

REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI BENEVENTO
COMUNE DI S. GIORGIO LA MOLARA

**IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI S. GIORGIO LA MOLARA (BN)
E OPERE CONNESSE AUTORIZZATO DALLA REGIONE CAMPANIA
CON DECRETO DIRIGENZIALE N. 342 DEL 20/05/2014 E
SUCCESSIVE VARIANTI AUTORIZZATE CON I D.D. N. 187 DEL
14/10/2015, N. 223 DEL 29/09/2016, N. 22 DEL 09/04/2019 E N. 25 DEL
19/04/2019**

PROGETTO DI VARIANTE N. 5

Proponente:

e2i energie speciali Srl
Reg. Imprese di Milano e C.F. 01890681200
Partita IVA 12923540354 - RUA di Milano 1595386
Sede Legale: Via Dante, 15 - 20123 MILANO
Tel. +39 02 39832666 - Fax +39 02 39832660

Ing. Marco Stangalino
(Procuratore)

Progettisti:

VAMIRGEOIND SRL
Dott. Geol. Gualtiero Bellomo



Dott. Ing. Dario Ticali



Direzione Lavori:

Arch. Laura Bozza



**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
REDATTO AI SENSI DELL'ART. 19 E
DELL'ALLEGATO IV ALLA PARTE
SECONDA DEL D. LGS.152/2006 E SS.
MM. II.**

Formato

A4

Scala

N.A.

Data:

GIUGNO 2019

COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA (BN)

***PROGETTO DELL'INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DEL
DISSESTO UBICATO A VALLE DELLA PIAZZOLA
DELL'AEROGENERATORE SGM27 DEL PARCO EOLICO EDISON
A SAN GIORGIO LA MOLARA***

RELAZIONE TECNICA GEOLOGICA e GEOTECNICA

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di:

- ❖ ricostruire il quadro geologico-strutturale, geomorfologico e idrogeologico nel quale si inserisce il sito in esame;
- ❖ accertare le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni di fondazione pervenendo alla definizione dei parametri caratteristici dei terreni;
- ❖ caratterizzare i terreni che saranno interessati dalle opere ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto in ottemperanza alle "Norme tecniche per le costruzioni", D.M. Ministero Infrastrutture e Trasporti del 14/01/2008, capitolo 3 Azioni sulle Costruzioni, punto 3.2.2.
- ❖ esporre i criteri ed effettuare le verifiche ed i calcoli delle opere geotecniche previste in progetto;

Gli elementi che in questa fase vengono utilizzati per il calcolo delle verifiche di stabilità e per le scelte delle opere di consolidamento più

rispondenti alle necessità del caso sono quelli riportati nella relazione geotecnica di progetto [elaborato denominato *Q410CTKC021_00_geotecnica* che si allega alla presente] .

Tali dati sono stati integrati dalle informazioni desunte dalla letteratura geologica esistente e da precedenti esperienze lavorative coerenti col caso in esame e dalla realizzazione di un pozzetto esplorativo.

Sono allegati alla presente relazione i seguenti allegati:

- Planimetria di progetto – allegato 1
- Sezioni – allegato 2
- Planimetria con l'indicazione del recapito finale delle acque – allegato 3

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in oggetto è ubicata nel territorio del Comune di San Giorgio La Molara in provincia di Benevento e fa parte di un parco eolico in fase di realizzazione da parte della società Edison ed in particolare si fa riferimento all'area a valle dell'aerogeneratore SG_27.

3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

A causa delle intense piogge verificatesi nel periodo invernale/primaverile del 2019 si è innescato un movimento franoso, in corrispondenza della piazzola per l'istallazione dell'aerogeneratore SGM27, che ha interessato quella porzione dove era prevista la realizzazione di uno dei

quattro appoggi della gru di montaggio ed ha coinvolto un'area a valle della stessa, come delimitata nella planimetria e nella sezione allegate.

Si tratta di un fenomeno geodinamico del tipo "Scorrimento rotazionale" poiché il movimento si è instaurato lungo una superficie curva, concava verso l'alto, ed ha interessato il terreno messo in opera per la realizzazione del rilevato e la parte superficiale, alterata e satura del substrato argilloso.

Il movimento è stato causato dall'elevata saturazione sia del terreno sia del substrato argilloso, superando la resistenza al taglio degli stessi terreni.

Detto movimento si è successivamente evoluto in una "Frana di colamento" in cui la deformazione del materiale ha interessato tutta la massa che si è messa in movimento lungo il versante a valle, defluendo come un fluido.

In corrispondenza del corpo della frana è stato realizzato un pozzetto esplorativo per identificare con il necessario dettaglio gli spessori dei terreni rimaneggiati, alterati ed inalterati.

Tale pozzetto si è reso necessario poiché il sondaggio eseguito per la progettazione delle fondazioni dell'aerogeneratore è ubicato al di fuori della frana e, quindi, non dava nessuna indicazione nè sugli spessori coinvolti dal fenomeno geodinamico, nè sulle caratteristiche del terreno rimaneggiato.

Il sondaggio, che pure è molto utile per la ricostruzione della serie stratigrafica locale, in ogni caso è stato eseguito prima del movimento franoso e, quindi, nulla dice sugli agenti morfogenetici attivi che lo hanno innescato nè su come si sono modificate le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno coinvolto dalla frana.

Le operazioni, eseguite sotto il costante controllo di un geologo e di un ingegnere geotecnico, sono state completate in perfetta sicurezza, non ci sono stati imprevisti ed il pozzetto ha fornito tutte le indicazioni necessarie per progettare l'intervento di emergenza e quello definitivo.

Il pozzetto ha evidenziato uno spessore di materiale in movimento e/o potenzialmente instabile che può essere assunto pari a 3,5 mt così distinto:

- a) terreno effettivamente coinvolto dalla frana di spessore pari a mt. 1,50;
- b) argille in posto plastiche, sature e poco consistenti (potenzialmente instabili) che non danno affidamento come sedime del rilevato di spessore di 2,00 mt.

Da un punto di vista geologico in generale l'area è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento del "Gruppo delle Argille Variegata" (Cretacico superiore – Miocene inferiore) costituite da argille scagliettate con intercalazioni di marne brune e rossastre in strati sottili.

Entrando nel particolare si può dire che il substrato integro che costituisce l'area direttamente interessata dal dissesto franoso è dato da argille scagliettate di colore grigio scuro, consistenti.

Pozzetto esplorativo P1 ed argille in posto





Particolare dissesto franoso

4. PROPOSTA PROGETTUALE

La proposta progettuale mira a realizzare un intervento tale da mettere in sicurezza l'area e rendere stabile il piazzale a servizio dell'aerogeneratore SGM 27.

L'intervento è necessario in quanto si è attivato un corpo di frana che ha parzialmente danneggiato il rilevato previsto in progetto.

Visto che uno dei piedi della gru è ubicato proprio in adiacenza alla parte danneggiata del rilevato, che i carichi agenti su di esso sono imponenti (circa 310 t) e considerate le scarse condizioni e caratteristiche meccaniche degli strati di terreno superficiale, si è deciso di intervenire, con le tecniche proprie dell'ingegneria naturalistica, prevedendo (Vedi planimetria e sezioni che descrivono l'intervento proposto Allegati 8 e 9):

- ⇒ la demolizione di parte del rilevato esistente;
- ⇒ la realizzazione di un rilevato nuovo con migliori caratteristiche, fondato su terreni più idonei ed un banchinamento in pietra naturale per il consolidamento del movimento franoso;
- ⇒ la realizzazione di opere di regimazione idraulica al fine di evitare la saturazione dei terreni superficiali e dare un ordine ed una stabilità ad un versante geomorfologicamente ed idrogeologicamente instabile.

L'intervento pertanto è suddiviso nelle seguenti fasi:

- Demolizione parziale del rilevato esistente secondo le sagome dei disegni allegati;
- Raggiungimento dello strato geotecnicamente migliore relativo alle argille di base e realizzazione di gradonature di altezza 1,00 m e piede di lunghezza 5,20 m;

- Posizionamento di un telo geocomposito con funzione drenante e di filtro avente le seguenti caratteristiche:
 - ✓ *Costituito da uno o due geotessili filtranti, le cui caratteristiche rispondono alle norme EN 10319, accoppiato ad un nucleo separatore tridimensionale drenante.*
 - ✓ *Atossico ed idoneo per l'impiego in presenza di acqua potabile, deve essere posto in opera generalmente a teli interi per tutta la lunghezza fino a completa protezione del tubo collettore*
 - ✓ *il collegamento fra due teli adiacenti sarà effettuato tramite delle bande di solo geotessile facenti parte della stuovia e fissati con apposite graffette*
 - ✓ *possesso della marcatura CE*
 - ✓ *durabilità minima di 50 anni in terreni naturali come da norma EN 13438*
 - ✓ *capacità drenante nel piano longitudinale (EN 12958) sotto un carico di 20 kPa e gradiente $i=1 \leq 1,30 \text{ l}/(\text{m}^*\text{s})$;*
 - ✓ *capacità drenante nel piano longitudinale (EN 12958) sotto un carico di 100 kPa e gradiente $i=1 \leq 1,10 \text{ l}/(\text{m}^*\text{s})$.*
 - ✓ *resistenza a trazione longitudinale (MD) (EN 10319) $\leq 10,0 \text{ kN}/\text{m}$;*
 - ✓ *resistenza a trazione trasversale (CMD) (EN 10319) $\leq 10,0 \text{ kN}/\text{m}$;*
 - ✓ *allungamento a rottura longitudinale (MD) (EN 10319) \leq al 50%*
 - ✓ *permeabilità normale al piano (EN 11058) $\leq 80 \text{ l}/(\text{s m}^2)$ o $80 \text{ mm}/\text{s}$;*

- ✓ *resistenza al punzonamento statico (EN 12236) $\leq 1,00$ kN.*
- Posizionamento di tubi microfessurati al piede dello scavo del diametro $\varnothing 100$ aventi le seguenti caratteristiche:
 - ❖ *realizzati in polietilene ad alta densità, microfessurati e flessibili per la captazione ed evacuazione di acqua presente nel sotto-suolo*
 - ❖ *almeno n.4 fori per circonferenza*
 - ❖ *superficie di captazione minime (cm²/ml) > 80*
 - ❖ *larghezza delle fessure > 2 mm*
 - ❖ *lunghezza media delle fessure > 21 mm*
 - ❖ *resistenza allo schiacciamento > 500 N*
 - Costituzione di un rilevato realizzato in massi ciclopici di pezzatura compresa tra 50 cm e 150 cm in pietra calcarea e ghiaia (f16-32 mm) per il riempimento dei vuoti; la messa in opera avverrà tramite strati successivi di altezza 1,00 m e successivamente costipati con rullo vibrante ed avendo cura che la ghiaia intasi i vuoti tra i massi ciclopici;
 - È prevista una risagomatura del terreno subito a valle del rilevato e che si estende fino al confine di proprietà di E2i tale da alleggerire in testa il corpo di frana esistente e ricongiungere secondo una sagoma orizzontale il vecchio ed il nuovo profilo.
 - Realizzazione di trincee drenanti [n.13 assi] di lunghezza pari a circa 60,00 m con partenza in corrispondenza del piede di valle del rilevato artificiale ed arrivo in corrispondenza dell'unghia di valle.

Le trincee saranno realizzate tramite escavazione del terreno da valle verso monte (secondo tratti di lunghezza pari a 10-15 m) per

una profondità pari a 3,60 m di larghezza (variabile in funzione della benna utilizzata) tra 40 cm ed 80 cm.

All'interno delle trincee sarà ubicato un geocomposito con funzione drenante e di filtro avente le seguenti caratteristiche:

⇒ *Costituito da uno o due geotessili filtranti, le cui caratteristiche rispondono alle norme EN 10319, accoppiato ad un nucleo separatore tridimensionale drenante.*

⇒ *Atossico ed idoneo per l'impiego in presenza di acqua potabile, deve essere posto in opera generalmente a teli interi per tutta la lunghezza fino a completa protezione del tubo collettore*

⇒ *il collegamento fra due teli adiacenti sarà effettuato tramite delle bande di solo geotessile facenti parte della stuovia e fissati con apposite graffette*

⇒ *possesso della marcatura CE*

⇒ *durabilità minima di 50 anni in terreni naturali come da norma EN 13438*

⇒ *capacità drenante nel piano longitudinale (EN 12958) sotto un carico di 20 kPa e gradiente $i=1 > 2,00 \text{ l}/(\text{m}^*\text{s})$;*

⇒ *capacità drenante nel piano longitudinale (EN 12958) sotto un carico di 100 kPa e gradiente $i=1 > 1,00 \text{ l}/(\text{m}^*\text{s})$.*

⇒ *resistenza a trazione longitudinale (MD) (EN 10319) $> 10,0 \text{ kN}/\text{m}$;*

⇒ *allungamento a rottura longitudinale (MD) (EN 10319) \leq al 50%*

⇒ *permeabilità normale al piano (EN 11058) $> 80 \text{ l}/(\text{s m}^2)$ o $80 \text{ mm}/\text{s}$;*

⇒ *resistenza al punzonamento statico (EN 12236) > 1,00 kN.*

I teli di geocomposito saranno posizionati in modo da aderire ad un lato dello scavo a partire da circa 50 cm di profondità.

Il geocomposito sarà arrotolato ad un tubo microfessurato del diametro \square 100 avente le seguenti caratteristiche:

- ❖ *realizzati in polietilene ad alta densità, microfessurati e flessibili per la captazione ed evacuazione di acqua presente nel sottosuolo*
- ❖ *almeno n.4 fori per circonferenza*
- ❖ *superficie di captazione minime (cm²/ml) > 80*
- ❖ *larghezza delle fessure > 2 mm*
- ❖ *lunghezza media delle fessure > 21 mm*
- ❖ *resistenza allo schiacciamento > 500 N*

Le operazioni di posa dovranno avvenire sempre dall'alto senza che nessun operaio entri all'interno della sezione di scavo.

La trincea sarà infine riempita con lo stesso terreno proveniente dagli scavi idoneamente compattato.

I tubi microfessurati ubicati al piede del rilevato saranno opportunamente collegati con le tubazioni microfessurate poste all'interno delle trincee drenanti.

- Realizzazione di una trincea di allontanamento delle acque fino al punto di recapito finale indicato nelle planimetrie di progetto.

La trincea sarà realizzata tramite scavo di una sezione larga 1,00 m e profonda 1,50 m. Lo scavo avverrà da valle verso monte secondo tratti di 10-15 m. Lo scavo sarà riempito con ghiaia di pezzatura compresa tra 10 mm e 100 mm per una altezza complessiva di 1,00

m, mentre la restante parte sarà ricoperta col materiale proveniente dagli scavi idoneamente compattata.

Le tubazioni microfessurate saranno inoltre collegate alla trincea di allontanamento secondo lo schema di planimetria di progetto ed adottando pendenze tali da consentire il deflusso dell'acqua (almeno pari al 5%). Il recapito finale è ubicato in corrispondenza dello stesso impluvio già individuato in sede di progetto esecutivo ed è indicato nella planimetria allegata.

- Si prevede infine un rinverdimento della scarpata del rilevato tramite posa di terreno vegetale dello spessore di 40 cm sulle banche orizzontali, nonché l'idrodemina di specie vegetali locali e di piante rampicanti tali da ricoprire le scarpate oblique.

I terreni che vengono scavati ed allontanati saranno opportunamente smaltiti presso le idonee discariche.

Il rilevato avrà le sagome previste nei disegni, sebbene queste siano suscettibili di modifiche in corso d'opera, legate all'esatta ubicazione del piano di posa in corrispondenza delle argille di base, verificate in sede di esecuzione dei lavori.

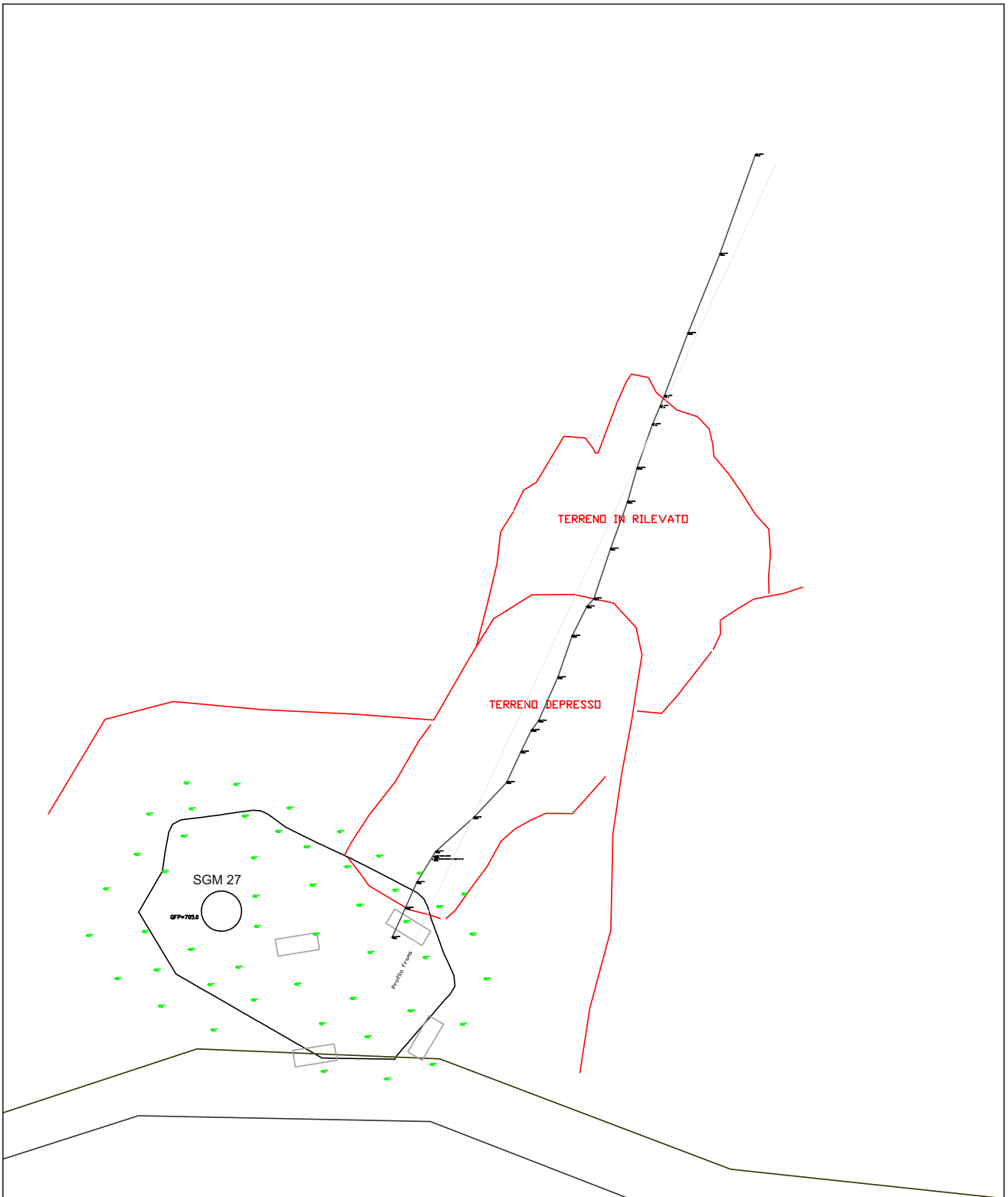
Si dovrà, inoltre, avere cura di realizzare una inclinazione della pendenza del rilevato non maggiore di 30° e di prolungare il piano orizzontale mantenendo una distanza di almeno 2,00 m dal bordo della base di appoggio del piede della gru.

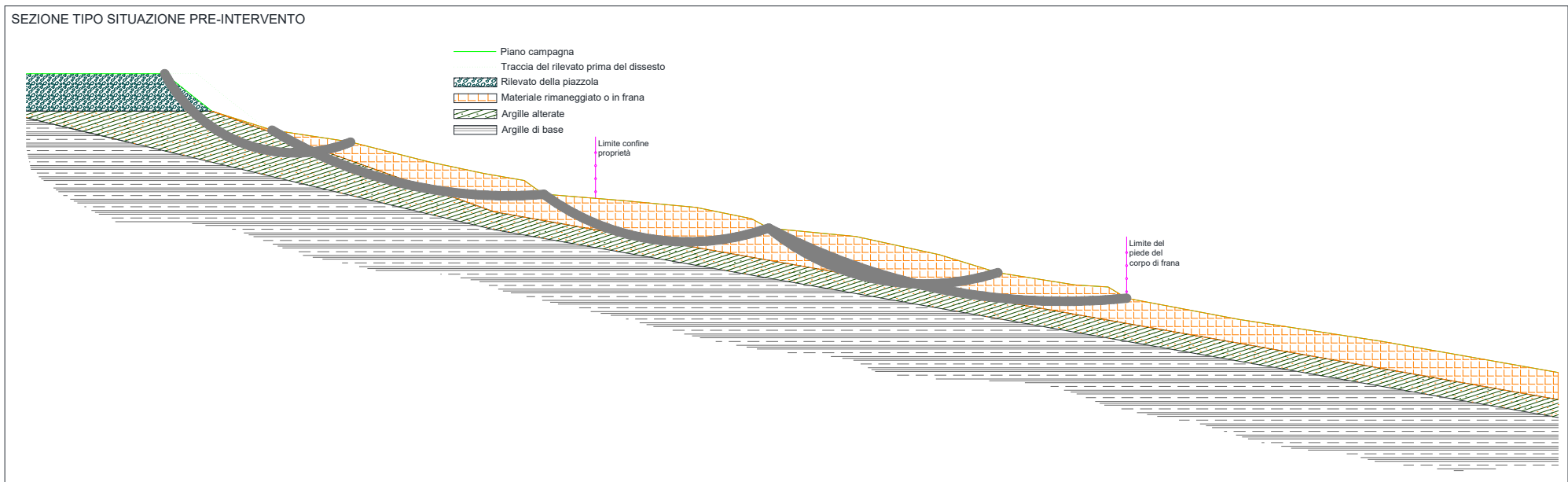
Viste le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni presenti si sono anche eseguite le verifiche sui carichi trasmessi dalla base della gru in corrispondenza della nicchia di distacco della frana al fine di confermarne o meno la congruità della base di appoggio.

L'intervento proposto non ha solo la finalità di garantire le condizioni minime di sicurezza per il posizionamento della gru e per il varo dell'aerogeneratore ma anche la stabilizzazione definitiva del pendio a valle dell'aerogeneratore SGM 27 al fine di garantire, nel futuro, una perfetta efficienza sia del cavidotto che dell'aerogeneratore.

A tal fine si sono effettuate le verifiche di stabilità estese fino alle sezioni (monte-valle) anche in corrispondenza dell'aerogeneratore.

RILIEVO DEL DISSESTO FRANOSO - SGM 27





Indicazione delle probabili superfici di scivolamento attivate

Le caratteristiche geotecniche dei terreni ed i carichi attribuiti al piede della gru sono stati forniti direttamente dalla committenza.

In particolare per le caratteristiche geotecniche si è fatto riferimento alla relazione geotecnica denominata “elaborato Q41 0 CT K C 021 Relazione GEOTECNICA per le torri eoliche SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33” redatta da Consult Servizi s.r.l.

Il carico relativo alla piastra di appoggio del piede della gru oggetto delle presenti verifiche è invece stato comunicato con nota dalla ditta GEKO il 29.05.2019 ed è pari a 2 kg/cm².

Si riporta di seguito una sezione tipo dell'intervento previsto.

PLANIMETRIA DI PROGETTO ALLEGATO 1

SI RIMANDA ALL'ALLEGATO 3
PER L'UBICAZIONE DEL
RECAPITO FINALE

TUBI $\phi 100$ DI COLLEGAMENTO
DELLE TRINCEE DRENANTI
CON LA TRINCEA DI
ALLONTANAMENTO ACQUE

TRINCEA DI
ALLONTANAMENTO ACQUE

TRINCEE DRENANTI

UNGHIA DI FRANA

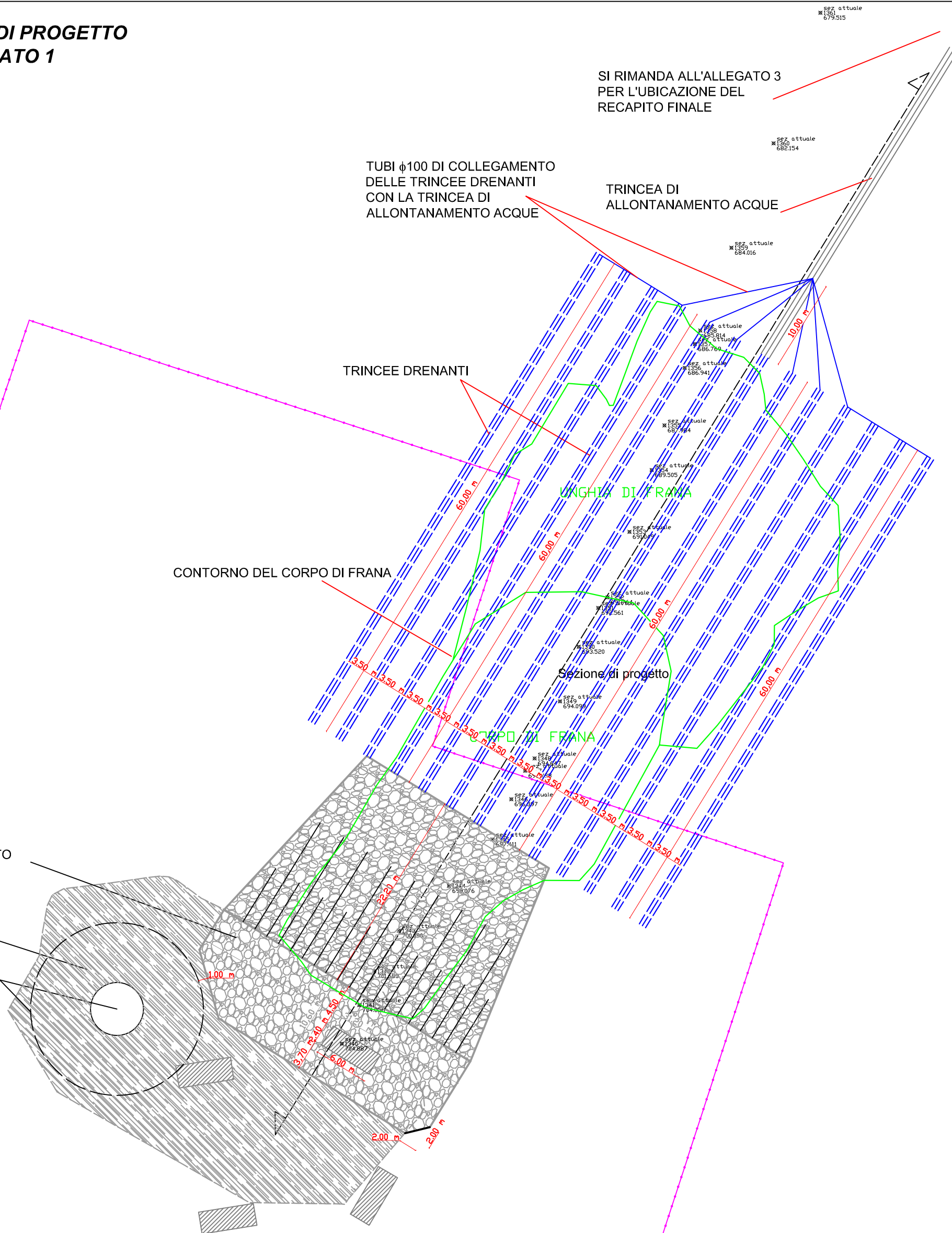
CONTORNO DEL CORPO DI FRANA

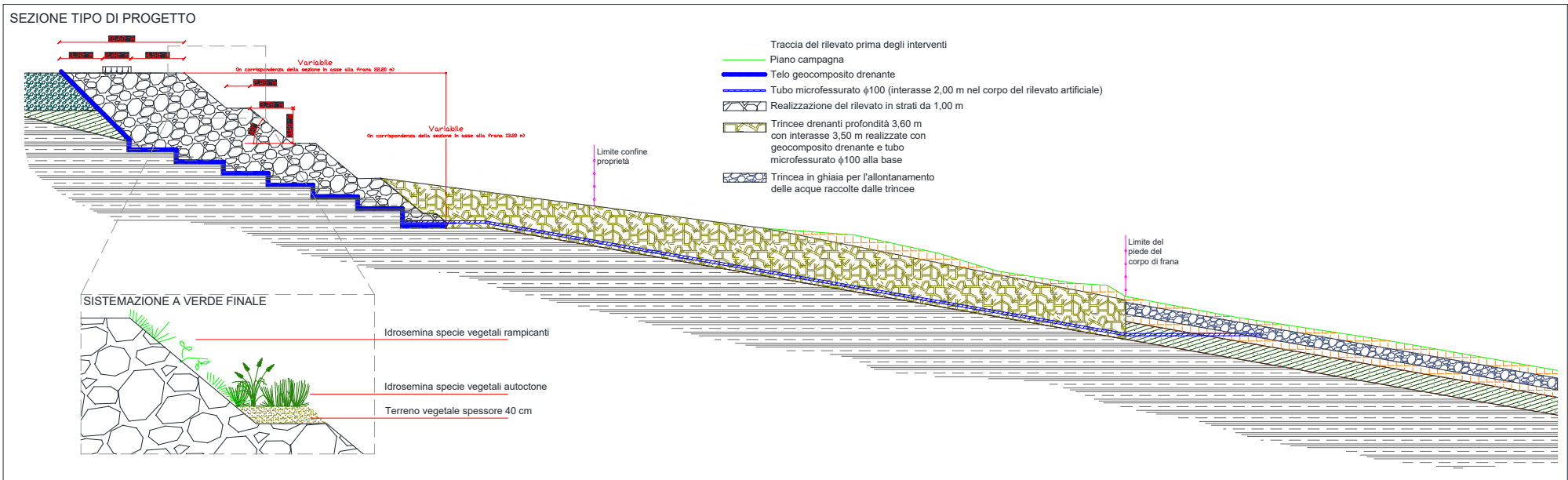
Sezione di progetto

CORPO DI FRANA

RILEVATO DI PROGETTO
MODIFICATO

RILEVATO PREVISTO NEL
PROGETTO ORIGINARIO
AEROGENERATORE SG_27

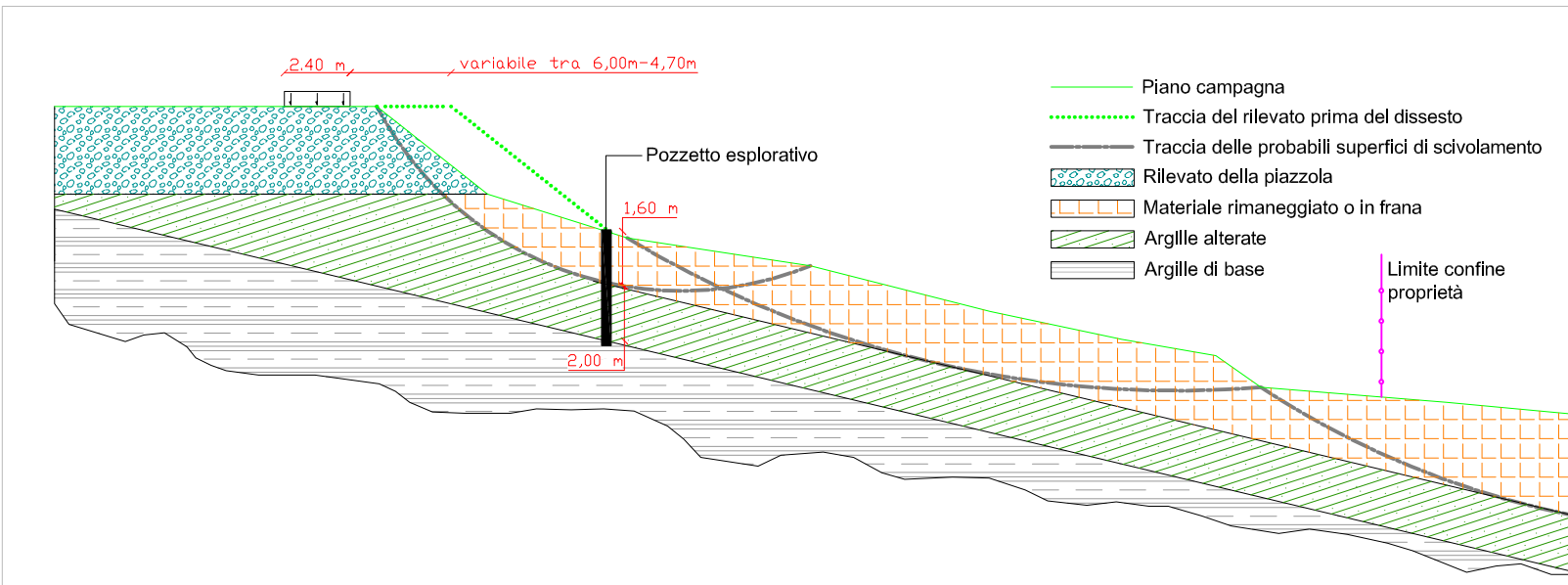




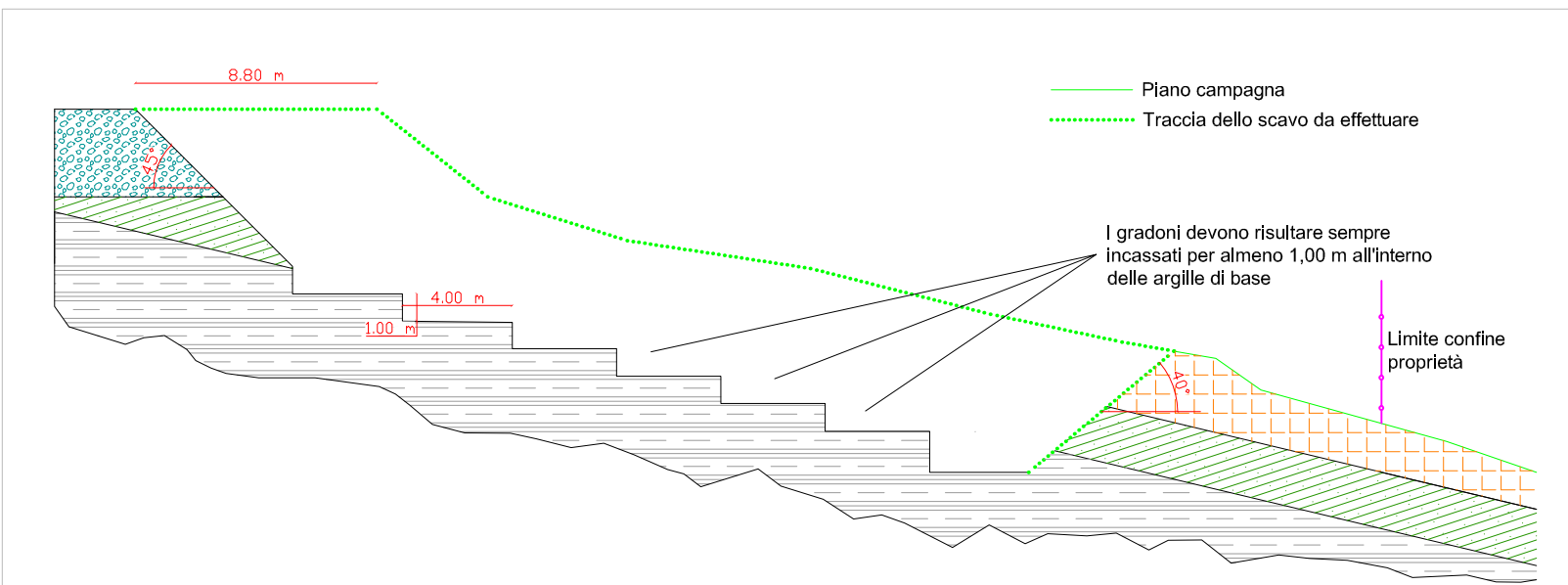
Schema di intervento

- - FASI REALIZZATIVE E SEZIONE TIPO DI PROGETTO - -

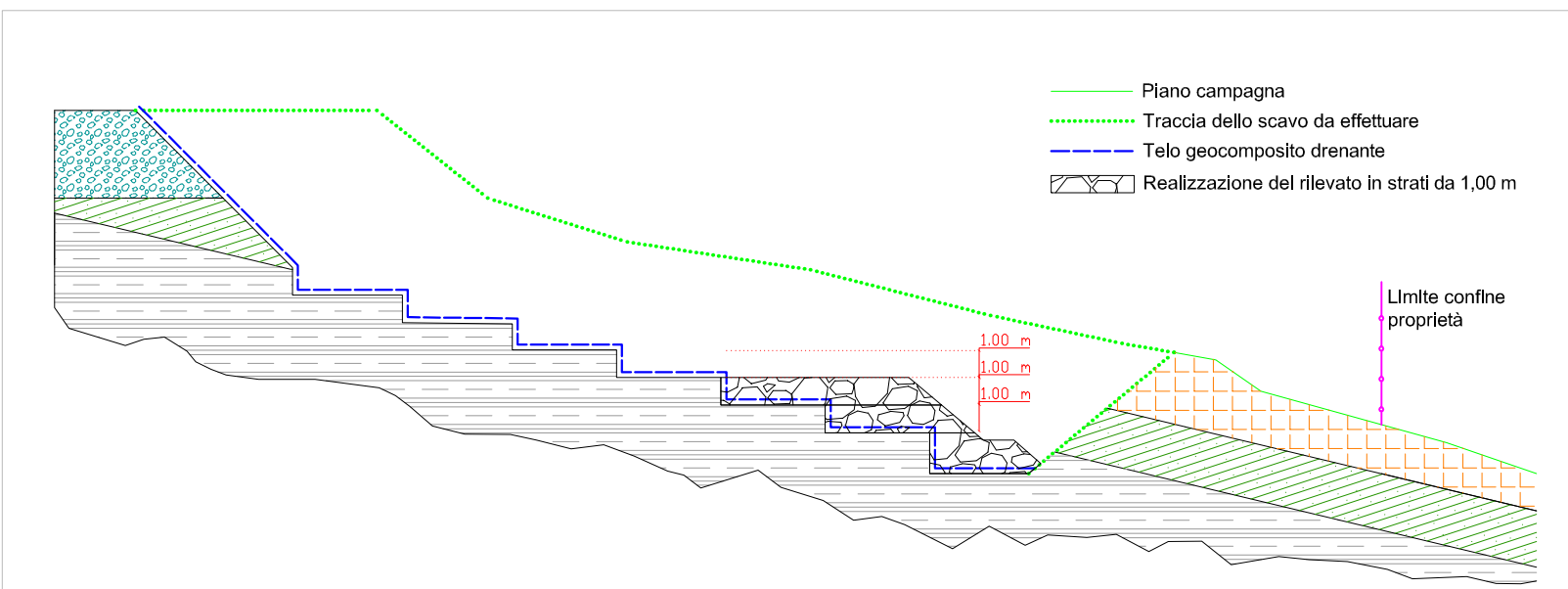
FASE 1 - SITUAZIONE ATTUALE



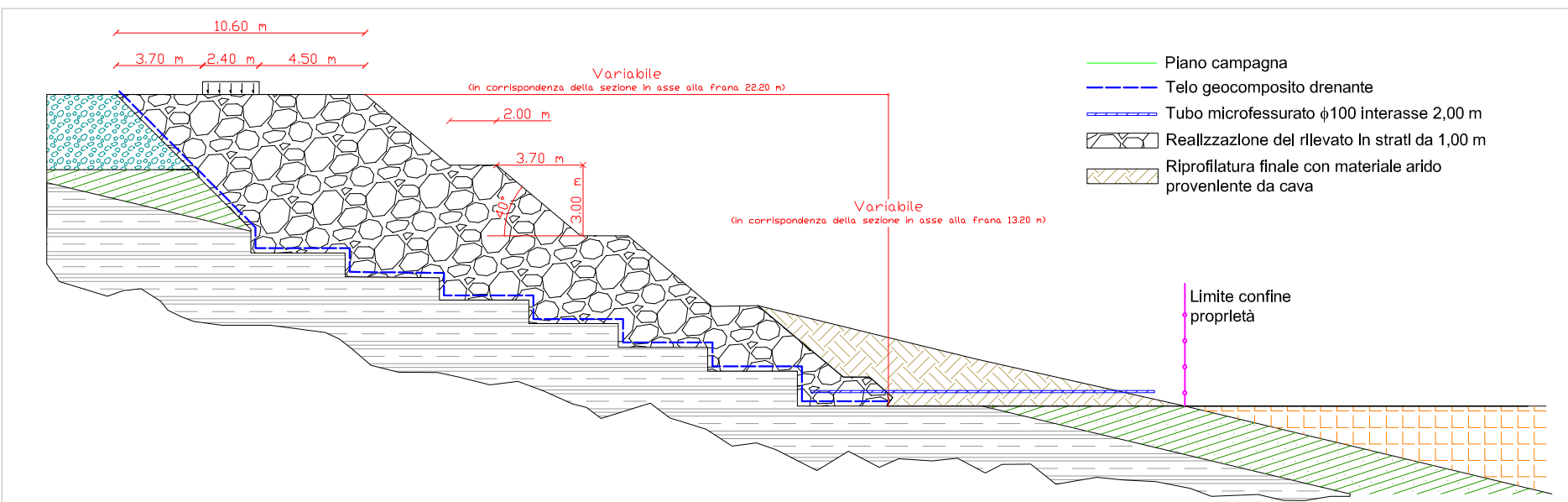
FASE 2 - REALIZZAZIONE DELLO SCAVO ED ALLEGGERIMENTO TESTA DEL CORPO DI FRANA



FASE 3 - POSA IN OPERA DRENAGGIO DI FONDO E COSTITUZIONE DEL RILEVATO



FASE 4 - SITUAZIONE FINALE (PROVVISIONALE PER IL VARO DELLA TORRE EOLICA)



CARATTERISTICHE TELO GEOCOMPOSITO AVENTE FUNZIONE DI DRENAGGIO, SEPARAZIONE, FILTRAZIONE E RINFORZO

- Costituito da uno o due geotessili filtranti, le cui caratteristiche rispondono alle norme EN 10319, accoppiato ad un nucleo separatore tridimensionale drenante.
- Atossico ed idoneo per l'impiego in presenza di acqua potabile, deve essere posto in opera generalmente a teli interi per tutta la lunghezza fino a completa protezione del tubo collettore
- il collegamento fra due teli adiacenti sarà effettuato tramite delle bande di solo geotessile facenti parte della stuola e fissati con apposite graffette
- possesso della marcatura CE
- durabilità minima di 50 anni in terreni naturali come da norma EN 13438
- capacità drenante nel piano longitudinale (EN 12958) sotto un carico di 20 kPa e gradiente $i=1 > 2,00 \text{ l/(m}^2\text{s)}$;
- capacità drenante nel piano longitudinale (EN 12958) sotto un carico di 100 kPa e gradiente $i=1 > 1,00 \text{ l/(m}^2\text{s)}$.
- resistenza a trazione longitudinale (MD) (EN 10319) $> 10,0 \text{ kN/m}$;
- allungamento a rottura longitudinale (MD) (EN 10319) \leq al 50%
- permeabilità normale al piano (EN 11058) $> 80 \text{ l/(s m}^2\text{)}$;
- resistenza al punzonamento statico (EN 12236) $> 1,00 \text{ kN}$.

