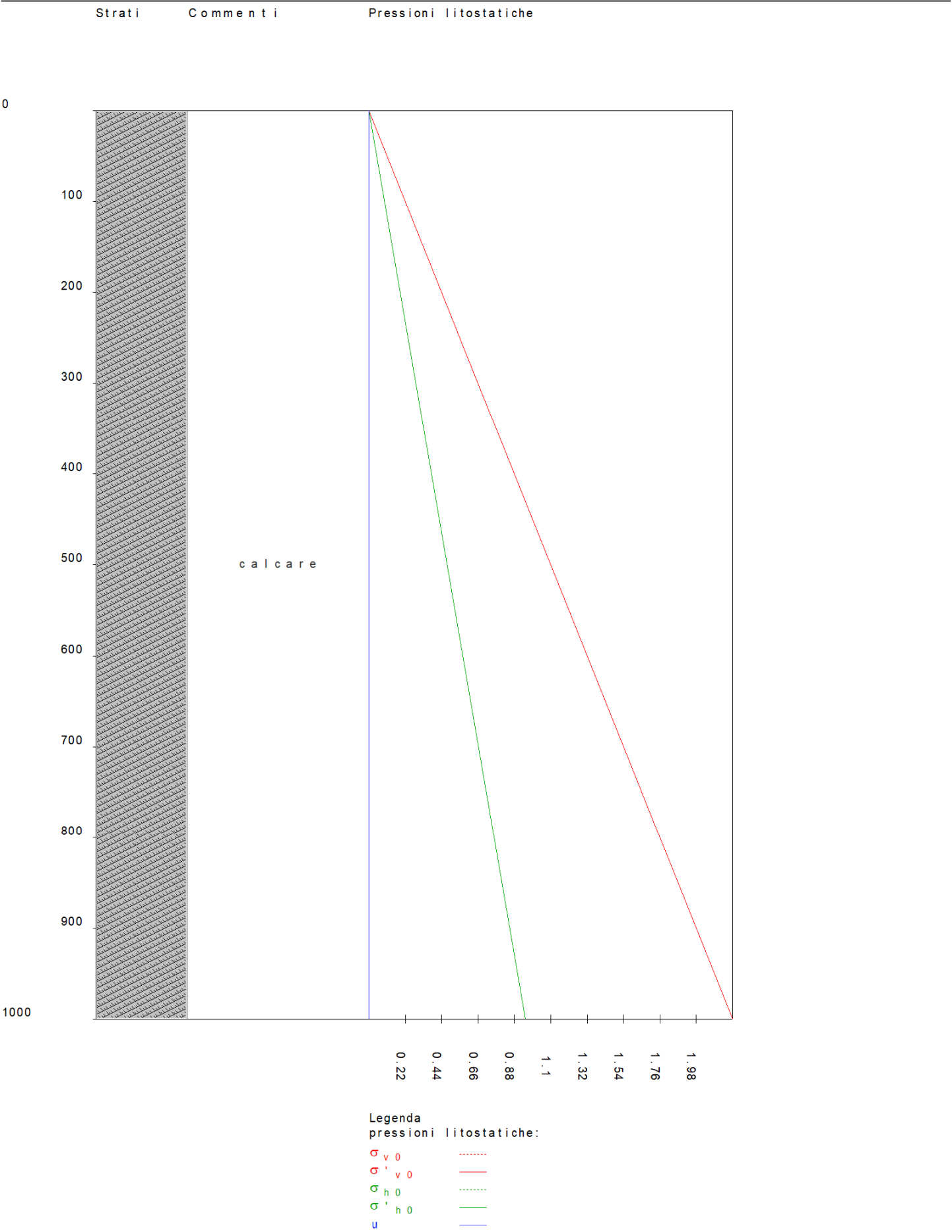


Figura numero 1: Colonna stratigrafica numero 1 str_01

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
 Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