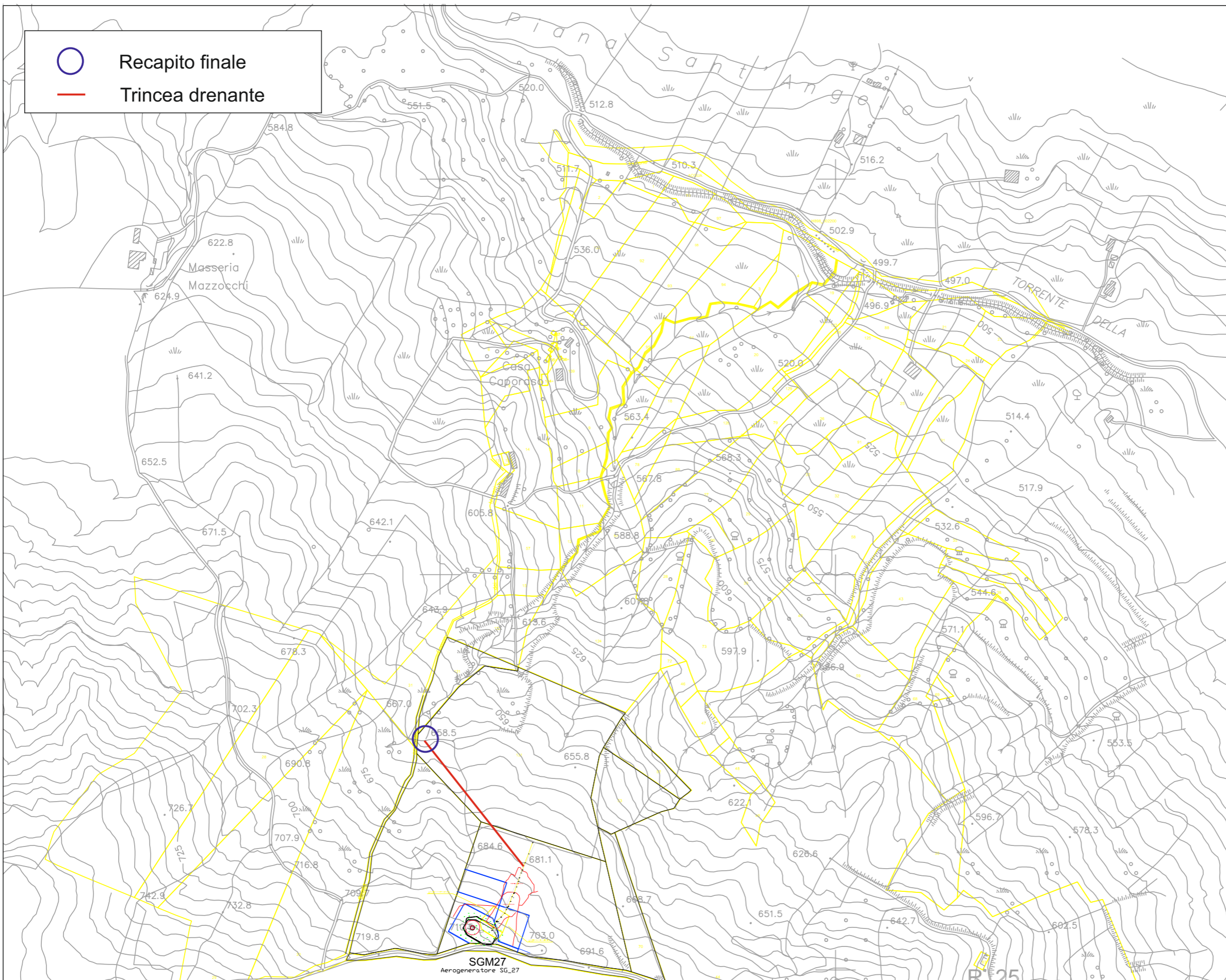
CARATTERISTICHE TUBO DI DRENAGGIO MICROFESSURATO

- realizzati in polietilene ad alta densità, microfessurati e flessibili per la captazione ed evacuazione di acqua presente nel sottosuolo
- almeno n.4 fori per circonferenza
- superficie di captazione minime (cm²/ml) > 80
- larghezza delle fessure $> 2 \text{ mm}$
- lunghezza media delle fessure $> 21 \text{ mm}$
- resistenza allo schiacciamento $> 500 \text{ N}$

CARATTERISTICHE DEL RILEVATO

- realizzato in massi ciclopici di pezzatura compresa tra 50 cm e 150 cm in pietra calcarea e ghiaia ($\phi 16-32 \text{ mm}$) per il riempimento dei vuoti
- messa in opera tramite strati successivi di altezza 1,00 m e successivamente costipati con rullo vibrante ed avendo cura che la ghiaia intasi i vuoti tra i massi ciclopici
- il piano di posa, che dovrà essere sempre costituito dalle argille di base, sarà autorizzato da un geologo che confermerà il suo raggiungimento

PLANIMETRIA GENERALE



Egr. dott.
WALTER BELLOMO
Via Tevere, 6
90144 PALERMO
guabello@tin.it

p.c. R. Ronca
roberto.ronca@edison.it
G. Zacchi
giovanni.zacchi@edison.it
U. Gatti
ugo.gatti@edison.it
B. Ierinò
bruno.ierino@edison.it
A. Ceccobelli
aldo.ceccobelli@edison.it

Ns.Rif.Prot. 005/EDI/GT/19

Montefalcone di V.F., 29 maggio 2019

Oggetto: **Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nei territori comunali di Montefalcone di Val fortore e San Giorgio la Molara (BN).** –
DOCUMENTAZIONE WTG SGM27.

Ns. Comm n° 49 – CdC: 110

Come da Lei richiesto di concerto con la D.L., relativamente a quanto in oggetto, con la presente, si trasmette, la seguente documentazione:

- Relazione geologica;
- Relazione geotecnica.

Si comunica, inoltre, che i carichi trasmessi dalla gru sulla piastra di appoggio del piede (dim.piastra: 3,00x6,00 m.), ci è stato comunicato essere di 2 kg/cmq.

L'occasione è gradita per porgere cordiali saluti.



GEKO
Engineering, Construction & Service Management

c.c. D.L. - arch. L. Bozza
Dott. Alfonso Gallo

5. CARATTERIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DEI TERRENI E MODELLO GEOTECNICO

Le NTC definiscono i criteri da adottare per la definizione del modello geotecnico del terreno da utilizzare per la progettazione degli interventi.

a. Caratterizzazione e modellazione geotecnica

I risultati delle indagini e prove geotecniche, eseguite in sito e in laboratorio, devono essere interpretate dal progettista che, sulla base dei risultati acquisiti, della tipologia di opera e/o intervento, delle tecnologie previste e delle modalità costruttive, deve individuare i più appropriati modelli geotecnici di sottosuolo e i valori caratteristici dei parametri geotecnici ad essi correlati. I parametri geotecnici da valutare per l'esecuzione delle analisi e delle verifiche nei riguardi degli stati limite ultimi e di esercizio dipendono dai modelli costitutivi adottati per descrivere il comportamento meccanico dei terreni.

La scelta dei valori caratteristici dei parametri geotecnici avviene in due fasi.

FASE 1

La prima fase comporta l'identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali. Tale scelta richiede una valutazione specifica da parte del progettista, per il necessario riferimento ai diversi tipi di verifica.

FASE 2

Identificati i parametri geotecnici appropriati, la seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri.

Nella progettazione geotecnica, in coerenza con gli Eurocodici, la scelta dei valori caratteristici dei parametri deriva da una stima cautelativa, effettuata dal progettista, del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato.

La prima fase comporta l'identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali (Es. angolo di resistenza di picco, residuo o critico).

Nel caso in esame il modello geotecnico è finalizzato alla esecuzione delle verifiche previste dalle norme per la valutazione della stabilità della scarpata.

Ai fini delle verifiche suddette i parametri appropriati da utilizzare sono i valori minimi dei parametri meccanici dell'angolo di resistenza e della coesione in condizioni drenate e non drenate, nonché il modulo edometrico per la deformabilità.

Un aspetto cruciale riguarda il passaggio dai valori rappresentativi dei parametri geotecnici ai corrispondenti valori caratteristici. La seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri.

Nella scelta dei valori caratteristici è necessario tener conto, come già esposto, della specifica verifica e delle condizioni costruttive che ad essa corrispondono.

La Circolare fornisce un utile chiarimento circa il criterio base da utilizzare per effettuare tale scelta.

Nelle valutazioni che il progettista deve svolgere per pervenire ad una scelta corretta dei valori caratteristici, appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti.

Al contrario, valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno, con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità.

b. Modello geotecnico

Il modello geotecnico viene realizzato sulla base delle indagini eseguite e citate nei paragrafi precedenti.

Nel complesso i terreni, distinti per caratteristiche litologiche e strutturali principali, possono essere ricondotti alle seguenti tipologie di strati:

- **Rilevato in massi ciclopici e ghiaia:** rilevato artificiale costituito da massi ciclopici e ghiaia calcarei ϕ 50-150 mm di adeguate caratteristiche;

- **Rilevato esistente della piazzola:** rilevato artificiale costituito da terreno di riporto, ghiaia e massi ciclopici di diametro all'incirca pari a ϕ 50;
- **Materiale rimaneggiato o in frana:** terreno proveniente da attività di scavo del plinto di fondazione della torre eolica, ovvero smosso dal corpo di frana;
- **Argille alterate:** deposito argilloso, plastico, poco consistente, saturo che pur essendo in posto è fortemente suscettibile ad essere coinvolto dal movimento franoso;
- **Argille di base:** deposito argilloso, consistente.

L'area in esame, come si evince dalla relazione geologica, è caratterizzata dalla presenza di una falda superficiale che coinvolge gli strati superficiali e supposta essere in stato di flusso stazionario.

c. Caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni

TERRENO RIL – rilevato in massi ciclopici

Parametro	Valore caratteristico
Peso unità di volume γ (kN/m ³)	24,00
Peso unità di volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	24,00
Angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	40,0
Coesione drenata c' (kN/m ²)	2

Inviluppo di resistenza in condizioni residue: $\tau = 2 + \sigma \tan 40^\circ$ (kPa)

TERRENO RIL es – Rilevato esistente

Parametro	Valore caratteristico
Peso unità di volume γ (kN/m ³)	18,00
Peso unità di volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20,00
Angolo di resistenza al taglio φ' (°)	25
Coazione drenata c' (kN/m ²)	0

Inviluppo di resistenza in condizioni drenate: $\tau = \sigma \tan 25^\circ$ (kPa)

TERRENO RIM – Rimaneggiato o in frana

Parametro	Valore caratteristico
Peso unità di volume γ (kN/m ³)	18,00
Peso unità di volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20,00
Angolo di resistenza al taglio φ' (°) (residuo)	10
Coazione drenata c' (kN/m ²)	0

Inviluppo di resistenza in condizioni drenate: $\tau = \sigma \tan 10^\circ$ (kPa)

TERRENO AA – Argille Alterate

Parametro	Valore caratteristico
Peso unità di volume γ (kN/m ³)	19,00
Peso unità di volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20,00
Angolo di resistenza al taglio φ' (°)	21
Angolo di resistenza al taglio residuo φ_{res} (°)	18
Coazione drenata c' (kN/m ²)	10
Coazione non drenata c' (kN/m ²)	50

Inviluppo di resistenza in condizioni drenate: $\tau = 10 + \sigma \tan 21^\circ$ (kPa)

Inviluppo di resistenza in condizioni non drenate: $\tau = 50$ (kPa)

Inviluppo di resistenza in condizioni residue: $\tau = \sigma \tan 18^\circ$ (kPa)

[per la definizione dei parametri residui si rimanda alla back analysis effettuata e riportata nel capitolo 7.2]

TERRENO AB – Argille di base

Parametro	Valore caratteristico
Peso unità di volume γ (kN/m³)	19,00
Peso unità di volume saturo γ_{sat} (kN/m³)	20,00
Angolo di resistenza al taglio φ' (°)	22
Coesione drenata c' (kN/m²)	20
Coesione non drenata c' (kN/m²)	120

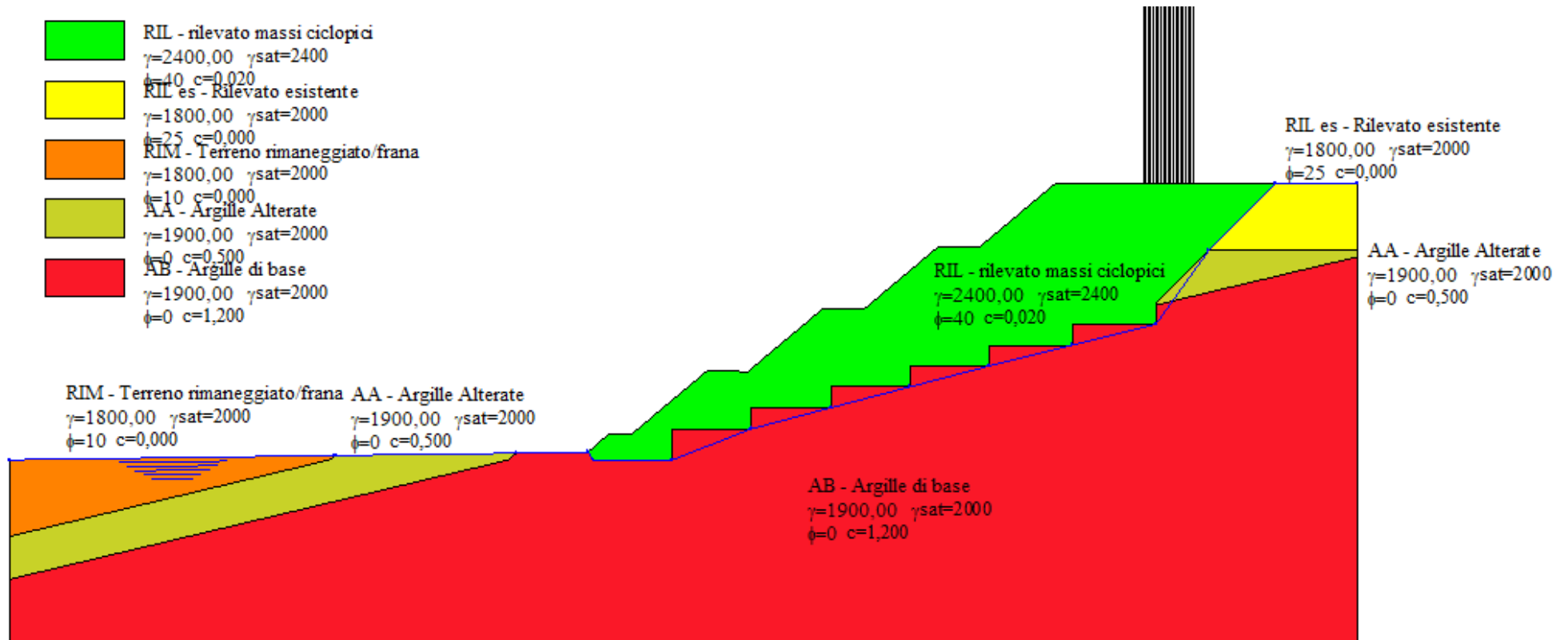
Inviluppo di resistenza in condizioni drenate: $\tau = 20 + \sigma \tan 22^\circ$ (kPa)

Inviluppo di resistenza in condizioni non drenate: $\tau = 120$ (kPa)

Gli schemi geotecnici utilizzati sono riferiti alla sezione tipo di progetto, ritenuta essere la più cautelativa ed in particolare tengono conto di due tipologie di situazioni:

- Verifica e dimensionamento del rilevato artificiale in massi ciclopici (si rimanda alla seguente immagine);
- Verifica e dimensionamento delle trincee drenanti quali elementi atti a consolidare il pendio per le quali si fa riferimento allo schema di pendio indefinito con strato di 3,60 m che scorre in condizioni di resistenza residua.

SEZIONE DI PROGETTO



d. Valutazione dell'azione sismica

Ai fini della valutazione dell'azione sismica si considerano i seguenti parametri:

- ✓ Latitudine: 41,2740740
- ✓ Longitudine: 14,9312592
- ✓ Tipo opera: 4 - Opera strategica con funzione pubblica)
- ✓ Classe d'uso: Classe IV (opera strategica con funzione pubblica)
- ✓ Vita nominale: 10.0 [anni] (opera provvisoria)
- ✓ Vita di riferimento: 20.0 [anni]
- ✓ Categoria sottosuolo: C
- ✓ Categoria topografica: T2

Da cui si desumono:

- $K_h = 0,0658$
- $K_v = 0,5 k_h$

6. VERIFICHE GEOTECNICHE

a. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- *NTC2018 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 17 Gennaio 2018.*
- *CIRCOLARE del C.S.LL.PP. 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*
- *Eurocodice 7: Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.*

b. Metodologie di calcolo delle verifiche di stabilità globale

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a **1.10** in condizioni statiche ed **1.20** in condizioni sismiche.

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adotterà la seguente simbologia:

- l lunghezza della base della striscia
- α angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
- b larghezza della striscia $b=l \times \cos(\alpha)$
- ϕ angolo di attrito lungo la base della striscia

- c coesione lungo la base della striscia
- γ peso di volume del terreno
- u pressione neutra
- W peso della striscia
- N sforzo normale alla base della striscia
- T sforzo di taglio alla base della striscia
- E_s, E_d forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
- X_s, X_d forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
- E_a, E_b forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
- ΔX variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
- ΔE variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

Metodo di Morgenstern e Price

Nel metodo **Morgenstern e Price** le forze normali e tangenziali di interstriscia sono legate fra di loro dalla relazione

$$X = \lambda f(x) E$$

dove $f(x)$ è una funzione di forma definita in modo che $|f(x)| \leq 1$ e λ è un parametro scalare che si ricava dal processo di soluzione.

Il coefficiente si ottiene dalla risoluzione del seguente sistema di equazioni differenziali:

$$\frac{dE}{dx} (K x + L) + K E = N x + P$$

$$X = \frac{dE}{dx} y - \frac{d}{dx} (E y_t)$$

le cui condizioni al contorno sono:

$$E(x) = E_a \quad \text{quando } x = x_0$$

$$E(x) = E_b \quad \text{quando } x = x_n$$

$$M = E (y - y_t) = \int_{x_0}^{x_n} (X - E \, dy / dx) \, dx = 0$$

I termini del sistema sono dati da:

$$K = \lambda k \left(\frac{\operatorname{tg} \phi}{F} + A \right)$$

$$L = \lambda m \left(\frac{\operatorname{tg} \phi}{F} + A \right) + A \frac{\operatorname{tg} \phi}{F} - 1$$

$$N = p \left[A + \frac{\operatorname{tg} \phi}{F} - r_u (1 + A^2) \frac{\operatorname{tg} \phi}{F} \right]$$

$$P = q \left[A + \frac{\operatorname{tg} \phi}{F} - r_u (1 + A^2) \frac{\operatorname{tg} \phi}{F} \right] + \frac{c}{F} [1 + A^2]$$

nelle quali **k** ed **m** sono i due parametri assegnati striscia per striscia per definire il rapporto tra la risultante delle forze tangenziali, **X**, all'interfaccia e quella delle pressioni normali, **E**, mentre la variabile **λ** è introdotta per pareggiare il numero delle equazioni e quello delle incognite oltre che utile per tarare la funzione lineare tra le forze di interstriscia **X** ed **E**.

Nella formulazione di **Morgenstern-Price**, il peso e la superficie di scorrimento, sono espresse come funzioni lineari della *x*.

Inoltre il termine r_u è il coefficiente adimensionale che tiene conto della pressione neutra ed è definito dalla relazione: $r_u = u_w/W b$.

Lo schema iterativo che permette di determinare il coefficiente di sicurezza è il seguente:

- ✓ si assegnano due valori ad F ed a λ ;
- ✓ si calcolano M_i ed E_i dalle equazioni riportate;
- ✓ si calcolano $\delta\lambda$ e δF ;
- ✓ si incrementano $\lambda = \lambda + \delta\lambda$ ed $F = F + \delta F$;
- ✓ si controlla la convergenza nel qual caso si ferma l'iterazione altrimenti si torna al punto 2.

dove gli incrementi per λ ed F sono espressi da:

$$\delta\lambda = \frac{M_n \frac{dE_n}{dF} - E_n \frac{dM_n}{dF}}{\frac{dE_n}{d\lambda} \frac{dM_n}{dF} - \frac{dM_n}{d\lambda} \frac{dE_n}{dF}}$$

$$\delta\lambda = \frac{E_n \frac{dM_n}{dF} - M_n \frac{dE_n}{dF}}{\frac{dE_n}{d\lambda} \frac{dM_n}{dF} - \frac{dM_n}{d\lambda} \frac{dE_n}{dF}}$$

dove M_n ed E_n sono i valori di M ed E all'ultima striscia.

VERIFICA DELLE SPINTE

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- ❖ si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- ❖ si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);

❖ dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal rilevato sul terreno di fondazione deve essere superiore a ηq . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta q \geq 1.0$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_{c i_c} + q N_q d_{q i_q} + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

- c coesione del terreno in fondazione;
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;
- γ peso di volume del terreno in fondazione;
- B larghezza della fondazione;
- D profondità del piano di posa;
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$$

$$N_q = A \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori d e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90)^\phi$$

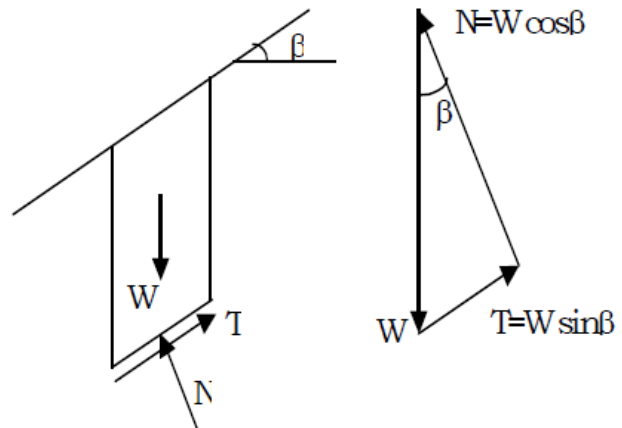
$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

Pendio indefinito

Lo schema di pendio indefinito è applicabile al caso di frane di scorrimento allungate, in cui l'influenza delle porzioni di sommità e di piede è trascurabile. La stabilità delle coltri di terreno alluvionale o detritico, di piccolo spessore rispetto alla lunghezza della frana, poste su un terreno di fondazione più rigido è di norma trattata con riferimento allo schema di pendio indefinito.

Consideriamo inizialmente il caso di un pendio indefinito di terreno omogeneo, incoerente e asciutto, con resistenza al taglio data dall'equazione: $\tau_f = \sigma' \tan\phi'$. In Figura sono rappresentate le condizioni di equilibrio di un generico concio di terreno delimitato



da due superfici verticali e da un piano di base appartenente alla potenziale superficie di scorrimento, parallelo alla superficie del pendio. Per simmetria le tensioni sulle facce laterali del concio sono eguali e opposte, quindi le azioni risultanti hanno la stessa retta d'azione parallela al pendio, stessa direzione, stesso modulo, e verso opposto. Pertanto si elidono a vicenda e non intervengono nelle equazioni di equilibrio. Il fattore (o coefficiente) di sicurezza FS è in generale il rapporto tra la capacità di resistenza, C, e la domanda di resistenza, D.

Nel caso in esame, considerando l'equilibrio alla traslazione lungo la superficie di base del concio, inclinata di un angolo β rispetto all'orizzontale si ha che:

- C è la forza di taglio massima disponibile alla base del concio:

$$C = T_f = N \tan \phi' = W \cos \beta \tan \phi'$$

- D è la forza di taglio necessaria per l'equilibrio:

$$D = T = W \sin \beta$$

$$FS = \frac{C}{D} = \frac{W \cdot \cos \beta \cdot \tan \phi'}{W \cdot \sin \beta} = \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$$

In condizioni di equilibrio limite FS=1 e dunque: $\beta'_{max} = \phi'$

Si può osservare che:

- la condizione di equilibrio limite si verifica per $\beta = \phi'$,
- la superficie di scorrimento è parallela al pendio,

- la condizione di equilibrio è indipendente dalla profondità della superficie di scorrimento,
- l'unico parametro geotecnico necessario per valutare il coefficiente di sicurezza FS è l'angolo di resistenza al taglio ϕ' .

È inoltre da sottolineare che:

- ✓ nelle verifiche di sicurezza è opportuno assumere $\phi' = \phi'_{cv}$, avendo indicato con $\phi' = \phi'_{cv}$ l'angolo di resistenza al taglio a volume costante, ovvero allo stato critico,
- ✓ nei pendii naturali può aversi $\beta > \phi'$ per effetto di capillarità, leggera cementazione, radici, altezza limitata del pendio.

c. Rilevato in massi ciclopici

i. Verifiche di stabilità

Le verifiche geotecniche del rilevato in massi ciclopici vengono condotte principalmente in riferimento al carico eccezionale che sopporta all'atto del varo della torre, ovvero in condizioni di opera provvisoria, sebbene si riportano per completezza anche le verifiche relative alla condizione finale dell'opera.

Le verifiche sono condotte considerando le seguenti 5 condizioni:

1. Condizioni non drenate (UU) – condizioni statiche – Vu=10 anni
2. Condizioni drenate (CD) – condizioni statiche - Vu=10 anni
3. Condizioni non drenate (UU) – condizioni sismiche - Vu=10 anni
4. Condizioni drenate (CD) – condizioni sismiche - Vu=10 anni

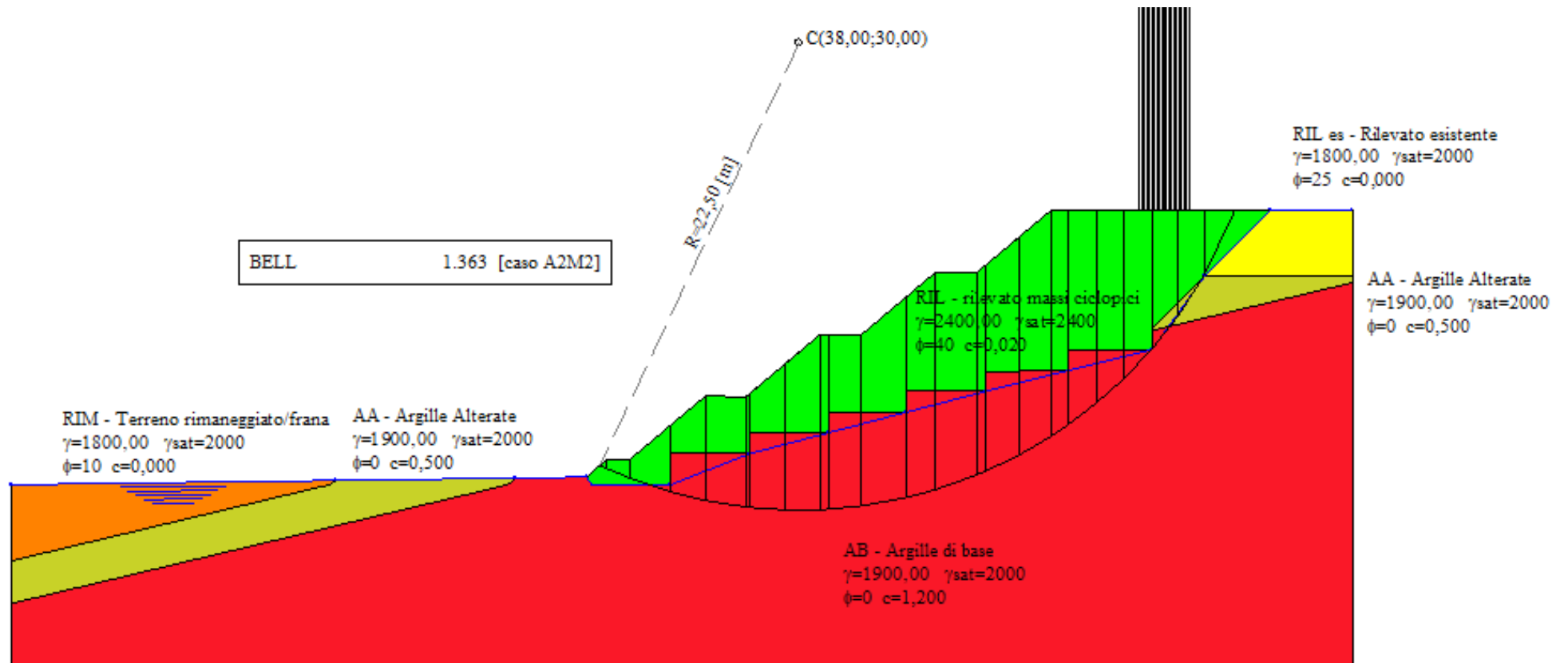
5. Condizioni drenate (CD) – condizioni sismiche - $V_u=50$ anni

Nella condizione 1. e 3. si tiene conto dei parametri non drenati dei terreni a grana fine e dei parametri drenati per i terreni a grana grossa; nelle condizioni 2. e 4. si tiene conto invece delle caratteristiche drenate di tutti i terreni.

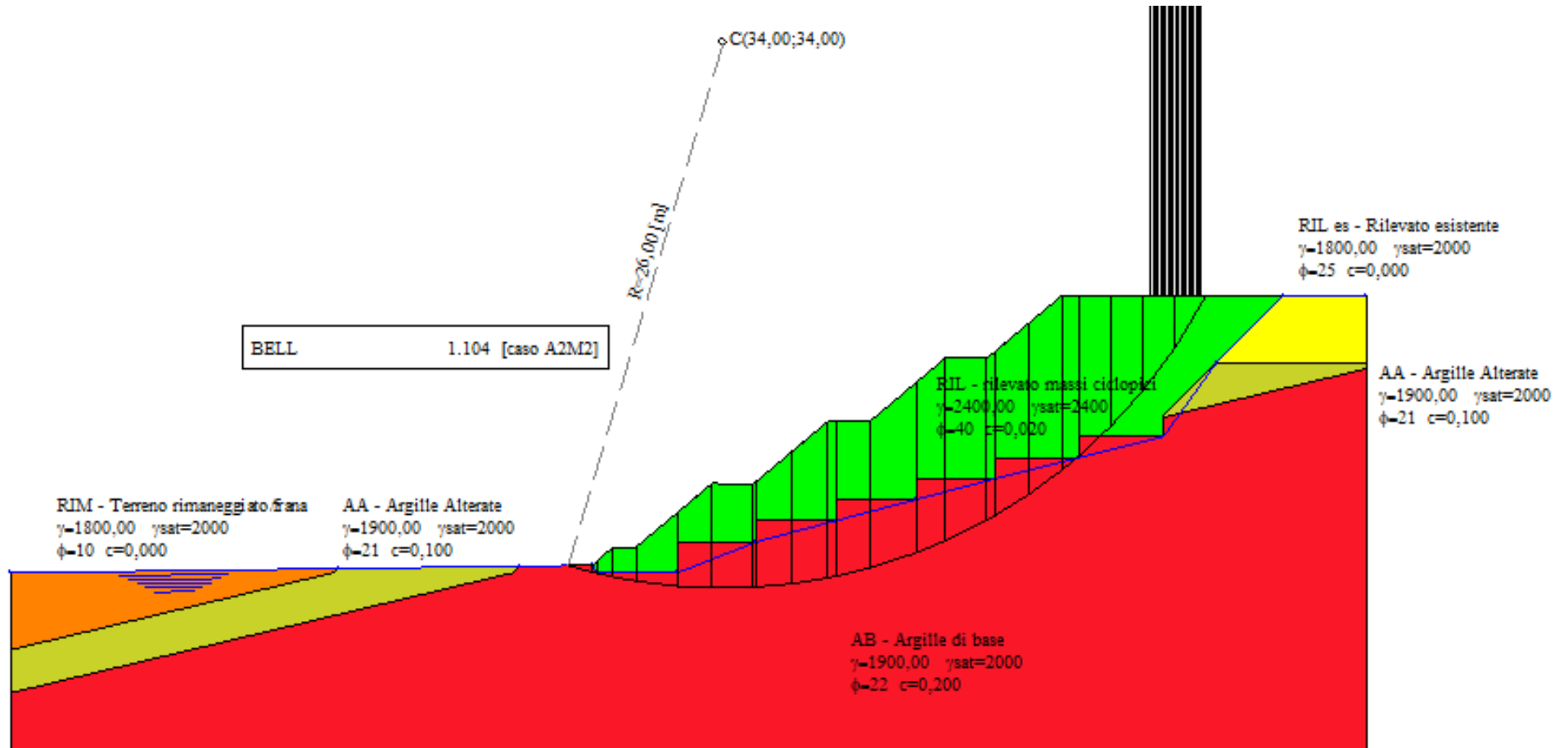
Nella condizione 5. si tiene conto delle condizioni finali dell'intervento (condizioni drenate) considerando l'azione sismica per il tempo di ritorno riferito alla $V_u = 50$ anni; la relativa condizione statica è equivalente alla condizione 2.

Le verifiche sismiche 3. e 4. in condizioni sismiche vengono condotte ponendo pari all'unità i coefficienti A_2 sulle azioni ed M_2 sui parametri geotecnici e verificando che il rapporto tra la domanda e la capacità del sistema sia maggiore di 1.20; le verifiche statiche vengono invece eseguite utilizzando i coefficienti A_2 ed M_2 previsti al capitolo 6. delle NTC2018 e verificando che il rapporto tra la domanda e la capacità del sistema sia maggiore di 1.10.

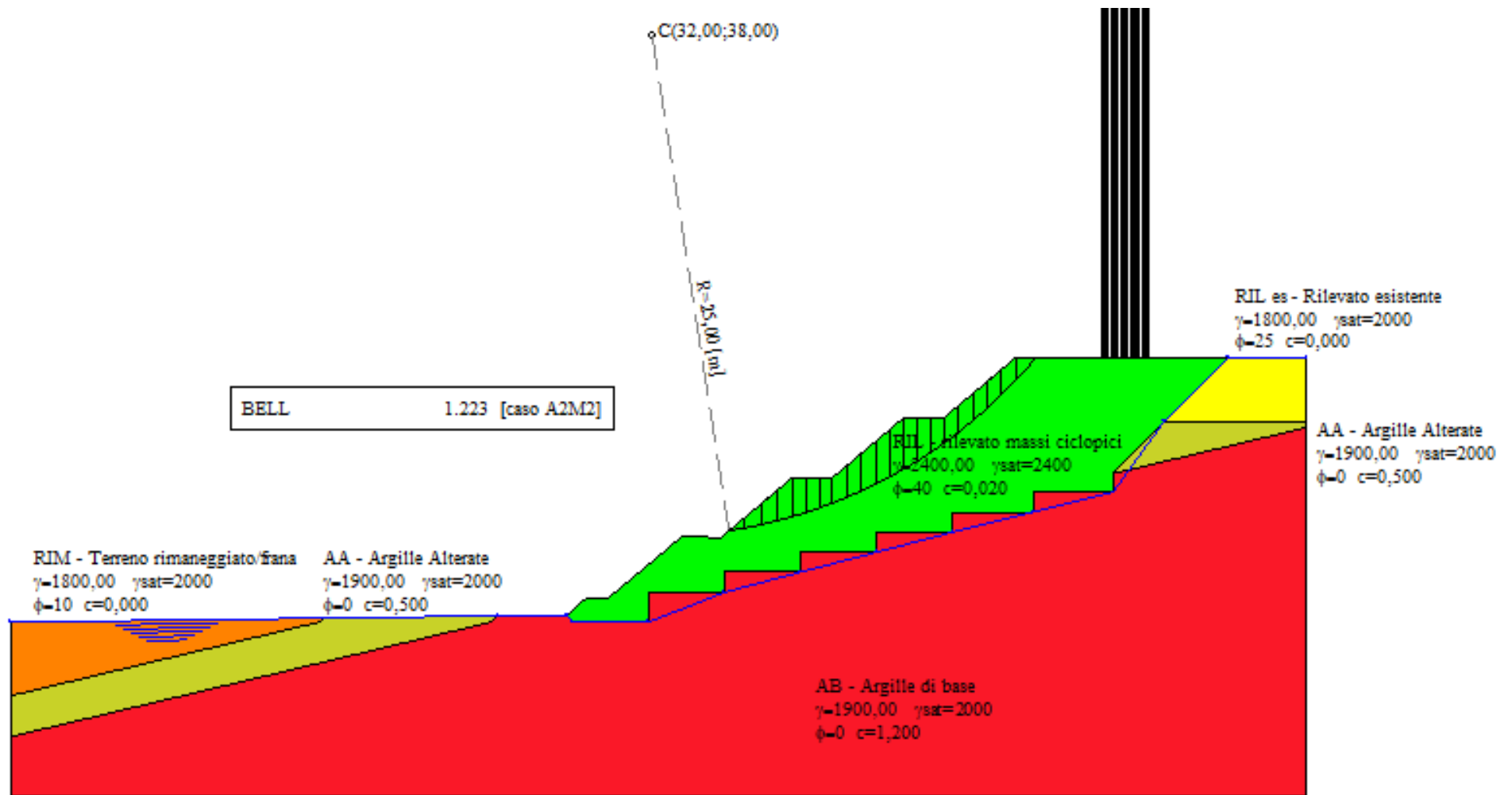
Nelle condizioni 1., 2. 3. e 4. si tiene conto del carico del piede della gru, mentre nella condizione 5. Si tiene conto di un carico permanente distribuito uniformemente sul rilevato pari a 2000 kg/m².



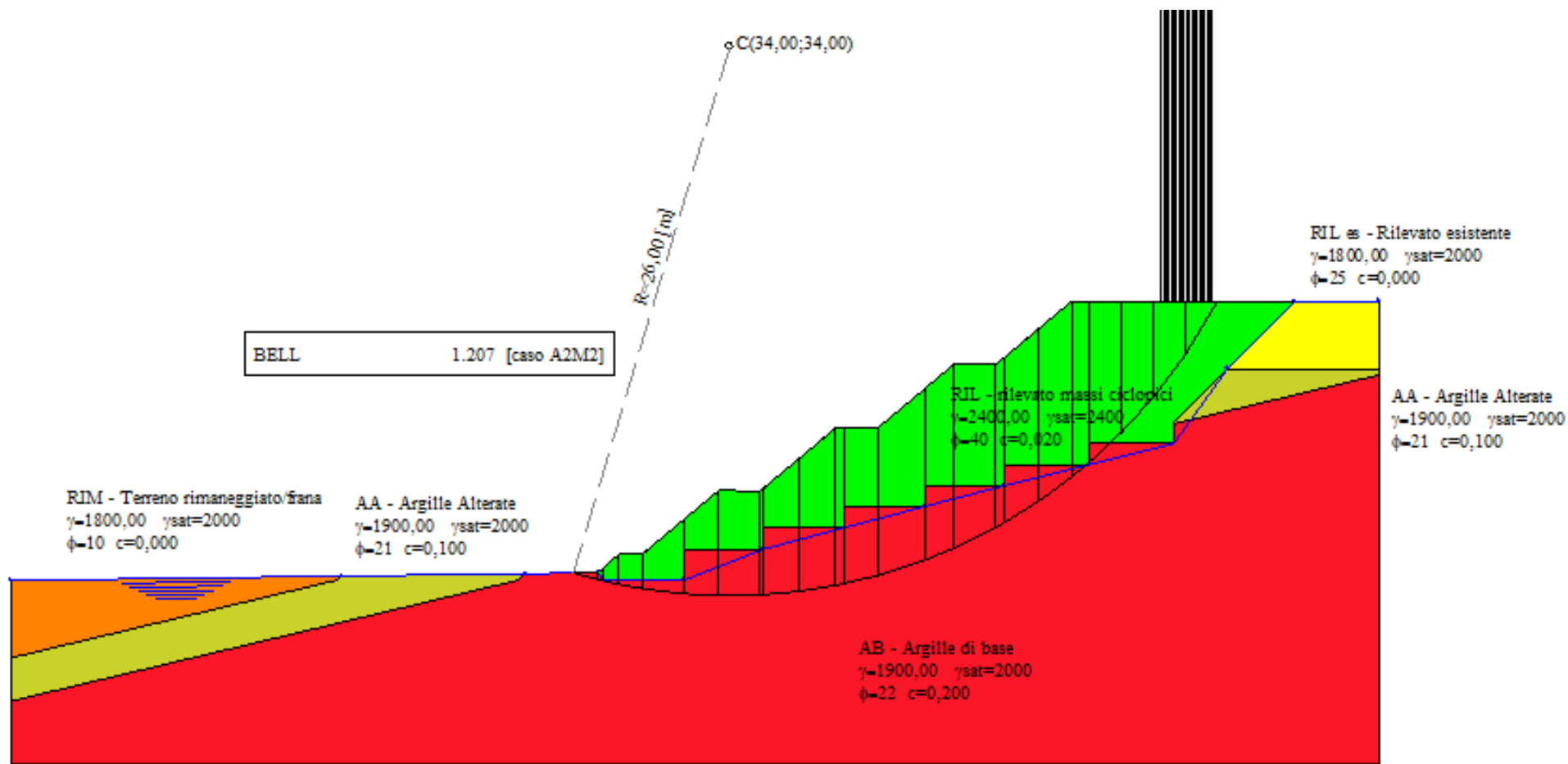
1. Condizioni non drenate (UU) – condizioni statiche – Vu = 10 anni



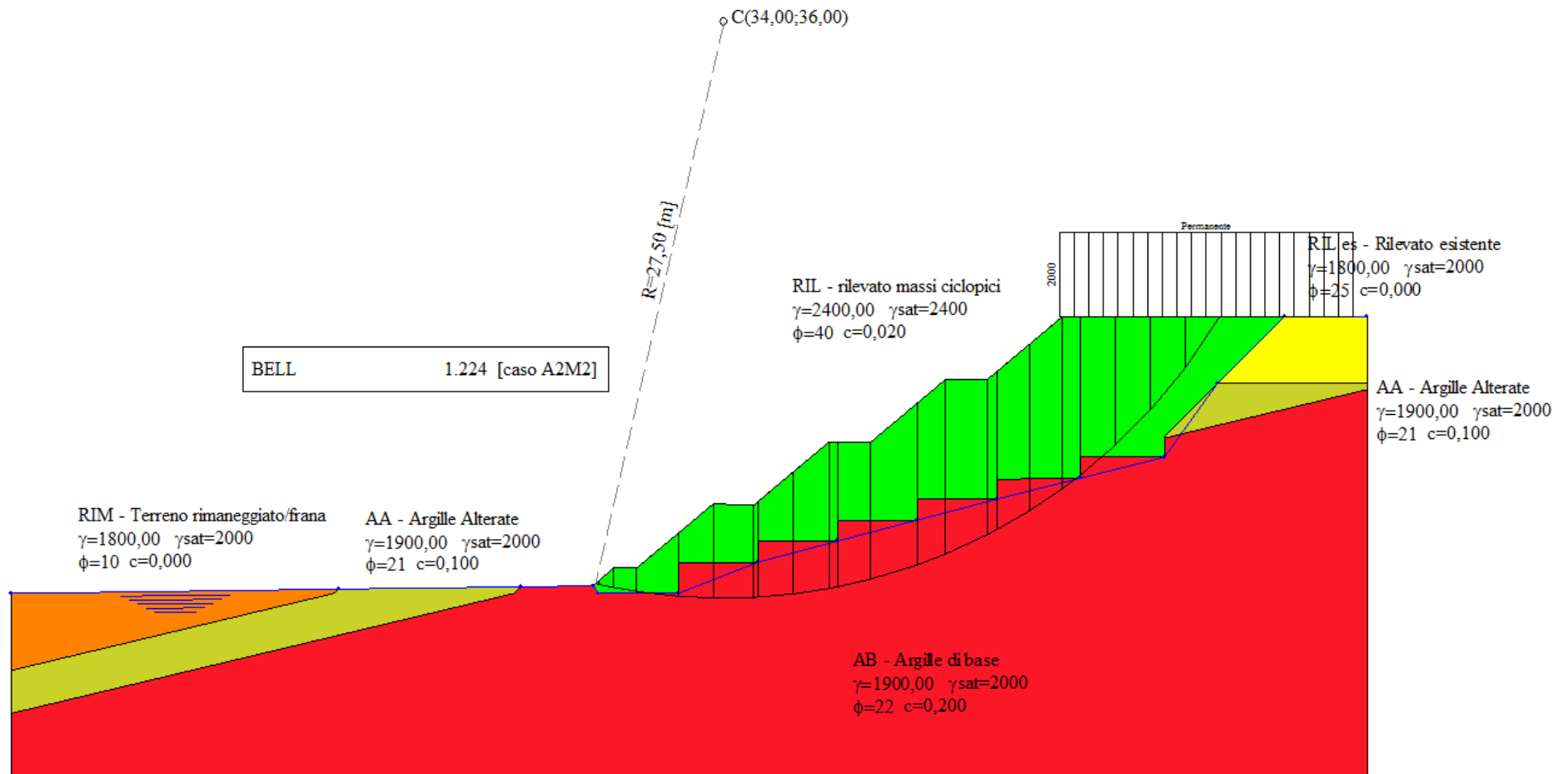
2. Condizioni drenate (CD) – condizioni statiche – Vu = 10 anni (=50 anni)



3. Condizioni non drenate (UU) - condizioni sismiche- $V_u = 10$ anni



4. Condizioni drenate (CD) – condizioni sismiche- Vu = 10 anni



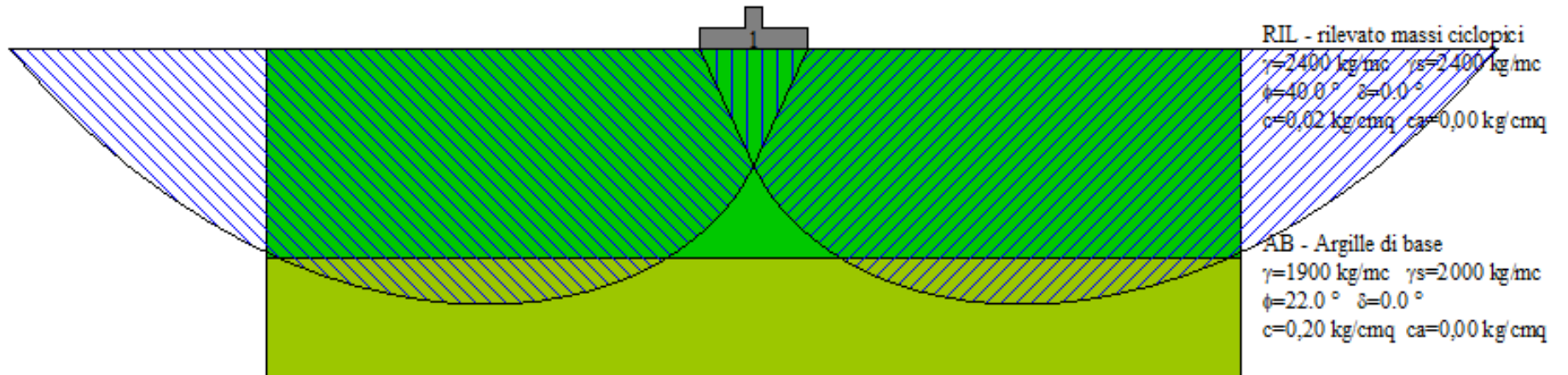
4. Condizioni drenate (CD) – condizioni sismiche– Vu = 50 anni

ii. Verifiche al carico limite

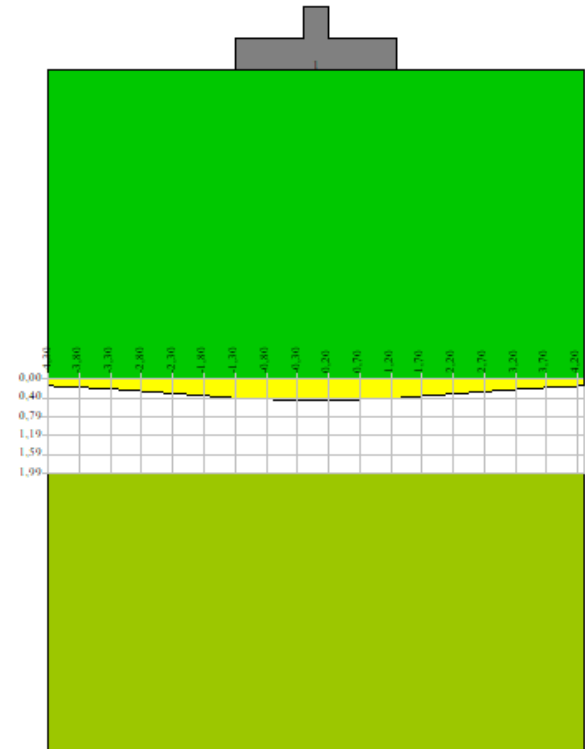
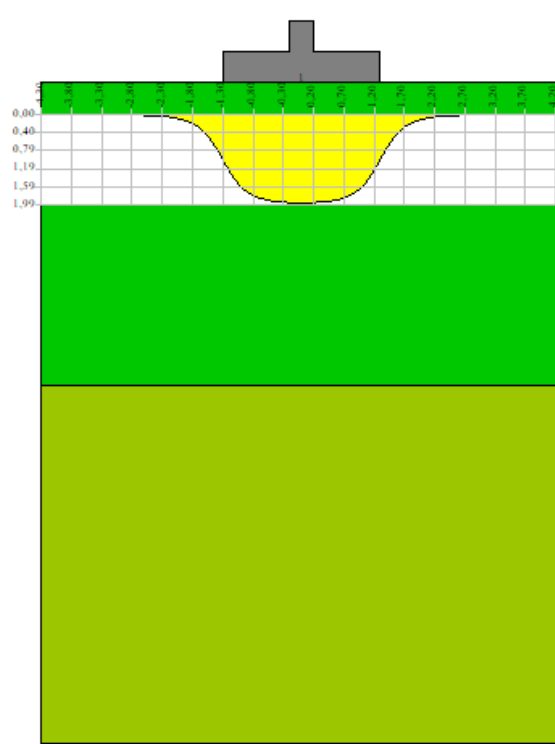
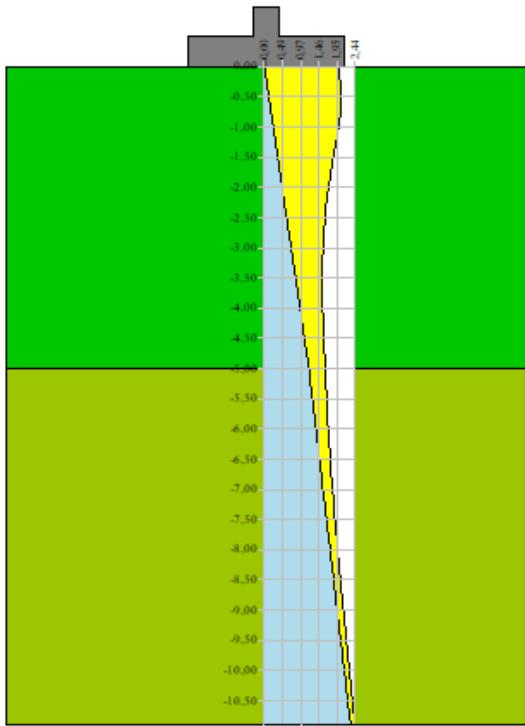
Le verifiche condotte consentono di verificare che vengano soddisfatti i criteri di sicurezza imposti dalle NTC 2018 per le verifiche a carico limite nelle seguenti condizioni (valutate essere le più cautelative nei confronti della sicurezza):

1. Condizioni drenate (CD) – condizioni statiche
2. Condizioni non drenate (UU) – condizioni statiche

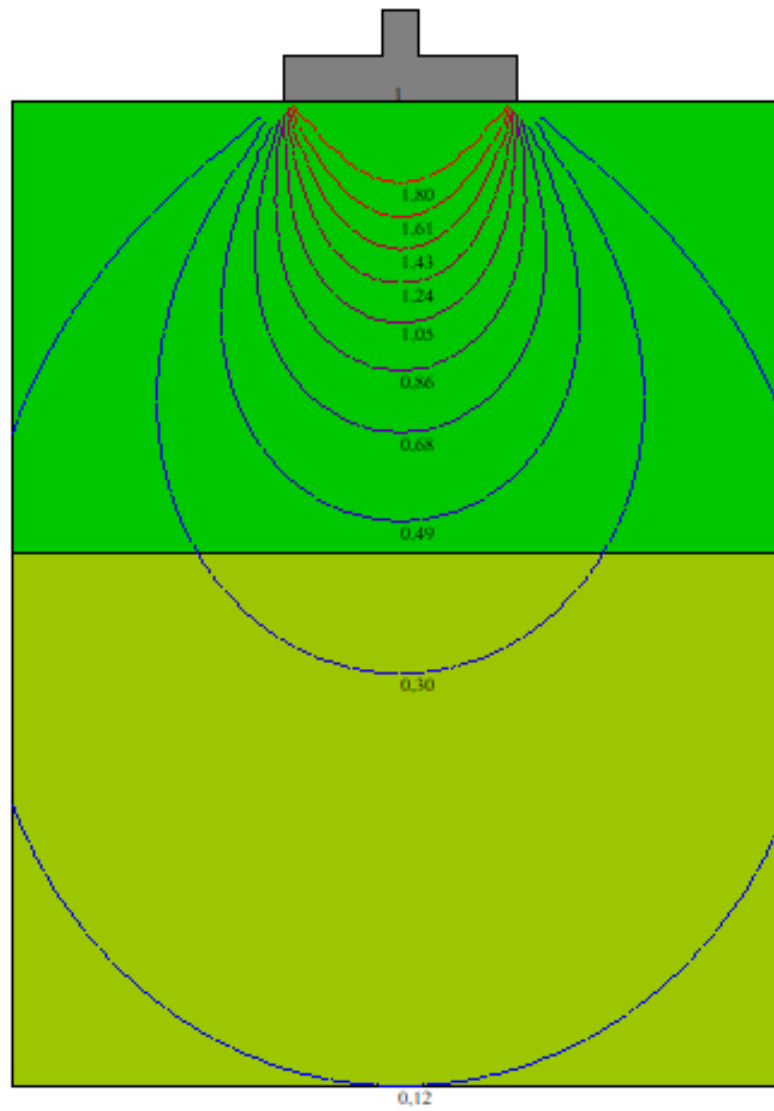
1. Condizioni drenate (CD) – condizioni statiche



Cuneo di rottura

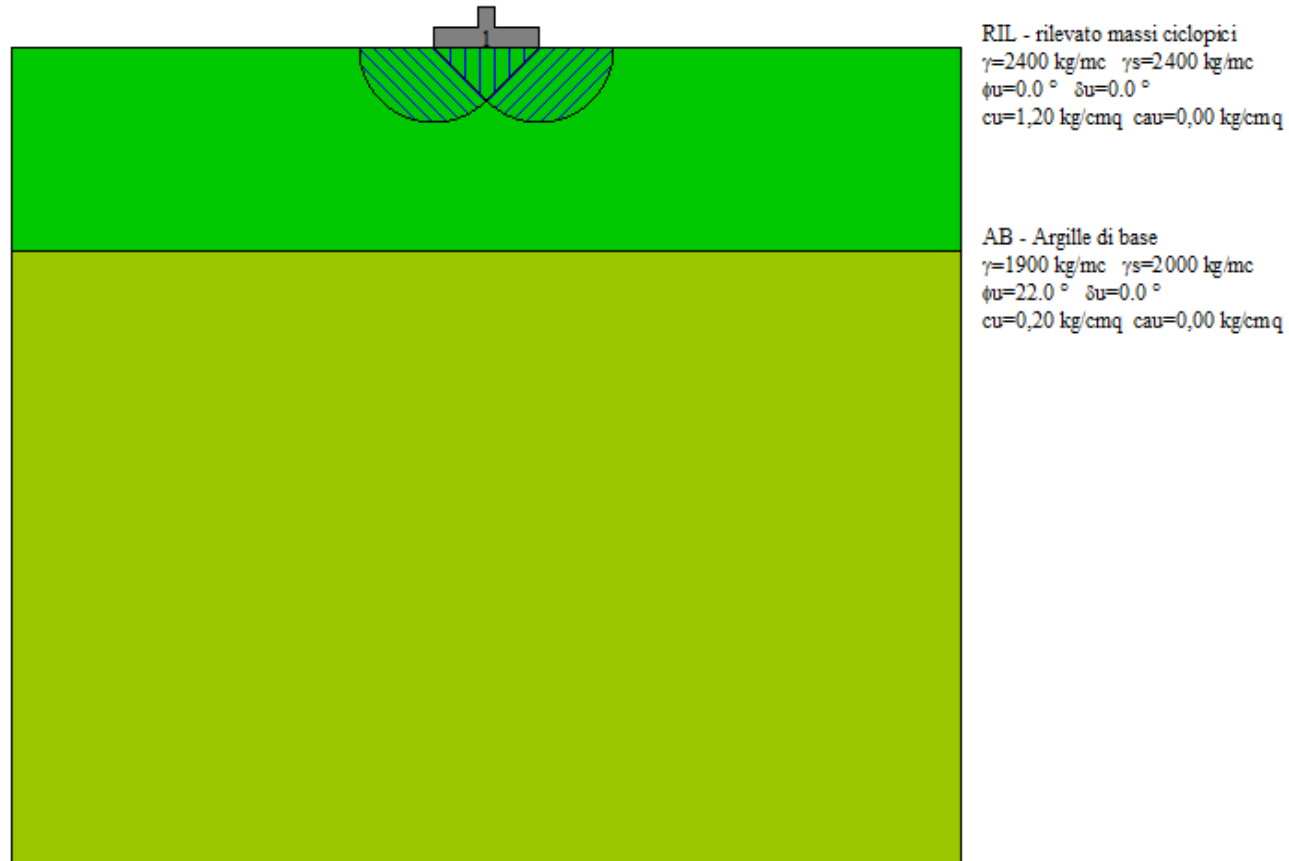


Tensioni in profondità

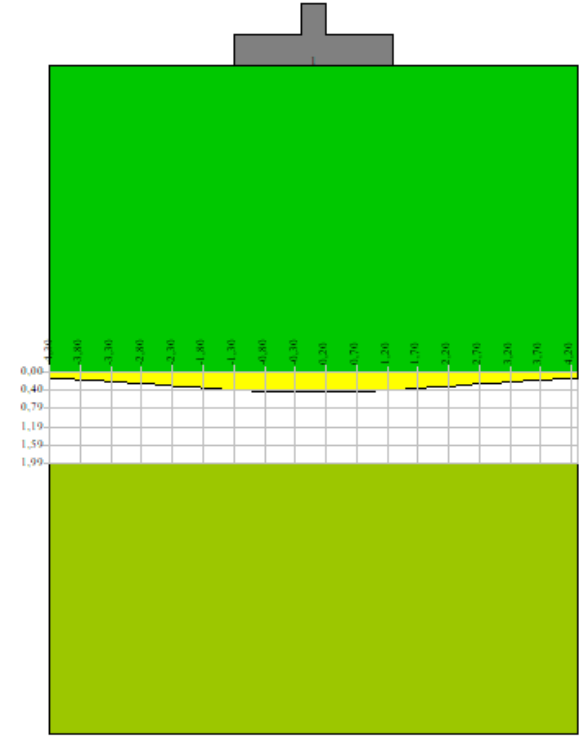
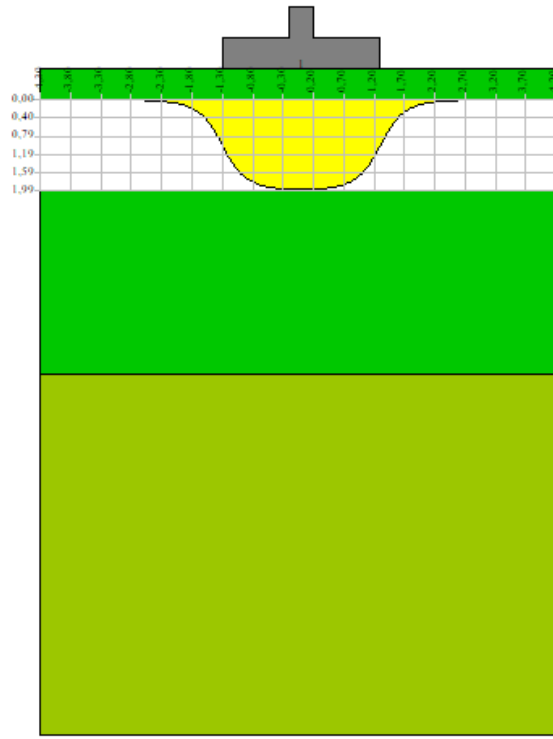
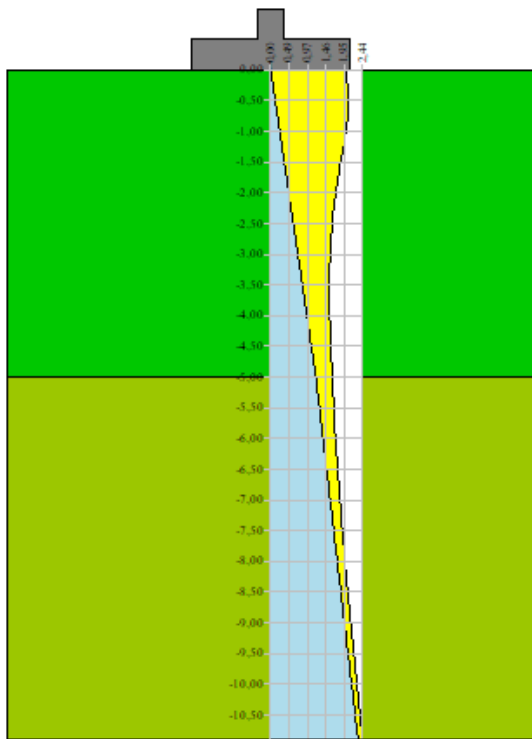


Bulbo delle pressioni

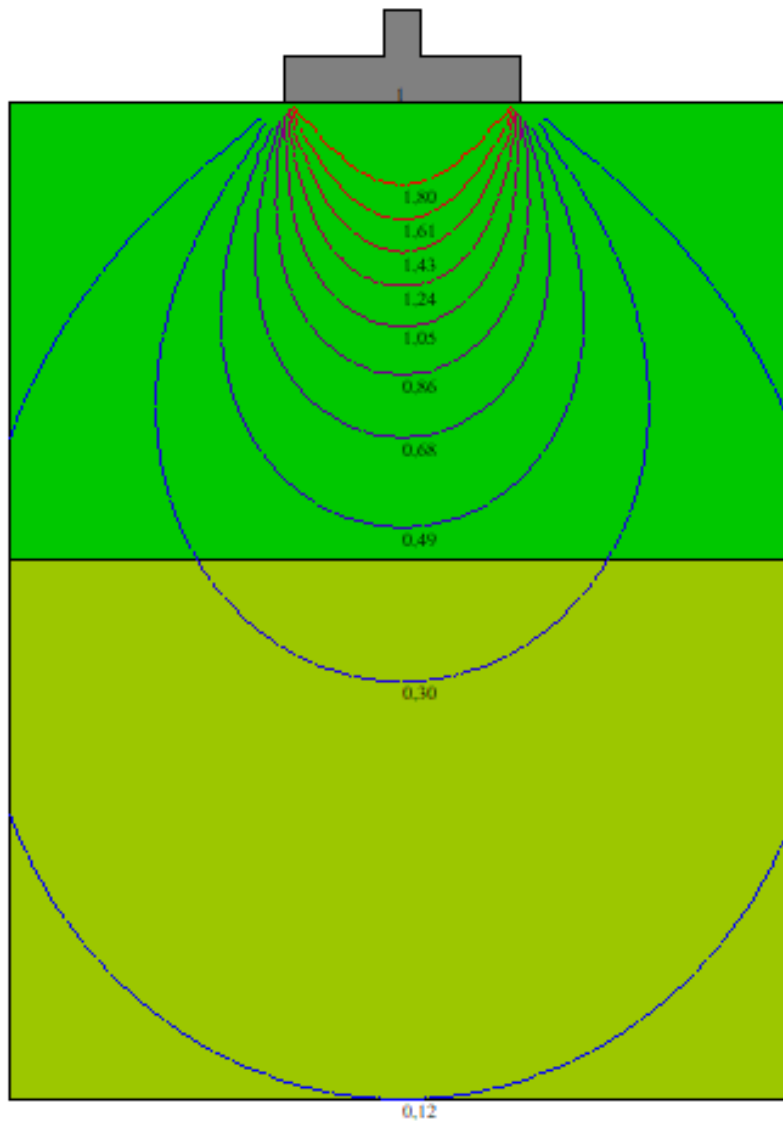
2. Condizioni non drenate (UU) – condizioni statiche



Cuneo di rottura



Tensioni in profondità



Bulbo delle pressioni

d. Consolidamento del pendio con trincee drenanti

Ai fini della esecuzione delle verifiche di stabilità viene preventivamente eseguita una back analysis del pendio considerato in condizioni di resistenza residua.

L'analisi viene effettuata tenendo conto delle seguenti ipotesi:

- ✓ schema a pendio indefinito
- ✓ coesione pari a zero
- ✓ profondità della superficie di scivolamento pari a 3,60 m
- ✓ saturazione quasi completa (falda a 30 cm dal piano campagna)
- ✓ pendenza media del pendio 10°
- ✓ azione sismica nulla
- ✓ coefficienti parziali pari ad 1

ϕ'	18	°
c'	0	kg/cm ²
γ	2000	kg/m ³
γ_w	1000	kg/m ³

0,314	rad
0	N/m ²
20000	N/m ³
10000	N/m ³

coefficienti M2	
1	
1	
1	

ϕ'	0,314	rad	18,0	°
c'	0	N/m ²	0	kg/cm ²
γ	20000	N/m ³	2000	kg/m ³

D	3,6	m
D _w	3,3	m
α	10	°

0,174533	rad
----------	-----

kh	0,00
kv	0,00

ru	0,45833
----	---------

Du	0	kg/cm ²
Du*	0,00	kg/cm ²
Coefficienti di sicurezza		

0	N/m ²
0,00	N/m ²

F+	1,00
F-	1,00

Se ne deduce che ad un valore di $FS = 1,00$ corrisponde un angolo di resistenza al taglio pari a $\phi_{res} = 18^\circ$.

Per il dimensionamento del sistema di trincee si fa riferimento alla teoria di Hutchinson (1977) e Di Maio (1986).

Lo schema di calcolo utilizzato è il seguente:

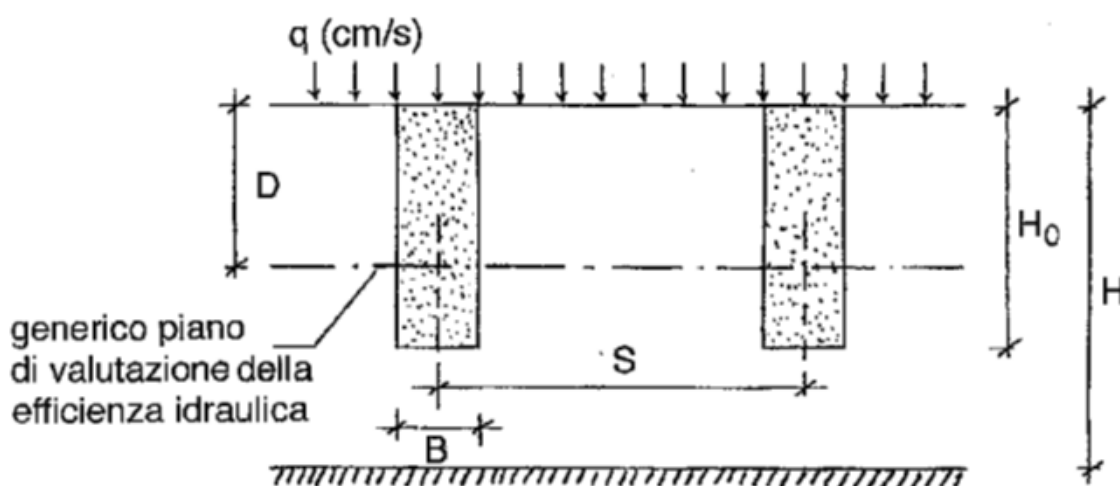


Fig. 8. Schema geometrico delle trincee drenanti

PARAMETRI GEOMETRICI

D =	3,6	m
S =	3,6	m
B =	0,5	m
H0 =	3,6	m
H =	3,6	m

Da cui deriva:

B/H0 =	0,138	
H/H0 =	1	
D/H0 =	1	

Si calcolano i valori dei coefficienti di sicurezza nelle condizioni di pendio asciutto, di pendio nelle condizioni desiderate al tempo $T=\infty$ e $T=t$.

Si ipotizza che il coefficiente di sicurezza al tempo $T=t$ sia uguale a quello al tempo $T=\infty$.

FS in condizioni di pendio asciutto

ϕ'	18	°
c'	0	kg/cm ²
γ	2000	kg/m ³
γ_w	1000	kg/m ³

0,314	rad
0	N/m ²
20000	N/m ³
10000	N/m ³

coefficienti M2	
1	
1	
1	

ϕ'	0,314	rad	18,0	°
c'	0	N/m ²	0	kg/cm ²
γ	20000	N/m ³	2000	kg/m ³

D	3,6	m
Dw	0	m
α	10	°

0,174533	rad
----------	-----

kh	0,00
kv	0,00

ru	0	
Du	0	kg/cm ²
Du*	0,00	kg/cm ²

0	N/m ²
0,00	N/m ²

Coefficienti di sicurezza

F+	1,84
F-	1,84

FS in condizioni desiderate al tempo $T=t=\text{infinito}$, ovvero con profondità della falda pari a 3,00 m

ϕ'	18	°
c'	0	kg/cm ²
γ	2000	kg/m ³
γ_w	1000	kg/m ³

0,314	rad
0	N/m ²
20000	N/m ³
10000	N/m ³

coefficienti M2	
1	
1	
1	

ϕ'	0,314	rad	18,0	°
c'	0	N/m ²	0	kg/cm ²
γ	20000	N/m ³	2000	kg/m ³

D	3,6	m
Dw	0,6	m
α	10	°

0,174533	rad
----------	-----

kh	0,00
kv	0,00

ru	0,08333	
Du	0	kg/cm ²
Du*	0,00	kg/cm ²

0	N/m ²
0,00	N/m ²

Coefficienti di sicurezza

F+	1,69
F-	1,69

Risultano i seguenti valori dei coefficienti di sicurezza e delle efficienze idrauliche del sistema, considerando quanto segue:

$$E'_{\text{inf}} = \Delta F_{\text{max}} / \Delta F_{\text{inf}}$$

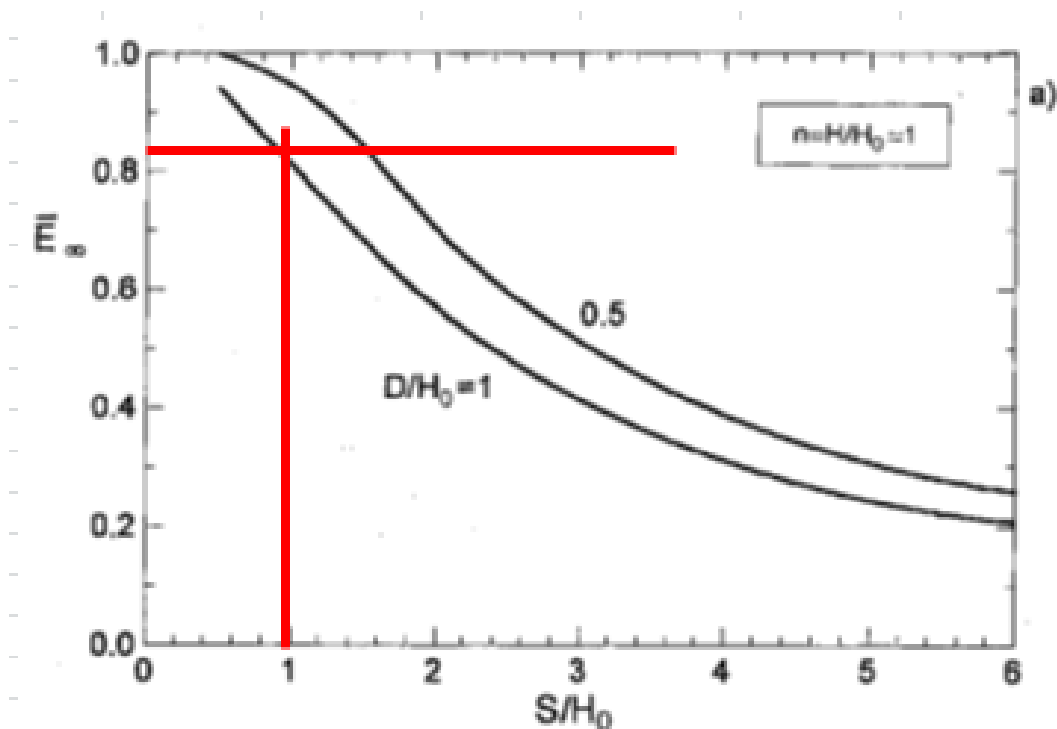
$$E'(t) = \Delta F_{\text{max}} / \Delta F(t)$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

F0	1	Coefficiente di sicurezza nelle condizioni attuali
Fmax	1,84	Coefficiente di sicurezza per pendio asciutto
Finf.	1,69	Coefficiente di sicurezza desiderato (al tempo infinito)
F(t)	1,69	Coefficiente di sicurezza al tempo t

ΔF_{max}	0,84				
$\Delta F_{inf.}$	0,69				
$\Delta F(t)$	0,69				
$E'_{inf.}$	0,82	Efficienza idraulica al tempo infinito			
$E'(t)$	0,82	Efficienza idraulica al tempo t			
$\%E'(t)/E'_{inf}$	80	Percentuale di rendimento da raggiungere al tempo t			

Dal grafico seguente si ricava il valore di S/H_0 per dato E'_{inf} :

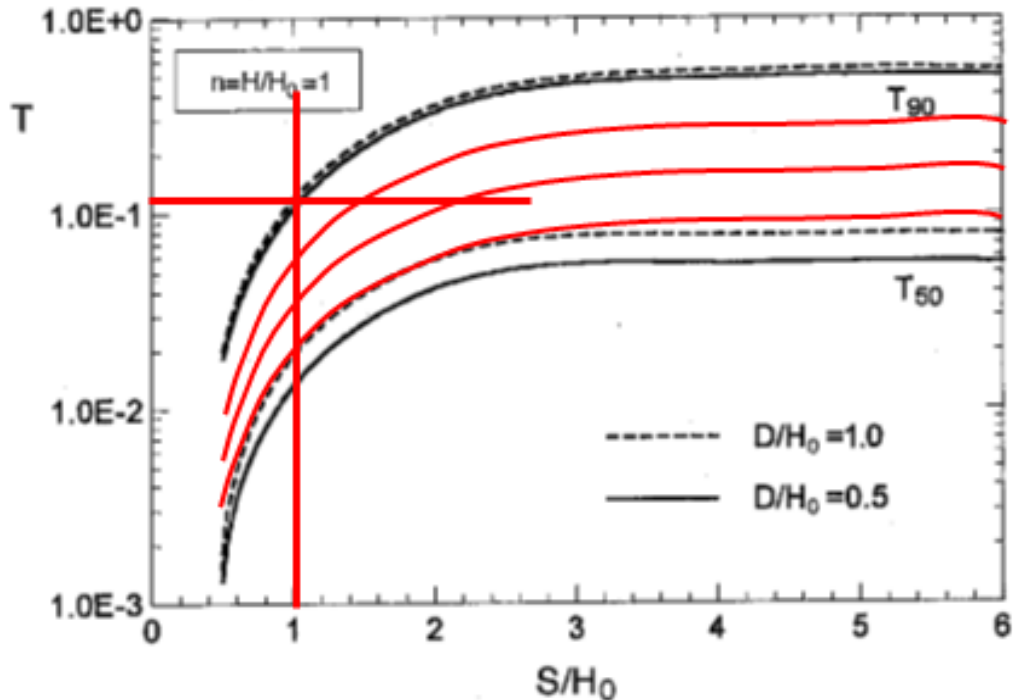


Si considerano i seguenti parametri del terreno per valutare l'efficacia dell'intervento nel tempo:

PARAMETRI DEL TERRENO

ν	0,39		coefficiente di Poisson
k_v	0,00000005	m/sec	permeabilità del terreno
E'	4000	kPa	modulo di Young
T	0,1		fattore tempo

Il valore del fattore tempo T è ricavato facendo riferimento al seguente grafico.



RISULTATI DELL'ANALISI

t'	0,015	mesi	tempo nel quale si raggiunge il fattore di sicurezza $F(t)$
------	-------	------	-------------------------------------------------------------

Considerando che l'efficacia del sistema segue un andamento dato dalla seguente formula:

$$T = \frac{k_v}{\gamma_w H_0^2} \frac{E'}{2(1 + \nu')(1 - 2\nu')} t$$

si ricava che il pendio raggiungerà il valore di coefficiente di sicurezza desiderato pari a 1,69 al tempo $t=0,01$ mesi (3 giorni).

Il valore del coefficiente di sicurezza $FS = 1,69$ è quello valutato senza azione sismica e senza coefficienti parziali e tale da portare il livello della falda a 3,00 m di profondità.

Si riportano nel seguito le verifiche in condizioni sismiche e statiche e compressive dei coefficienti parziali con un livello di falda a 3,00 m di profondità da cui si evidenzia che vengono rispettati i limiti di normativa (FS>1,1 in condizioni statiche e FS>1,2 in condizioni sismiche).

FS in condizioni sismiche

ϕ'	18	°
c'	0	kg/cm ²
γ	2000	kg/m ³
γ_w	1000	kg/m ³
c_u	0	kg/cm ²

0,314	rad
0	N/m ²
20000	N/m ³
10000	N/m ³
0	N/m ²

coefficienti M2	
1	
1	
1	
1,4	

ϕ'	0,314	rad	18,0	°
c'	0	N/m ²	0	kg/cm ²
γ	20000	N/m ³	2000	kg/m ³
c_u	0	N/m ²	0	kg/cm ²

D	3,6	m
D _w	0,6	m
α	10	°

0,174533	rad
----------	-----

kh	0,066
kv	0,033

ru	0,08333	
D _u	0	kg/cm ²
D _u *	0,00	kg/cm ²

0	N/m ²
0,00	N/m ²

Coefficienti di sicurezza condizioni drenate

F+	1,23
F-	1,20

FS in condizioni statiche

ϕ'	18	°
c'	0	kg/cm ²
γ	2000	kg/m ³
γ_w	1000	kg/m ³

0,314	rad
0	N/m ²
20000	N/m ³
10000	N/m ³

cu	0	kg/cm2	0	N/m2
----	---	--------	---	------

coefficienti M2	
1,25	
1,25	
1,25	
1,4	

ϕ'	0,254	rad	14,6	°
c'	0	N/m2	0	kg/cm2
γ	16000	N/m3	1600	kg/m3
cu	0	N/m2	0	kg/cm2

D	3,6	m
Dw	0,6	m
α	10	°

0,174533	rad
----------	-----

kh	0,000
kv	0,000

ru	0,08333	
Du	0	kg/cm2
Du*	0,00	kg/cm2

0	N/m2
0,00	N/m2

Coefficienti di sicurezza condizioni drenate

F+	1,35
F-	1,35

7. TABULATI DI CALCOLO VERIFICHE DI STABILITÀ

Condizioni non drenate (UU) – condizioni statiche – Vu=10 anni

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	RIL - rilevato massi ciclopici	2400	2400	40.00	0,020	40.00	0,020
2	RIL es - Rilevato esistente	1800	2000	25.00	0,000	25.00	0,000
3	RIM - Terreno rimaneggiato/frana	1800	2000	10.00	0,000	10.00	0,000
4	AA - Argille Alterate	1900	2000	21.00	0,100	0.00	0,500
5	AB - Argille di base	1900	2000	22.00	0,200	0.00	1,200

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,73	9,95
6	29,84	9,95
7	33,47	12,99
8	35,42	12,95
9	39,00	15,95
10	41,00	15,95
11	44,57	18,95
12	46,57	18,95
13	50,15	21,95
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 5 (AB - Argille di base)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	55,00	16,14
2	55,00	15,22
3	51,00	15,22
4	51,00	14,22
5	47,00	14,17
6	47,00	13,22
7	43,20	13,22
8	43,20	12,22
9	39,40	12,22
10	39,40	11,22
11	35,60	11,22
12	35,60	10,21
13	31,80	10,21
14	31,80	8,72
15	28,00	8,72
16	27,75	9,09
17	24,31	9,04
18	23,95	8,72
19	0,00	3,00
20	0,00	0,00
21	64,66	0,00
22	64,66	18,45

Strato impermeabile

Strato N° 2 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	5,05
2	0,00	3,00
3	23,95	8,72
4	24,31	9,04
5	15,64	8,93
6	15,35	8,72

Strato N° 3 costituito da terreno n° 1 (RIL - rilevato massi ciclopici)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	60,73	21,95
2	50,15	21,95
3	46,57	18,95
4	44,57	18,95
5	41,00	15,95
6	39,00	15,95
7	35,42	12,95

8	33,47	12,99
9	29,84	9,95
10	28,73	9,95
11	27,75	9,09
12	28,00	8,72
13	31,80	8,72
14	31,80	10,21
15	35,60	10,21
16	35,60	11,22
17	39,40	11,22
18	39,40	12,22
19	43,20	12,22
20	43,20	13,22
21	47,00	13,22
22	47,00	14,17
23	51,00	14,22
24	51,00	15,22
25	55,00	15,22
26	55,00	16,14
27	55,00	16,22
28	57,53	18,75

Strato N° 4 costituito da terreno n° 3 (RIM - Terreno rimaneggiato/frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 4

N°	X[m]	Y[m]
1	15,64	8,93
2	0,00	8,72
3	0,00	5,05
4	15,35	8,72

Strato N° 5 costituito da terreno n° 2 (RIL es - Rilevato esistente)

Coordinate dei vertici dello strato n° 5

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,75
2	64,66	21,95
3	60,73	21,95
4	57,53	18,75

Strato N° 6 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 6

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,45
2	64,66	18,75
3	57,53	18,75
4	55,00	16,22
5	55,00	16,14

Descrizione falda

Livello di falda

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,00	8,72
6	31,80	8,72
7	35,60	10,21
8	39,40	11,22
9	43,20	12,22
10	47,00	13,22
11	51,00	14,22
12	55,00	15,22
13	57,53	18,75
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi distribuiti

X_i, X_f Ascissa iniziale e finale del carico espressa in [m]

V_{x_i}, V_{x_f}, V_{y_i}, V_{y_f} Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

CARICHI DISTRIBUITI

N°	Descrizione	X _i	X _f	V _{y_i}	V _{y_f}	V _{x_i}	V _{x_f}
1	Piede della gru	54,40	56,80	20000	20000	0	0

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :

Metodo di BELL (L)

Impostazioni analisi

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo $a_g =$

0.000 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Coefficiente di sicurezza richiesto	1.10

Le superfici sono state analizzate per i casi: [A2M2]
 Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto
 Analisi condotta in termini di tensioni totali
 Presenza di carichi distribuiti

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]:	$X_0 = 18,00$	$Y_0 = 22,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi :	$N_x = 20$	$N_y = 20$
Raggio [m]:	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate	2816
Coefficiente di sicurezza minimo	1.363
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BELL	2816	1.363	2	-55.366	2816

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C _x	ascissa x del centro [m]
C _y	ordinata y del centro [m]

R	raggio del cerchio espresso in m
x_v, y_v	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x_m, y_m	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [cmq]
C_s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

N°	C_x	C_y	R	x_v	y_v	x_m	y_m	V	C_s	caso
1	38,00	30,00	22,50	28,39	9,65	59,01	21,95	212,66	1.363 (L)	[A2M2]
2	38,00	30,00	22,50	28,39	9,65	59,01	21,95	212,66	1.363 (L)	[A2M2]
3	38,00	28,00	21,00	28,16	9,45	58,11	21,95	217,66	1.367 (L)	[A2M2]
4	38,00	28,00	21,00	28,16	9,45	58,11	21,95	217,66	1.367 (L)	[A2M2]
5	38,00	28,00	20,00	29,39	9,95	57,06	21,95	181,72	1.377 (L)	[A2M2]
6	38,00	28,00	20,00	29,39	9,95	57,06	21,95	181,72	1.377 (L)	[A2M2]
7	38,00	32,00	24,00	28,66	9,89	59,79	21,95	206,26	1.377 (L)	[A2M2]
8	38,00	32,00	24,00	28,66	9,89	59,79	21,95	206,26	1.377 (L)	[A2M2]
9	38,00	30,00	22,00	28,94	9,95	58,47	21,95	194,54	1.377 (L)	[A2M2]
10	38,00	30,00	22,00	28,94	9,95	58,47	21,95	194,54	1.377 (L)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X_s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y_{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sfuerzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sfuerzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	23	
Coordinate del centro	X[m]= 38,00	Y[m]= 30,00
Raggio del cerchio	R[m]= 22,50	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 28,39	Y _v [m]= 9,65
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 59,01	Y _m [m]= 21,95
Coefficiente di sicurezza	C _S = 1.363	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	28,39	9,65	9,65	28,73	9,95	9,50	28,62	9,70	0,37	-24,80	33,87	0,01
2	28,73	9,95	9,50	29,84	9,95	9,03	29,35	9,59	1,20	-22,80	33,87	0,01
3	29,84	9,95	9,03	31,80	11,59	8,37	31,00	9,79	2,07	-18,63	15,99	0,46
4	31,80	11,59	8,37	33,47	12,99	7,96	32,70	10,37	1,72	-13,81	0,00	0,86
5	33,47	12,99	7,96	35,42	12,95	7,65	34,45	10,53	1,97	-9,10	0,00	0,86
6	35,42	12,95	7,65	35,60	13,10	7,63	35,51	10,49	0,18	-6,35	0,00	0,86
7	35,60	13,10	7,63	37,30	14,53	7,51	36,49	10,89	1,70	-3,95	0,00	0,86
8	37,30	14,53	7,51	39,00	15,95	7,52	38,18	11,61	1,70	0,38	0,00	0,86
9	39,00	15,95	7,52	39,40	15,95	7,54	39,20	11,98	0,40	3,06	0,00	0,86
10	39,40	15,95	7,54	41,00	15,95	7,70	40,20	12,03	1,61	5,61	0,00	0,86
11	41,00	15,95	7,70	43,20	17,80	8,11	42,13	12,67	2,24	10,51	0,00	0,86
12	43,20	17,80	8,11	44,57	18,95	8,48	43,90	13,63	1,42	15,17	0,00	0,86
13	44,57	18,95	8,48	46,57	18,95	9,20	45,56	14,18	2,12	19,68	0,00	0,86
14	46,57	18,95	9,20	47,00	19,31	9,38	46,79	14,48	0,47	22,98	0,00	0,86
15	47,00	19,31	9,38	48,58	20,63	10,14	47,80	15,16	1,75	25,81	0,00	0,86
16	48,58	20,63	10,14	50,15	21,95	11,06	49,37	16,22	1,83	30,36	0,00	0,86
17	50,15	21,95	11,06	51,00	21,95	11,64	50,57	16,88	1,03	33,99	0,00	0,86
18	51,00	21,95	11,64	52,33	21,95	12,66	51,66	17,28	1,68	37,43	0,00	0,86
19	52,33	21,95	12,66	53,67	21,95	13,85	52,99	17,76	1,79	41,85	0,00	0,86
20	53,67	21,95	13,85	55,00	21,95	15,26	54,32	18,31	1,94	46,60	0,98	0,83
21	55,00	21,95	15,26	56,27	21,95	16,86	55,60	19,06	2,04	51,67	0,00	0,70
22	56,27	21,95	16,86	57,53	21,95	18,83	56,85	19,89	2,34	57,25	3,73	0,32
23	57,53	21,95	18,83	59,01	21,95	21,95	58,02	20,91	3,46	64,63	33,87	0,01

Forze applicate sulle strisce [BELL]

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d
1	183	0	195	135	0	0	204	0	62
2	1825	0	1975	1099	0	204	1983	62	492
3	9644	0	10733	9228	0	1983	14156	492	2913
4	14825	0	16911	10816	0	14156	28695	2913	3896
5	21829	0	25319	12421	0	28695	44963	3896	2689
6	2096	0	2447	1139	0	44963	46366	2689	2479
7	22371	0	26217	10717	0	46366	58866	2479	-567

8	28354	0	33313	10692	0	58866	69335	-567	-5595	
9	7343	0	8615	2519	0	69335	71392	-5595	-6990	
10	28300	0	33094	10112	0	71392	78217	-6990	-12614	
11	42612	0	49234	14073	0	78217	83071	-12614	-20978	
12	29768	0	33766	8928	0	83071	82851	-20978	-26135	
13	44154	0	48866	13359	0	82851	78971	-26135	-32492	
14	9312	0	10078	2938	0	78971	77740	-32492	-33604	
15	35116	0	37164	11003	0	77740	71468	-33604	-36735	
16	37570	0	38111	11480	0	71468	62112	-36735	-37852	
17	20408	0	19894	6448	0	62112	56336	-37852	-37544	
18	29324	0	27377	10561	0	56336	48082	-37544	-36378	
19	26518	0	23226	11258	0	48082	40971	-36378	-34672	
20	23219	12000	28449	12215	0	40971	28692	-34672	-27875	
21	17383	25300	31119	10416	0	28692	10741	-27875	-12662	
22	12295	10700	14627	6180	0	10741	1782	-12662	-2778	
	23	5548	0	2797	1740	0	1782	0	-2778	0

Condizioni drenate (CD) – condizioni statiche – Vu=10 anni

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	RIL - rilevato massi ciclopici	2400	2400	40.00	0,020	40.00	0,020
2	RIL es - Rilevato esistente	1800	2000	25.00	0,000	25.00	0,000
3	RIM - Terreno rimaneggiato/frana	1800	2000	10.00	0,000	10.00	0,000
4	AA - Argille Alterate	1900	2000	21.00	0,100	0.00	0,500
5	AB - Argille di base	1900	2000	22.00	0,200	0.00	1,200

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,73	9,95
6	29,84	9,95
7	33,47	12,99
8	35,42	12,95
9	39,00	15,95
10	41,00	15,95
11	44,57	18,95
12	46,57	18,95
13	50,15	21,95
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 5 (AB - Argille di base)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	55,00	16,14
2	55,00	15,22
3	51,00	15,22
4	51,00	14,22
5	47,00	14,17
6	47,00	13,22
7	43,20	13,22
8	43,20	12,22
9	39,40	12,22
10	39,40	11,22
11	35,60	11,22
12	35,60	10,21
13	31,80	10,21
14	31,80	8,72
15	28,00	8,72
16	27,75	9,09
17	24,31	9,04
18	23,95	8,72
19	0,00	3,00
20	0,00	0,00
21	64,66	0,00
22	64,66	18,45

Strato impermeabile

Strato N° 2 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	5,05
2	0,00	3,00
3	23,95	8,72
4	24,31	9,04
5	15,64	8,93
6	15,35	8,72

Strato N° 3 costituito da terreno n° 1 (RIL - rilevato massi ciclopici)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	60,73	21,95
2	50,15	21,95
3	46,57	18,95
4	44,57	18,95
5	41,00	15,95
6	39,00	15,95
7	35,42	12,95
8	33,47	12,99
9	29,84	9,95
10	28,73	9,95
11	27,75	9,09
12	28,00	8,72

13	31,80	8,72
14	31,80	10,21
15	35,60	10,21
16	35,60	11,22
17	39,40	11,22
18	39,40	12,22
19	43,20	12,22
20	43,20	13,22
21	47,00	13,22
22	47,00	14,17
23	51,00	14,22
24	51,00	15,22
25	55,00	15,22
26	55,00	16,14
27	55,00	16,22
28	57,53	18,75

Strato N° 4 costituito da terreno n° 3 (RIM - Terreno rimaneggiato/frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 4

N°	X[m]	Y[m]
1	15,64	8,93
2	0,00	8,72
3	0,00	5,05
4	15,35	8,72

Strato N° 5 costituito da terreno n° 2 (RIL es - Rilevato esistente)

Coordinate dei vertici dello strato n° 5

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,75
2	64,66	21,95
3	60,73	21,95
4	57,53	18,75

Strato N° 6 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 6

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,45
2	64,66	18,75
3	57,53	18,75
4	55,00	16,22
5	55,00	16,14

Descrizione falda

Livello di falda

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,00	8,72
6	31,80	8,72
7	35,60	10,21
8	39,40	11,22
9	43,20	12,22
10	47,00	13,22
11	51,00	14,22
12	55,00	15,22
13	57,53	18,75
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi distribuiti

X_i, X_f Ascissa iniziale e finale del carico espressa in [m]

V_{x_i}, V_{x_f}, V_{y_i}, V_{y_f} Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

CARICHI DISTRIBUITI

N°	Descrizione	X _i	X _f	V _{y_i}	V _{y_f}	V _{x_i}	V _{x_f}
1	Piede della gru	54,40	56,80	20000	20000	0	0

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :

Metodo di BELL (L)