B =Base della fondazione
 L =Lunghezza della fondazione (L>B)
 D =Profondità del piano di posa della fondazione
 β =Inclinazione del piano di campagna
 η =Inclinazione del piano di posa della fondazione
 γ_r =Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,f}$ =Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 φ'_r =Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 c'_r =Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 N_q =Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 N_c =Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 N_g =Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 b_q =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 b_c =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 b_g =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 N =Sforzo normale
 Tx =Taglio in dir. X
 Ty =Taglio in dir. Y
 Mx =Momento intorno all'asse X
 My =Momento intorno all'asse Y
 B' =Base della fondazione reagente
 L' =Lunghezza della fondazione reagente
 S_q =Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale
 S_c =Fattore di forma relativo alla coesione
 S_g =Fattore di forma relativo al peso del terreno
 i_q =Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 i_c =Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 i_g =Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 q_{lim} =Pressione limite
 R_d =Resistenza di progetto (Carico limite)
 Sic. =Sicurezza a rottura

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 503

B=6.64 <m> L=32.01 <m> D=0.35 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_r =2200.02 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,f}$ =770.00 <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

φ'_r =35.00 <grad> c'_r =3499.98 <daN/mq>
 N_q =33.30 N_c =46.12 N_g =45.23 b_q =1.00 b_c =1.00 b_g =1.00

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	S _q	S _c	S _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
33	478484.00	11390.20	242.29	10892.00	-844205.00	6.60	28.48	1.13	1.14	0.93	1.00	1.00	1.00	518069.00	42325900.00	88.46

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 504

B=5.25 <m> L=9.85 <m> D=1.85 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_r =2200.01 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,r}$ =4070.00 <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

ϕ'_r =35.00 <grad> c'_r =3500.00 <daN/mq>
 N_q =33.30 N_c =46.12 N_g =45.23 b_q =1.00 b_c =1.00 b_g =1.00

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	S _q	S _c	S _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
33	229184.00	-11390.20	-242.30	20047.80	44361.80	5.08	9.46	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	601688.00	12563400.00	54.82

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni sismiche

Metodo utilizzato: Condizioni statiche

Platea n. 503

B=6.64 <m> L=32.01 <m> D=0.35 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_r =2200.02 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,r}$ =770.00 <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

ϕ'_r =35.00 <grad> c'_r =3499.98 <daN/mq>
 N_q =33.30 N_c =46.12 N_g =45.23 b_q =1.00 b_c =1.00 b_g =1.00

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	S _q	S _c	S _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
1	331177.00	-23021.10	-11001.40	38949.60	-720785.00	6.41	27.65	1.13	1.14	0.93	1.00	1.00	1.00	509288.00	39242800.00	118.50
3	331178.00	-22972.50	-11662.60	-22158.00	-721132.00	6.51	27.65	1.14	1.14	0.93	1.00	1.00	1.00	514030.00	40231900.00	121.48
5	334013.00	37632.90	-10849.50	38858.30	-485736.00	6.41	29.10	1.13	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	509241.00	41305100.00	123.66
7	334014.00	37681.50	-11814.40	-22249.20	-486082.00	6.51	29.09	1.13	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	513906.00	42327100.00	126.72
9	332170.00	-1848.82	-37389.60	110210.00	-638114.00	5.98	28.16	1.12	1.13	0.94	1.00	1.00	1.00	489053.00	35814500.00	107.82
11	333020.00	16347.40	-37344.00	110182.00	-567599.00	5.98	28.60	1.12	1.12	0.94	1.00	1.00	1.00	489074.00	36378400.00	109.24
13	332171.00	-1686.98	38157.10	-93482.10	-639269.00	6.08	28.16	1.12	1.13	0.94	1.00	1.00	1.00	493815.00	36763200.00	110.68
15	333022.00	16509.20	38202.60	-93509.50	-568754.00	6.08	28.59	1.12	1.13	0.94	1.00	1.00	1.00	493812.00	37336600.00	112.11
17	331192.00	-23036.80	-11967.10	38524.20	-720572.00	6.41	27.65	1.13	1.14	0.93	1.00	1.00	1.00	509409.00	39270000.00	118.57
19	331192.00	-22988.20	10696.90	-22583.40	-720918.00	6.51	27.65	1.13	1.14	0.93	1.00	1.00	1.00	513911.00	40208800.00	121.41
21	334028.00	37617.20	-11815.30	38433.00	-485522.00	6.41	29.10	1.13	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	509361.00	41333300.00	123.74
23	334028.00	37665.80	10848.70	-22674.60	-485869.00	6.51	29.10	1.13	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	513787.00	42302800.00	126.64
25	332184.00	-1864.51	-38355.30	109784.00	-637900.00	5.98	28.16	1.12	1.13	0.94	1.00	1.00	1.00	489176.00	35840800.00	107.89
27	333035.00	16331.70	-38309.70	109757.00	-567385.00	5.99	28.60	1.12	1.12	0.94	1.00	1.00	1.00	489196.00	36405000.00	109.31
29	332185.00	-1702.67	37191.30	-93907.50	-639055.00	6.08	28.16	1.12	1.13	0.94	1.00	1.00	1.00	493695.00	36740900.00	110.60
31	333036.00	16493.50	37236.90	-93934.80	-568540.00	6.08	28.59	1.12	1.13	0.94	1.00	1.00	1.00	493692.00	37313900.00	112.04