Impostazioni analisi

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo $a_g =$

0.000 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Coefficiente di sicurezza richiesto	1.10

Le superfici sono state analizzate per i casi: [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Presenza di falda

Presenza di carichi distribuiti

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]:	$X_0 = 18,00$	$Y_0 = 22,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi :	$Nx = 20$	$Ny = 20$
Raggio [m]:	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate	2816
Coefficiente di sicurezza minimo	1.104
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BELL	2816	1.104	2	-55.344	2816

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C_x ascissa x del centro [m]

C_y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x_v, y_v	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x_m, y_m	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [cmq]
C_s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

N°	C_x	C_y	R	x_v	y_v	x_m	y_m	V	C_s	caso
1	34,00	34,00	26,00	26,60	9,07	57,04	21,95	167,25	1.104 (L)	[A2M2]
2	34,00	34,00	26,00	26,60	9,07	57,04	21,95	167,25	1.104 (L)	[A2M2]
3	34,00	34,00	25,50	27,92	9,24	56,47	21,95	150,03	1.109 (L)	[A2M2]
4	34,00	34,00	25,50	27,92	9,24	56,47	21,95	150,03	1.109 (L)	[A2M2]
5	36,00	32,00	23,00	29,46	9,95	56,69	21,95	147,71	1.112 (L)	[A2M2]
6	36,00	32,00	23,00	29,46	9,95	56,69	21,95	147,71	1.112 (L)	[A2M2]
7	34,00	32,00	25,00	24,11	9,04	56,89	21,95	193,02	1.112 (L)	[A2M2]
8	34,00	32,00	25,00	24,11	9,04	56,89	21,95	193,02	1.112 (L)	[A2M2]
9	36,00	30,00	22,00	28,16	9,45	56,47	21,95	170,06	1.113 (L)	[A2M2]
10	36,00	30,00	22,00	28,16	9,45	56,47	21,95	170,06	1.113 (L)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X_s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y_{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y_{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X_g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y_g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E_s, E_d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X_s, X_d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	23	
Coordinate del centro	X[m]= 34,00	Y[m]= 34,00
Raggio del cerchio	R[m]= 26,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 26,60	Y _v [m]= 9,07
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 57,04	Y _m [m]= 21,95
Coefficiente di sicurezza	C _S = 1.104	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	26,60	9,07	9,07	27,75	9,09	8,76	27,37	8,98	1,19	-15,22	17,91	0,16
2	27,75	9,09	8,76	28,00	9,31	8,70	27,89	8,98	0,26	-13,63	17,91	0,16
3	28,00	9,31	8,70	28,73	9,95	8,54	28,41	9,15	0,75	-12,52	17,91	0,16
4	28,73	9,95	8,54	29,84	9,95	8,33	29,30	9,22	1,13	-10,45	17,91	0,16
5	29,84	9,95	8,33	31,80	11,59	8,09	30,94	9,58	1,97	-7,03	17,91	0,16
6	31,80	11,59	8,09	33,47	12,99	8,01	32,69	10,31	1,67	-3,01	17,91	0,16
7	33,47	12,99	8,01	35,42	12,95	8,04	34,44	10,64	1,95	0,98	17,91	0,16
8	35,42	12,95	8,04	35,60	13,10	8,05	35,51	10,68	0,18	3,33	17,91	0,16
9	35,60	13,10	8,05	37,30	14,53	8,21	36,49	11,15	1,71	5,41	17,91	0,16
10	37,30	14,53	8,21	39,00	15,95	8,49	38,18	12,00	1,72	9,19	17,91	0,16
11	39,00	15,95	8,49	39,40	15,95	8,57	39,20	12,43	0,41	11,54	17,91	0,16
12	39,40	15,95	8,57	41,00	15,95	8,96	40,19	12,56	1,65	13,80	17,91	0,16
13	41,00	15,95	8,96	43,20	17,80	9,68	42,13	13,32	2,32	18,17	17,91	0,16
14	43,20	17,80	9,68	44,57	18,95	10,25	43,90	14,40	1,48	22,36	17,91	0,16
15	44,57	18,95	10,25	46,57	18,95	11,24	45,55	15,03	2,23	26,45	17,91	0,16
16	46,57	18,95	11,24	47,00	19,31	11,48	46,79	15,40	0,49	29,46	17,91	0,16
17	47,00	19,31	11,48	48,58	20,63	12,47	47,80	16,16	1,86	32,05	17,91	0,16
18	48,58	20,63	12,47	50,15	21,95	13,62	49,37	17,28	1,95	36,25	17,91	0,16
19	50,15	21,95	13,62	51,00	21,95	14,33	50,57	17,99	1,10	39,62	20,39	0,14
20	51,00	21,95	14,33	52,51	21,95	15,74	51,73	18,51	2,07	43,11	23,80	0,11
21	52,51	21,95	15,74	54,02	21,95	17,41	53,23	19,24	2,25	47,87	33,87	0,02
22	54,02	21,95	17,41	55,53	21,95	19,42	54,70	20,14	2,52	53,13	33,87	0,02
23	55,53	21,95	19,42	57,04	21,95	21,95	56,03	21,11	2,94	59,14	33,87	0,02

Forze applicate sulle strisce [BELL]

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d
1	357	0	377	1835	0	0	1870	0	475
2	259	0	279	455	0	1870	2378	475	570
3	1731	0	1887	1637	0	2378	4384	570	815
4	3873	0	4252	2882	0	4384	7990	815	1029
5	11531	0	12800	6613	0	7990	16120	1029	664
6	15195	0	17009	7407	0	16120	24410	664	-737
7	21023	0	23583	9735	0	24410	33740	-737	-3461
8	1957	0	2193	904	0	33740	34515	-3461	-3745
9	20561	0	22998	9212	0	34515	41518	-3745	-6948
10	25670	0	28532	10854	0	41518	47676	-6948	-11177
11	6588	0	7276	2723	0	47676	48888	-11177	-12263

12	24831	0	27202	10357	0	48888	52456	-12263	-16319
13	36693	0	39407	14900	0	52456	54324	-16319	-21715
14	25423	0	26623	9946	0	54324	53396	-21715	-24697
15	36917	0	37486	14219	0	53396	49430	-24697	-27676
16	7617	0	7532	2922	0	49430	48271	-27676	-28053
17	28482	0	27433	10729	0	48271	42808	-28053	-28517
18	30252	0	27739	10957	0	42808	35243	-28517	-27114
19	16162	0	14140	6140	22	35243	30942	-27114	-25777
20	24846	0	20656	10258	0	30942	24314	-25777	-23021
21	19473	0	14899	9390	0	24314	19562	-23021	-20505
22	12803	22586	24095	15022	0	19562	9302	-20505	-11592
23	4578	25414	17422	11025	0	9302	0	-11592	0

Condizioni non drenate (UU) – condizioni sismiche – Vu=10 anni

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cm ^q
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cm ^q

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	RIL - rilevato massi ciclopici	2400	2400	40.00	0,020	40.00	0,020
2	RIL es - Rilevato esistente	1800	2000	25.00	0,000	25.00	0,000
3	RIM - Terreno rimaneggiato/frana	1800	2000	10.00	0,000	10.00	0,000
4	AA - Argille Alterate	1900	2000	21.00	0,100	0.00	0,500
5	AB - Argille di base	1900	2000	22.00	0,200	0.00	1,200

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,73	9,95
6	29,84	9,95
7	33,47	12,99
8	35,42	12,95
9	39,00	15,95
10	41,00	15,95
11	44,57	18,95
12	46,57	18,95
13	50,15	21,95
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 5 (AB - Argille di base)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	55,00	16,14
2	55,00	15,22
3	51,00	15,22
4	51,00	14,22
5	47,00	14,17
6	47,00	13,22
7	43,20	13,22
8	43,20	12,22
9	39,40	12,22
10	39,40	11,22
11	35,60	11,22
12	35,60	10,21
13	31,80	10,21
14	31,80	8,72
15	28,00	8,72
16	27,75	9,09
17	24,31	9,04
18	23,95	8,72
19	0,00	3,00
20	0,00	0,00
21	64,66	0,00
22	64,66	18,45

Strato impermeabile

Strato N° 2 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	5,05
2	0,00	3,00
3	23,95	8,72
4	24,31	9,04
5	15,64	8,93
6	15,35	8,72

Strato N° 3 costituito da terreno n° 1 (RIL - rilevato massi ciclopici)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	60,73	21,95
2	50,15	21,95
3	46,57	18,95
4	44,57	18,95
5	41,00	15,95
6	39,00	15,95
7	35,42	12,95
8	33,47	12,99
9	29,84	9,95
10	28,73	9,95
11	27,75	9,09

12	28,00	8,72
13	31,80	8,72
14	31,80	10,21
15	35,60	10,21
16	35,60	11,22
17	39,40	11,22
18	39,40	12,22
19	43,20	12,22
20	43,20	13,22
21	47,00	13,22
22	47,00	14,17
23	51,00	14,22
24	51,00	15,22
25	55,00	15,22
26	55,00	16,14
27	55,00	16,22
28	57,53	18,75

Strato N° 4 costituito da terreno n° 3 (RIM - Terreno rimaneggiato/frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 4

N°	X[m]	Y[m]
1	15,64	8,93
2	0,00	8,72
3	0,00	5,05
4	15,35	8,72

Strato N° 5 costituito da terreno n° 2 (RIL es - Rilevato esistente)

Coordinate dei vertici dello strato n° 5

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,75
2	64,66	21,95
3	60,73	21,95
4	57,53	18,75

Strato N° 6 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 6

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,45
2	64,66	18,75
3	57,53	18,75
4	55,00	16,22
5	55,00	16,14

Descrizione falda

Livello di falda

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,00	8,72
6	31,80	8,72
7	35,60	10,21
8	39,40	11,22
9	43,20	12,22
10	47,00	13,22
11	51,00	14,22
12	55,00	15,22
13	57,53	18,75
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi distribuiti

X_i, X_f Ascissa iniziale e finale del carico espressa in [m]

V_{x_i}, V_{x_f}, V_{y_i}, V_{y_f} Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

CARICHI DISTRIBUITI

N°	Descrizione	X _i	X _f	V _{y_i}	V _{y_f}	V _{x_i}	V _{x_f}
1	Piede della gru	54,40	56,80	20000	20000	0	0

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :

Metodo di BELL (L)

Impostazioni analisi

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00

Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30
-----------	-------------	------------------	------	------

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo a_g =	1.510 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.48
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 6.58$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.29$
Coefficiente di sicurezza richiesto	1.20

Le superfici sono state analizzate per i casi: [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni totali

Presenza di carichi distribuiti

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]: $X_0 = 18,00$ $Y_0 = 22,00$

Passo maglia [m]: dX = 2,00 dY = 2,00
 Numero passi : Nx = 20 Ny = 20
 Raggio [m]: R = 20,00

Si utilizza un raggio variabile con passo dR=0,50 [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate 2816
 Coefficiente di sicurezza minimo 1.543
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BELL	2816	1.543	1	17.329	2816

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N° numero d'ordine della superficie cerchio

C_x ascissa x del centro [m]

C_y ordinata y del centro [m]

R raggio del cerchio espresso in m

x_v, y_v ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m

x_m, y_m ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m

V volume interessato dalla superficie espresso [cmq]

C_s coefficiente di sicurezza

caso caso di calcolo

N°	C _x	C _y	R	x _v	y _v	x _m	y _m	V	C _s	caso
2	32,00	38,00	25,00	35,83	13,30	51,17	21,95	22,59	1.549 (L)	[A2M2]
3	32,00	40,00	27,00	35,80	13,27	52,08	21,95	27,78	1.554 (L)	[A2M2]
4	28,00	40,00	29,50	30,64	10,62	51,33	21,95	43,66	1.557 (L)	[A2M2]
5	30,00	42,00	29,00	36,31	13,69	50,95	21,95	15,80	1.559 (L)	[A2M2]

6	32,00	40,00	27,00	35,80	13,27	52,08	21,95	27,78	1.560 (L)	[A2M2]
7	30,00	42,00	29,00	36,31	13,69	50,95	21,95	15,80	1.562 (L)	[A2M2]
8	28,00	40,00	29,50	30,64	10,62	51,33	21,95	43,66	1.565 (L)	[A2M2]
9	32,00	40,00	26,50	36,54	13,89	51,40	21,95	18,80	1.565 (L)	[A2M2]
10	28,00	40,00	29,00	31,32	11,19	50,70	21,95	31,95	1.566 (L)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sfuerzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sfuerzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	21	
Coordinate del centro	X[m]= 32,00	Y[m]= 38,00
Raggio del cerchio	R[m]= 25,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 35,83	Y _v [m]= 13,30
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 51,17	Y _m [m]= 21,95
Coefficiente di sicurezza	C _S = 1.223	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	35,83	13,30	13,30	36,62	13,96	13,43	36,36	13,56	0,80	9,74	33,87	0,01
2	36,62	13,96	13,43	37,42	14,62	13,59	37,06	13,92	0,81	11,59	33,87	0,01

3	37,42	14,62	13,59	38,21	15,29	13,78	37,84	14,33	0,81	13,45	33,87	0,01
4	38,21	15,29	13,78	39,00	15,95	14,00	38,62	14,76	0,82	15,32	33,87	0,01
5	39,00	15,95	14,00	39,67	15,95	14,20	39,33	15,03	0,70	17,06	33,87	0,01
6	39,67	15,95	14,20	40,33	15,95	14,43	39,99	15,13	0,70	18,66	33,87	0,01
7	40,33	15,95	14,43	41,00	15,95	14,68	40,66	15,25	0,71	20,29	33,87	0,01
8	41,00	15,95	14,68	41,71	16,55	14,96	41,37	15,54	0,77	21,98	33,87	0,01
9	41,71	16,55	14,96	42,43	17,15	15,28	42,08	15,99	0,78	23,76	33,87	0,01
10	42,43	17,15	15,28	43,14	17,75	15,62	42,79	16,45	0,79	25,56	33,87	0,01
11	43,14	17,75	15,62	43,86	18,35	15,99	43,51	16,93	0,80	27,39	33,87	0,01
12	43,86	18,35	15,99	44,57	18,95	16,39	44,22	17,42	0,82	29,25	33,87	0,01
13	44,57	18,95	16,39	45,24	18,95	16,79	44,89	17,77	0,78	31,08	33,87	0,01
14	45,24	18,95	16,79	45,90	18,95	17,22	45,56	17,97	0,79	32,88	33,87	0,01
15	45,90	18,95	17,22	46,57	18,95	17,68	46,22	18,20	0,81	34,72	33,87	0,01
16	46,57	18,95	17,68	47,29	19,55	18,22	46,93	18,60	0,89	36,67	33,87	0,01
17	47,29	19,55	18,22	48,00	20,15	18,79	47,65	19,18	0,92	38,75	33,87	0,01
18	48,00	20,15	18,79	48,72	20,75	19,41	48,36	19,78	0,95	40,88	33,87	0,01
19	48,72	20,75	19,41	49,43	21,35	20,08	49,07	20,40	0,98	43,09	33,87	0,01
20	49,43	21,35	20,08	50,15	21,95	20,81	49,79	21,04	1,02	45,38	33,87	0,01
21	50,15	21,95	20,81	51,17	21,95	21,95	50,49	21,57	1,53	48,31	33,87	0,01

Forze applicate sulle strisce [BELL]

N°	W	Q	N	T	U	Es	Ed	Xs	Xd
1	502	0	493	364	0	0	243	0	-62
2	1479	0	1444	887	0	243	724	-62	-225
3	2406	0	2331	1374	0	724	1361	-225	-484
4	3282	0	3147	1823	0	1361	2071	-484	-827
5	2956	0	2813	1625	0	2071	2605	-827	-1133
6	2613	0	2472	1439	0	2605	3005	-1133	-1409
7	2235	0	2100	1235	0	3005	3289	-1409	-1645
8	2450	0	2264	1333	0	3289	3516	-1645	-1874
9	2962	0	2675	1559	0	3516	3670	-1874	-2087
10	3428	0	3027	1753	0	3670	3721	-2087	-2258
11	3847	0	3319	1915	0	3721	3641	-2258	-2366
12	4215	0	3551	2044	0	3641	3413	-2366	-2386
13	3775	0	3100	1792	0	3413	3099	-2386	-2316
14	3108	0	2479	1453	0	3099	2769	-2316	-2181
15	2394	0	1842	1105	0	2769	2472	-2181	-2009
16	2232	0	1655	1012	0	2472	2148	-2009	-1782
17	2311	0	1664	1020	0	2148	1751	-1782	-1483
18	2316	0	1618	999	0	1751	1294	-1483	-1120
19	2239	0	1517	947	0	1294	802	-1120	-710
20	2071	0	1361	866	0	802	305	-710	-279
21	1395	0	871	657	0	305	0	-279	0

Condizioni drenate (CD) – condizioni sismiche – Vu=10 anni

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cmq
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cmq

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	RIL - rilevato massi ciclopici	2400	2400	40.00	0,020	40.00	0,020
2	RIL es - Rilevato esistente	1800	2000	25.00	0,000	25.00	0,000
3	RIM - Terreno rimaneggiato/frana	1800	2000	10.00	0,000	10.00	0,000
4	AA - Argille Alterate	1900	2000	21.00	0,100	0.00	0,500
5	AB - Argille di base	1900	2000	22.00	0,200	0.00	1,200

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,73	9,95
6	29,84	9,95
7	33,47	12,99
8	35,42	12,95
9	39,00	15,95
10	41,00	15,95
11	44,57	18,95
12	46,57	18,95
13	50,15	21,95
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 5 (AB - Argille di base)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	55,00	16,14
2	55,00	15,22
3	51,00	15,22
4	51,00	14,22
5	47,00	14,17
6	47,00	13,22
7	43,20	13,22
8	43,20	12,22
9	39,40	12,22
10	39,40	11,22
11	35,60	11,22
12	35,60	10,21
13	31,80	10,21
14	31,80	8,72
15	28,00	8,72
16	27,75	9,09
17	24,31	9,04
18	23,95	8,72
19	0,00	3,00
20	0,00	0,00
21	64,66	0,00
22	64,66	18,45

Strato impermeabile

Strato N° 2 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	5,05
2	0,00	3,00
3	23,95	8,72
4	24,31	9,04
5	15,64	8,93
6	15,35	8,72

Strato N° 3 costituito da terreno n° 1 (RIL - rilevato massi ciclopici)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	60,73	21,95
2	50,15	21,95
3	46,57	18,95
4	44,57	18,95
5	41,00	15,95
6	39,00	15,95
7	35,42	12,95
8	33,47	12,99
9	29,84	9,95
10	28,73	9,95

11	27,75	9,09
12	28,00	8,72
13	31,80	8,72
14	31,80	10,21
15	35,60	10,21
16	35,60	11,22
17	39,40	11,22
18	39,40	12,22
19	43,20	12,22
20	43,20	13,22
21	47,00	13,22
22	47,00	14,17
23	51,00	14,22
24	51,00	15,22
25	55,00	15,22
26	55,00	16,14
27	55,00	16,22
28	57,53	18,75

Strato N° 4 costituito da terreno n° 3 (RIM - Terreno rimaneggiato/frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 4

N°	X[m]	Y[m]
1	15,64	8,93
2	0,00	8,72
3	0,00	5,05
4	15,35	8,72

Strato N° 5 costituito da terreno n° 2 (RIL es - Rilevato esistente)

Coordinate dei vertici dello strato n° 5

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,75
2	64,66	21,95
3	60,73	21,95
4	57,53	18,75

Strato N° 6 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 6

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,45
2	64,66	18,75
3	57,53	18,75
4	55,00	16,22
5	55,00	16,14

Descrizione falda

Livello di falda

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,00	8,72
6	31,80	8,72
7	35,60	10,21
8	39,40	11,22
9	43,20	12,22
10	47,00	13,22
11	51,00	14,22
12	55,00	15,22
13	57,53	18,75
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi distribuiti

X_i, X_f Ascissa iniziale e finale del carico espressa in [m]

V_{x_i}, V_{x_f}, V_{y_i}, V_{y_f} Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

CARICHI DISTRIBUITI

N°	Descrizione	X _i	X _f	V _{y_i}	V _{y_f}	V _{x_i}	V _{x_f}
1	Piede della gru	54,40	56,80	20000	20000	0	0

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :

Metodo di BELL (L)

Impostazioni analisi

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00

Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,00
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo a_g =	1.510 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.48
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 6.58$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.29$
Coefficiente di sicurezza richiesto	1.20

Le superfici sono state analizzate per i casi: [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Presenza di falda

Presenza di carichi distribuiti

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]:	$X_0 = 18,00$	$Y_0 = 22,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi :	$N_x = 20$	$N_y = 20$
Raggio [m]:	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate	2816
Coefficiente di sicurezza minimo	1.207
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BELL	2816	1.207	1	17.260	2816

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C _x	ascissa x del centro [m]
C _y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x _v , y _v	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x _m , y _m	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [cmq]
C _s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

N°	C _x	C _y	R	x _v	y _v	x _m	y _m	V	C _s	caso
1	34,00	34,00	26,00	26,60	9,07	57,04	21,95	167,25	1.207 (L)	[A2M2]
2	34,00	34,00	25,50	27,92	9,24	56,47	21,95	150,03	1.212 (L)	[A2M2]

3	34,00	36,00	27,50	27,87	9,19	57,64	21,95	159,92	1.216 (L)	[A2M2]
4	34,00	34,00	26,00	26,60	9,07	57,04	21,95	167,25	1.217 (L)	[A2M2]
5	36,00	32,00	23,00	29,46	9,95	56,69	21,95	147,71	1.218 (L)	[A2M2]
6	34,00	34,00	25,50	27,92	9,24	56,47	21,95	150,03	1.219 (L)	[A2M2]
7	34,00	36,00	27,50	27,87	9,19	57,64	21,95	159,92	1.223 (L)	[A2M2]
8	36,00	36,00	28,00	27,88	9,20	60,22	21,95	203,49	1.223 (L)	[A2M2]
9	34,00	32,00	25,00	24,11	9,04	56,89	21,95	193,02	1.224 (L)	[A2M2]
10	32,00	38,00	29,50	26,23	9,07	56,75	21,95	143,80	1.224 (L)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sfuerzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sfuerzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	23	
Coordinate del centro	X[m]= 34,00	Y[m]= 34,00
Raggio del cerchio	R[m]= 26,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 26,60	Y _v [m]= 9,07
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 57,04	Y _m [m]= 21,95
Coefficiente di sicurezza	C _S = 1.207	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
----	----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	---	---

1	26,60	9,07	9,07	27,75	9,09	8,76	27,37	8,98	1,19	-15,22	22.00	0,20
2	27,75	9,09	8,76	28,00	9,31	8,70	27,89	8,98	0,26	-13,63	22.00	0,20
3	28,00	9,31	8,70	28,73	9,95	8,54	28,41	9,15	0,75	-12,52	22.00	0,20
4	28,73	9,95	8,54	29,84	9,95	8,33	29,30	9,22	1,13	-10,45	22.00	0,20
5	29,84	9,95	8,33	31,80	11,59	8,09	30,94	9,58	1,97	-7,03	22.00	0,20
6	31,80	11,59	8,09	33,47	12,99	8,01	32,69	10,31	1,67	-3,01	22.00	0,20
7	33,47	12,99	8,01	35,42	12,95	8,04	34,44	10,64	1,95	0,98	22.00	0,20
8	35,42	12,95	8,04	35,60	13,10	8,05	35,51	10,68	0,18	3,33	22.00	0,20
9	35,60	13,10	8,05	37,30	14,53	8,21	36,49	11,15	1,71	5,41	22.00	0,20
10	37,30	14,53	8,21	39,00	15,95	8,49	38,18	12,00	1,72	9,19	22.00	0,20
11	39,00	15,95	8,49	39,40	15,95	8,57	39,20	12,43	0,41	11,54	22.00	0,20
12	39,40	15,95	8,57	41,00	15,95	8,96	40,19	12,56	1,65	13,80	22.00	0,20
13	41,00	15,95	8,96	43,20	17,80	9,68	42,13	13,32	2,32	18,17	22.00	0,20
14	43,20	17,80	9,68	44,57	18,95	10,25	43,90	14,40	1,48	22,36	22.00	0,20
15	44,57	18,95	10,25	46,57	18,95	11,24	45,55	15,03	2,23	26,45	22.00	0,20
16	46,57	18,95	11,24	47,00	19,31	11,48	46,79	15,40	0,49	29,46	22.00	0,20
17	47,00	19,31	11,48	48,58	20,63	12,47	47,80	16,16	1,86	32,05	22.00	0,20
18	48,58	20,63	12,47	50,15	21,95	13,62	49,37	17,28	1,95	36,25	22.00	0,20
19	50,15	21,95	13,62	51,00	21,95	14,33	50,57	17,99	1,10	39,62	24.80	0,17
20	51,00	21,95	14,33	52,51	21,95	15,74	51,73	18,51	2,07	43,11	28.64	0,13
21	52,51	21,95	15,74	54,02	21,95	17,41	53,23	19,24	2,25	47,87	40.00	0,02
22	54,02	21,95	17,41	55,53	21,95	19,42	54,70	20,14	2,52	53,13	40.00	0,02
23	55,53	21,95	19,42	57,04	21,95	21,95	56,03	21,11	2,94	59,14	40.00	0,02

Forze applicate sulle strisce [BELL]

N°	W	Q	N	T	U	Es	Ed	Xs	Xd
1	357	0	520	2145	0	0	2183	0	430
2	259	0	348	543	0	2183	2775	430	487
3	1731	0	2178	1968	0	2775	5054	487	575
4	3873	0	4903	3511	0	5054	9141	575	390
5	11531	0	14491	8121	0	9141	18216	390	-1088
6	15195	0	18846	9077	0	18216	27272	-1088	-3736
7	21023	0	25888	11894	0	27272	37338	-3736	-8110
8	1957	0	2400	1102	0	37338	38170	-8110	-8549
9	20561	0	24886	11157	0	38170	45578	-8549	-13138
10	25670	0	30182	12953	0	45578	51857	-13138	-18488
11	6588	0	7608	3222	0	51857	53059	-18488	-19782
12	24831	0	28205	12168	0	53059	56513	-19782	-24428
13	36693	0	39970	17212	0	56513	57989	-24428	-29873
14	25423	0	26497	11321	0	57989	56709	-29873	-32425
15	36917	0	36629	15958	0	56709	52253	-32425	-34198
16	7617	0	7255	3246	0	52253	51011	-34198	-34243
17	28482	0	26214	11851	0	51011	45273	-34243	-33332
18	30252	0	26332	12047	0	45273	37429	-33332	-30444
19	16162	0	13348	6680	22	37429	32987	-30444	-28309

20	24846	0	19239	10990	0	32987	26228	-28309	-24202
21	19473	0	13626	9843	0	26228	21444	-24202	-20529
22	12803	22586	23418	16693	0	21444	10400	-20529	-11382
23	4578	25414	17285	12501	0	10400	0	-11382	0

Condizioni drenate (CD) – condizioni sismiche – Vu=50 anni

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kg/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kg/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kg/cm ²
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kg/cm ²

Nr.	Descrizione	γ	γ_w	ϕ'	c'	ϕ_u	c_u
1	RIL - rilevato massi ciclopici	2400	2400	40.00	0,020	40.00	0,020
2	RIL es - Rilevato esistente	1800	2000	25.00	0,000	25.00	0,000
3	RIM - Terreno rimaneggiato/frana	1800	2000	10.00	0,000	10.00	0,000
4	AA - Argille Alterate	1900	2000	21.00	0,100	0.00	0,500
5	AB - Argille di base	1900	2000	22.00	0,200	0.00	1,200

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

Nr.	X [m]	Y [m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,73	9,95
6	29,84	9,95
7	33,47	12,99
8	35,42	12,95
9	39,00	15,95
10	41,00	15,95
11	44,57	18,95
12	46,57	18,95
13	50,15	21,95
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 5 (AB - Argille di base)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

N°	X[m]	Y[m]
1	55,00	16,14
2	55,00	15,22
3	51,00	15,22
4	51,00	14,22
5	47,00	14,17
6	47,00	13,22
7	43,20	13,22
8	43,20	12,22
9	39,40	12,22
10	39,40	11,22
11	35,60	11,22
12	35,60	10,21
13	31,80	10,21
14	31,80	8,72
15	28,00	8,72
16	27,75	9,09
17	24,31	9,04
18	23,95	8,72
19	0,00	3,00
20	0,00	0,00
21	64,66	0,00
22	64,66	18,45

Strato impermeabile

Strato N° 2 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

N°	X[m]	Y[m]
1	0,00	5,05
2	0,00	3,00
3	23,95	8,72
4	24,31	9,04
5	15,64	8,93
6	15,35	8,72

Strato N° 3 costituito da terreno n° 1 (RIL - rilevato massi ciclopici)

Coordinate dei vertici dello strato n° 3

N°	X[m]	Y[m]
1	60,73	21,95
2	50,15	21,95
3	46,57	18,95
4	44,57	18,95

5	41,00	15,95
6	39,00	15,95
7	35,42	12,95
8	33,47	12,99
9	29,84	9,95
10	28,73	9,95
11	27,75	9,09
12	28,00	8,72
13	31,80	8,72
14	31,80	10,21
15	35,60	10,21
16	35,60	11,22
17	39,40	11,22
18	39,40	12,22
19	43,20	12,22
20	43,20	13,22
21	47,00	13,22
22	47,00	14,17
23	51,00	14,22
24	51,00	15,22
25	55,00	15,22
26	55,00	16,14
27	55,00	16,22
28	57,53	18,75

Strato N° 4 costituito da terreno n° 3 (RIM - Terreno rimaneggiato/frana)

Coordinate dei vertici dello strato n° 4

N°	X[m]	Y[m]
1	15,64	8,93
2	0,00	8,72
3	0,00	5,05
4	15,35	8,72

Strato N° 5 costituito da terreno n° 2 (RIL es - Rilevato esistente)

Coordinate dei vertici dello strato n° 5

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,75
2	64,66	21,95
3	60,73	21,95
4	57,53	18,75

Strato N° 6 costituito da terreno n° 4 (AA - Argille Alterate)

Coordinate dei vertici dello strato n° 6

N°	X[m]	Y[m]
1	64,66	18,45
2	64,66	18,75
3	57,53	18,75
4	55,00	16,22
5	55,00	16,14

Descrizione falda

Livello di falda

Nr.	X[m]	Y[m]
1	0,00	8,72
2	15,64	8,93
3	24,31	9,04
4	27,75	9,09
5	28,00	8,72
6	31,80	8,72
7	35,60	10,21
8	39,40	11,22
9	43,20	12,22
10	47,00	13,22
11	51,00	14,22
12	55,00	15,22
13	57,53	18,75
14	60,73	21,95
15	64,66	21,95

Carichi sul profilo

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra.

N° Identificativo del sovraccarico agente

Descrizione Descrizione carico

Carichi distribuiti

X_i, X_f Ascissa iniziale e finale del carico espressa in [m]

V_{x_i}, V_{x_f}, V_{y_i}, V_{y_f} Intensità del carico in direzione X e Y nei punti iniziale e finale, espresse in [kg/m]

CARICHI DISTRIBUITI

N°	Descrizione	X _i	X _f	V _{y_i}	V _{y_f}	V _{x_i}	V _{x_f}
1	Permanente	50,00	64,00	2000	2000	0	0

Risultati analisi

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo :

Metodo di BELL (L)

Impostazioni analisi

Normativa :

Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti di partecipazione caso statico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,00
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1,00	1,00
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1,00	1,00

Sisma

Accelerazione al suolo $a_g =$

2.361 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)

1.37

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_s)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 9.49$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.74$
Coefficiente di sicurezza richiesto	1.20

Le superfici sono state analizzate per i casi: [A2M2]

Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto

Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

Presenza di falda

Presenza di carichi distribuiti

Impostazioni delle superfici di rottura

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia [m]:	$X_0 = 18,00$	$Y_0 = 22,00$
Passo maglia [m]:	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi :	$Nx = 20$	$Ny = 20$
Raggio [m]:	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=0,50$ [m] ed un numero di incrementi pari a 20

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a 1,00 m
- freccia inferiore a 0,50 m
- volume inferiore a 2,00 mc

Numero di superfici analizzate	2816
Coefficiente di sicurezza minimo	1.224
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
BELL	2816	1.224	1	8.871	2816

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C _x	ascissa x del centro [m]
C _y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x _v , y _v	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x _m , y _m	ascissa e ordinata del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [cmq]
C _s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

N°	C _x	C _y	R	x _v	y _v	x _m	y _m	V	C _s	caso
1	34,00	36,00	27,50	27,87	9,19	57,64	21,95	159,92	1.224 (L)	[A2M2]
2	32,00	34,00	25,50	26,62	9,07	54,47	21,95	124,34	1.225 (L)	[A2M2]
3	34,00	30,00	21,50	28,04	9,34	53,94	21,95	128,59	1.227 (L)	[A2M2]
4	34,00	34,00	26,00	26,60	9,07	57,04	21,95	167,25	1.228 (L)	[A2M2]
5	34,00	36,00	27,50	27,87	9,19	57,64	21,95	159,92	1.229 (L)	[A2M2]
6	32,00	32,00	23,50	26,82	9,08	53,24	21,95	113,93	1.229 (L)	[A2M2]
7	34,00	32,00	23,50	27,97	9,29	55,24	21,95	139,54	1.230 (L)	[A2M2]
8	34,00	38,00	29,50	27,82	9,15	58,75	21,95	169,50	1.230 (L)	[A2M2]
9	36,00	36,00	28,00	27,88	9,20	60,22	21,95	203,49	1.230 (L)	[A2M2]
10	34,00	34,00	25,50	27,92	9,24	56,47	21,95	150,03	1.232 (L)	[A2M2]

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kg/cmq
W	peso della striscia espresso in kg
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kg
N	sfuerzo normale alla base della striscia espresso in kg
T	sfuerzo tangenziale alla base della striscia espresso in kg
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kg
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kg
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	22	
Coordinate del centro	X[m]= 34,00	Y[m]= 36,00
Raggio del cerchio	R[m]= 27,50	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 27,87	Y _v [m]= 9,19
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 57,64	Y _m [m]= 21,95
Coefficiente di sicurezza	C _S = 1.224	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _g	Y _g	L	α	φ	c
1	27,87	9,19	9,19	28,00	9,31	9,16	27,96	9,22	0,14	-12,74	40,00	0,02
2	28,00	9,31	9,16	28,73	9,95	9,01	28,45	9,39	0,75	-11,83	40,00	0,02
3	28,73	9,95	9,01	29,84	9,95	8,82	29,30	9,43	1,13	-9,87	40,00	0,02
4	29,84	9,95	8,82	31,80	11,59	8,59	30,97	9,79	1,97	-6,64	29,61	0,12
5	31,80	11,59	8,59	33,47	12,99	8,51	32,69	10,55	1,67	-2,85	22,00	0,20
6	33,47	12,99	8,51	35,42	12,95	8,54	34,44	10,86	1,95	0,93	22,00	0,20
7	35,42	12,95	8,54	35,60	13,10	8,55	35,51	10,90	0,18	3,15	22,00	0,20
8	35,60	13,10	8,55	37,30	14,53	8,70	36,49	11,39	1,71	5,11	22,00	0,20
9	37,30	14,53	8,70	39,00	15,95	8,96	38,18	12,22	1,72	8,68	22,00	0,20
10	39,00	15,95	8,96	39,40	15,95	9,04	39,20	12,64	0,41	10,90	22,00	0,20
11	39,40	15,95	9,04	41,00	15,95	9,41	40,19	12,78	1,64	13,04	22,00	0,20
12	41,00	15,95	9,41	43,20	17,80	10,08	42,14	13,51	2,30	17,15	22,00	0,20
13	43,20	17,80	10,08	44,57	18,95	10,61	43,90	14,58	1,47	21,07	22,00	0,20
14	44,57	18,95	10,61	46,57	18,95	11,54	45,55	15,18	2,20	24,90	22,00	0,20
15	46,57	18,95	11,54	47,00	19,31	11,77	46,79	15,53	0,49	27,71	22,00	0,20
16	47,00	19,31	11,77	48,58	20,63	12,68	47,80	16,26	1,82	30,11	22,00	0,20
17	48,58	20,63	12,68	50,15	21,95	13,74	49,37	17,35	1,90	33,98	22,00	0,20
18	50,15	21,95	13,74	51,00	21,95	14,38	50,57	18,02	1,07	37,07	26,67	0,15
19	51,00	21,95	14,38	52,66	21,95	15,80	51,81	18,54	2,18	40,46	29,37	0,13
20	52,66	21,95	15,80	54,32	21,95	17,47	53,45	19,27	2,36	45,18	40,00	0,02
21	54,32	21,95	17,47	55,98	21,95	19,47	55,07	20,16	2,60	50,35	40,00	0,02
22	55,98	21,95	19,47	57,64	21,95	21,95	56,53	21,12	2,98	56,17	40,00	0,02

Forze applicate sulle strisce [BELL]

N°	W	Q	N	T	U	E _s	E _d	X _s	X _d
1	23	0	28	41	0	0	44	0	7
2	952	0	1132	898	0	44	1065	7	80
3	2762	0	3425	2532	0	1065	3885	80	33
4	9692	0	12075	7604	15	3885	11917	33	-944
5	13617	0	16832	8288	0	11917	19739	-944	-3080

6	19175	0	23643	10991	0	19739	28526	-3080	-6813
7	1787	0	2202	1021	0	28526	29255	-6813	-7196
8	18969	0	23031	10391	0	29255	35752	-7196	-11192
9	24117	0	28284	12146	0	35752	41200	-11192	-15725
10	6230	0	7158	3028	0	41200	42229	-15725	-16801
11	23441	0	26496	11430	0	42229	45164	-16801	-20638
12	34920	0	37656	16192	0	45164	46221	-20638	-24818
13	24422	0	25066	10673	0	46221	44850	-24818	-26465
14	35648	0	34708	15060	0	44850	40512	-26465	-26948
15	7379	0	6879	3064	0	40512	39327	-26948	-26734
16	27742	0	24983	11221	0	39327	33869	-26734	-24916
17	29761	300	25695	11585	0	33869	26261	-24916	-21211
18	16016	1700	14556	7309	13	26261	21628	-21211	-18685
19	27118	3320	23510	13061	0	21628	13423	-18685	-13166
20	21175	3320	17204	12179	0	13423	7478	-13166	-8274
21	13857	3320	10741	7788	0	7478	2548	-8274	-3133
22	4934	3320	4535	3596	0	2548	0	-3133	0

8. TABULATI DI CALCOLO VERIFICHE DI PORTANZA

Condizioni drenate (CD) – condizioni statiche

Geometria della fondazione

Simbologia adottata

Descrizione Destinazione della fondazione

Forma Forma della fondazione (N=Nastriforme, R=Rettangolare, C=Circolare)

X Ascissa del baricentro della fondazione espressa in [m]

Y Ordinata del baricentro della fondazione espressa in [m]

B Base/Diametro della fondazione espressa in [m]

L Lunghezza della fondazione espressa in [m]

D Profondità del piano di posa in [m]

α Inclinazione del piano di posa espressa in [°]

ω Inclinazione del piano campagna espressa in [°]

Descrizione	Forma	X	Y	B	L	D	α	ω
Fondazione	(R)	0,00	0,00	2,60	6,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione terreni e falda

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi

δ Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi

c Coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

ca Adesione del terreno espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
RIL - rilevato massi ciclopici	2400,0	2400,0	40,00	0,00	0,020	0,000
AB - Argille di base	1900,0	2000,0	22,00	0,00	0,200	0,000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° Identificativo strato

Z1 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]

Z2 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]

Z3 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]

Terreno Terreno dello strato

Punto di sondaggio n° 1: X = 0,0 [m] Y = 0,0 [m]

Punto di sondaggio n° 2: X = 3,0 [m] Y = 0,0 [m]

Punto di sondaggio n° 3: X = 0,0 [m] Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3
1	-5,0	-5,0	-5,0
2	-20,0	-20,0	-20,0

Terreno
RIL - rilevato massi ciclopici
AB - Argille di base

Calcolo secondo: Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti parziali combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1,00	1,00

Coefficienti parziali combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1,00	1,40

Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_Y	1,00	1,00

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche geotecniche.

		R1	R2	R3
Capacità portante	γ_r	1,00	1,80	2,30
Scorrimento	γ_r	1,00	1,10	1,10

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0,70 \Psi_1= 0,50 \Psi_2= 0,20$

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Fondazione Nome identificativo della fondazione

<i>N</i>	Sforzo normale totale espressa in [kg]
<i>Mx</i>	Momento in direzione X espressa in [kgm]
<i>My</i>	Momento in direzione Y espressa in [kgm]
<i>ex</i>	Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]
<i>ey</i>	Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]
<i>β</i>	Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]
<i>T</i>	Forza di taglio espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione n° 1) [PERMANENTE]

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
Fondazione	310000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	0,0

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
<i>C</i>	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU - Approccio 2

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Analisi in condizioni drenate

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Meyerhof

La relazione adottata è la seguente:

$$q_u = c N_c s_c i_c d_c + q N_q s_q i_q d_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma$$

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA ARITMETICA

Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Riduzione sismica: NESSUNA

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF

Riduzione per rottura locale o punzonamento del terreno: NESSUNA

Meccanismo di punzonamento in presenza di falda.

Riduzione per comportamento a piastra.

Fondazione

Combinazione n° 1

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	H = 2,79	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 2400,00$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 40,00$	[°]
Coesione	c = 0,02	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	G = 0,00	[kg/cm ²]

Base ridotta $B' = B - 2 e_x = 2,60$ [m]

Lunghezza ridotta $L' = L - 2 e_y = 6,00$ [m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 75,31$	$N_q = 64,20$	$N_\gamma = 93,69$
$s_c = 1,40$	$s_q = 1,20$	$s_\gamma = 1,20$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,00$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,11 + 0,00 + 34,06 = 36,16 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$
$$q_d = 15,72 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 5641730,17 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 2452926,16 \text{ [kg]}$$

$$V = 310000,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 5641730,17 / 310000,00 = 18,20$$

Indici rigidezza

$$I_e = 1,00$$

$$I_{rc} = 389,77$$

Condizioni non drenate (UU) – condizioni statiche

Geometria della fondazione

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione della fondazione

Forma Forma della fondazione (N=Nastriforme, R=Rettangolare, C=Circolare)

X Ascissa del baricentro della fondazione espressa in [m]

Y Ordinata del baricentro della fondazione espressa in [m]

B Base/Diametro della fondazione espressa in [m]

L Lunghezza della fondazione espressa in [m]

D Profondità del piano di posa in [m]

α Inclinazione del piano di posa espressa in [°]

ω Inclinazione del piano campagna espressa in [°]

Descrizione	Forma	X	Y	B	L	D	α	ω
Fondazione	(R)	0,00	0,00	2,60	6,00	0,00	0,00	0,00

Descrizione terreni e falda

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi

δ Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi

c Coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

ca Adesione del terreno espressa in [kg/cm²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
RIL - rilevato massi ciclopici	2400,0	2400,0	0,00	0,00	1,200	0,000
AB - Argille di base	1900,0	2000,0	22,00	0,00	0,200	0,000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° Identificativo strato

Z1 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio $n^\circ 1$ espressa in [m]

Z2 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio $n^\circ 2$ espressa in [m]

Z3 Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio $n^\circ 3$ espressa in [m]

Terreno Terreno dello strato

Punto di sondaggio $n^\circ 1$: X = 0,0 [m] Y = 0,0 [m]

Punto di sondaggio $n^\circ 2$: X = 3,0 [m] Y = 0,0 [m]

Punto di sondaggio $n^\circ 3$: X = 0,0 [m] Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
---	----	----	----	---------

1	-5,0	-5,0	-5,0
2	-20,0	-20,0	-20,0

RIL - rilevato massi ciclopici
AB - Argille di base

Normativa

N.T.C. 2008

Calcolo secondo: Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti parziali combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti parziali combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>

Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	γ_c'	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche geotecniche.

		R1	R2	R3
Capacità portante	γ_r	1,00	1,80	2,30
Scorrimento	γ_r	1,00	1,10	1,10

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0,70 \Psi_1= 0,50 \Psi_2= 0,20$

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

Fondazione Nome identificativo della fondazione

<i>N</i>	Sforzo normale totale espressa in [kg]
<i>Mx</i>	Momento in direzione X espressa in [kgm]
<i>My</i>	Momento in direzione Y espresso in [kgm]
<i>ex</i>	Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]
<i>ey</i>	Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]
<i>β</i>	Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]
<i>T</i>	Forza di taglio espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione n° 1) [PERMANENTE]

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
Fondazione	310000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	0,0

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU - Approccio 2

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Analisi in condizioni non drenate

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Meyerhof
La relazione adottata è la seguente:

$$q_u = c N_c s_c i_c d_c + q N_q s_q i_q d_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma$$

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA ARITMETICA

Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Riduzione sismica: NESSUNA

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF

Riduzione per rottura locale o punzonamento del terreno: NESSUNA

Meccanismo di punzonamento in presenza di falda.

Riduzione per comportamento a piastra.

Fondazione

Combinazione n° 1

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,30$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 2400,00$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 1,20$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta $B' = B - 2 e_x = 2,60$ [m]

Lunghezza ridotta $L' = L - 2 e_y = 6,00$ [m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,09$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,00$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 6,70 + 0,00 + 0,00 = 6,70 \text{ [kg/cmq]}$$
$$q_d = 2,91 \text{ [kg/cmq]}$$

$$Q_u = 1045599,36 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 454608,42 \text{ [kg]}$$

$$V = 310000,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 1045599,36 / 310000,00 = 3,37$$

Indici rigidezza

$$I_e = 1,00$$

$$I_{rc} = 11,15$$

REV./ Rev.	STATO/ Status	DESCRIZIONE / Description	DATA/ Date	VERIFICATO/ Checked by	APPROVATO/ Approved by
0	FUS	PRIMA EMISSIONE / First Issue	09/17	Gatti	Gatti
1	FUS	REVISIONE per adeguamento sisma in classe d'uso IV	11/17	Gatti	Gatti
2	FUS	REVISIONE per inserimento verifica palizzate	02/18	Gatti	Gatti

COMMITTENTE / Client

 GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA
 U.O.D. GENIO CIVILE DI BENEVENTO
 L.R. n. 983 ss.mm.ii. - D.P.R. n. 390/01 ss.mm.ii. - L. n. 61/74
 L. n. 1066/71 - D.P.G.R. n. 23 del 11.02.2010

 PROVVEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE SISMICA
 PRIMA DENUNCIA
 N°: 5804 DEL 19-03-2018

 Progetto costituito da n° 56 allegati
 Comune: San Giorgio La Molara
 Committente: E2I ENERGIE SPECIALI


Q410CTKC005

Comune di San Giorgio La Molara Campo Eolico

STABILITA' della piazzola dell'aerogeneratore SGM23

Documento sostitutivo

Amministratore Unico
Alfonso Gallo

 Un procuratore
 Dr. Ing. Roberto Ronca


 Sede operativa del settore geotecnico:
 via Elia Lombardini, 10 - 20143 Milano
 Tel.: 02-38248230 Mail: geo.consulet@consulet.it


COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	IDENTIFICATIVO DOCUMENTO DOCUMENT CODE	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
0002	49	R.0002-49.02	C. Riva	D. Maffezzoli	C. Riva

5. INTERVENTI DI PROTEZIONE

In base ai risultati ottenuti dalle analisi condotte nel paragrafo 4, la piazzola SGM23, anche nelle sezioni di massimo scavo e di massimo riporto, è risultata stabile secondo quanto previsto dalla normativa vigente, senza l'ausilio di alcuna opera di sostegno.

Tuttavia, osservando nel suo complesso la morfologia del sito su cui verrà realizzata la piazzola, si evince che nel settore nord/nord-est della medesima è presente un impluvio naturale (come individua la disposizione delle isoipse, si veda la figura 1.1 precedentemente riportata).

La presenza di questo impluvio, unitamente alla pendenza del versante, alle condizioni di plasticizzazione della coltre detritica a dominanza argillosa ed ai fenomeni di erosione idrica, potrebbe portare nel tempo all'insorgere di movimenti superficiali, che potrebbero interessare il settore settentrionale di piazzola, in particolare nella sua porzione di massimo riporto.

Queste considerazioni geomorfologiche traggono origine dalla Relazione Geologica sito-specifica di Rif.[4], cui si rimanda per maggiori dettagli.

Per ovviare ai conseguenti pericoli connessi allo sviluppo dei suddetti movimenti superficiali si ritiene opportuno procedere preventivamente alla messa in opera di una palizzata in legno, al piede della scarpata in riporto, lungo il tratto indicato in rosso in figura 1.2.

Come schematizzato nelle figure sottostanti, tale palizzata avrà un'altezza complessiva di 4.5 m, di cui solo 0.5 m fuori terra, e sarà realizzata con pali di legno $\phi 200$ mm, aventi interasse 40 cm. Maggiori dettagli sono indicati nelle tavole di progetto del Rif.[3].

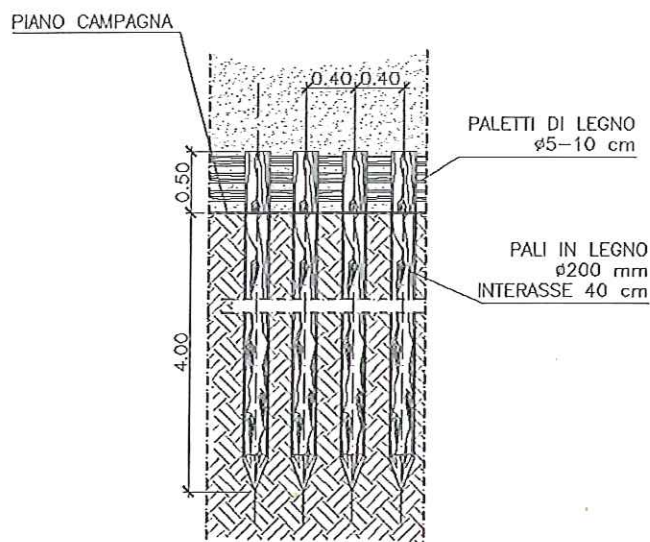


Figura 5.1 – Palizzata protettiva posta al piede della scarpata in riporto – prospetto

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità SGM23	0002	48	01	14	57

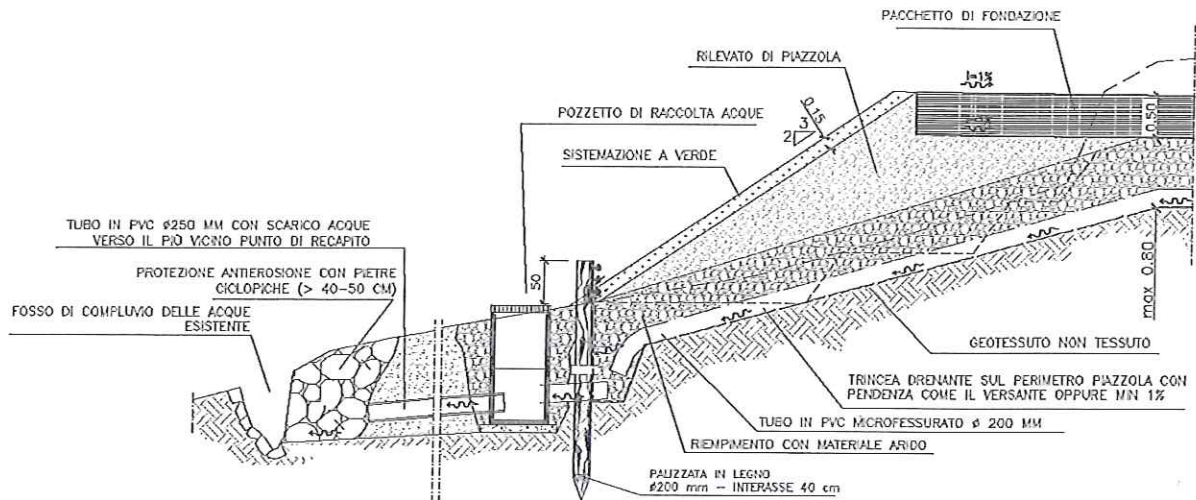


Figura 5.2 – Palizzata protettiva posta al piede della scarpata in riporto - sezione

La palizzata servirà per proteggere temporaneamente il piede del rilevato in caso in futuro si sviluppassero erosioni/dissesti superficiali, in prossimità del medesimo, fornendo alla Committenza il tempo di intervenire con eventuali altre opere di messa in sicurezza.

Sebbene quindi questa palizzata non abbia attualmente scopo stabilizzante, ma solo funzione protettiva preventiva, verrà dimensionata nel paragrafo seguente.

5.1 Verifica del contributo stabilizzante della palizzata

Al fine di dimensionare la palizzata in legno di protezione al piede della scarpata in riporto, si ipotizza uno scenario, non corrispondente alla realtà attuale, in cui a seguito dell'evolversi di eventuali dissesti superficiali da valle verso monte, il terreno al piede del rilevato risulta detensionato e quindi con caratteristiche geomeccaniche penalizzate, pari a:

$$\begin{aligned}
 \gamma &= 19 \text{ kN/m}^3; & \phi &= 20^\circ; \\
 c' &= 0 \text{ kPa} & c_u &= 10 \text{ kPa}.
 \end{aligned}$$

In figura 5.1.1 si riporta la superficie critica calcolata per questo scenario in condizioni statiche drenate, senza il supporto delle palizzate al piede del rilevato: il coefficiente di sicurezza, pur superiore all'unità, non soddisferebbe i requisiti di stabilità imposti dalla normativa vigente.

Per ripristinare un sufficiente grado di sicurezza occorre quindi fare ricorso alle palizzate in legno previste da progetto.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità SGM23	0002	48	01	15	57

Nel caso in esame, alle palizzate in legno a protezione del rilevato, interamente interrate, è stata attribuita una resistenza di 62.8 kN/m, calcolata in accordo a quanto prescritto dalle NTC e dalle normative UNI 11035-1 UNI 11035-2.

Come indicato nelle NTC al paragrafo 4.4.6, i valori di calcolo (X_d) per le proprietà del legno a partire dai valori caratteristici si assegnano con riferimento a classi di servizio e di durata del carico come segue:

$$X_d = k_{mod} \cdot X_k / \gamma_m$$

- k_{mod} coefficiente di modello, dipendente dalla durata del carico e dall'umidità della struttura, che per carichi permanenti e classe di servizio 1 vale 0.6;
- γ_m coefficiente parziale di sicurezza, che per legno massiccio è pari a 1.5;
- X_k valore caratteristico tabulato sulle norme UNI.

Volendo determinare una resistenza a taglio, tra quelle tabulate nella UNI 11035-2, si prende a favore di sicurezza un valore di $f_{v,k}$ pari a 2 MPa (castagno), da cui si ricava, utilizzando la formulazione sopra riportata $X_d = 0.6 \cdot 2 / 1.5 = 0.8 \text{ MPa} = 800 \text{ kPa}$.

Considerando che la palizzata è costituita da paletti aventi una sezione circolare di 20 cm ed un interasse 0.40 m si ottiene:

$$800 \cdot (\pi \cdot 0.1^2) = 25.12 \text{ kN / palo}$$

$$25.12 / 0.4 = 62.8 \text{ kN / m}$$

Per quanto concerne le analisi qui condotte con STAP, i cui risultati sono mostrati nelle figure 5.1.2 e 5.1.3 ed in allegato alla presente, si specifica quanto segue:

- gli interventi hanno efficacia solo quando intersecano la superficie di rottura;
- la resistenza dell'intervento viene messa in conto sulla superficie, come un incremento di resistenza a taglio sulla base della striscia intersecata;
- la massima resistenza è quella definita dall'utente (62.8 kN/m);
- il diagramma di resistenza dell'intervento ha forma lineare, quindi il valore di resistenza dato nella definizione dell'intervento (62.8 kN/m) viene attribuito alla sommità dell'intervento e decresce con la quota fino ad annullarsi (diagramma triangolare con vertice in basso).

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità SGM23	0002	48	01	16	57



7. CONCLUSIONI

Il presente documento è stato redatto con il fine di verificare la stabilità globale dei rilevati e degli scavi attuati per la realizzazione della piazzola SGM23 del parco eolico in esecuzione in località San Giorgio La Molara.

Le analisi sono state effettuate agli stati limite ultimi in due condizioni: la prima nel caso statico drenato (a lungo termine) con un carico distribuito di 15 kPa e la seconda nel caso non drenato con il sisma applicato senza sovraccarico.

La verifica di stabilità è risultata soddisfatta, secondo quanto prescritto da normativa.

Tuttavia, a seguito di una osservazione più ampia e complessiva del sito su cui verrà realizzata la torre eolica, data la sua morfologia, caratterizzata in particolare da un impluvio nel settore nord / nord-ovest, in prossimità della scarpata di massimo riporto della piazzola, si ritiene opportuno procedere preventivamente alla messa in opera di palizzate in legno, al piede appunto del riporto, a protezione nei confronti di eventuali movimenti gravitativi superficiali che, innescandosi in prossimità del medesimo, potrebbero interessare le scarpate di piazzola.

Tali palizzate avranno un'altezza complessiva di 4.5 m, di cui solo 0.5 m fuori terra, e saranno realizzate con pali di legno $\phi 200$ mm, aventi interasse 40 cm. Maggiori dettagli sono indicati nelle tavole di progetto del Rif.[3].

Le palizzate in legno, essendo quasi interamente interrate, sono state dimensionate e qui verificate agli S.L.U. per sforzi di taglio.

Si rimarca che allo stato attuale la loro funzione non è stabilizzante, ma solo protettiva e preventiva: esse proteggeranno temporaneamente il piede del rilevato qualora si verificassero dissesti superficiali in prossimità del medesimo, fornendo alla Committenza il tempo di intervenire con eventuali altre opere di messa in sicurezza, qualora fossero necessarie.

Da ultimo, si specifica che nel presente elaborato NON si è valutata la stabilità della strada di accesso alla piazzola, per la quale verrà redatto un apposito documento.

CONSULET SERVIZI S.r.l.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità SGM23	0002	48	01	20	57

REV./ Rev.	STATO/ Status	DESCRIZIONE / Description	DATA/ Date	VERIFICATO/ Checked by	APPROVATO/ Approved by
0	FUS	PRIMA EMISSIONE / First Issue	11/2017	Gatti	Gatti
1	FUS	REV. dimensionamento palizzate	02/2018	Gatti	Gatti

COMMITTENTE / Client
e2i energie speciali

GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA
U.O.D. GENIO CIVILE DI BENEVENTO
L.R. n. 233 ss.mm.ii. - D.P.R. n. 382/01 ss.mm.ii. - L. n. 54/72
L. n. 1038/71 - D.P.G.R. n. 23 del 11/02/2010

PROVVEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE SISMICA
PRIMA DENUNCIA
N°: 5804 DEL 19-03-2018



1410CTKC016

Progetto costituito da n° 56 allegati
Comune: San Giorgio La Molara
Committente: E2I ENERGIE SPECIALI

Comune di San Giorgio La Molara Campo Eolico

STABILITA' della strada di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore SGM23

DOCUMENTO SOSTITUTIVO

e2i energie speciali Srl

Un procuratore
Dr. Ing. Roberto Ronca

Geoko
Amministratore Unico
Alfonso Gallo



**CONSULET
SERVIZI S.R.L.**

Sede operativa del settore geotecnico:
via Elia Lombardini, 10 - 20143 Milano
Tel.: 02-38248230 Mail: geo.consulet@consulet.it



COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	IDENTIFICATIVO DOCUMENTO DOCUMENT CODE	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
0002	189	R.0002-189.01	C. Riva	D. Maffezzoli	C. Riva

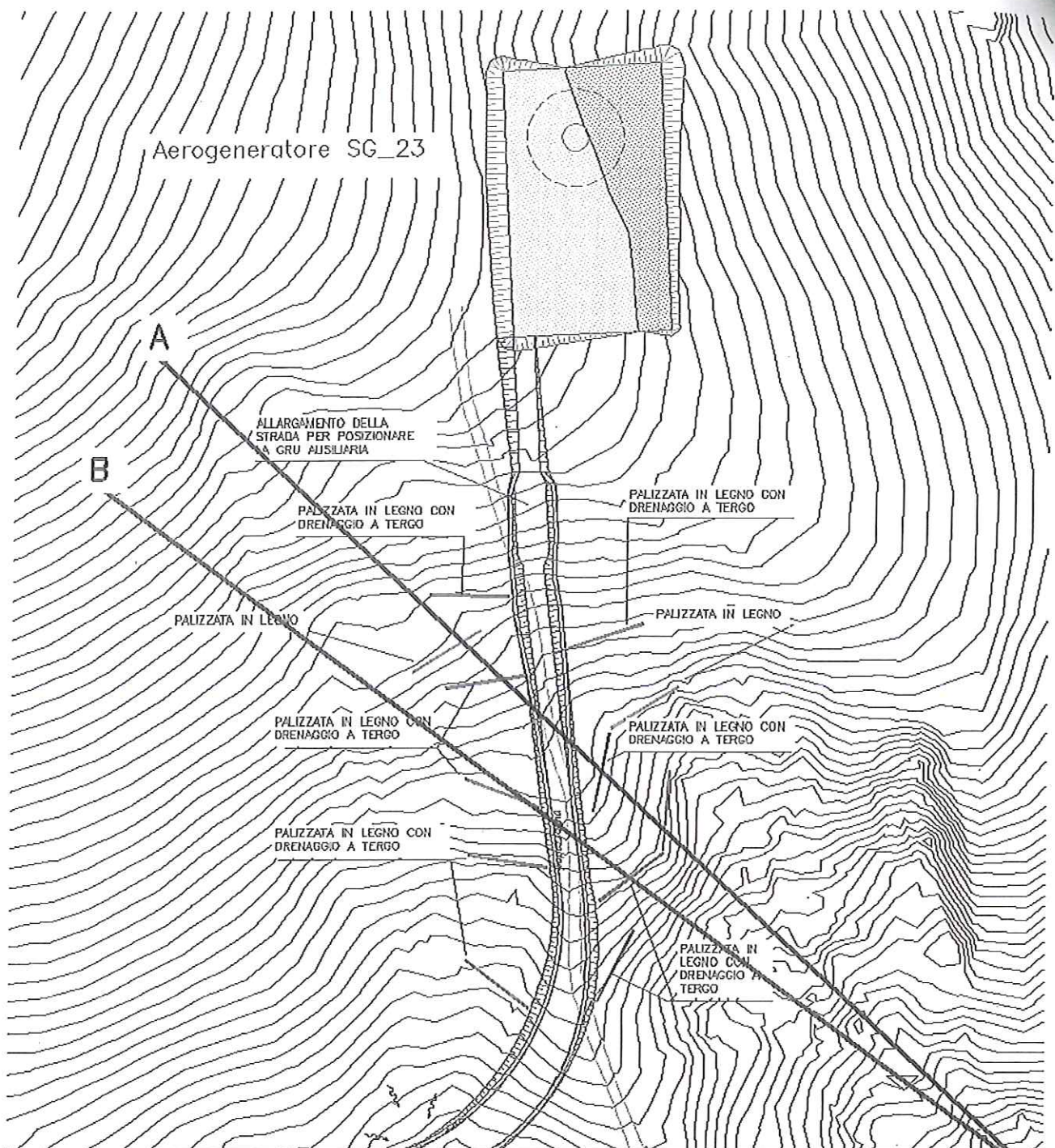


Figura 5.1 – Ubicazione planimetrica delle palizzate di protezione

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità strada accesso a SGM23	0002	189	01	18	101

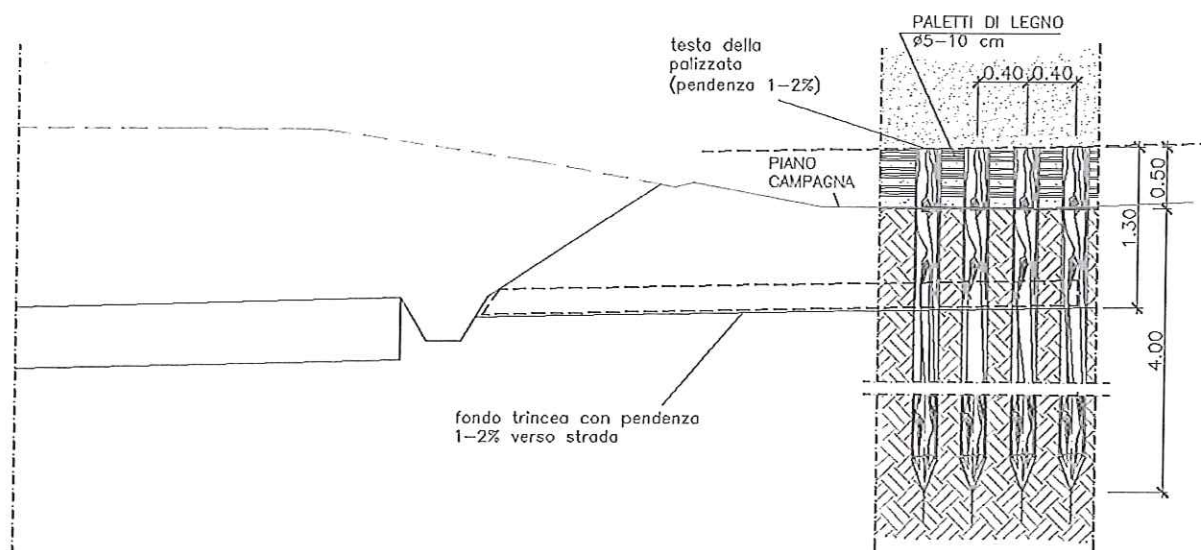


Figura 5.2 – Palizzata protettiva – prospetto

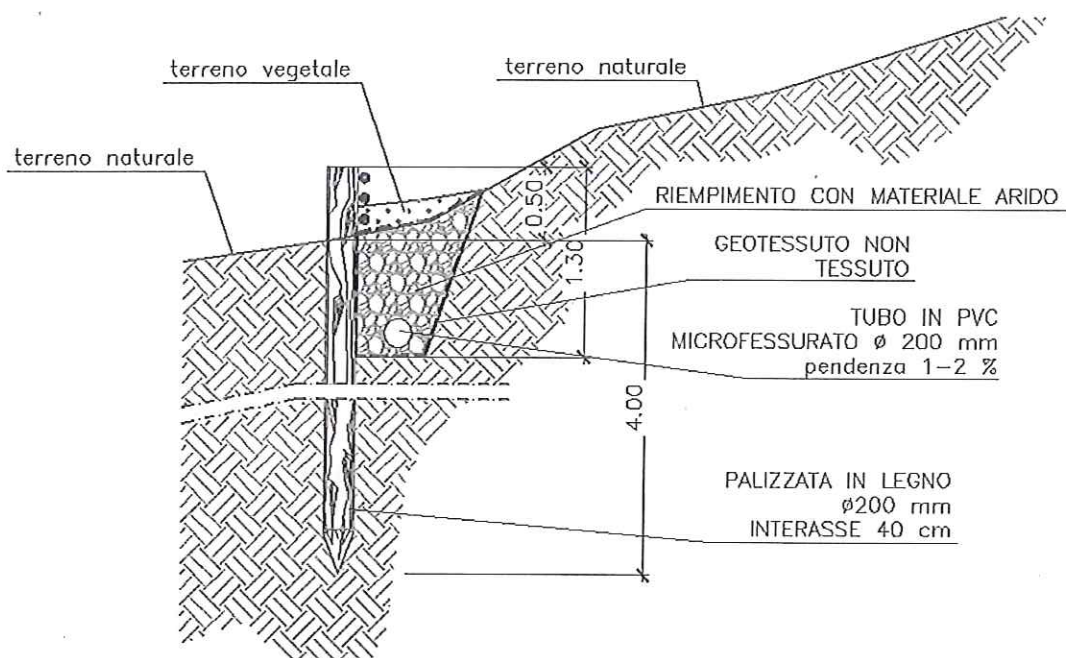


Figura 5.3 – Palizzata protettiva - sezione

Le palizzate serviranno per proteggere temporaneamente la strada qualora in futuro si sviluppasse erosioni/dissesti superficiali, in prossimità della stessa, fornendo alla Committenza il tempo di intervenire con eventuali altri sistemi di messa in sicurezza.

Sebbene quindi queste palizzate non abbiano attualmente scopo stabilizzante, ma solo funzione protettiva preventiva, verranno dimensionate nel paragrafo seguente.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità strada accesso a SGM23	0002	189	01	19	101

7. CONCLUSIONI

Il presente documento è stato redatto con il fine di verificare la stabilità globale dei versanti circostanti alla strada di accesso alla piazzola SGM23 del parco eolico in esecuzione in località San Giorgio La Molara.

Il tracciato stradale è stato progettato in modo da passare in corrispondenza di un tratturo esistente posto su una linea di displuvio di versante, che al tempo del sopralluogo degli scriventi (marzo 2017) si evinceva essere la zona più stabile ove far transitare dei mezzi.

Le analisi sono state effettuate agli stati limite ultimi in due condizioni: la prima nel caso statico drenato, ovvero a lungo termine, con un carico distribuito di 15 kPa sulla strada e la seconda nel caso non drenato con il sisma applicato senza sovraccarico.

Le verifiche di stabilità condotte sulla sezione stradale e sulle scarpate limitrofe sono risultate soddisfatte in accordo alle prescrizioni della normativa vigente.

Tuttavia, sebbene si sia così mostrata l'effettiva stabilità della nuova strada in progetto, senza l'ausilio di alcuna opera di sostegno, in considerazione della morfologia del sito e della presenza dei molti piccoli dissesti superficiali (soprattutto a sud-est della strada), si sono estese le verifiche di stabilità anche al versante molto più a valle della strada, per appurare che eventuali problematiche a valle non avessero ripercussioni a monte fino al manufatto.

Queste ultime verifiche di stabilità non sono risultate soddisfatte nel lungo termine: laddove sono presenti accumuli di materiale detensionato è possibile il formarsi di modeste superfici di scivolamento localizzate.

Va però sottolineato che tali superfici, nelle situazioni considerate da progetto non sono generate dal sovraccarico stradale ma dalla conformazione del versante a valle e, soprattutto, non coinvolgono la strada, ma si trovano ben più a valle della stessa.

In virtù di quanto sin qui affermato, data la morfologia dell'area, caratterizzata da impluvi, ristagni d'acqua e accumuli detritici, si ritiene quindi opportuno procedere preventivamente alla messa in opera di diversi ordini di palizzate in legno, a protezione della strada, nei confronti di eventuali movimenti gravitativi superficiali che, innescandosi a valle, o meno probabilmente a monte, potrebbero estendersi fino ad interessare la strada stessa.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità strada accesso a SGM23	0002	189	01	25	101

Tali palizzate avranno un'altezza complessiva di 4.5 m, di cui solo 0.5 m fuori terra, e saranno realizzate con pali di legno $\phi 200$ mm, aventi interasse 40 cm. Maggiori dettagli sono indicati nelle tavole di progetto del Rif.[3].

Le palizzate in legno, essendo quasi interamente interrate, sono state dimensionate e qui verificate agli S.L.U. per sforzi di taglio.

Si rimarca che allo stato attuale la loro funzione non è stabilizzante, ma solo di protezione e preventiva: esse proteggeranno la strada in caso di eventuale regressione dei dissesti superficiali rilevati a valle, ostacolando la loro evoluzione verso la strada e mantenendoli a debita distanza dalla stessa, fornendo così alla Committenza il tempo di intervenire con eventuali altri sistemi/opere di messa in sicurezza, qualora si rendessero necessari.

A questo proposito è stato anche redatto un apposito piano di monitoraggio e manutenzione (Rif. [6]), in cui sono specificate tutte le attività da compiere, in termini di controlli e interventi periodici, al fine di garantire la corretta gestione delle opere durante tutta la vita utile.

CONSULET SERVIZI S.r.l.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
02/2018	Stabilità strada accesso a SGM23	0002	189	01	26	101

REV./ Rev.	STATO/ Status	DESCRIZIONE / Description	DATA/ Date	VERIFICATO/ Checked by	APPROVATO/ Approved by
0	FUS	PRIMA EMISSIONE / First Issue	12/2017	Gatti	Gatti

COMMITTENTE / Client



Q410CTKC021

Comune di San Giorgio La Molara Campo Eolico

Relazione GEOTECNICA

per le torri eoliche SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33



Sede operativa del settore geotecnico:
via Elia Lombardini, 10 – 20143 Milano
Tel.:02-38248230
Mail: geo.consulet@consulet.it

COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	IDENTIFICATIVO DOCUMENTO DOCUMENT CODE	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
0002	205	R.0002-205.00	C. Riva	D. Maffezzoli	C. Riva

EDISON S.p.A.

**Comune di San Giorgio La Molara
(Benevento)**

Campo Eolico

Relazione geotecnica e dimensionamento delle
lunghezze dei pali di fondazione

Torri SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33

Commessa Job 0002
Protocollo / Rev Doc. No. 205.00

| Indica le parti modificate con l'ultima revisione *Latest revision*

REV	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
00	12/2017	Emissione	C.Riva	D. Maffezzoli	C.Riva

INDICE

1.	<i>INTRODUZIONE</i>	4
2.	<i>DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO</i>	6
3.	<i>CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI</i>	8
3.1	<i>CAMPAGNA D'INDAGINE GEOGNOSTICA</i>	8
3.2	<i>STRATIGRAFIA DELL'AREA</i>	9
3.3	<i>INTERPRETAZIONE DEI DATI DA PROVE IN SITO: PROVE SPT</i>	9
3.4	<i>INTERPRETAZIONE DEI DATI DA PROVE IN SITO: PROVE PRESSIOMETRICHE</i>	15
3.5	<i>INTERPRETAZIONE DELLE ANALISI DI LABORATORIO</i>	15
3.6	<i>CONFRONTO DEI RISULTATI OTTENUTI</i>	23
3.7	<i>INTERPRETAZIONE DEI DATI DA PROVE IN SITO: PROVA SISMICA TIPO DOWN-HOLE</i>	25
3.8	<i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA</i>	26
4.	<i>AEROGENERATORI</i>	28
4.1	<i>AEROGENERATORE SGM27</i>	29
4.2	<i>AEROGENERATORE SGM28</i>	32
4.3	<i>AEROGENERATORE SGM31</i>	35
4.4	<i>AEROGENERATORE SGM33</i>	38
5.	<i>CAPACITA' PORTANTE DEI PALI DI FONDAZIONE</i>	41
6.	<i>DIMENSIONAMENTO PALI DI FONDAZIONE</i>	57
7.	<i>ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLA PALIFICATA</i>	64
8.	<i>LICENZE SOFTWARE DEI CODICI DI CALCOLO</i>	78
9.	<i>CONCLUSIONI</i>	79
10.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	80

ALLEGATO 1 - *Ubicazione delle indagini geognostiche*

ALLEGATO 2 - *Output GROUP 2014*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	3	163

1. INTRODUZIONE

Nel comune di San Giorgio La Molara, in provincia di Benevento, è in fase di progettazione la realizzazione di un impianto eolico costituito da n°14 aerogeneratori da 2,5 MW nominali con navicella a 93,3 m di altezza (nelle figure 1.1 e 1.2 è mostrata l'ubicazione delle torri).

L'area ove sorgerà ciascuna torre eolica è stata caratterizzata dal punto di vista geotecnico mediante l'esecuzione di un sondaggio a carotaggio continuo, spinto fino alla massima profondità di 30.00 m dal p.c., con esecuzione di prove SPT. Il materiale carotato è stato riposto in apposite cassette catalogatrici e fotografato.

Durante la perforazione sono stati effettuati i prelievi di alcuni campioni indisturbati e l'esecuzione di prove pressiometriche con pressimetro tipo Menard.

I campioni indisturbati sono stati aperti in laboratorio e su di essi sono state effettuate le prove di laboratorio per la classificazione dei terreni ed alcune per la determinazione dei parametri geomeccanici.

Infine, prove sismiche tipo down-hole sono state eseguite nei fori di sondaggio.

Una prima campagna geognostica era stata eseguita nei mesi di marzo/aprile 2017 in corrispondenza di 10 dei 14 aerogeneratori in progetto; la seconda campagna investigativa, condotta tra settembre ed ottobre del 2017, ha permesso invece di caratterizzare i terreni di fondazione delle restanti 4 torri, ovvero SGM 27, SGM 28, SGM31 e SGM33.

Sulla base delle informazioni sui terreni così raccolte nella seconda campagna geognostica (documenti di Rif. [1a - 1b]) e su quelle riguardanti i carichi di progetto (Rif. [2]) è stato qui effettuato un predimensionamento dei carichi trasmessi in fondazione ed il dimensionamento geotecnico dei pali delle torri SGM 27, SGM 28, SGM31 e SGM33, in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni, Dec. Min. Infrastrutture del 14 Gennaio 2008, e alla Circolare Min. n.617 del 2 Febbraio 2009.

Il dimensionamento geotecnico delle fondazioni degli altri 10 aerogeneratori, invece, era già stato effettuato nella relazione di Rif.[3], cui si rimanda.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	4	163

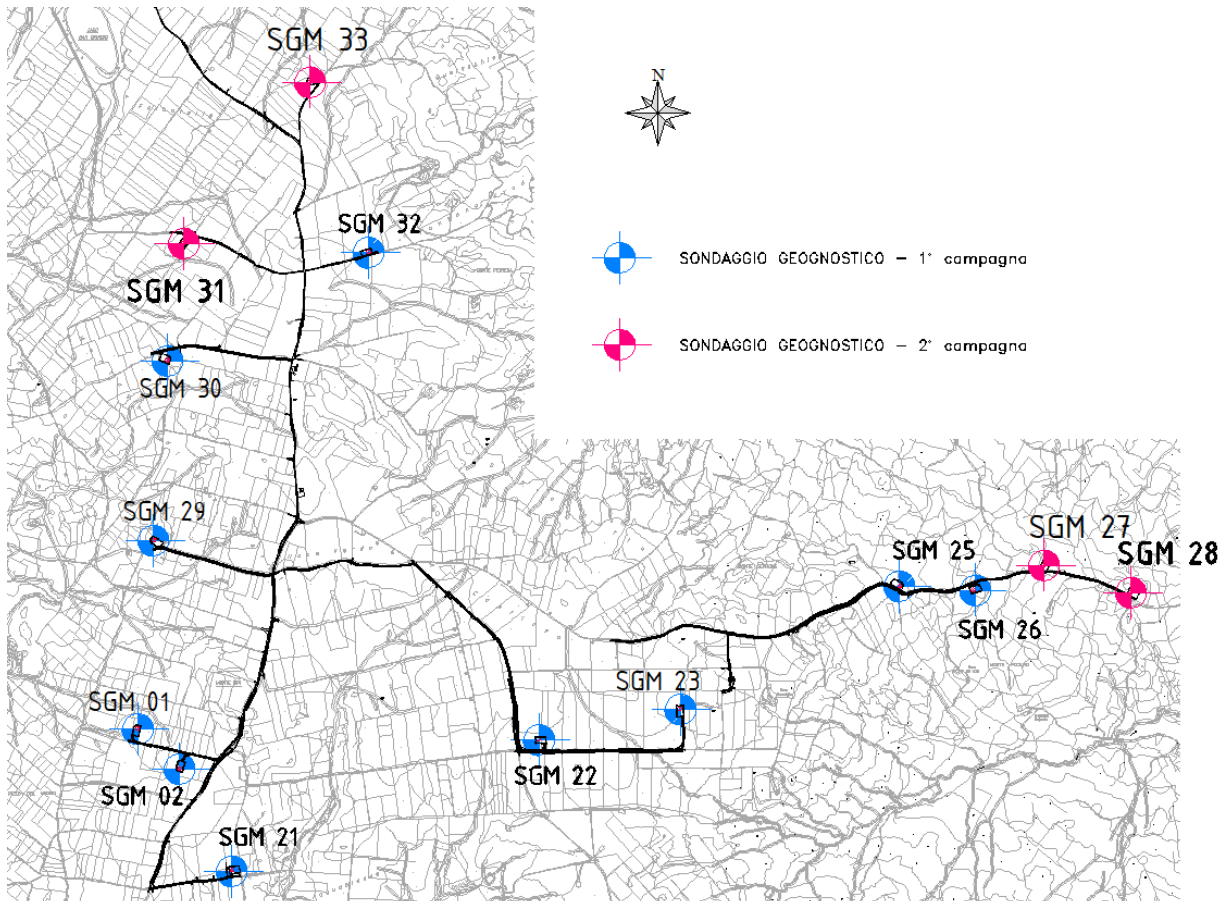


Figura 1.1 – Ubicazione indicativa delle indagini eseguite e dei futuri aerogeneratori

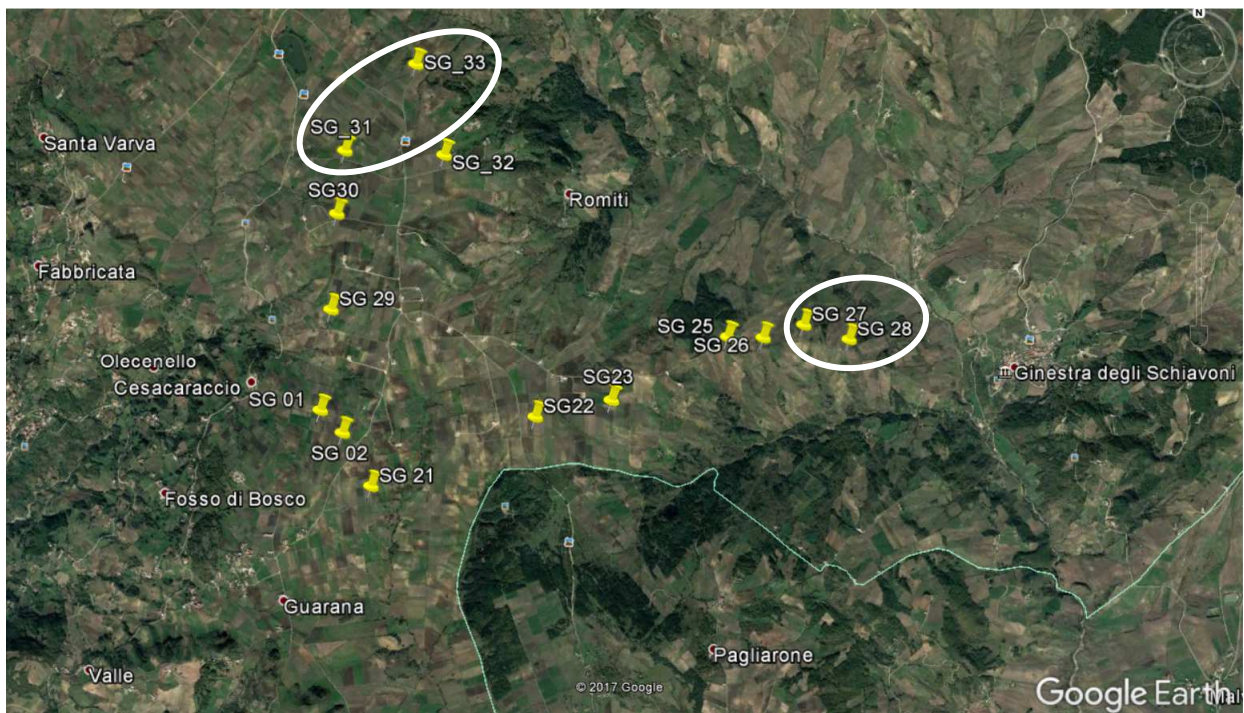


Figura 1.2 – Vista da satellite dell'ubicazione del Campo Eolico in progetto (fonte Google Earth®)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	5	163

2. DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

Nel corso della presente relazione si farà riferimento ai seguenti documenti ed alle norme successivamente elencate:

- [1-a] Geo-In s.r.l. – Comune di San Giorgio La Molara – *Realizzazione di un impianto eolico, Torri SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33. Report delle indagini geognostiche contenenti: colonne litostratigrafiche, prove SPT, fotografie cassette, prove Down Hole e analisi di laboratorio* – Novembre 2017
- [1-b] Geo-In s.r.l. – *Progetto del campo eolico di San Giorgio La Molara e della sottostazione elettrica di Molinara. Prove pressiometriche in foro di tipo Menard. Report in rev. 1* – Dicembre 2017
- [2] Studio BONA – Impianto eolico di San Giorgio la Molara (BN), Progetto esecutivo – *Relazione di calcolo. Allegato sostitutivo* – codifica documento 3757-SGM-T93-REC-1017-GP – Ottobre 2017
- [3] Consulet Servizi S.r.l. – Campo Eolico di San Giorgio La Molara (BN) – *Relazione Geotecnica* – Ottobre 2017 – cod. Edison Q410CT1C001_01
- [4] Consulet Servizi S.r.l. – Campo Eolico di San Giorgio La Molara (BN) – *Relazione Geologica sito specifica per SGM 27* – a cura del Dott. Geologo Ziber Cattini – cod. Edison Q410CTKC019
- [5] Consulet Servizi S.r.l. – Campo Eolico di San Giorgio La Molara (BN) – *Relazione Geologica sito specifica per SGM 28* – a cura del Dott. Geologo Ziber Cattini – cod. Edison Q410CTKC028
- [6] Consulet Servizi S.r.l. – Campo Eolico di San Giorgio La Molara (BN) – *Relazione Geologica sito specifica per SGM 31* – a cura del Dott. Geologo Ziber Cattini – cod. Edison Q410CTKC017

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	6	163

[7] Consulet Servizi S.r.l. – Campo Eolico di San Giorgio La Molara (BN) – *Relazione Geologica sito specifica per SGM 33* – a cura del Dott. Geologo Ziber Cattini – cod. Edison Q410CTKC018

Normative

- D.M. Infrastrutture 14 Gennaio 2008: Nuove norme tecniche per le costruzioni (NTC).
- Circolare Min. Infr. e Trasp. 2 Febbraio 2009, n. 617/C.S.LL.PP.: Applicazione Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC).

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	7	163

3. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

Nel presente capitolo verrà effettuata la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione degli aerogeneratori SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33, mentre per considerazioni circa l'inquadramento geologico generale delle aree in esame si rimanda alle Relazioni Geologiche sito specifiche appositamente redatte dal Dott. Geologo Ziber Cattini (si vedano Rif [4], Rif [5], Rif [6] e Rif [7]).

3.1 Campagna d'indagine geognostica

Le aree di piazzola degli aerogeneratori SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33 in progetto a San Giorgio La Molara sono state indagate attraverso le seguenti prove ed attività (ubicate indicativamente come illustrato in Allegato 1):

- n°4 sondaggi a carotaggio continuo (uno in corrispondenza di ciascun aerogeneratore), spinti fino alla massima profondità di 30.00 m dal p.c.,
- esecuzione di prove SPT entro ciascun sondaggio, mediamente ogni 1,5 m da piano campagna alla profondità di 10 m ed ogni 3 m dalla profondità di 10 m fino al termine del sondaggio;
- esecuzione di prove down-hole avendo opportunamente attrezzato il sondaggio profondo fino alla massima profondità raggiunta;
- esecuzione di prove pressiometriche a diverse profondità entro il foro di sondaggio;
- prelievo di campioni indisturbati a diverse profondità durante la perforazione del sondaggio profondo;
- esecuzione delle prove di laboratorio su campioni indisturbati per determinare le caratteristiche meccaniche dei terreni;
- esecuzione delle prove di laboratorio su campioni sia indisturbati sia rimaneggiati per valutare le caratteristiche fisiche degli stessi.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	8	163

3.2 Stratigrafia dell'area

L'area in esame è, dal punto di vista litologico, costituita da una alternanza di limi e limi argillosi varicolori con inclusi litoidi e scaglette marnose e marnoso-arenacee, di consistenza generalmente crescente con la profondità, talvolta associati alla presenza di livelli debolmente sabbiosi.

Nello specifico, riassumendo, è stato possibile riconoscere la seguente successione di strati:

LIVELLO V: terreno vegetale costituito da limo argilloso, plastico, colore brunastro;

LIVELLO A: limo da argilloso a debolmente argilloso, a tratti a struttura scagliosa. La consistenza è generalmente plastica o comunque medio-bassa. Colore verdastro, localmente rossastro;

LIVELLO B: limo argilloso o debolmente argilloso, di colore grigiastro variegato rossastro o viceversa, di consistenza crescente con la profondità, con elementi litoidi di natura calcarenitica e livelli di marne scagliose.

La falda è risultata assente in tutti i fori di sondaggio.

Lo spessore, i rapporti stratigrafici tra i differenti depositi sopra descritti e la caratterizzazione geotecnica sono riportati per ogni aerogeneratore nel capitolo 4.

3.3 Interpretazione dei dati da prove in sito: prove SPT

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici, all'interno degli stessi, sono state eseguite, a differenti profondità e con intervallo approssimativamente regolare, prove di resistenza alla penetrazione di tipo Standard, (prove penetrometriche dinamiche tipo SPT).

Dai risultati di queste sono poi stati estrapolati tramite correlazioni ampiamente confortate dalla letteratura scientifica i valori dei parametri geotecnici più significativi.

Nello specifico, dato che i terreni investigati hanno comportamento prevalentemente coesivo, sono stati calcolati i seguenti valori dei parametri geotecnici:

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	9	163

MODULO DI COMPRESSIONE

Il modulo di compressione confinata M è stato calcolato attraverso la correlazione di Begemann (1974) per i limi con sabbia:

$$M(\text{MPa}) = 40 + 3 \cdot (N_{\text{SPT}} - 6) \cdot 0.1 \quad \text{se } N_{\text{SPT}} > 15;$$

$$M(\text{MPa}) = 3 \cdot (N_{\text{SPT}} + 6) \cdot 0.1 \quad \text{se } N_{\text{SPT}} < 15;$$

dove:

N_{SPT} = numero colpi / 30 cm.

MODULO DI YOUNG

Il modulo elastico di Young E è stato ricavato prendendo in considerazione la teoria elastica:

$$E(\text{MPa}) = \frac{M \cdot (1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}{(1 - \nu)}$$

dove:

E = modulo elastico (MPa);

M = modulo di compressione (MPa);

$\nu = \frac{1 - \sin\phi}{2 - \sin\phi}$, per depositi della natura di quelli incontrati nell'area di studio, pari a 0.39.

COESIONE NON DRENATA

La resistenza al taglio non drenata è stata ricavata con la correlazione di Terzaghi & Peck del 1967:

$$C_u(\text{kPa}) = (0.067 \cdot N_{\text{SPT}}) \cdot p_a$$

dove:

C_u = resistenza al taglio non drenata (kPa);

N_{SPT} = numero colpi / 30 cm;

p_a = pressione atmosferica (100 kPa).