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni sismiche

Metodo utilizzato: Condizioni statiche

Platea n. 504

B=5.25 <m> L=9.85 <m> D=1.85 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_r =2200.01 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,r}$ =4070.00 <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

ϕ'_r =35.00 <grad> c'_r =3500.00 <daN/mq>
 N_q =33.30 N_c =46.12 N_g =45.23 b_q =1.00 b_c =1.00 b_g =1.00

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	S _q	S _c	S _g	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
1	153421.00	-7988.28	1698.56	11507.70	27321.10	5.10	9.49	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	602814.00	12690100.00	82.71
3	153421.00	-8036.83	-2359.79	16305.60	27595.50	5.04	9.49	1.30	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	599577.00	12462500.00	81.23
5	150586.00	-6623.59	1546.73	11725.00	29579.70	5.09	9.46	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	602719.00	12624900.00	83.84
7	150586.00	-6672.14	-2511.63	16523.00	29854.00	5.03	9.45	1.31	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	599420.00	12394000.00	82.30
9	152429.00	-7453.99	6380.17	5986.16	27791.60	5.17	9.49	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	606566.00	12936500.00	84.87
11	151578.00	-7044.59	6334.62	6051.36	28469.10	5.17	9.47	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	606559.00	12918100.00	85.22
13	152429.00	-7615.83	-7147.68	21979.30	28706.00	4.96	9.47	1.30	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	595706.00	12173900.00	79.87
15	151579.00	-7206.43	-7193.23	22044.50	29383.60	4.96	9.46	1.30	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	595637.00	12152200.00	80.17
17	153406.00	-7972.59	2664.28	10704.50	27233.80	5.11	9.49	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	603351.00	12729000.00	82.98
19	153406.00	-8021.14	-1394.07	15502.40	27508.20	5.05	9.49	1.31	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	600116.00	12501000.00	81.49
21	150572.00	-6607.90	2512.45	10921.80	29492.40	5.10	9.46	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	603267.00	12664300.00	84.11
23	150572.00	-6656.45	-1545.91	15719.70	29766.70	5.04	9.45	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	599970.00	12433100.00	82.57
25	152414.00	-7438.31	7345.89	5182.95	27704.30	5.18	9.49	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	607104.00	12975900.00	85.14
27	151563.00	-7028.90	7300.34	5248.14	28381.80	5.18	9.48	1.31	1.32	0.84	1.00	1.00	1.00	607101.00	12957700.00	85.49

Relazione di calcolo

29	152414.00	-7600.15	-6181.96	21176.10	28618.70	4.97	9.47	1.30	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	596251.00	12212300.00	80.13
31	151564.00	-7190.74	-6227.51	21241.30	29296.30	4.97	9.46	1.30	1.31	0.84	1.00	1.00	1.00	596185.00	12190800.00	80.43