La figura 3.3.1 riporta, in funzione della profondità dal piano campagna, i valori N_{SPT} ottenuti dalle prove SPT nei fori di sondaggio, mentre le figure a seguire illustrano l'andamento dei parametri geotecnici stimati mediante le formule precedentemente descritte.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	10	163

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SPT

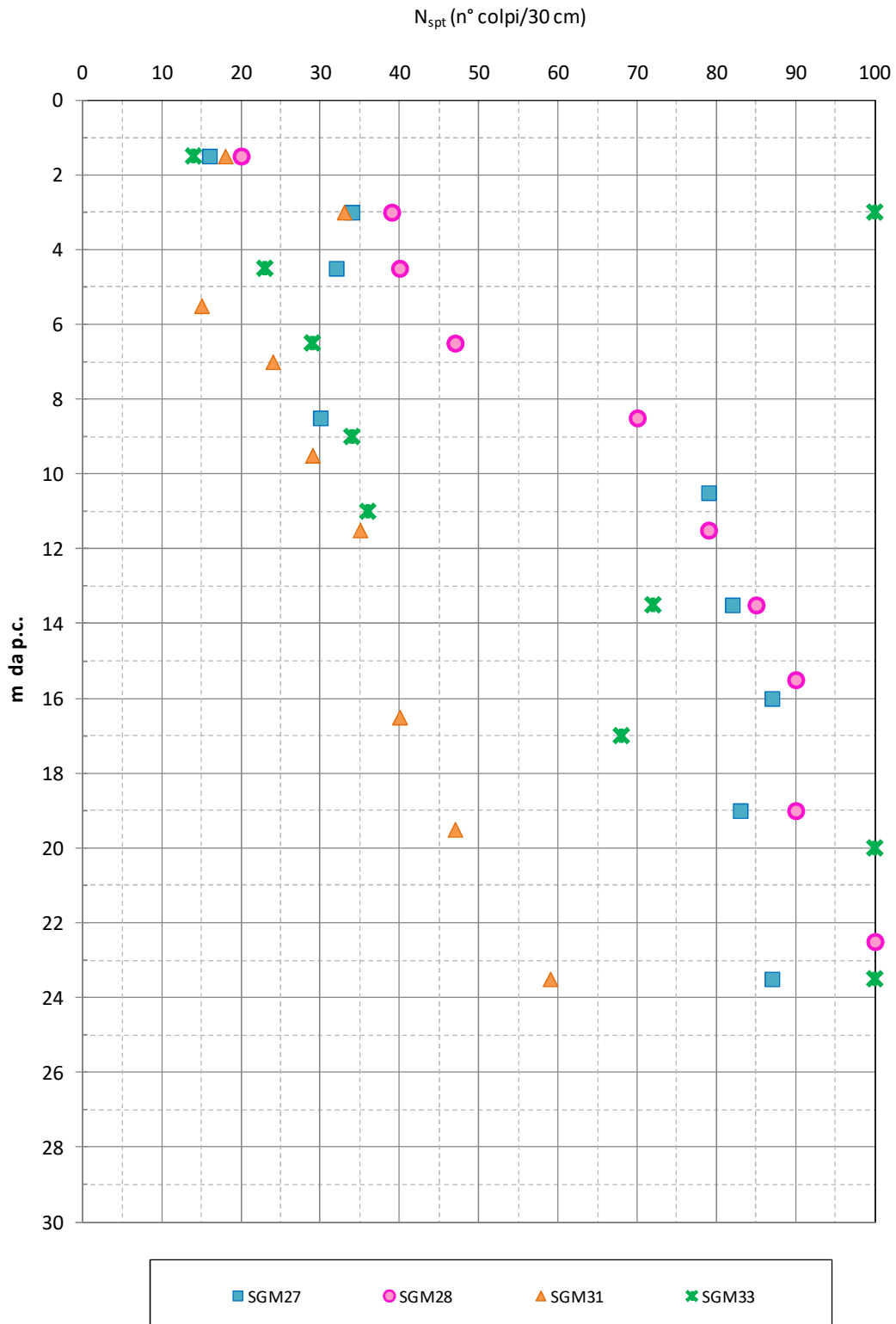


Figura 3.3.1 – Valori delle SPT

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	11	163

MODULO DI COMPRESSIONE da SPT

BEGEMANN 1974 (MPa)

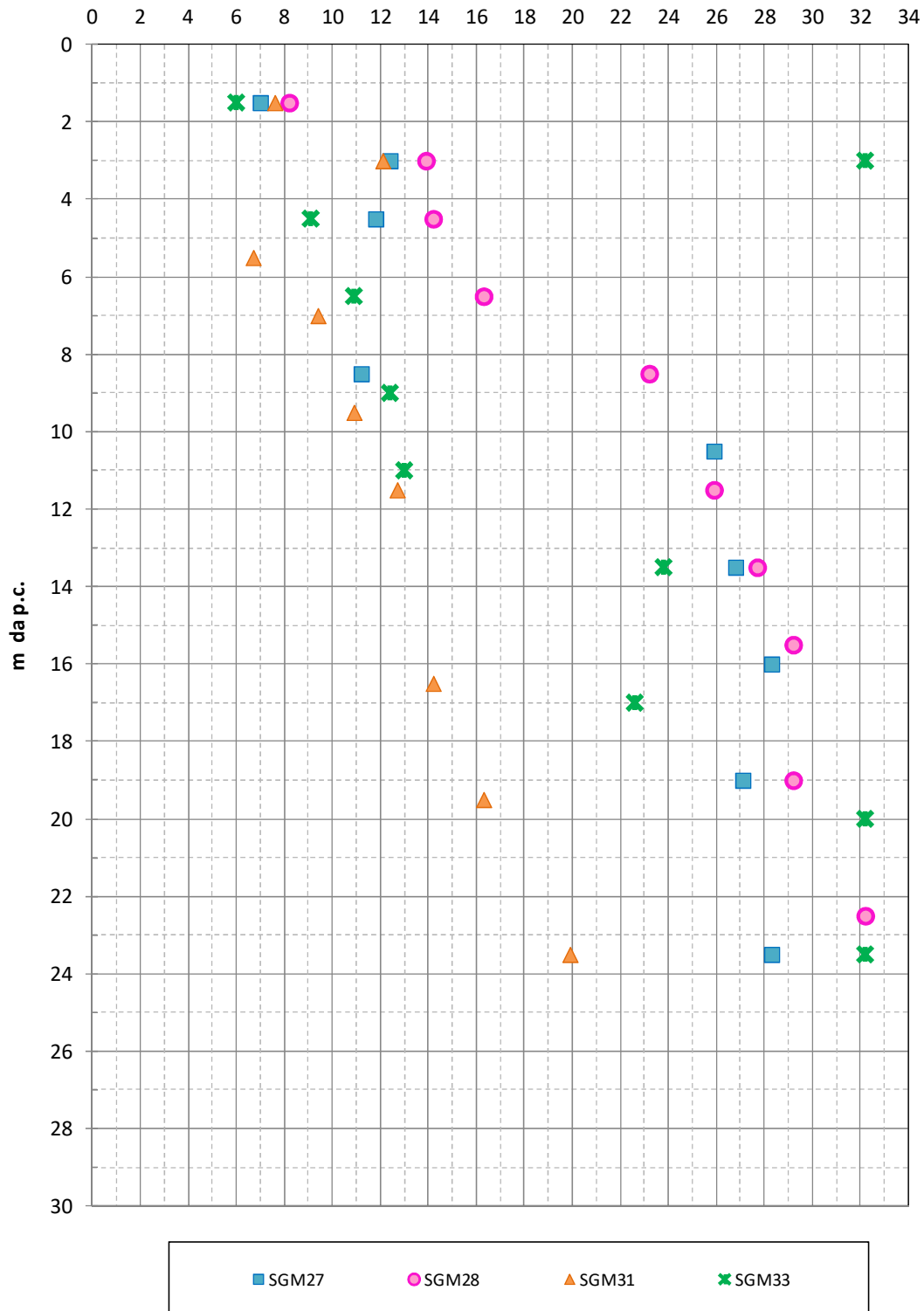


Figura 3.3.2 – Valori del modulo di compressione (M)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	12	163

MODULO DI YOUNG

$$TEORIA ELASTICA E (MPa) = [M \cdot (1 + \nu) \cdot (1 - 2 \cdot \nu)] / (1 - \nu)$$

$$\nu = (1 - \text{sen} \phi) / (2 - \text{sen} \phi)$$

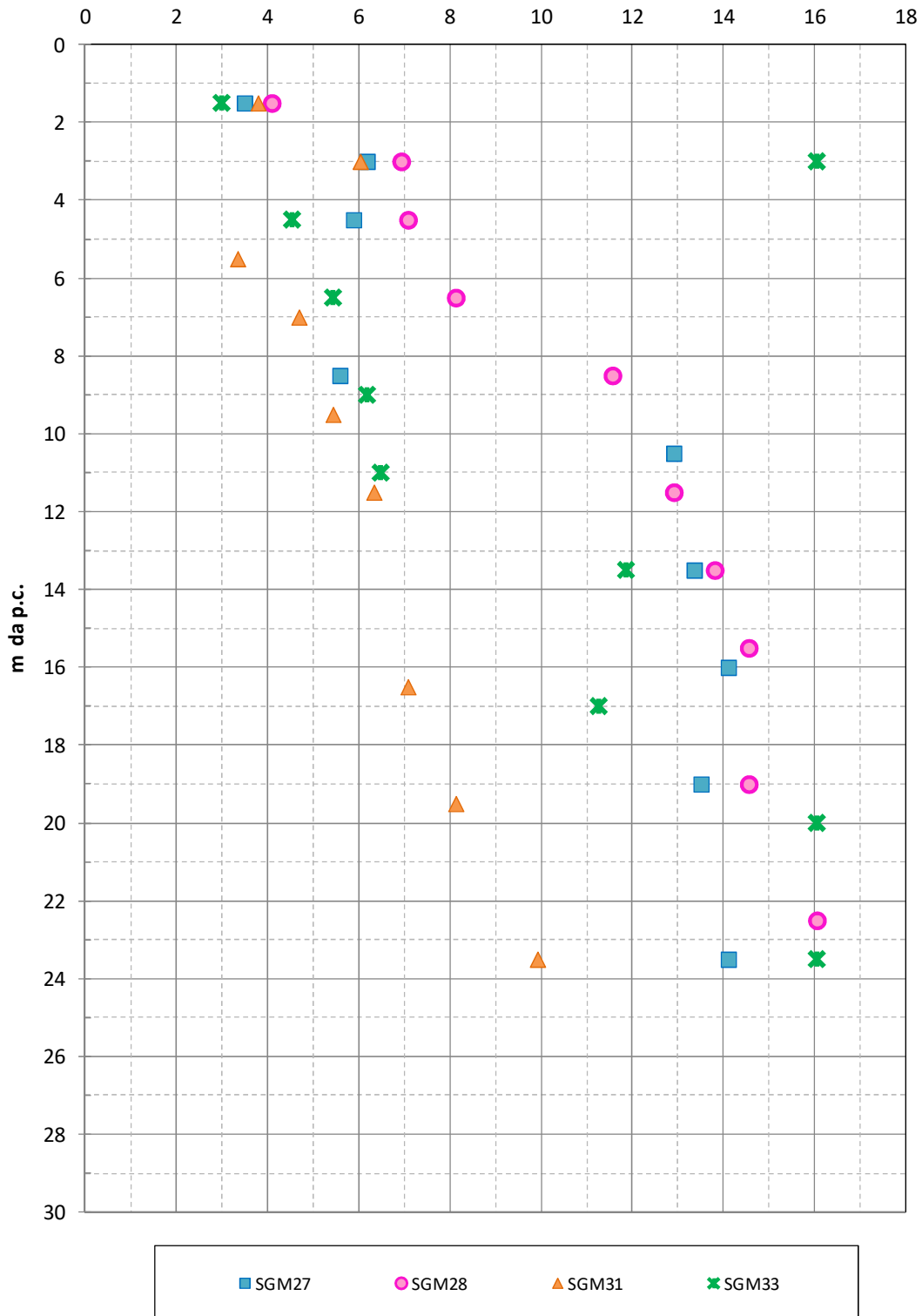


Figura 3.3.3 – Valori del modulo di Young (E)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	13	163

COESIONE NON DRENATA da SPT

TERZAGHI & PECK C_u (kPa) = $(0.067 \cdot N_{spt}) Pa$
 $Pa = 100 \text{ kPa}$

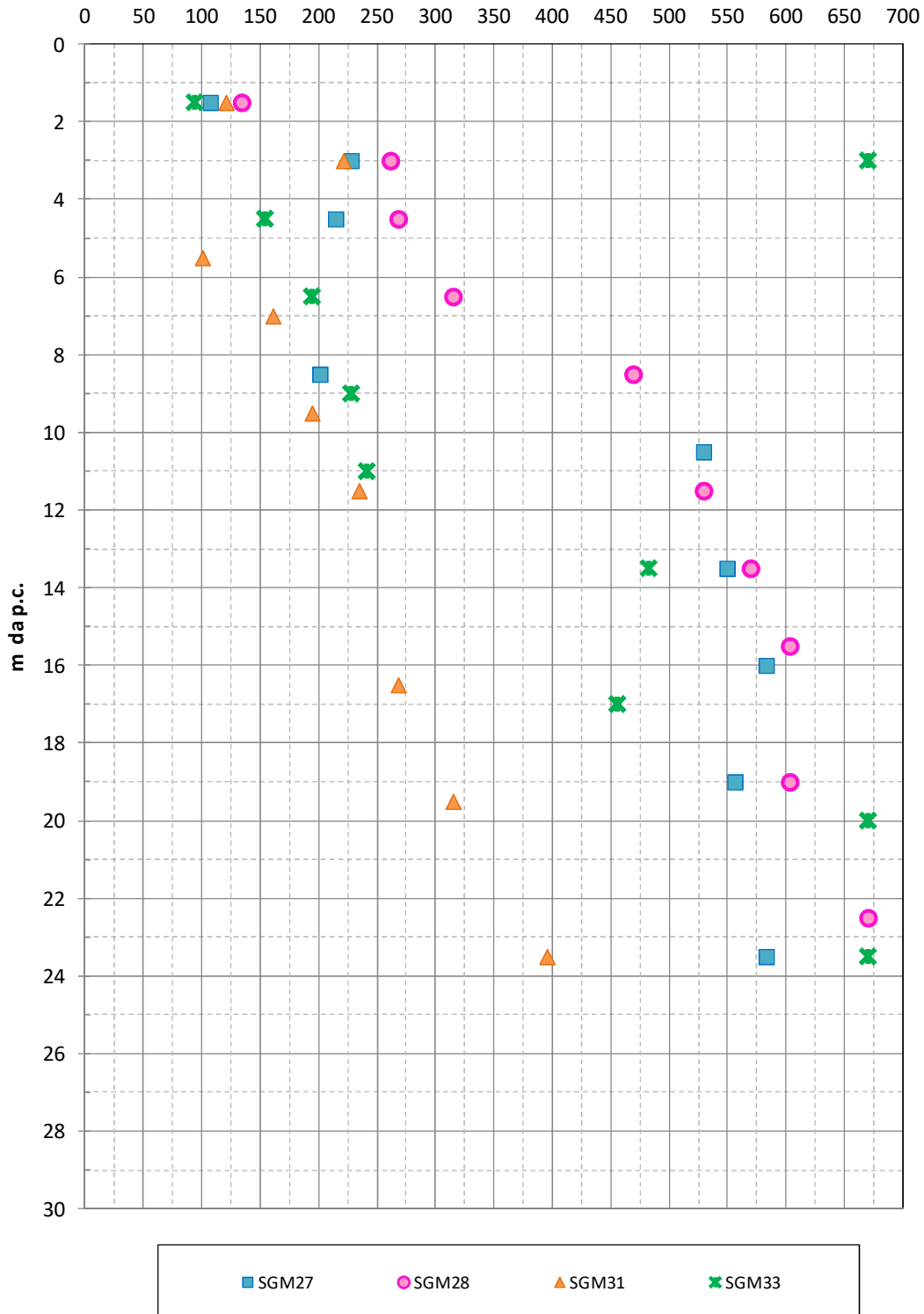


Figura 3.3.4 – Valori della coesione non drenata (C_u)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	14	163

3.4 Interpretazione dei dati da prove in sito: prove pressiometriche

Le *prove pressiometriche Menard* eseguite nei diversi sondaggi hanno permesso la determinazione della Coesione non drenata (Cu) e modulo di Young (E). Un riassunto dei parametri determinati è riportato in tabella 3.4.I mentre per maggiori dettagli si rimanda al documento di Rif.[1b].

	Profondità (m)	Cu (kPa)	E (MPa)
SGM27	6	86.2	42.9
	14	165.3	31.2
	21	173.6	40.2
SGM28	7	161.6	41.0
	16	172.6	35.4
	23	163.4	46.5
SGM31	7.5	73.6	8.7
	14.5	109.7	14.4
	21	118.1	30.8
SGM33	7	117.1	22.8
	15	126.3	25.8
	25.5	148.2	29.6

Tabella 3.4.I – Prove Pressiometriche – riassunto parametri determinati

3.5 Interpretazione delle analisi di laboratorio

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati un certo numero di campioni sia indisturbati sia rimaneggiati a differenti profondità.

Questi campioni sono stati utilizzati in laboratorio per l'esecuzione delle seguenti prove:

- descrizione ed analisi granulometrica;
- caratteristiche fisiche generali: peso di volume naturale e contenuto d'acqua;
- edometrica;
- taglio diretto e taglio residuo;
- triassiali tipo U.U. / C.U. / C.D.;
- espansione laterale libera (ELL).

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	15	163

Analisi granulometriche e caratteristiche fisiche generali

La distribuzione granulometrica dei campioni prelevati nell'area oggetto di studio è stata messa in grafico in funzione della profondità (figura 3.5.1), mentre il peso di volume, il contenuto d'acqua naturale assieme ai limiti di Atterberg, l'indice di plasticità e quello di consistenza, sono rappresentati nei grafici da 3.5.2 a 3.5.5.

Come si può osservare da tali grafici, le analisi granulometriche (limitate ai campioni prelevati nei primi 7 m da p.c.) confermano la presenza di materiale limoso, localmente argilloso e/o sabbioso, consistente, come indicato dall'indice di consistenza sempre superiore all'unità (e crescente con la profondità) e dal contenuto d'acqua W, i cui valori misurati risultano inferiori al limite di plasticità LP.

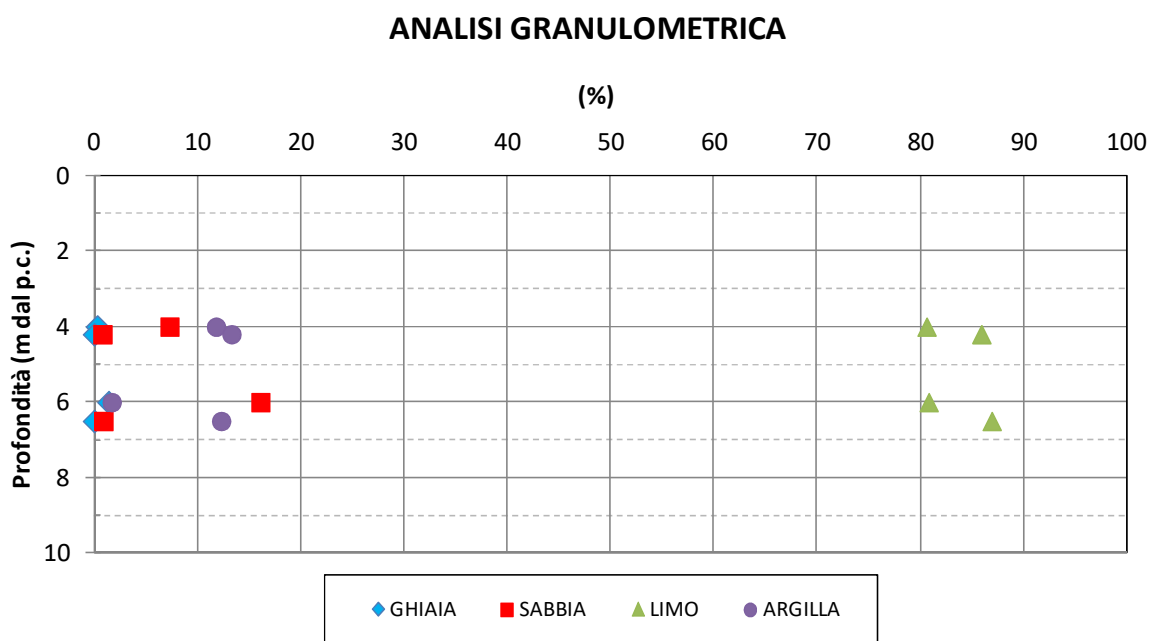


Figura 3.5.1 – Analisi Granulometrica

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	16	163

PESO DI VOLUME NATURALE

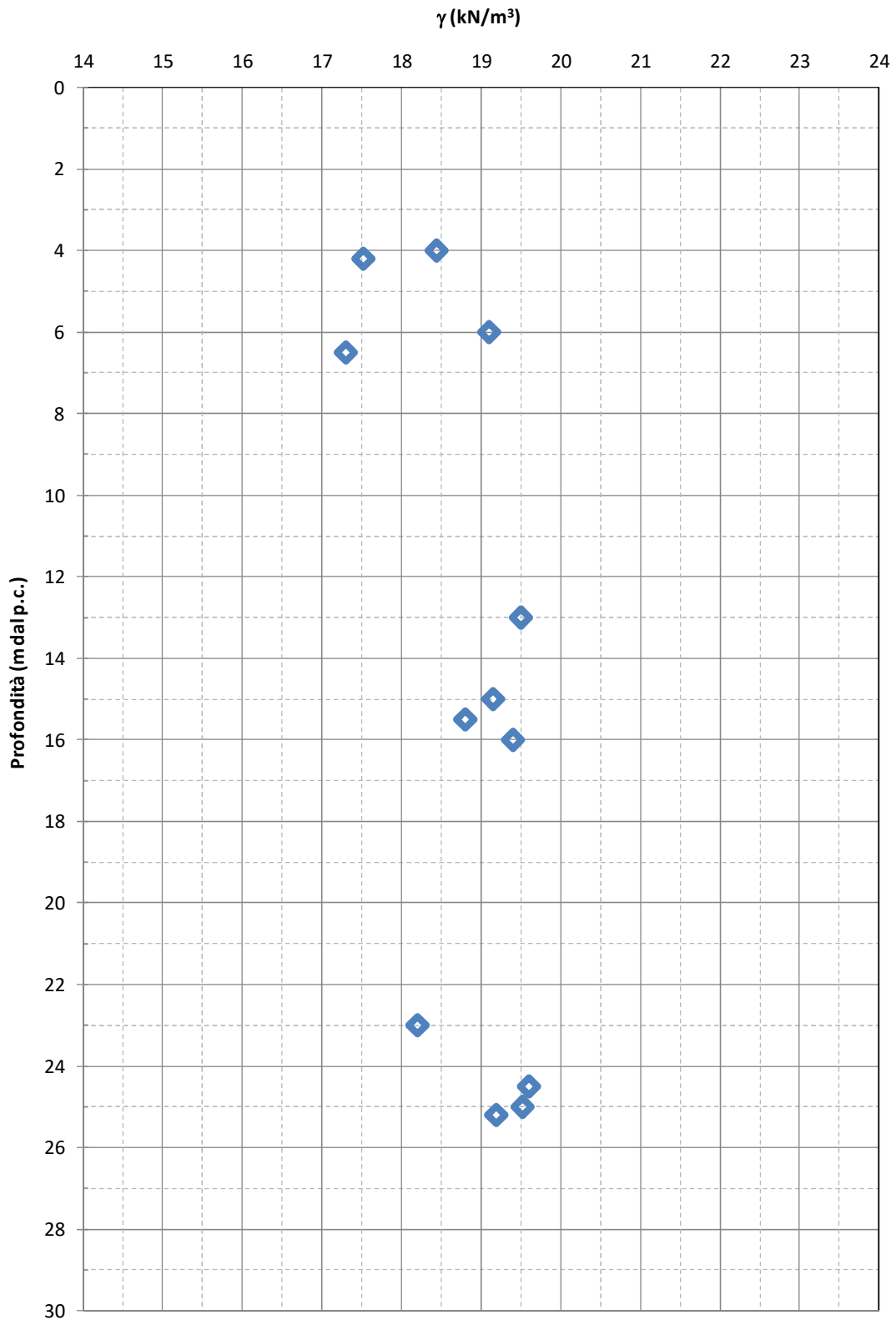


Figura 3.5.2 – Peso di volume naturale

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	17	163

LIMITI DI ATTERBERG E UMIDITA' NATURALE

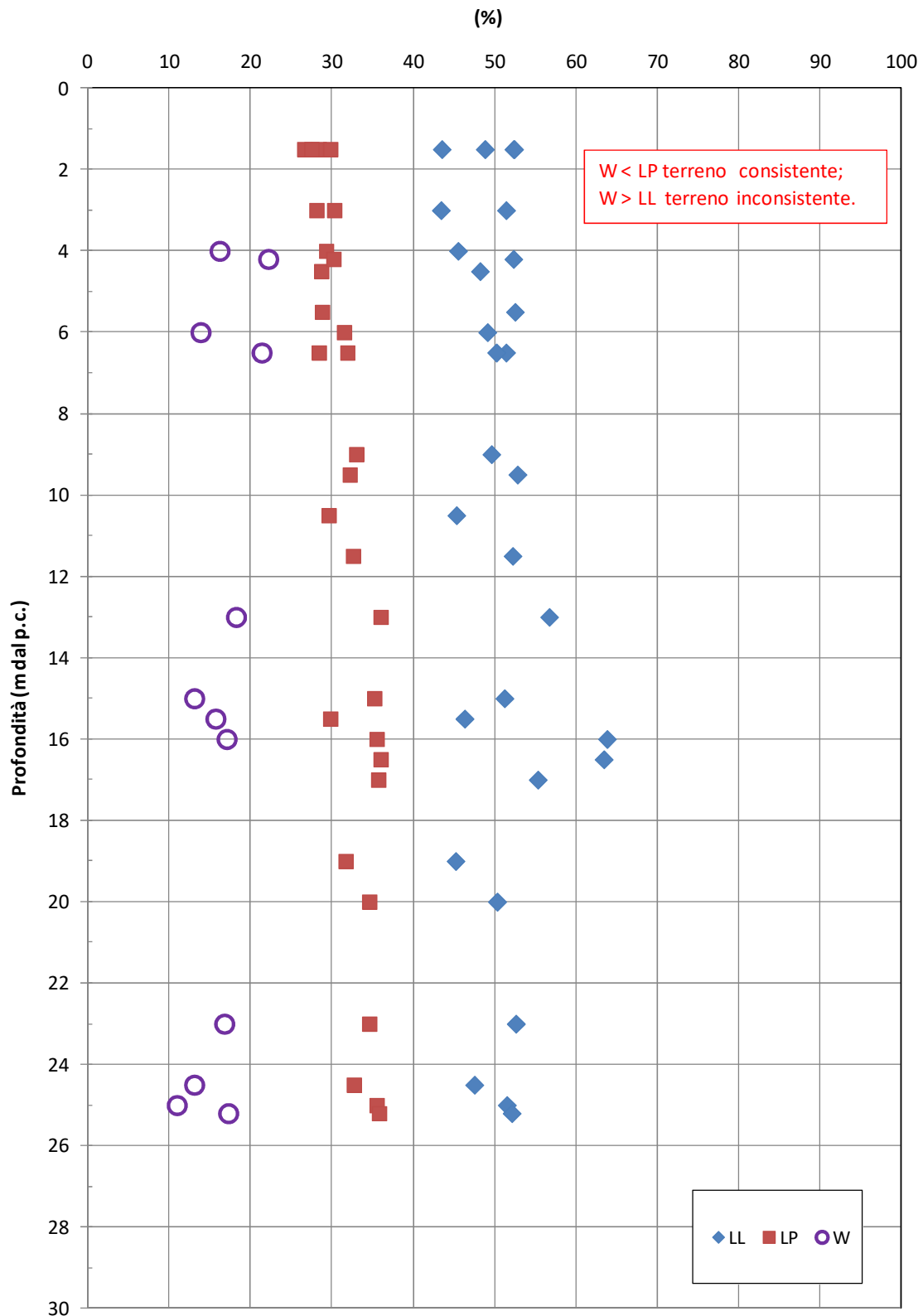


Figura 3.5.3 – Limite Liquido (LL), Limite Plastico (LP) e umidità naturale (w_n)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	18	163

INDICE DI PLASTICITA'

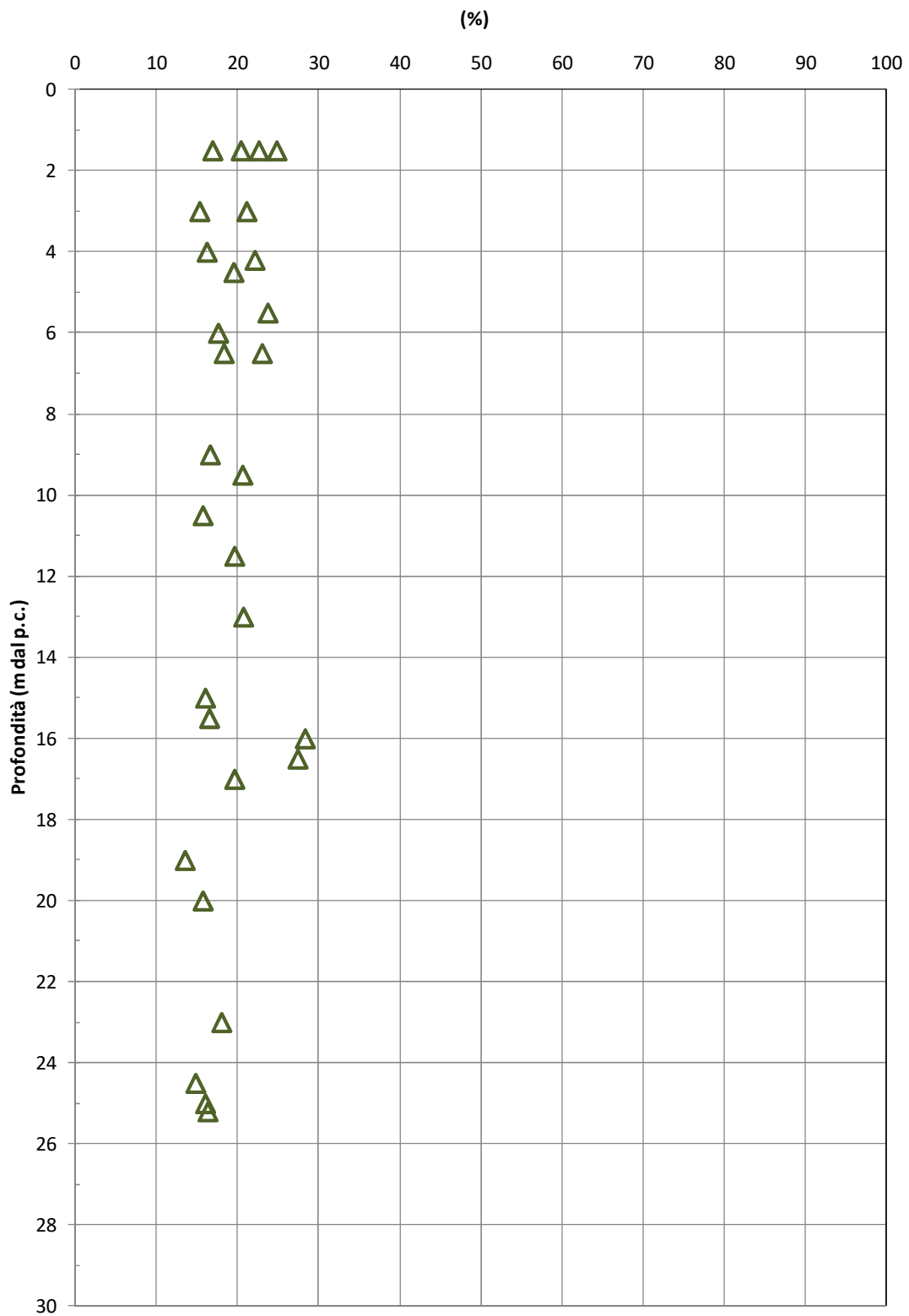


Figura 3.5.4 – Indice Plastico (IP)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	19	163

INDICE DI CONSISTENZA

(-)

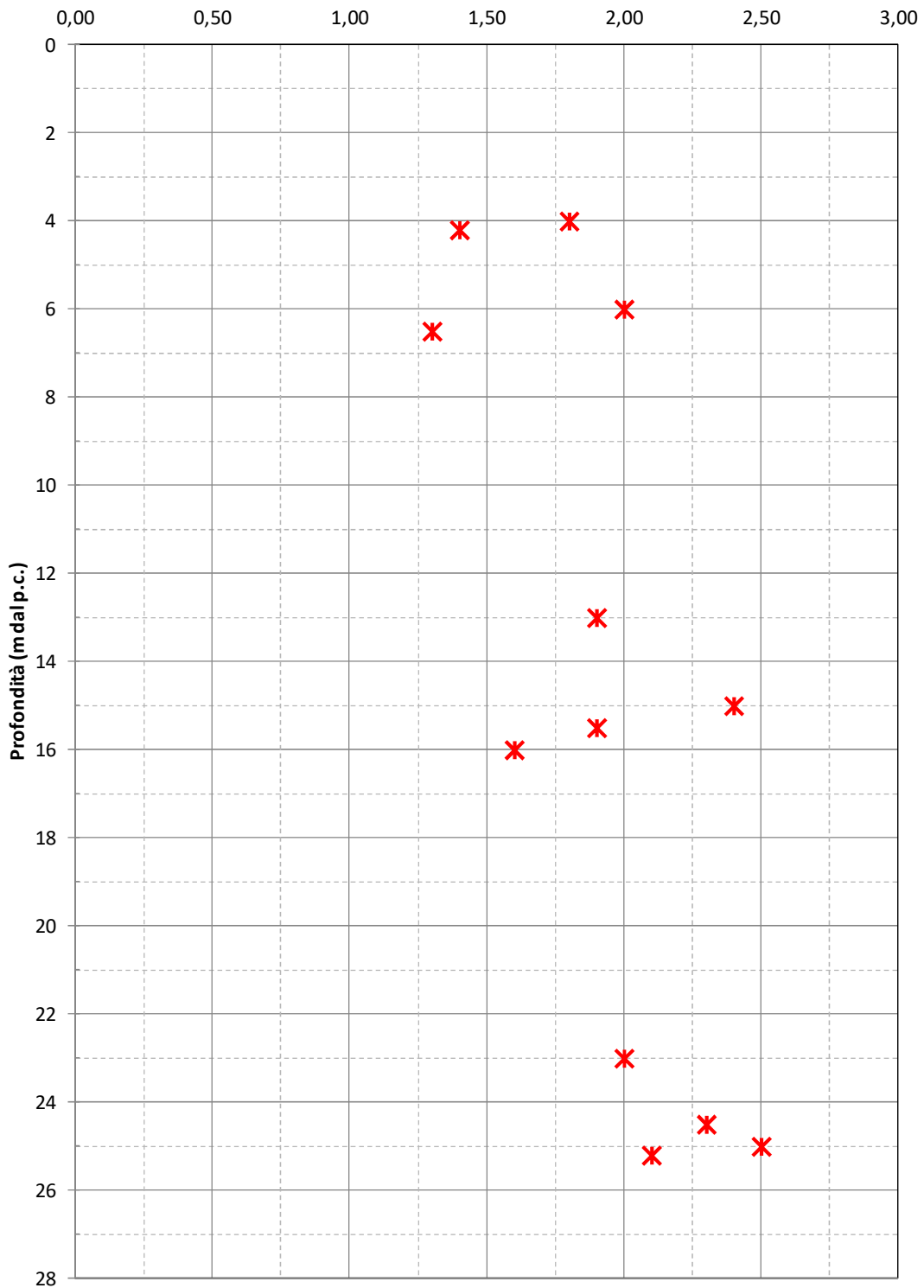


Figura 3.5.5 – Indice di Consistenza (IC)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	20	163

Prova Edometrica

Nella sottostante tabella si riportano i risultati delle prove edometriche condotte sui campioni indisturbati recuperati nei sondaggi.

SONDAGGIO	SGM 27	SGM 33
PROFONDITA' (m dal p.c.)	24.5	25.0
Modulo edometrico (MPa)	11	9.8

Tabella 3.5.I – Prova Edometrica

Prova di espansione laterale libera ELL

Di seguito si riportano i risultati delle prove di Espansione Laterali Libera (ELL) condotte sui campioni indisturbati.

SONDAGGIO	SGM 27	SGM 28		SGM 31		SGM 33
PROFONDITA' (m dal p.c.)	15.5	15	25	16	23	13
Cu (kPa)	67.1	76	73.1	69	68.5	76.5

Tabella 3.5.II – Prova ELL

Prove Triassiali

Nella tabella riportata a pagina seguente, si riassumono i risultati delle prove Triassiali condotte sui campioni indisturbati recuperati, a quote variabili, in ciascun sondaggio.

Si tratta di prove Triassiali di tipo CU, CD e UU; la tipologia di ciascuna prova è specificata per ciascun campione.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	21	163

SONDAGGIO	PROFONDITA' (m dal p.c.)	Tipo di prova	Coesione non dren. (kPa)	Φ (°)	Coesione eff. (kPa)
SGM27	4	CU	121.2	20.6	22.5
	15.5	CD		23.6	21.2
	24.5	UU			
SGM28	6	CU	148.2	22.4	20.3
	15	CD		23.2	24.3
	25	UU			
SGM31	6.5	CU	105.6	20.8	24.4
	16	CD		19.8	28.1
	23	UU			
SGM33	4	CU	119.3	20.3	26.6
	13	CD		20.9	31.2
	25	UU			

Tabella 3.5.III – Prove Triassiali

Prova di Taglio Diretto e Residuo

Di seguito si riassumono in tabella i risultati delle prove di Taglio Diretto e Taglio Residuo condotte sui campioni indisturbati recuperati e rispettivamente elencati.

SONDAGGIO	PROFONDITA' (m dal p.c.)	Φ (°)	Coesione eff. (kPa)	Φ_{res} (°)	Coesione eff. res (kPa)
SGM27	4	20.9	20.1	18.7	8.3
SGM28	6	21.9	22.8	19.8	10.6
SGM31	6.5	20.2	22.4	19.1	14.3
SGM33	4	20.5	23.2	19.2	12.5

Tabella 3.5.IV – Prova di Taglio Diretto e Residuo

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	22	163

3.6 Confronto dei risultati ottenuti

Nella figura che segue si riportano i valori della coesione non drenata (C_u) calcolati e ricavati sia da prove in sito (comprese, per un raffronto, anche le SPT effettuate nella prima campagna di indagine sulla restante parte del campo eolico), sia da prove di laboratorio; tutti questi dati sono messi a confronto in funzione della quota da piano campagna.

Come si può vedere dall'andamento dei grafici sovrapposti, i valori determinati, ricavati da differenti prove, attraverso differenti correlazioni, portano a risultati differenti per il parametro in esame. In particolare, molto bassa risulta essere la coesione valutata mediante le prove di laboratorio.

La definizione della coesione di progetto è stata quindi molto elaborata ed è conseguita a svariate considerazioni: per la caratterizzazione dei terreni, infatti, occorre analizzare nel complesso tutti dati ottenuti durante la campagna di indagine, per poi individuare dei valori di riferimento che siano una stima cautelativamente medio bassa all'interno della gamma di valori conseguiti.

Nel grafico di figura 3.6.1, quindi, sono state tracciate, a titolo di esempio e per una più agevole visualizzazione, le linee di tendenza corrispondenti ai valori minimo-medio ritenuti rappresentativi dei diversi strati di terreno lungo la verticale di indagine SGM31, ovvero quella caratterizzata da valori di N_{SPT} più bassi rispetto alle altre.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	23	163

COESIONE NON DRENATA da SPT, pressimetriche e laboratorio

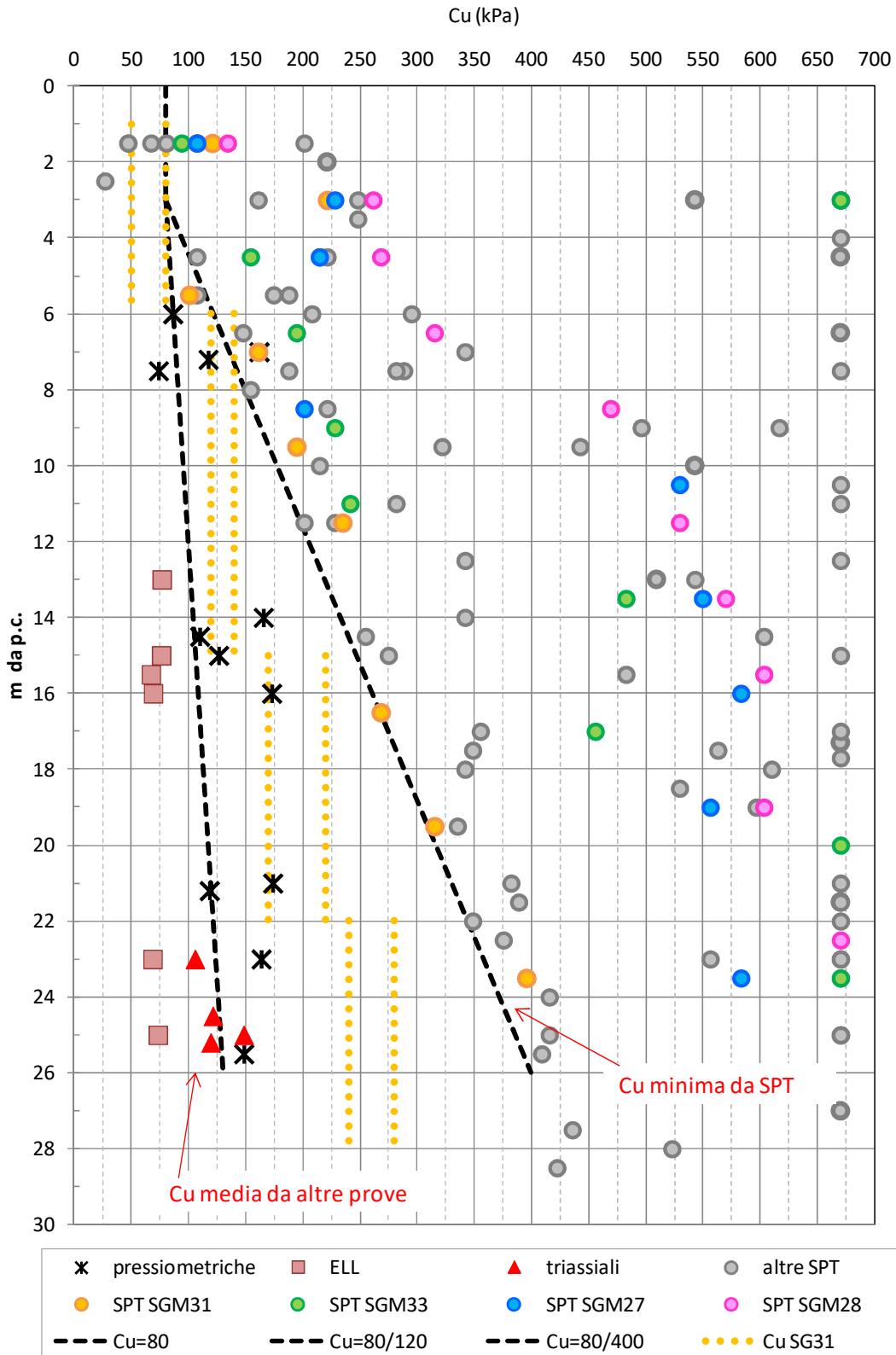


Figura 3.6.1 – Sovrapposizione dei valori di Cu ricavati da diverse prove

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	24	163

3.7 Interpretazione dei dati da prove in sito: prova sismica tipo down-hole

Durante l'indagine condotta, tutti i fori di sondaggio sono stati accuratamente attrezzati con tubo in PVC per potervi eseguire prove sismiche tipo down-hole.

In tal modo sono state misurate le velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s), variabili da un valore minimo di circa 90 m/s fino ad un massimo di circa 780 m/s, e le velocità di propagazione delle onde longitudinali (V_p).

Per tutte le prove eseguite, le letture sono state effettuate ad intervalli di 1 metro; in tutte le prove eseguite è stata raggiunta la profondità di 30 metri dal piano campagna.

Dai dati così raccolti (documentati nel Rif.[1a]), è stato calcolato il valore della velocità media pesata entro 30 metri di profondità in base alla seguente relazione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove:

$V_{s,30}$ = velocità media pesata delle onde di taglio entro 30 metri di profondità (m/s);

h_i = spessore dell'iesimo strato (m);

V_i = velocità delle onde S di taglio nell'iesimo strato (m/s).

Nello specifico, i valori delle $V_{s,30}$ sono stati valutati sia considerando gli strati tutti di spessore 1 m, sia raggruppandoli in aree omogenee (definiti in base alla effettiva stratigrafia del sondaggio). Nella tabella 3.7.I si riassumono i risultati così ottenuti.

Il valore limite che, secondo il Testo Unico, definisce il confine tra i suoli di categoria B ed i suoli di categoria C è 360 m/s. Come risulta evidente osservando le $V_{s,30}$ tabulate, i valori delle velocità delle onde di taglio stimate si trovano sovente in prossimità di questo limite, pur restandone sempre al di sotto.

Pertanto, sulla base di quanto qui riportato e con riferimento alle categorie di sottosuolo individuate nelle NTC del Gennaio 2008, i terreni di fondazione vengono definiti come appartenenti alla categoria C, ovvero quella di *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - 180 m/s < $V_{s,30}$ < 360 m/s”*.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	25	163

TORRE	Strati di 1 m $V_{s,30}$ m/s	Categoria per strati di 1m	Strati omogenei $V_{s,30}$ m/s	Categoria per strati omogenei
SGM27	289.9	C	333.6	C
SGM28	331.8	C	346.7	C
SGM31	278.1	C	295.3	C
SGM33	282.3	C	288.85	C

Tabella 3.7.I – Risultati di $V_{s,30}$ per le prove down-hole

3.8 Caratterizzazione sismica

Nel precedente paragrafo sono stati calcolati, per ciascun aerogeneratore, i valori della velocità media pesata entro 30 metri di profondità ($V_{s,30}$), a partire dai dati registrati nel corso delle prove Down-Hole. Sulla base dei valori di $V_{s,30}$ stimati e con riferimento alle categorie di sottosuolo individuate nelle NTC, i terreni di fondazione del campo eolico di San Giorgio La Molara sono stati classificati per tutte le torri in categoria C: “*depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

Il Testo Unico 2008 suddivide il territorio italiano in maglie a cui sono state attribuite accelerazioni sismiche massime su suolo rigido, definite in base alle coordinate assolute del luogo. Per San Giorgio la Molara l’accelerazione sismica di progetto, riferita ad un valore di vita nominale (V_N) dell’opera di 50 anni (opere ordinarie) in una classe d’uso IV (costruzione con funzione pubblica/strategica: coefficiente $C_u=2$), risulta essere: $a_g = 0.318$ g, ove “g” è l’accelerazione di gravità.

Tale accelerazione è quella caratteristica dello stato limite di salvaguardia della vita SLV, avente tempo di ritorno $T_R = 949$ anni, calcolato come segue:

$$T_R = -V_R / \ln (1-P_{VR}) = 949 \text{ anni}$$

in cui:

P_{VR} = probabilità di superamento nel periodo di riferimento = 10%;

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	26	163

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

Il valore del fattore di amplificazione spettrale massima sul sito di riferimento rigido orizzontale (F_0) corrispondente è pari a 2.315.

Partendo da questi dati, è pertanto possibile ricavare i valori dei coefficienti sismici orizzontali e verticali per l'analisi geotecnica delle opere:

$$K_h = \beta_S \frac{a_{\max}}{g} \qquad K_v = 0.5 \cdot K_h$$

in cui:

- $g = \text{accelerazione di gravità};$
- $a_{\max} = S_S S_T a_g = \text{accelerazione orizzontale massima attesa al sito};$
- $S_S = 1.0 \leq 1.7 - 0.6 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.5 = 1.26$ è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, tabellato in normativa in funzione della categoria di suolo;
- $S_T = 1.0$ è il coefficiente di amplificazione topografica (per topografia tipo T1);
- $\beta_S = \text{coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito dipendente dalla categoria del sottosuolo e dal tipo di opera da verificare. In particolare, per } a_g > 0.2, \text{ per analisi di stabilità globale e per suoli di categoria C il valore di } \beta_S \text{ tabulato è } 0.28, \text{ mentre per muri di sostegno è } 0.31.$

Sostituendo opportunamente i valori dei vari coefficienti di amplificazione nelle formule sopra indicate, si ottengono i seguenti coefficienti sismici:

- *per analisi di stabilità*

$$K_h = \beta_S \frac{a_{\max}}{g} = 0.112 \qquad K_v = 0.5 \cdot K_h = 0.056$$

- *per muri e opere di sostegno*

$$K_h = \beta_S \frac{a_{\max}}{g} = 0.124 \qquad K_v = 0.5 \cdot K_h = 0.062$$

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	27	163

4. AEROGENERATORI

Sulla base dei risultati ottenuti dalle prove in sito e dalle analisi di laboratorio, oltre alla descrizione del tipo di materiale estratto durante le operazioni di perforazione e riposto nelle cassette catalogatrici, è stato possibile caratterizzare geomeccanicamente il terreno di fondazione degli aerogeneratori.

Nei paragrafi successivi verranno trattate separatamente le piazzole di ogni aerogeneratore, riportando per ognuna di esse i parametri minimi e medi desunti dalle prove in sito e di laboratorio, e la relativa stratigrafia di progetto.

Come già anticipato nel paragrafo 3.6, la diversità tra i risultati ottenuti per correlazione dalle prove SPT in sito e quelli ottenuti in laboratorio è sensibile. Per questo motivo, l'insieme dei dati raccolti nella campagna di indagine è stato preso in considerazione complessivamente, cercando di assegnare dei parametri geotecnici di riferimento per la caratterizzazione dei terreni che siano una stima cautelativamente medio bassa del ventaglio dei valori disponibili.

Nella descrizione stratigrafica che seguirà nei prossimi capitoli si utilizzerà la seguente dicitura: *parametro (es. ϕ) = valore minimo / valore medio.*

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	28	163

4.1 Aerogeneratore SGM27

Lo strato di terreno agrario superficiale (circa 50 cm di spessore), limoso argilloso, non è stato caratterizzato, ovvero non sono stati assegnati i parametri geotecnici a meno del valore del peso di volume naturale (γ pari a 19 kN/m^3), come indicato nella stratigrafia di progetto di seguito riportata. Al di sotto si incontrano i seguenti strati:

LIVELLO A: *limo argilloso, a tratti a struttura scagliosa, plastico in superficie, più consistente alla base.*

base dello strato a circa 4.5 m dal p.c.

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 10/15 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 50/80 \text{ kPa};$$

LIVELLO B: *Limo argilloso o debolmente argilloso, di colore grigio-verdastro variegato rossastro o viceversa, a tratti livelli di marne scagliose. Poiché la consistenza è crescente con la profondità nel prosieguo verrà fornita una doppia caratterizzazione, una per lo strato più superficiale, meno consistente, ed una più in profondità dove il limo è più compatto (nei calcoli di progetto questi valori verranno fatti variare gradualmente con la profondità).*

strato più superficiale

strato profondo

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 15/20 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 120/140 \text{ kPa};$$

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/23^\circ;$$

$$c' = 20/25 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 240/280 \text{ kPa};$$

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	29	163

dove:

min/med = valore minimo/medio assegnato;

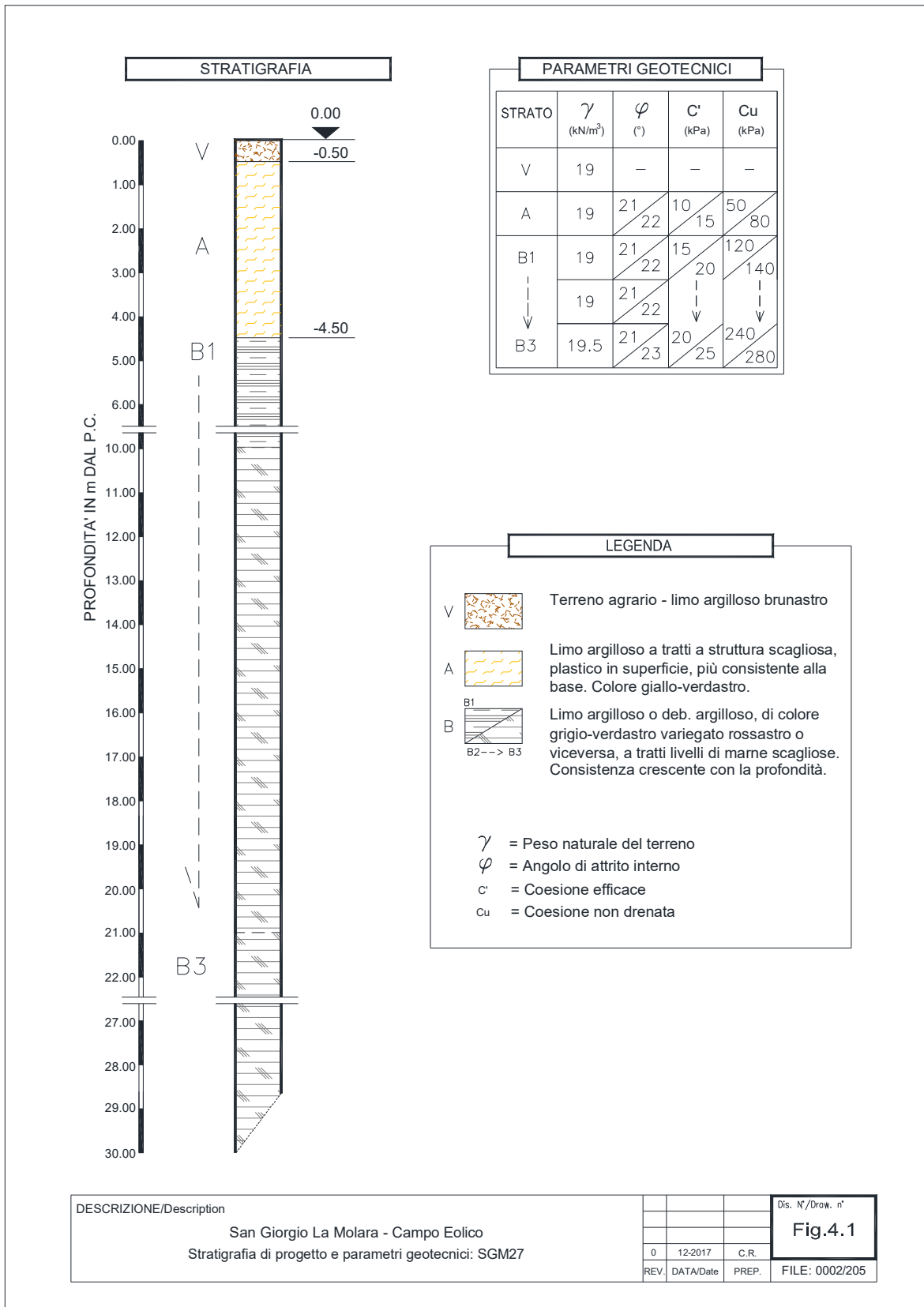
γ = peso di volume (kN/m^3);

ϕ = angolo di attrito interno ($^\circ$);

c' = coesione efficace (kPa);

c_u = coesione non drenata (kPa).

DATA <i>DATE</i>	DOCUMENTO <i>DOCUMENT</i>	COMMESSA <i>JOB</i>	PROTOCOLLO <i>DOC. No.</i>	REVISIONE <i>REVISION</i>	PAG. <i>PAGE</i>	PAG. TOT. <i>TOT. PAGES</i>
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	30	163



DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	31	163

4.2 Aerogeneratore SGM28

Lo strato di terreno agrario superficiale (circa 150 cm di spessore), limoso argilloso, non è stato caratterizzato, ovvero non sono stati assegnati i parametri geotecnici a meno del valore del peso di volume naturale (γ pari a 19 kN/m^3), come indicato nella stratigrafia di progetto di seguito riportata. Al di sotto si incontrano i seguenti strati:

LIVELLO A: *limo argilloso, di colore grigio-verdastro, a tratti a struttura scagliosa, di consistenza medio-bassa.*

base dello strato a circa 3 m dal p.c.

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 10/15 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 50/80 \text{ kPa};$$

LIVELLO B: *Limo argilloso o debolmente argilloso, di colore grigio con fiamme rossastre, con presenza di marne scagliose e inclusi litoidi calcarei. Poiché la consistenza è crescente con la profondità nel prosieguo verrà fornita una doppia caratterizzazione, una per lo strato più superficiale, meno consistente, ed una più in profondità dove il limo è più compatto (nei calcoli di progetto questi valori verranno fatti variare gradualmente con la profondità).*

strato più superficiale

strato profondo

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 15/20 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 120/140 \text{ kPa};$$

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/23^\circ;$$

$$c' = 20/25 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 240/280 \text{ kPa};$$

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	32	163

dove:

min/med = valore minimo/medio assegnato;

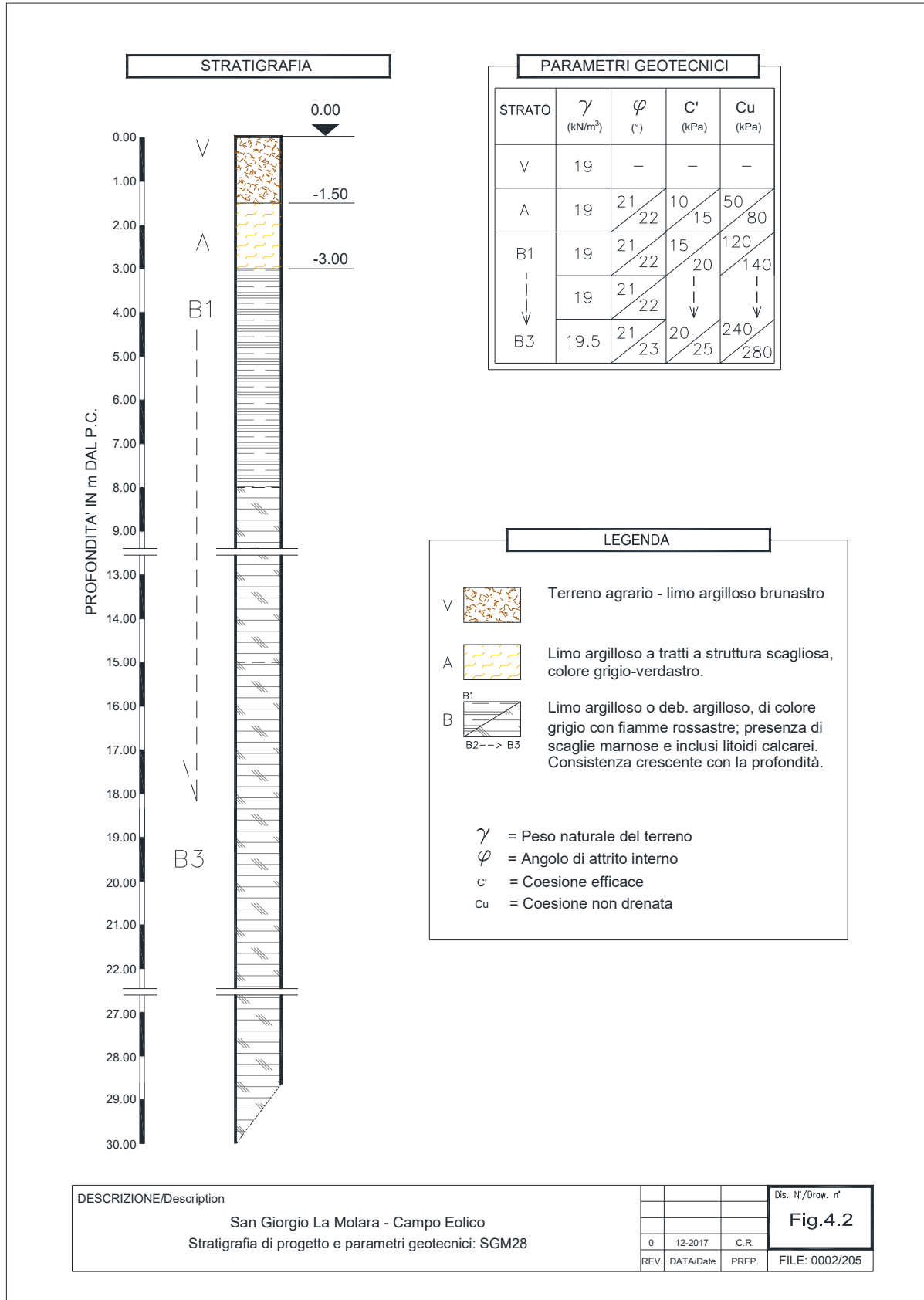
γ = peso di volume (kN/m^3);

ϕ = angolo di attrito interno ($^\circ$);

c' = coesione efficace (kPa);

c_u = coesione non drenata (kPa).

DATA <i>DATE</i>	DOCUMENTO <i>DOCUMENT</i>	COMMESSA <i>JOB</i>	PROTOCOLLO <i>DOC. No.</i>	REVISIONE <i>REVISION</i>	PAG. <i>PAGE</i>	PAG. TOT. <i>TOT. PAGES</i>
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	33	163



DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	34	163

4.3 Aerogeneratore SGM31

Lo strato di terreno agrario superficiale (circa 150 cm di spessore), limoso argilloso, non è stato caratterizzato, ovvero non sono stati assegnati i parametri geotecnici a meno del valore del peso di volume naturale (γ pari a 19 kN/m^3), come indicato nella stratigrafia di progetto di seguito riportata. Al di sotto si incontrano i seguenti strati:

LIVELLO A: *Limo argilloso, di vari colori, plastico.*

base dello strato a circa 6 m dal p.c.

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 10/15 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 50/80 \text{ kPa};$$

LIVELLO B: *Limo argilloso o debolmente argilloso, di colore grigio-verdastro alternato a rossastro, con presenza di livelli calcareo marnosi. Poiché la consistenza è crescente con la profondità nel prosieguo verrà fornita una doppia caratterizzazione, una per lo strato più superficiale, meno consistente, ed una più in profondità dove il limo è più compatto (nei calcoli di progetto questi valori verranno fatti variare gradualmente con la profondità).*

strato più superficiale

strato profondo

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 15/20 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 120/140 \text{ kPa};$$

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/23^\circ;$$

$$c' = 20/25 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 240/280 \text{ kPa};$$

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	35	163

dove:

min/med = valore minimo/medio assegnato;

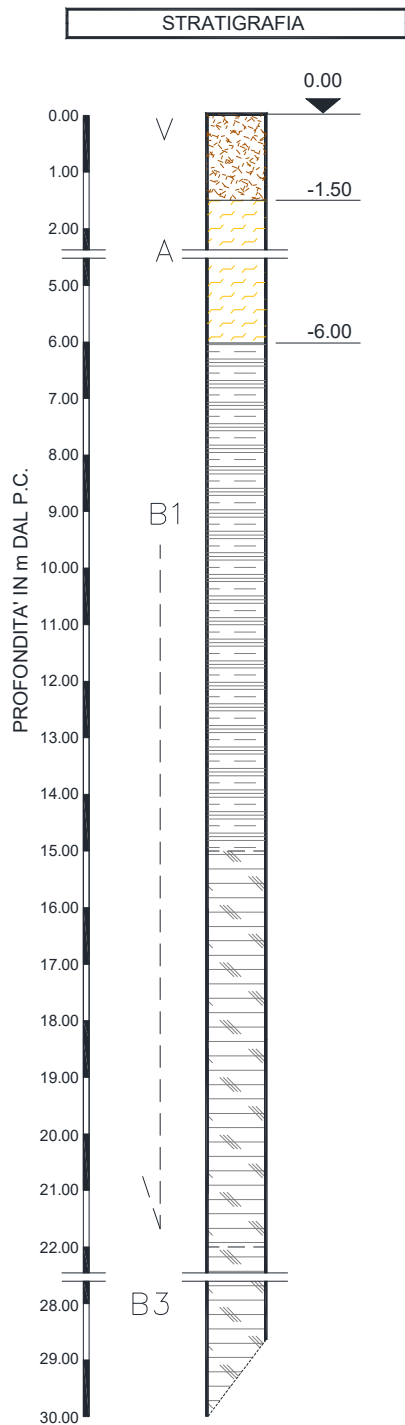
γ = peso di volume (kN/m^3);

ϕ = angolo di attrito interno ($^\circ$);

c' = coesione efficace (kPa);

c_u = coesione non drenata (kPa).

DATA <i>DATE</i>	DOCUMENTO <i>DOCUMENT</i>	COMMESSA <i>JOB</i>	PROTOCOLLO <i>DOC. No.</i>	REVISIONE <i>REVISION</i>	PAG. <i>PAGE</i>	PAG. TOT. <i>TOT. PAGES</i>
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	36	163



PARAMETRI GEOTECNICI				
STRATO	γ (kN/m ³)	φ (°)	C' (kPa)	Cu (kPa)
V	19	-	-	-
A	19	21 / 22	10 / 15	50 / 80
B1	19	21 / 22	15 / 20	120 / 140
B3	19.5	21 / 23	20 / 25	240 / 280

LEGENDA	
V	Terreno agrario - limo argilloso brunastro
A	Limo argilloso, di vari colori, plastico
B1 B2--> B3	Limo argilloso o deb. argilloso, di colore grigio-verdastro alternato a rossastro, con presenza di livelli calcareo marnosi. Consistenza crescente con la profondità.

γ = Peso naturale del terreno
 φ = Angolo di attrito interno
c' = Coesione efficace
Cu = Coesione non drenata

DESCRIZIONE/Description			Dis. N°/Draw. n°
San Giorgio La Molara - Campo Eolico			Fig.4.3
Stratigrafia di progetto e parametri geotecnici: SGM31	0	12-2017	C.R.
	REV. DATA/Date	PREP.	FILE: 0002/205

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	37	163

4.4 Aerogeneratore SGM33

Lo strato di terreno agrario superficiale (circa 90 cm di spessore), limoso argilloso, non è stato caratterizzato, ovvero non sono stati assegnati i parametri geotecnici a meno del valore del peso di volume naturale (γ pari a 19 kN/m^3), come indicato nella stratigrafia di progetto di seguito riportata. Al di sotto si incontrano i seguenti strati:

LIVELLO A: *Limo argilloso, verde grigiastro, a tratti a struttura scagliosa, di consistenza medio-bassa.*

base dello strato a circa 4 m dal p.c.

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 10/15 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 50/80 \text{ kPa};$$

LIVELLO B: *Limo argilloso grigio con livelli rossastri, a tratti scaglioso, con inclusi litoidi calcarei. Poiché la consistenza è crescente con la profondità nel prosieguo verrà fornita una doppia caratterizzazione, una per lo strato più superficiale, meno consistente, ed una più in profondità dove il limo è più compatto (nei calcoli di progetto questi valori verranno fatti variare gradualmente con la profondità).*

strato più superficiale

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/22^\circ;$$

$$c' = 15/20 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 120/140 \text{ kPa};$$

strato profondo

parametri a lungo termine:

$$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3;$$

$$\phi = 21^\circ/23^\circ;$$

$$c' = 20/25 \text{ kPa};$$

parametri a breve termine:

$$c_u = 240/280 \text{ kPa};$$

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	38	163

dove:

min/med = valore minimo/medio assegnato;

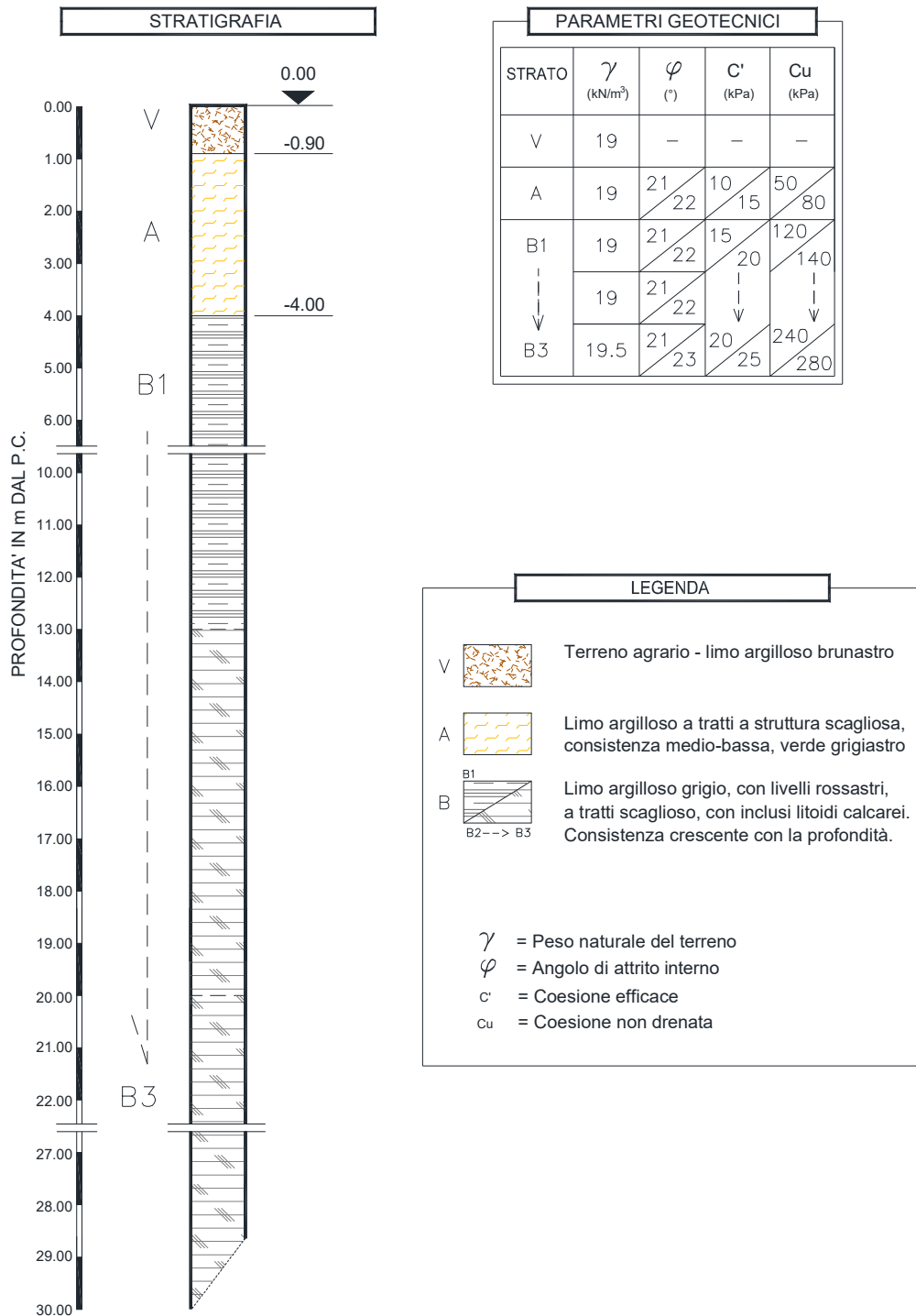
γ = peso di volume (kN/m^3);

ϕ = angolo di attrito interno ($^\circ$);

c' = coesione efficace (kPa);

c_u = coesione non drenata (kPa).

DATA <i>DATE</i>	DOCUMENTO <i>DOCUMENT</i>	COMMESSA <i>JOB</i>	PROTOCOLLO <i>DOC. No.</i>	REVISIONE <i>REVISION</i>	PAG. <i>PAGE</i>	PAG. TOT. <i>TOT. PAGES</i>
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	39	163



DESCRIZIONE/Description			Dis. N°/Draw. n°
San Giorgio La Molaria - Campo Eolico			Fig.4.4
Stratigrafia di progetto e parametri geotecnici: SGM33			
0	12-2017	C.R.	
REV.	DATA/Date	PREP.	FILE: 0002/205

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	40	163

5. CAPACITA' PORTANTE DEI PALI DI FONDAZIONE

I plinti di sostegno degli aerogeneratori verranno fondati su pali di grosso diametro che saranno chiamati, nelle varie condizioni di carico, a sostenere sia sforzi di compressione, sia sforzi di trazione. Tali pali saranno di tipo trivellato, gettati in opera, con o senza tubo forma provvisorio a seconda delle condizioni locali.

Nel presente capitolo si fornisce una valutazione della capacità portante per pali in calcestruzzo armato con sezione circolare aventi diametro di 1200 mm, in funzione della profondità. I calcoli vengono eseguiti in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni, Dec. Min. Infrastrutture del 14 Gennaio 2008 e con la Circolare Min. n. 617 del 2 Febbraio 2009.

Per le condizioni di stato limite ultimo, le NTC richiedono che venga verificata l'espressione:

$$E_d \leq R_d$$

essendo E_d il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche devono essere eseguite seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

- combinazione 1: (A1 + M1 + R1)
- combinazione 2: (A2 + M1 + R2)

Approccio 2:

- combinazione 1: (A1 + M1 + R3)

Nel caso presente è stato seguito l'Approccio 1.

Le azioni di progetto sono opportunamente fattorate sulla base della tipologia mediante set di coefficienti parziali γ_E e combinate tra loro mediante coefficienti di combinazione ψ_{ij} .

I valori dei coefficienti parziali γ_E per i casi A1 e A2 sono riportati in tabella 5.I seguente.

AZIONE	combinazione	
	A1	A2
<i>permanente</i>	1.3	1.0
<i>accidentale</i>	1.5	1.3

Tabella 5.I – Set di coefficienti parziali per il calcolo di E_d

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	41	163

La valutazione delle azioni verrà effettuata nel successivo capitolo 6, mentre nel presente si riporta il calcolo della resistenza di progetto.

La resistenza di progetto R_d è determinata a partire dal valore caratteristico R_k applicando i valori dei coefficienti γ_R :

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R}$$

Per i pali trivellati, i valori dei coefficienti γ_R sono riportati nella tabella 5.II.

Resistenza	combinazione	
	R1	R2
	γ_R	γ_R
Base	1.0	1.7
Laterale in compressione	1.0	1.45
Laterale in trazione	1.0	1.60

Tabella 5.II – Set di coefficienti parziali per il calcolo di R_d

I valori di resistenza caratteristica R_k si ottengono come:

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

$R_{c(t),cal}$ = resistenza a compressione (o a trazione) ultima calcolata a partire dai parametri geotecnici (rispettivamente da stratigrafia con parametri medi o minimi);

ξ_3, ξ_4 = coefficienti di fattorazione dipendenti dal numero di verticali indagate.

Nel caso in esame, avendo eseguito nell'ambito dell'intero campo eolico 14 sondaggi su altrettante piazzole, e potendo considerare un unico modello geotecnico rappresentativo dell'area di insediamento degli aerogeneratori, si assumono i seguenti valori dei coefficienti ξ , funzione di 10 verticali indagate:

$$\xi_3 = 1.4 \quad \text{e} \quad \xi_4 = 1.21$$

Il calcolo della resistenza a compressione (a trazione) ultima viene eseguito assumendo i valori dei parametri geotecnici fattorati secondo il set M1:

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	42	163

parametro	coefficiente parziale
	M1
$\tan\varphi$	$\gamma = 1.00$
c'	$\gamma = 1.00$
c_u	$\gamma = 1.00$
γ	$\gamma = 1.00$

Tabella 5.III – Set di coefficienti parziali M1 per il calcolo di R_{cal}

La resistenza a compressione ultima R_c è sempre data da un contributo di punta ed uno laterale:

$$R_c = R_{p\,ult} + R_{l\,ult}$$

essendo $R_{p\,ult}$ = capacità portante di punta;

$R_{l\,ult}$ = capacità portante laterale.

In terreni coesivi – in condizioni a breve termine

$$R_{p\,ult} = A_b \cdot 9 \cdot c_u;$$

$$R_{l\,ult} = \pi D \cdot \sum_0^{z_b} \tau_z \Delta z;$$

dove:

A_b = area di base del palo;

$$\tau_z = \alpha \cdot c_u$$

c_u = coesione non drenata;

α = coefficiente di adesione assunto pari a 0.35 (Viggiani, 1993).

In terreni coesivi in condizioni a lungo termine e nei terreni granulari

$$R_{p\,ult} = q N_q A_b$$

$$R_{l\,ult} = \pi D \cdot \sum_0^{z_b} \tau_z \Delta z;$$

dove:

$$\tau_z = c' + \sigma'_{vz} \cdot K_s \cdot \tan \delta$$

D = diametro del palo;

δ = angolo di attrito palo-terreno;

K_s = coefficiente di spinta orizzontale, funzione della tecnologia di realizzazione del palo;

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	43	163

- c' = coesione efficace;
 σ'_{vz} = pressione verticale efficace a quota z ;
 Δz = intervallo di calcolo della sommatoria;
 z_b = quota della punta del palo da p.c.;
 A_b = area di base del palo;
 q = pressione verticale efficace geostatica, a livello della punta;
 N_q = coefficiente di capacità portante secondo Meyerhof;
 φ = angolo di attrito del terreno.

Nel caso in esame, nell'ipotesi di adottare pali trivellati, si ha: $\delta = 0.75 \cdot \varphi$; $K_s = 0.7$.

Sono state assunte limitazioni sulla portata di base unitaria (4500 kPa) e sulla resistenza laterale unitaria (120 kPa).

I calcoli di capacità portante sono stati eseguiti con riferimento alle stratigrafie di progetto riportate nel capitolo precedente e considerando sia il caso a breve termine (comportamento non drenato), sia il caso a lungo termine (comportamento drenato). A favore di sicurezza sono state considerate nulle le coesioni efficaci.

La resistenza a trazione R_{t_ult} è data dal contributo laterale della capacità portante ed è stata calcolata come:

$$R_{t_ult} = R_{l_ult} (+W_p)$$

A favore di sicurezza, non è stato considerato il contributo del peso del palo W_p .

Per ciascuna delle stratigrafie di riferimento considerate, si riportano di seguito gli andamenti della resistenza di progetto a compressione e a trazione ($R_{d,tc}$ e $R_{d,t}$) sia in condizioni drenate sia in condizioni non drenate, per le combinazioni di calcolo A1-M1-R1 e A2-M1-R2. Nelle tabelle 5.IV ÷ 5.XI sono poi esplicitati i corrispondenti valori di resistenza.

Come si può osservare, i valori di $R_{d,tc}$ calcolati in condizioni drenate sino a profondità di presumibile interesse per i pali risultano inferiori rispetto a quelli calcolati in condizioni non drenate; il comportamento a lungo termine risulta perciò dimensionante nella determinazione della lunghezza dei pali.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	44	163

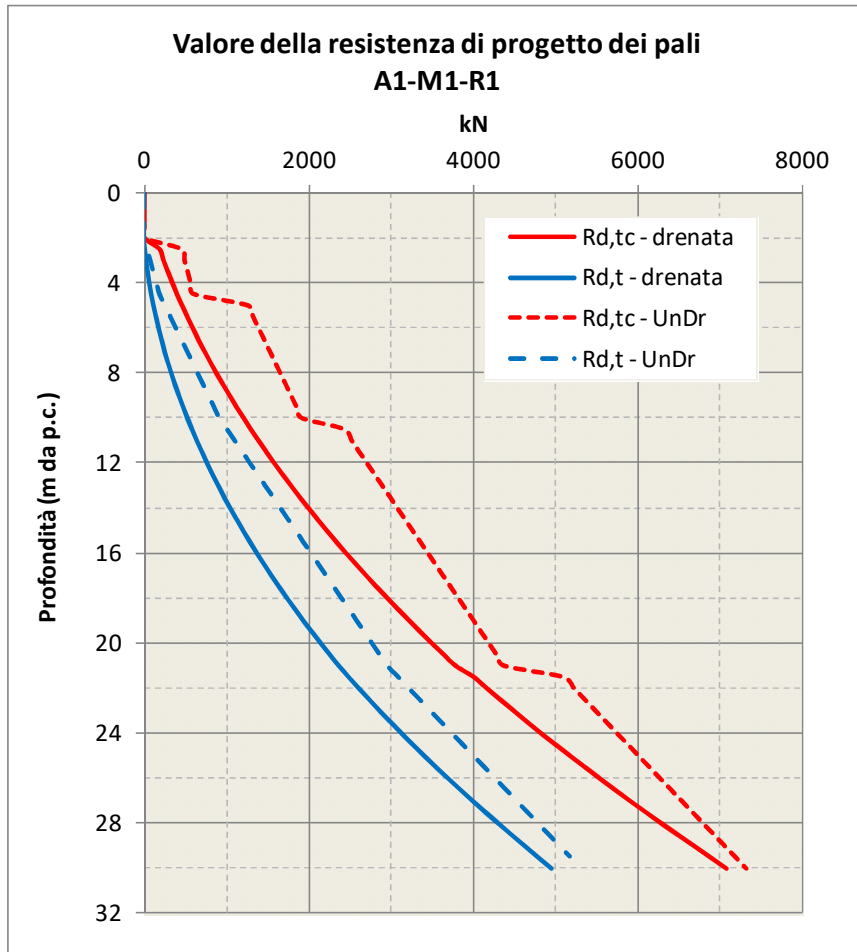


Figura 5.1 – Piazzola SGM27
A1-M1-R1

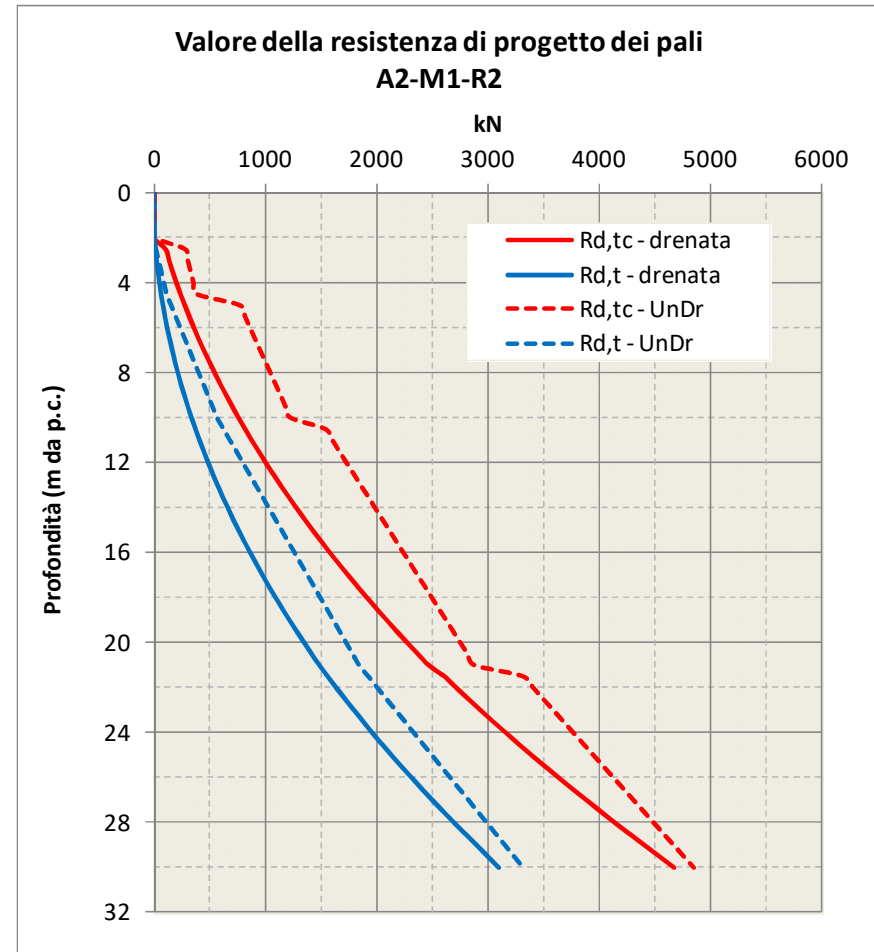
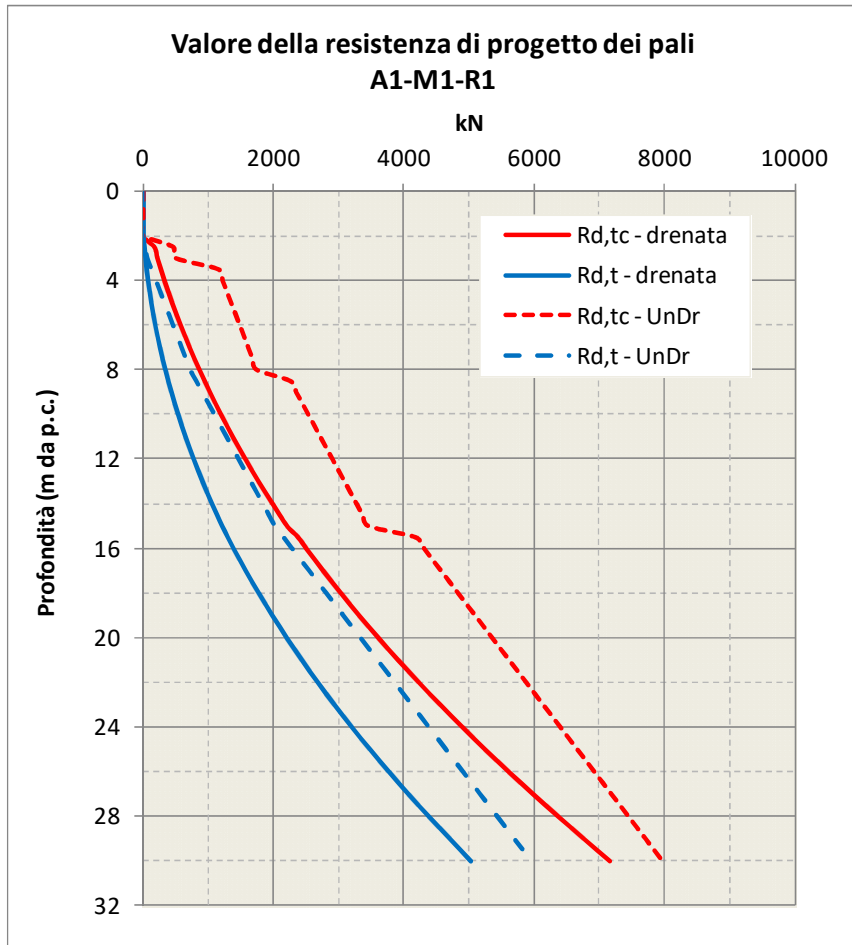
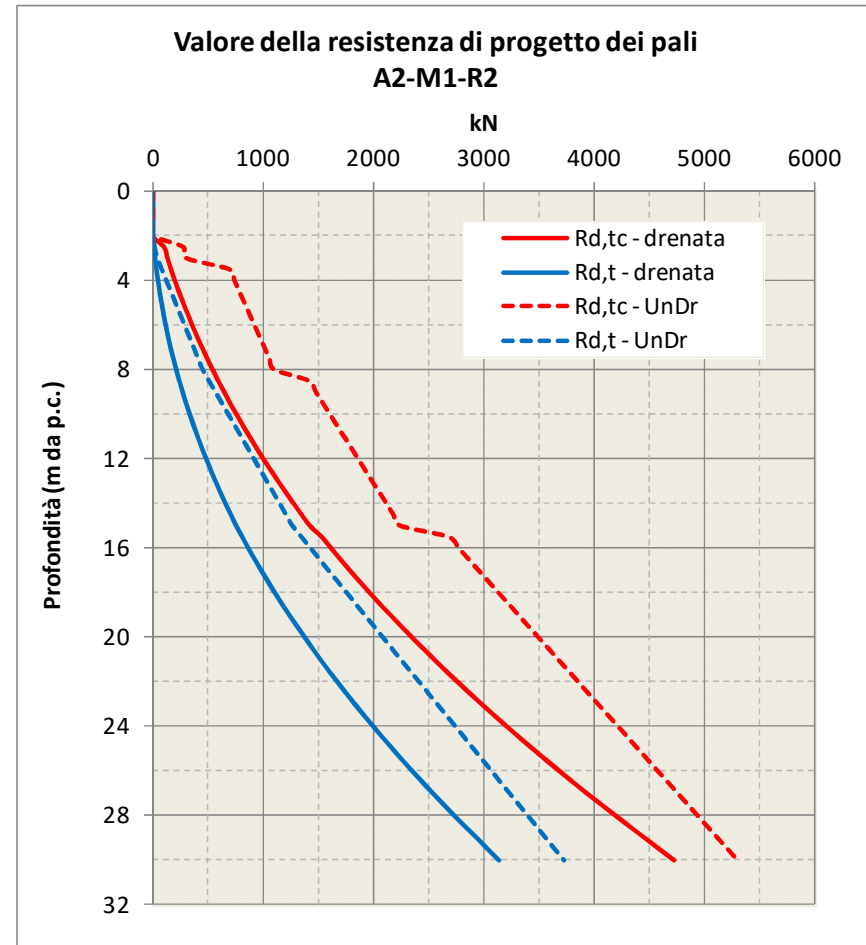