Cedimenti

Metodo utilizzato: Bowles

Simbologia

B =Base della fondazione
 L =Lunghezza della fondazione (L>B)
 D =Profondità del piano di posa della fondazione
 H =Spessore del terreno responsabile del cedimento
 E_r =Modulo elastico rappresentativo del terreno di fondazione
 ν_r =Coefficiente di Poisson rappresentativo del terreno di fondazione
 I_s =Coefficiente di influenza
 I_f =Coefficiente di profondità
 k_w =Costante di sottofondo
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 N =Sforzo normale
 q_{es} =Pressione di esercizio
 Ced=Cedimento calcolato

Platea n. 503

B=6.64 <m> L=32.01 <m> D=0.35 <m> H=33.22 <m> E_r=900001000.00 <daN/mq> ν_r=0.43
 I_s=0.77 I_f=0.99 k_w=108221000.00 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	331177.00	1557.38	0.00
2	331921.00	1560.87	0.00
3	331178.00	1557.38	0.00
4	331921.00	1560.87	0.00
5	334013.00	1570.71	0.00
6	333277.00	1567.25	0.00
7	334014.00	1570.71	0.00
8	333278.00	1567.25	0.00
9	332170.00	1562.04	0.00
10	332395.00	1563.11	0.00
11	333020.00	1566.04	0.00
12	332802.00	1565.02	0.00
13	332171.00	1562.05	0.00
14	332396.00	1563.11	0.00
15	333022.00	1566.05	0.00
16	332803.00	1565.02	0.00
17	331192.00	1557.45	0.00
18	331928.00	1560.91	0.00
19	331192.00	1557.45	0.00
20	331928.00	1560.91	0.00
21	334028.00	1570.78	0.00
22	333284.00	1567.29	0.00
23	334028.00	1570.78	0.00
24	333285.00	1567.29	0.00
25	332184.00	1562.11	0.00
26	332402.00	1563.14	0.00
27	333035.00	1566.11	0.00
28	332809.00	1565.05	0.00
29	332185.00	1562.12	0.00
30	332403.00	1563.14	0.00
31	333036.00	1566.12	0.00
32	332810.00	1565.06	0.00
33	478484.00	2250.09	0.00
34	351217.00	1651.62	0.00
35	334681.00	1573.85	0.00
36	332603.00	1564.08	0.00

Platea n. 504

B=5.25 <m> L=9.85 <m> D=1.85 <m> H=26.25 <m> E_r=900001000.00 <daN/mq> ν_r=0.43
 I_s=0.64 I_f=0.90 k_w=183581000.00 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	153421.00	2966.80	0.00
2	152678.00	2952.43	0.00
3	153421.00	2966.81	0.00
4	152678.00	2952.43	0.00
5	150586.00	2911.99	0.00
6	151322.00	2926.21	0.00
7	150586.00	2911.99	0.00

Relazione di calcolo

8	151322.00	2926.21	0.00
9	152429.00	2947.62	0.00
10	152203.00	2943.25	0.00
11	151578.00	2931.17	0.00
12	151796.00	2935.39	0.00
13	152429.00	2947.62	0.00
14	152203.00	2943.26	0.00
15	151579.00	2931.18	0.00
16	151796.00	2935.39	0.00
17	153406.00	2966.52	0.00
18	152671.00	2952.30	0.00
19	153406.00	2966.52	0.00
20	152671.00	2952.30	0.00
21	150572.00	2911.71	0.00
22	151315.00	2926.08	0.00
23	150572.00	2911.71	0.00
24	151315.00	2926.08	0.00
25	152414.00	2947.33	0.00
26	152196.00	2943.12	0.00
27	151563.00	2930.89	0.00
28	151789.00	2935.25	0.00
29	152414.00	2947.34	0.00
30	152196.00	2943.12	0.00
31	151564.00	2930.90	0.00
32	151789.00	2935.26	0.00
33	229184.00	4431.90	0.00
34	169004.00	3268.14	0.00
35	152609.00	2951.10	0.00
36	151996.00	2939.26	0.00