Figura 5.2 – Piazzola SGM27
A2-M1-R2

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	45	163



**Figura 5.3 – Piazzola SGM28
A1-M1-R1**



**Figura 5.4 – Piazzola SGM28
A2-M1-R2**

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	46	163

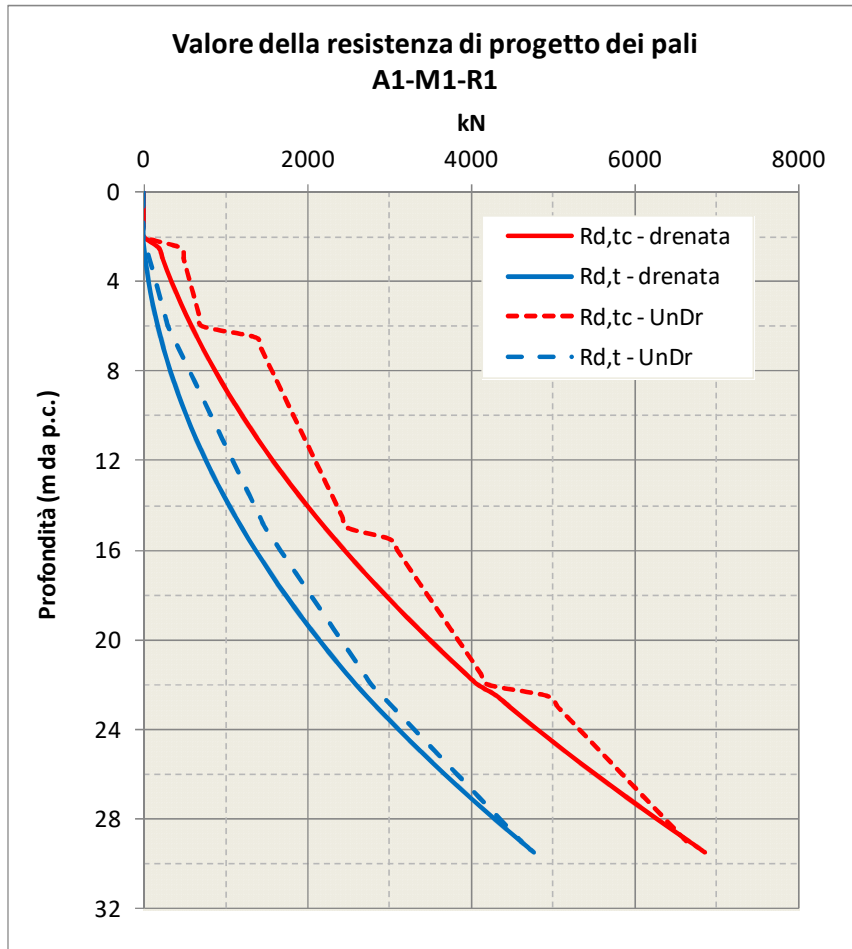


Figura 5.5 – Piazzola SGM31
A1-M1-R1

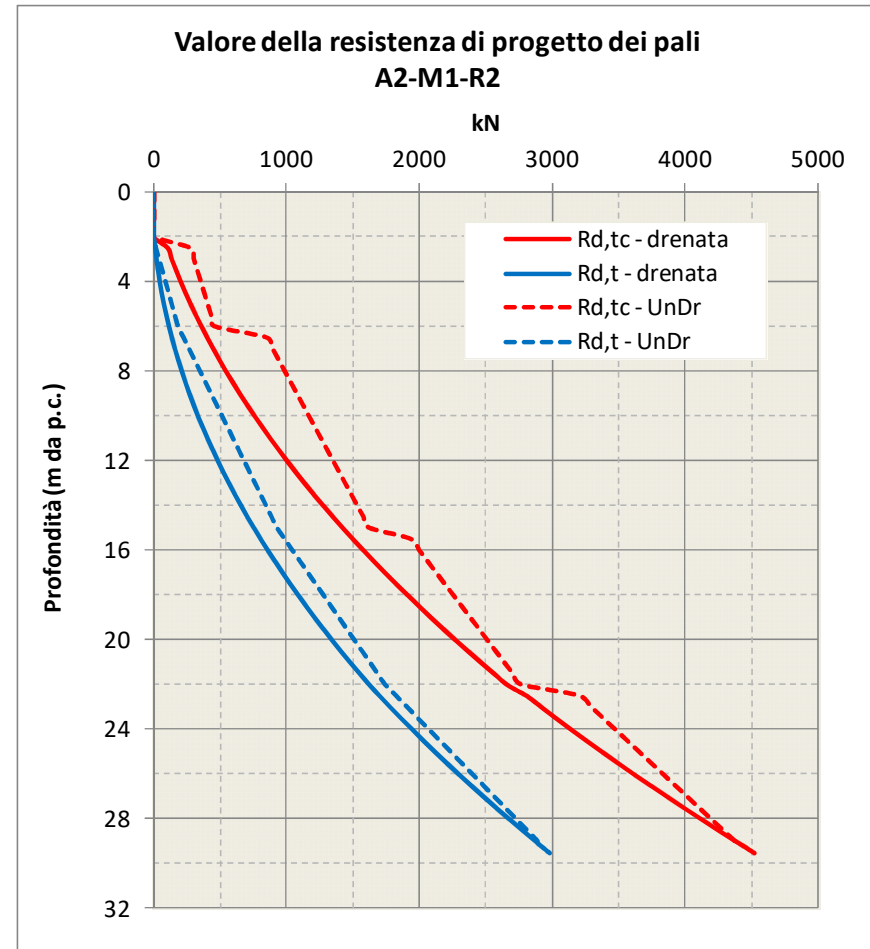
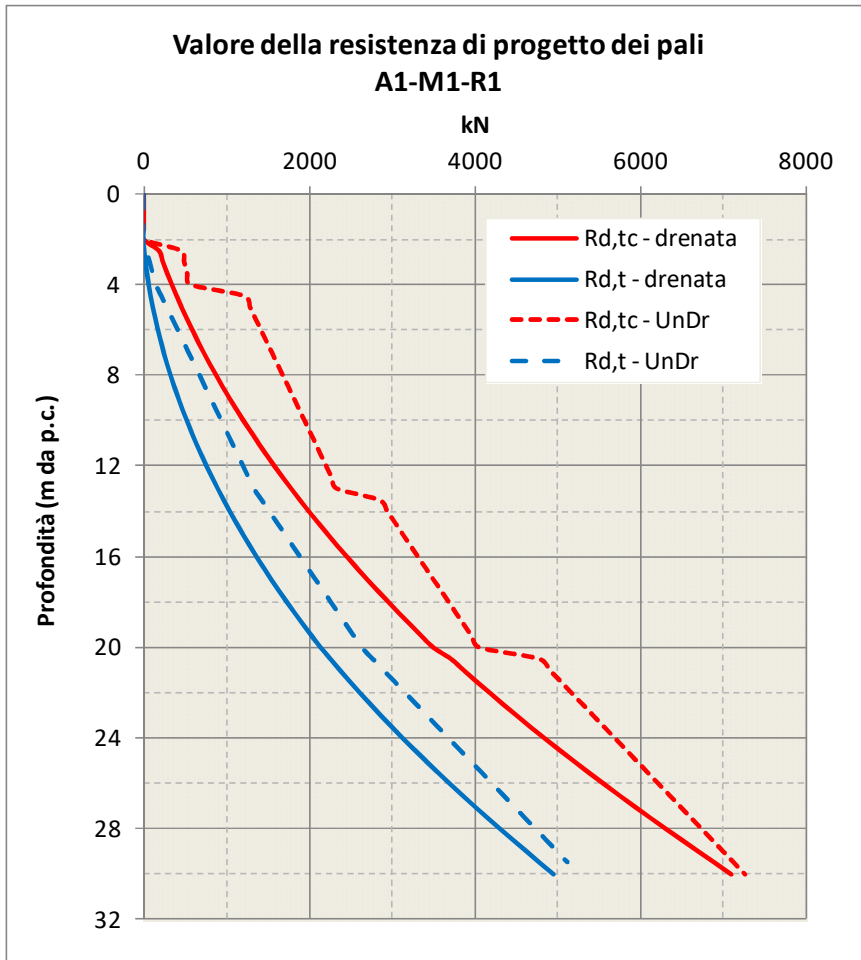
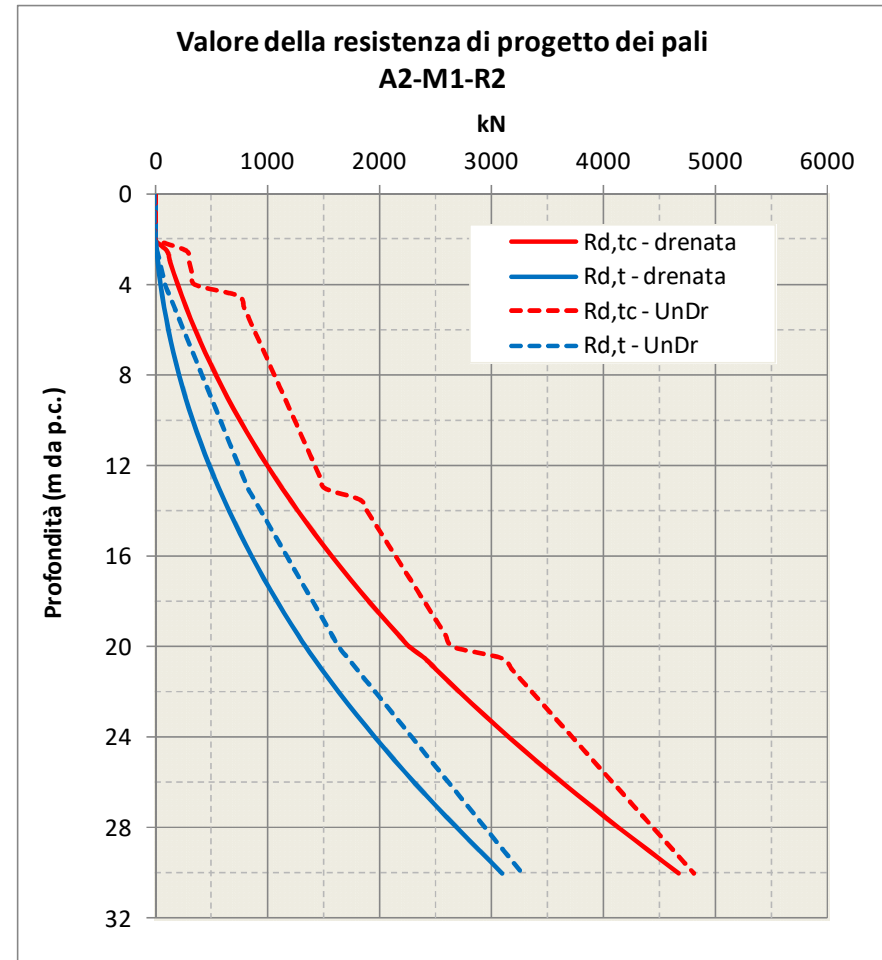


Figura 5.6 – Piazzola SGM31
A2-M1-R2

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	47	163



**Figura 5.7 – Piazzola SGM33
A1-M1-R1**



**Figura 5.8 – Piazzola SGM33
A2-M1-R2**

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	48	163

Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1						Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
Profondità	Lpalo	$R_{d,p}$	$R_{d,lc}$	$R_{d,tc}$	$R_{d,t}$	Profondità	Lpalo	$R_{d,p}$	$R_{d,lc}$	$R_{d,tc}$	$R_{d,t}$
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)			punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r			γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	1,00 (kN)	1,00 (kN)	(kN)	1,00 (kN)	(m)	(m)	1,70 (kN)	1,45 (kN)	(kN)	1,60 (kN)
0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0	0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0	1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0	1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0	2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	169	13	182	13	2,50	0,50	99	9	108	8
3,00	1,00	203	29	232	29	3,00	1,00	119	20	139	18
3,50	1,50	236	48	284	48	3,50	1,50	139	33	172	30
4,00	2,00	270	69	339	69	4,00	2,00	159	48	206	43
4,50	2,50	304	93	397	93	4,50	2,50	179	64	243	58
5,00	3,00	338	119	457	119	5,00	3,00	199	82	281	75
5,50	3,50	371	149	520	149	5,50	3,50	218	102	321	93
6,00	4,00	405	180	586	180	6,00	4,00	238	124	363	113
6,50	4,50	439	215	654	215	6,50	4,50	258	148	406	134
7,00	5,00	473	252	725	252	7,00	5,00	278	174	452	157
7,50	5,50	507	292	798	292	7,50	5,50	298	201	499	182
8,00	6,00	540	334	874	334	8,00	6,00	318	230	548	209
8,50	6,50	574	379	953	379	8,50	6,50	338	262	599	237
9,00	7,00	608	427	1035	427	9,00	7,00	358	294	652	267
9,50	7,50	642	477	1119	477	9,50	7,50	377	329	707	298
10,00	8,00	675	530	1206	530	10,00	8,00	397	366	763	332
10,50	8,50	709	586	1295	586	10,50	8,50	417	404	821	366
11,00	9,00	743	644	1387	644	11,00	9,00	437	444	881	403
11,50	9,50	777	705	1482	705	11,50	9,50	457	487	943	441
12,00	10,00	810	769	1580	769	12,00	10,00	477	530	1007	481
12,50	10,50	844	835	1680	835	12,50	10,50	497	576	1073	522
13,00	11,00	878	904	1782	904	13,00	11,00	516	624	1140	565
13,50	11,50	912	976	1888	976	13,50	11,50	536	673	1209	610
14,00	12,00	945	1050	1996	1050	14,00	12,00	556	724	1280	656
14,50	12,50	979	1127	2106	1127	14,50	12,50	576	777	1353	704
15,00	13,00	1013	1207	2220	1207	15,00	13,00	596	832	1428	754
15,50	13,50	1047	1289	2336	1289	15,50	13,50	616	889	1505	806
16,00	14,00	1081	1374	2454	1374	16,00	14,00	636	947	1583	859
16,50	14,50	1114	1461	2576	1461	16,50	14,50	655	1008	1663	913
17,00	15,00	1148	1552	2700	1552	17,00	15,00	675	1070	1745	970
17,50	15,50	1182	1644	2826	1644	17,50	15,50	695	1134	1829	1028
18,00	16,00	1216	1740	2955	1740	18,00	16,00	715	1200	1915	1087
18,50	16,50	1249	1838	3087	1838	18,50	16,50	735	1268	2002	1149
19,00	17,00	1283	1939	3222	1939	19,00	17,00	755	1337	2092	1212
19,50	17,50	1317	2042	3359	2042	19,50	17,50	775	1408	2183	1276
20,00	18,00	1351	2148	3499	2148	20,00	18,00	795	1482	2276	1343
20,50	18,50	1384	2257	3641	2257	20,50	18,50	814	1557	2371	1411
21,00	19,00	1418	2368	3787	2368	21,00	19,00	834	1633	2468	1480
21,50	19,50	1519	2488	4007	2488	21,50	19,50	893	1716	2609	1555
22,00	20,00	1555	2610	4166	2610	22,00	20,00	915	1800	2715	1632
22,50	20,50	1591	2736	4327	2736	22,50	20,50	936	1887	2823	1710
23,00	21,00	1628	2864	4492	2864	23,00	21,00	957	1975	2933	1790
23,50	21,50	1664	2995	4659	2995	23,50	21,50	979	2066	3044	1872
24,00	22,00	1700	3129	4829	3129	24,00	22,00	1000	2158	3158	1956
24,50	22,50	1736	3266	5002	3266	24,50	22,50	1021	2252	3274	2041
25,00	23,00	1773	3405	5178	3405	25,00	23,00	1043	2348	3391	2128
25,50	23,50	1809	3548	5356	3548	25,50	23,50	1064	2447	3511	2217
26,00	24,00	1845	3693	5538	3693	26,00	24,00	1085	2547	3632	2308
26,50	24,50	1881	3841	5722	3841	26,50	24,50	1107	2649	3756	2401
27,00	25,00	1917	3992	5910	3992	27,00	25,00	1128	2753	3881	2495
27,50	25,50	1954	4146	6100	4146	27,50	25,50	1149	2859	4009	2591
28,00	26,00	1990	4303	6293	4303	28,00	26,00	1171	2967	4138	2689
28,50	26,50	2026	4462	6488	4462	28,50	26,50	1192	3077	4269	2789
29,00	27,00	2062	4624	6686	4624	29,00	27,00	1213	3189	4402	2890
29,50	27,50	2099	4785	6884	4785	29,50	27,50	1234	3300	4535	2991
30,00	28,00	2135	4947	7082	4947	30,00	28,00	1256	3412	4668	3092
30,50	28,50	2171	5109	7280	5109	30,50	28,50	1277	3523	4800	3193
31,00	29,00	2207	5270	7477	5270	31,00	29,00	1298	3635	4933	3294
31,50	29,50	2244	5432	7675	5432	31,50	29,50	1320	3746	5066	3395
32,00	30,00	2280	5593	7873	5593	32,00	30,00	1341	3857	5198	3496
32,50	30,50	2316	5755	8071	5755	32,50	30,50	1362	3969	5331	3597
33,00	31,00	2352	5916	8269	5916	33,00	31,00	1384	4080	5464	3698
33,50	31,50	2388	6078	8466	6078	33,50	31,50	1405	4192	5597	3799
34,00	32,00	2425	6240	8664	6240	34,00	32,00	1426	4303	5729	3900
34,50	32,50	2461	6401	8862	6401	34,50	32,50	1448	4415	5862	4001
35,00	33,00	2497	6563	9060	6563	35,00	33,00	1469	4526	5995	4102
35,50	33,50	2533	6724	9258	6724	35,50	33,50	1490	4637	6128	4203
36,00	34,00	2570	6886	9455	6886	36,00	34,00	1512	4749	6260	4304
36,50	34,50	2606	7047	9653	7047	36,50	34,50	1533	4860	6393	4405
37,00	35,00	2642	7209	9851	7209	37,00	35,00	1554	4972	6526	4506
37,50	35,50	2678	7370	10049	7370	37,50	35,50	1575	5083	6659	4607
38,00	36,00	2715	7532	10247	7532	38,00	36,00	1597	5195	6791	4708
38,50	36,50	2751	7694	10444	7694	38,50	36,50	1618	5306	6924	4809
39,00	37,00	2787	7855	10642	7855	39,00	37,00	1639	5417	7057	4909
39,50	37,50	2823	8017	10840	8017	39,50	37,50	1661	5529	7190	5010
40,00	38,00	2860	8178	11038	8178	40,00	38,00	1682	5640	7322	5111

Tabella 5.VI – Capacità portanti in condizioni DRENATE: aerogeneratore SGM27

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	49	163

Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1					
		Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
Profondità	Lpalo	punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
		1,00	1,00		1,00
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	421	38	458	38
3,00	1,00	421	75	496	75
3,50	1,50	421	113	534	113
4,00	2,00	421	151	571	151
4,50	2,50	421	188	609	188
5,00	3,00	1009	254	1264	254
5,50	3,50	1009	320	1330	320
6,00	4,00	1009	386	1396	386
6,50	4,50	1009	452	1462	452
7,00	5,00	1009	518	1528	518
7,50	5,50	1009	584	1594	584
8,00	6,00	1009	650	1660	650
8,50	6,50	1009	716	1726	716
9,00	7,00	1009	782	1792	782
9,50	7,50	1009	848	1858	848
10,00	8,00	1009	914	1924	914
10,50	8,50	1430	1007	2437	1007
11,00	9,00	1430	1100	2530	1100
11,50	9,50	1430	1193	2623	1193
12,00	10,00	1430	1285	2715	1285
12,50	10,50	1430	1378	2808	1378
13,00	11,00	1430	1471	2901	1471
13,50	11,50	1430	1563	2993	1563
14,00	12,00	1430	1656	3086	1656
14,50	12,50	1430	1749	3179	1749
15,00	13,00	1430	1841	3271	1841
15,50	13,50	1430	1934	3364	1934
16,00	14,00	1430	2027	3457	2027
16,50	14,50	1430	2119	3549	2119
17,00	15,00	1430	2212	3642	2212
17,50	15,50	1430	2305	3735	2305
18,00	16,00	1430	2397	3828	2397
18,50	16,50	1430	2490	3920	2490
19,00	17,00	1430	2583	4013	2583
19,50	17,50	1430	2676	4106	2676
20,00	18,00	1430	2768	4198	2768
20,50	18,50	1430	2861	4291	2861
21,00	19,00	1430	2954	4384	2954
21,50	19,50	2019	3084	5103	3084
22,00	20,00	2019	3215	5234	3215
22,50	20,50	2019	3346	5365	3346
23,00	21,00	2019	3477	5496	3477
23,50	21,50	2019	3608	5627	3608
24,00	22,00	2019	3739	5758	3739
24,50	22,50	2019	3870	5889	3870
25,00	23,00	2019	4000	6019	4000
25,50	23,50	2019	4131	6150	4131
26,00	24,00	2019	4262	6281	4262
26,50	24,50	2019	4393	6412	4393
27,00	25,00	2019	4524	6543	4524
27,50	25,50	2019	4655	6674	4655
28,00	26,00	2019	4786	6805	4786
28,50	26,50	2019	4916	6935	4916
29,00	27,00	2019	5047	7066	5047
29,50	27,50	2019	5178	7197	5178
30,00	28,00	2019	5309	7328	5309
30,50	28,50	2019	5440	7459	5440
31,00	29,00	2019	5571	7590	5571
31,50	29,50	2019	5702	7721	5702
32,00	30,00	2019	5832	7851	5832
32,50	30,50	2019	5963	7982	5963
33,00	31,00	2019	6094	8113	6094
33,50	31,50	2019	6225	8244	6225
34,00	32,00	2019	6356	8375	6356
34,50	32,50	2019	6487	8506	6487
35,00	33,00	2019	6618	8637	6618
35,50	33,50	2019	6748	8767	6748
36,00	34,00	2019	6879	8898	6879
36,50	34,50	2019	7010	9029	7010
37,00	35,00	2019	7141	9160	7141
37,50	35,50	2019	7272	9291	7272
38,00	36,00	2019	7403	9422	7403
38,50	36,50	2019	7534	9553	7534
39,00	37,00	2019	7664	9683	7664
39,50	37,50	2019	7795	9814	7795
40,00	38,00	2019	7926	9945	7926

Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
		Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
Profondità	Lpalo	punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
		1,70	1,45		1,60
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	247	26	273	24
3,00	1,00	247	52	299	47
3,50	1,50	247	78	325	71
4,00	2,00	247	104	351	94
4,50	2,50	247	130	377	118
5,00	3,00	594	175	769	159
5,50	3,50	594	221	815	200
6,00	4,00	594	266	860	242
6,50	4,50	594	312	906	283
7,00	5,00	594	357	951	324
7,50	5,50	594	403	997	365
8,00	6,00	594	448	1042	406
8,50	6,50	594	494	1088	448
9,00	7,00	594	539	1133	489
9,50	7,50	594	585	1179	530
10,00	8,00	594	630	1224	571
10,50	8,50	841	695	1536	629
11,00	9,00	841	758	1600	687
11,50	9,50	841	822	1664	745
12,00	10,00	841	886	1728	803
12,50	10,50	841	950	1791	861
13,00	11,00	841	1014	1855	919
13,50	11,50	841	1078	1919	977
14,00	12,00	841	1142	1983	1035
14,50	12,50	841	1206	2047	1093
15,00	13,00	841	1270	2111	1151
15,50	13,50	841	1334	2175	1209
16,00	14,00	841	1398	2239	1267
16,50	14,50	841	1462	2303	1325
17,00	15,00	841	1526	2367	1383
17,50	15,50	841	1590	2431	1440
18,00	16,00	841	1653	2495	1498
18,50	16,50	841	1717	2559	1556
19,00	17,00	841	1781	2623	1614
19,50	17,50	841	1845	2686	1672
20,00	18,00	841	1909	2750	1730
20,50	18,50	841	1973	2814	1788
21,00	19,00	841	2037	2878	1846
21,50	19,50	1188	2127	3315	1928
22,00	20,00	1188	2217	3405	2010
22,50	20,50	1188	2308	3495	2091
23,00	21,00	1188	2398	3586	2173
23,50	21,50	1188	2488	3676	2255
24,00	22,00	1188	2578	3766	2337
24,50	22,50	1188	2668	3856	2419
25,00	23,00	1188	2759	3947	2500
25,50	23,50	1188	2849	4037	2582
26,00	24,00	1188	2939	4127	2664
26,50	24,50	1188	3030	4217	2746
27,00	25,00	1188	3120	4308	2827
27,50	25,50	1188	3210	4398	2909
28,00	26,00	1188	3300	4488	2991
28,50	26,50	1188	3391	4578	3073
29,00	27,00	1188	3481	4669	3155
29,50	27,50	1188	3571	4759	3236
30,00	28,00	1188	3661	4849	3318
30,50	28,50	1188	3752	4939	3400
31,00	29,00	1188	3842	5029	3482
31,50	29,50	1188	3932	5120	3564
32,00	30,00	1188	4022	5210	3645
32,50	30,50	1188	4113	5300	3727
33,00	31,00	1188	4203	5390	3809
33,50	31,50	1188	4293	5481	3891
34,00	32,00	1188	4383	5571	3972
34,50	32,50	1188	4474	5661	4054
35,00	33,00	1188	4564	5751	4136
35,50	33,50	1188	4654	5842	4218
36,00	34,00	1188	4744	5932	4300
36,50	34,50	1188	4835	6022	4381
37,00	35,00	1188	4925	6112	4463
37,50	35,50	1188	5015	6203	4545
38,00	36,00	1188	5105	6293	4627
38,50	36,50	1188	5196	6383	4708
39,00	37,00	1188	5286	6473	4790
39,50	37,50	1188	5376	6564	4872
40,00	38,00	1188	5466	6654	4954

Tabella 5.V – Capacità portanti in condizioni NON DRENATE: aerogeneratore SGM27

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	50	163

Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1					
		Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
Profondità	Lpalo	punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
		1,00	1,00	1,00	1,00
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	169	13	182	13
3,00	1,00	203	29	232	29
3,50	1,50	236	48	284	48
4,00	2,00	270	69	339	69
4,50	2,50	304	93	397	93
5,00	3,00	338	119	457	119
5,50	3,50	371	149	520	149
6,00	4,00	405	180	586	180
6,50	4,50	439	215	654	215
7,00	5,00	473	252	725	252
7,50	5,50	507	292	798	292
8,00	6,00	540	334	874	334
8,50	6,50	574	379	953	379
9,00	7,00	608	427	1035	427
9,50	7,50	642	477	1119	477
10,00	8,00	675	530	1206	530
10,50	8,50	709	586	1295	586
11,00	9,00	743	644	1387	644
11,50	9,50	777	705	1482	705
12,00	10,00	810	769	1580	769
12,50	10,50	844	835	1680	835
13,00	11,00	878	904	1782	904
13,50	11,50	912	976	1888	976
14,00	12,00	945	1050	1996	1050
14,50	12,50	979	1127	2106	1127
15,00	13,00	1013	1207	2220	1207
15,50	13,50	1045	1293	2338	1293
16,00	14,00	1132	1382	2514	1382
16,50	14,50	1168	1474	2642	1474
17,00	15,00	1204	1569	2773	1569
17,50	15,50	1240	1667	2907	1667
18,00	16,00	1276	1767	3044	1767
18,50	16,50	1313	1870	3183	1870
19,00	17,00	1349	1977	3326	1977
19,50	17,50	1385	2086	3471	2086
20,00	18,00	1421	2198	3619	2198
20,50	18,50	1458	2312	3770	2312
21,00	19,00	1494	2430	3924	2430
21,50	19,50	1530	2551	4081	2551
22,00	20,00	1566	2674	4240	2674
22,50	20,50	1603	2800	4403	2800
23,00	21,00	1639	2929	4568	2929
23,50	21,50	1675	3061	4736	3061
24,00	22,00	1711	3196	4907	3196
24,50	22,50	1747	3334	5081	3334
25,00	23,00	1784	3474	5258	3474
25,50	23,50	1820	3617	5437	3617
26,00	24,00	1856	3764	5620	3764
26,50	24,50	1892	3913	5805	3913
27,00	25,00	1929	4064	5993	4064
27,50	25,50	1965	4219	6184	4219
28,00	26,00	2001	4377	6378	4377
28,50	26,50	2037	4537	6575	4537
29,00	27,00	2074	4699	6772	4699
29,50	27,50	2110	4860	6970	4860
30,00	28,00	2146	5022	7168	5022
30,50	28,50	2182	5183	7366	5183
31,00	29,00	2218	5345	7564	5345
31,50	29,50	2255	5507	7761	5507
32,00	30,00	2291	5668	7959	5668
32,50	30,50	2327	5830	8157	5830
33,00	31,00	2363	5991	8355	5991
33,50	31,50	2400	6153	8553	6153
34,00	32,00	2436	6314	8750	6314
34,50	32,50	2472	6476	8948	6476
35,00	33,00	2508	6638	9146	6638
35,50	33,50	2545	6799	9344	6799
36,00	34,00	2581	6961	9542	6961
36,50	34,50	2617	7122	9739	7122
37,00	35,00	2653	7284	9937	7284
37,50	35,50	2689	7445	10135	7445
38,00	36,00	2726	7607	10333	7607
38,50	36,50	2762	7769	10531	7769
39,00	37,00	2798	7930	10728	7930
39,50	37,50	2834	8092	10926	8092
40,00	38,00	2871	8253	11124	8253

Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
		Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
Profondità	Lpalo	punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
		1,70	1,45	1,45	1,60
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	99	9	108	8
3,00	1,00	119	20	139	18
3,50	1,50	139	33	172	30
4,00	2,00	159	48	206	43
4,50	2,50	179	64	243	58
5,00	3,00	199	82	281	75
5,50	3,50	218	102	321	93
6,00	4,00	238	124	363	113
6,50	4,50	258	148	406	134
7,00	5,00	278	174	452	157
7,50	5,50	298	201	499	182
8,00	6,00	318	230	548	209
8,50	6,50	338	262	599	237
9,00	7,00	358	294	652	267
9,50	7,50	377	329	707	298
10,00	8,00	397	366	763	332
10,50	8,50	417	404	821	366
11,00	9,00	437	444	881	403
11,50	9,50	457	487	943	441
12,00	10,00	477	530	1007	481
12,50	10,50	497	576	1073	522
13,00	11,00	516	624	1140	565
13,50	11,50	536	673	1209	610
14,00	12,00	556	724	1280	656
14,50	12,50	576	777	1353	704
15,00	13,00	596	832	1428	754
15,50	13,50	614	892	1506	808
16,00	14,00	636	953	1589	864
16,50	14,50	657	1017	1674	921
17,00	15,00	708	1082	1760	981
17,50	15,50	730	1149	1849	1042
18,00	16,00	751	1219	1940	1104
18,50	16,50	772	1290	2032	1169
19,00	17,00	793	1363	2127	1235
19,50	17,50	815	1438	2225	1304
20,00	18,00	836	1516	2325	1374
20,50	18,50	857	1595	2428	1445
21,00	19,00	879	1676	2535	1519
21,50	19,50	900	1759	2645	1594
22,00	20,00	921	1844	2758	1671
22,50	20,50	943	1931	2874	1750
23,00	21,00	964	2020	2994	1831
23,50	21,50	985	2111	3096	1913
24,00	22,00	1007	2204	3211	1997
24,50	22,50	1028	2299	3327	2083
25,00	23,00	1049	2396	3445	2171
25,50	23,50	1071	2495	3565	2261
26,00	24,00	1092	2596	3687	2352
26,50	24,50	1113	2698	3811	2445
27,00	25,00	1134	2803	3938	2540
27,50	25,50	1156	2910	4066	2637
28,00	26,00	1177	3018	4196	2735
28,50	26,50	1198	3129	4328	2836
29,00	27,00	1220	3241	4460	2937
29,50	27,50	1241	3352	4593	3038
30,00	28,00	1262	3463	4726	3139
30,50	28,50	1284	3575	4860	3240
31,00	29,00	1305	3686	4991	3341
31,50	29,50	1326	3798	5124	3442
32,00	30,00	1348	3909	5257	3543
32,50	30,50	1369	4021	5389	3644
33,00	31,00	1390	4132	5522	3745
33,50	31,50	1412	4243	5655	3846
34,00	32,00	1433	4355	5788	3947
34,50	32,50	1454	4466	5920	4048
35,00	33,00	1475	4578	6053	4148
35,50	33,50	1497	4689	6186	4249
36,00	34,00	1518	4800	6319	4350
36,50	34,50	1539	4912	6451	4451
37,00	35,00	1561	5023	6584	4552
37,50	35,50	1582	5135	6717	4653
38,00	36,00	1603	5246	6850	4754
38,50	36,50	1625	5358	6982	4855
39,00	37,00	1646	5469	7115	4956
39,50	37,50	1667	5580	7248	5057
40,00	38,00	1689	5692	7381	5158

Tabella 5.VI – Capacità portanti in condizioni DRENATE: aerogeneratore SGM28

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	51	163

Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1						Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
		Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t			Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
Profondità	Lpalo	punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)	Profondità	Lpalo	punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r			γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	1,00	1,00	1,00	1,00	(m)	(m)	1,70	1,45	1,45	1,60
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN)			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0	0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0	1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0	1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0	2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	421	38	458	38	2,50	0,50	247	26	273	24
3,00	1,00	421	75	496	75	3,00	1,00	247	52	299	47
3,50	1,50	1009	141	1151	141	3,50	1,50	594	97	691	88
4,00	2,00	1009	207	1217	207	4,00	2,00	594	143	737	130
4,50	2,50	1009	273	1283	273	4,50	2,50	594	188	782	171
5,00	3,00	1009	339	1349	339	5,00	3,00	594	234	828	212
5,50	3,50	1009	405	1414	405	5,50	3,50	594	279	873	253
6,00	4,00	1009	470	1480	470	6,00	4,00	594	324	918	294
6,50	4,50	1009	536	1545	536	6,50	4,50	594	370	963	335
7,00	5,00	1009	601	1611	601	7,00	5,00	594	415	1009	376
7,50	5,50	1009	667	1676	667	7,50	5,50	594	460	1054	417
8,00	6,00	1009	732	1742	732	8,00	6,00	594	505	1099	458
8,50	6,50	1430	825	2255	825	8,50	6,50	841	509	1410	516
9,00	7,00	1430	918	2348	918	9,00	7,00	841	633	1474	573
9,50	7,50	1430	1010	2440	1010	9,50	7,50	841	697	1538	631
10,00	8,00	1430	1103	2533	1103	10,00	8,00	841	761	1602	689
10,50	8,50	1430	1196	2626	1196	10,50	8,50	841	825	1666	747
11,00	9,00	1430	1288	2718	1288	11,00	9,00	841	888	1730	805
11,50	9,50	1430	1381	2811	1381	11,50	9,50	841	952	1794	863
12,00	10,00	1430	1474	2904	1474	12,00	10,00	841	1016	1858	921
12,50	10,50	1430	1566	2996	1566	12,50	10,50	841	1080	1921	979
13,00	11,00	1430	1659	3089	1659	13,00	11,00	841	1144	1985	1037
13,50	11,50	1430	1752	3182	1752	13,50	11,50	841	1208	2049	1095
14,00	12,00	1430	1844	3275	1844	14,00	12,00	841	1272	2113	1153
14,50	12,50	1430	1937	3367	1937	14,50	12,50	841	1336	2177	1211
15,00	13,00	1430	2030	3460	2030	15,00	13,00	841	1400	2241	1269
15,50	13,50	2019	2161	4180	2161	15,50	13,50	1188	1490	2678	1350
16,00	14,00	2019	2292	4310	2292	16,00	14,00	1188	1580	2768	1432
16,50	14,50	2019	2422	4441	2422	16,50	14,50	1188	1671	2858	1514
17,00	15,00	2019	2553	4572	2553	17,00	15,00	1188	1761	2948	1596
17,50	15,50	2019	2684	4703	2684	17,50	15,50	1188	1851	3039	1678
18,00	16,00	2019	2815	4834	2815	18,00	16,00	1188	1941	3129	1759
18,50	16,50	2019	2946	4965	2946	18,50	16,50	1188	2032	3219	1841
19,00	17,00	2019	3077	5096	3077	19,00	17,00	1188	2122	3309	1923
19,50	17,50	2019	3208	5226	3208	19,50	17,50	1188	2212	3400	2005
20,00	18,00	2019	3338	5357	3338	20,00	18,00	1188	2302	3490	2086
20,50	18,50	2019	3469	5488	3469	20,50	18,50	1188	2393	3580	2168
21,00	19,00	2019	3600	5619	3600	21,00	19,00	1188	2483	3670	2250
21,50	19,50	2019	3731	5750	3731	21,50	19,50	1188	2573	3761	2332
22,00	20,00	2019	3862	5881	3862	22,00	20,00	1188	2663	3851	2414
22,50	20,50	2019	3993	6012	3993	22,50	20,50	1188	2754	3941	2495
23,00	21,00	2019	4124	6142	4124	23,00	21,00	1188	2844	4031	2577
23,50	21,50	2019	4254	6273	4254	23,50	21,50	1188	2934	4122	2659
24,00	22,00	2019	4385	6404	4385	24,00	22,00	1188	3024	4212	2741
24,50	22,50	2019	4516	6535	4516	24,50	22,50	1188	3115	4302	2823
25,00	23,00	2019	4647	6666	4647	25,00	23,00	1188	3205	4392	2904
25,50	23,50	2019	4778	6797	4778	25,50	23,50	1188	3295	4483	2986
26,00	24,00	2019	4909	6928	4909	26,00	24,00	1188	3385	4573	3068
26,50	24,50	2019	5040	7058	5040	26,50	24,50	1188	3476	4663	3150
27,00	25,00	2019	5170	7189	5170	27,00	25,00	1188	3566	4753	3231
27,50	25,50	2019	5301	7320	5301	27,50	25,50	1188	3656	4844	3313
28,00	26,00	2019	5432	7451	5432	28,00	26,00	1188	3746	4934	3395
28,50	26,50	2019	5563	7582	5563	28,50	26,50	1188	3837	5024	3477
29,00	27,00	2019	5694	7713	5694	29,00	27,00	1188	3927	5114	3559
29,50	27,50	2019	5825	7844	5825	29,50	27,50	1188	4017	5205	3640
30,00	28,00	2019	5956	7974	5956	30,00	28,00	1188	4107	5295	3722
30,50	28,50	2019	6086	8105	6086	30,50	28,50	1188	4198	5385	3804
31,00	29,00	2019	6217	8236	6217	31,00	29,00	1188	4288	5475	3886
31,50	29,50	2019	6348	8367	6348	31,50	29,50	1188	4378	5566	3968
32,00	30,00	2019	6479	8498	6479	32,00	30,00	1188	4468	5656	4049
32,50	30,50	2019	6610	8629	6610	32,50	30,50	1188	4558	5746	4131
33,00	31,00	2019	6741	8760	6741	33,00	31,00	1188	4648	5836	4213
33,50	31,50	2019	6872	8890	6872	33,50	31,50	1188	4739	5927	4295
34,00	32,00	2019	7002	9021	7002	34,00	32,00	1188	4829	6017	4376
34,50	32,50	2019	7133	9152	7133	34,50	32,50	1188	4919	6107	4458
35,00	33,00	2019	7264	9283	7264	35,00	33,00	1188	5010	6197	4540
35,50	33,50	2019	7395	9414	7395	35,50	33,50	1188	5100	6288	4622
36,00	34,00	2019	7526	9545	7526	36,00	34,00	1188	5190	6378	4704
36,50	34,50	2019	7657	9676	7657	36,50	34,50	1188	5280	6468	4785
37,00	35,00	2019	7788	9806	7788	37,00	35,00	1188	5371	6558	4867
37,50	35,50	2019	7918	9937	7918	37,50	35,50	1188	5461	6649	4949
38,00	36,00	2019	8049	10068	8049	38,00	36,00	1188	5551	6739	5031
38,50	36,50	2019	8180	10199	8180	38,50	36,50	1188	5641	6829	5113
39,00	37,00	2019	8311	10330	8311	39,00	37,00	1188	5732	6919	5194
39,50	37,50	2019	8442	10461	8442	39,50	37,50	1188	5822	7010	5276
40,00	38,00	2019	8573	10592	8573	40,00	38,00	1188	5912	7100	5358

Tabella 5.VII – Capacità portanti in condizioni NON DRENATE: aerogeneratore SGM28

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	52	163

Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1						Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t	Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)			punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r			γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0	0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0	1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0	1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0	2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	169	13	182	13	2,50	0,50	99	9	108	8
3,00	1,00	203	29	232	29	3,00	1,00	119	20	139	18
3,50	1,50	236	48	284	48	3,50	1,50	139	33	172	30
4,00	2,00	270	69	339	69	4,00	2,00	159	48	206	43
4,50	2,50	304	93	397	93	4,50	2,50	179	64	243	58
5,00	3,00	338	119	457	119	5,00	3,00	199	82	281	75
5,50	3,50	371	149	520	149	5,50	3,50	218	102	321	93
6,00	4,00	405	180	586	180	6,00	4,00	238	124	363	113
6,50	4,50	439	215	654	215	6,50	4,50	258	148	406	134
7,00	5,00	473	252	725	252	7,00	5,00	278	174	452	157
7,50	5,50	507	292	798	292	7,50	5,50	298	201	499	182
8,00	6,00	540	334	874	334	8,00	6,00	318	230	548	209
8,50	6,50	574	379	953	379	8,50	6,50	338	262	599	237
9,00	7,00	608	427	1035	427	9,00	7,00	358	294	652	267
9,50	7,50	642	477	1119	477	9,50	7,50	377	329	707	298
10,00	8,00	675	530	1206	530	10,00	8,00	397	366	763	332
10,50	8,50	709	586	1295	586	10,50	8,50	417	404	821	366
11,00	9,00	743	644	1387	644	11,00	9,00	437	444	881	403
11,50	9,50	777	705	1482	705	11,50	9,50	457	487	943	441
12,00	10,00	810	769	1580	769	12,00	10,00	477	530	1007	481
12,50	10,50	844	835	1680	835	12,50	10,50	497	576	1073	522
13,00	11,00	878	904	1782	904	13,00	11,00	516	624	1140	565
13,50	11,50	912	976	1888	976	13,50	11,50	536	673	1209	610
14,00	12,00	945	1050	1996	1050	14,00	12,00	556	724	1280	656
14,50	12,50	979	1127	2106	1127	14,50	12,50	576	777	1353	704
15,00	13,00	1013	1207	2220	1207	15,00	13,00	596	832	1428	754
15,50	13,50	1047	1289	2336	1289	15,50	13,50	616	889	1505	806
16,00	14,00	1081	1374	2454	1374	16,00	14,00	636	947	1583	859
16,50	14,50	1114	1461	2576	1461	16,50	14,50	655	1008	1663	913
17,00	15,00	1148	1552	2700	1552	17,00	15,00	675	1070	1745	970
17,50	15,50	1182	1644	2826	1644	17,50	15,50	695	1134	1829	1028
18,00	16,00	1216	1740	2955	1740	18,00	16,00	715	1200	1915	1087
18,50	16,50	1249	1838	3087	1838	18,50	16,50	735	1268	2002	1149
19,00	17,00	1283	1939	3222	1939	19,00	17,00	755	1337	2092	1212
19,50	17,50	1317	2042	3359	2042	19,50	17,50	775	1408	2183	1276
20,00	18,00	1351	2148	3499	2148	20,00	18,00	795	1482	2276	1343
20,50	18,50	1384	2257	3641	2257	20,50	18,50	814	1557	2371	1411
21,00	19,00	1418	2368	3787	2368	21,00	19,00	834	1633	2468	1480
21,50	19,50	1452	2482	3934	2482	21,50	19,50	854	1712	2568	1552
22,00	20,00	1486	2599	4085	2599	22,00	20,00	874	1792	2666	1624
22,50	20,50	1520	2724	4234	2724	22,50	20,50	895	1879	2764	1703
23,00	21,00	1554	2852	4382	2852	23,00	21,00	916	1967	2863	1783
23,50	21,50	1588	2983	4530	2983	23,50	21,50	937	2057	2963	1865
24,00	22,00	1622	3117	4678	3117	24,00	22,00	959	2150	3063	1948
24,50	22,50	1656	3254	4826	3254	24,50	22,50	980	2244	3164	2033
25,00	23,00	1690	3393	4974	3393	25,00	23,00	1002	2340	3266	2121
25,50	23,50	1724	3535	5122	3535	25,50	23,50	1023	2438	3369	2210
26,00	24,00	1758	3680	5270	3680	26,00	24,00	1044	2538	3472	2300
26,50	24,50	1792	3828	5418	3828	26,50	24,50	1106	2640	3574	2393
27,00	25,00	1826	3979	5566	3979	27,00	25,00	1127	2744	3677	2487
27,50	25,50	1860	4133	5714	4133	27,50	25,50	1148	2850	3780	2583
28,00	26,00	1894	4290	5862	4290	28,00	26,00	1169	2958	3884	2681
28,50	26,50	1928	4449	6010	4449	28,50	26,50	1191	3068	3989	2781
29,00	27,00	1962	4611	6158	4611	29,00	27,00	1212	3180	4092	2882
29,50	27,50	1996	4772	6306	4772	29,50	27,50	1233	3291	4196	2983
30,00	28,00	2030	4934	6454	4934	30,00	28,00	1255	3403	4300	3084
30,50	28,50	2064	5095	6602	5095	30,50	28,50	1276	3514	4404	3185
31,00	29,00	2098	5257	6750	5257	31,00	29,00	1297	3625	4508	3286
31,50	29,50	2132	5418	6898	5418	31,50	29,50	1319	3737	4612	3387
32,00	30,00	2166	5580	7046	5580	32,00	30,00	1340	3848	4716	3487
32,50	30,50	2200	5742	7194	5742	32,50	30,50	1361	3960	4820	3588
33,00	31,00	2234	5903	7342	5903	33,00	31,00	1383	4071	4924	3689
33,50	31,50	2268	6065	7490	6065	33,50	31,50	1404	4183	5028	3790
34,00	32,00	2302	6226	7638	6226	34,00	32,00	1425	4294	5132	3891
34,50	32,50	2336	6388	7786	6388	34,50	32,50	1447	4405	5236	3992
35,00	33,00	2370	6549	7934	6549	35,00	33,00	1468	4517	5340	4093
35,50	33,50	2404	6711	8082	6711	35,50	33,50	1489	4628	5444	4194
36,00	34,00	2438	6873	8230	6873	36,00	34,00	1510	4740	5548	4295
36,50	34,50	2472	7034	8378	7034	36,50	34,50	1532	4851	5652	4396
37,00	35,00	2506	7196	8526	7196	37,00	35,00	1553	4963	5756	4497
37,50	35,50	2540	7357	8674	7357	37,50	35,50	1574	5074	5860	4598
38,00	36,00	2574	7519	8822	7519	38,00	36,00	1596	5185	5964	4699
38,50	36,50	2608	7680	8970	7680	38,50	36,50	1617	5297	6068	4800
39,00	37,00	2642	7842	9118	7842	39,00	37,00	1638	5408	6172	4901
39,50	37,50	2676	8003	9266	8003	39,50	37,50	1660	5520	6276	5002
40,00	38,00	2710	8165	9414	8165	40,00	38,00	1681	5631	6380	5103

Tabella 5.VIII – Capacità portanti in condizioni DRENATE: aerogeneratore SGM31

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	53	163

Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1						Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t	Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)			punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r			γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	1,00	1,00	1,00	1,00	(m)	(m)	1,70	1,45	1,60	1,60
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN)			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0	0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0	1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0	1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0	2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	421	38	458	38	2,50	0,50	247	26	273	24
3,00	1,00	421	75	496	75	3,00	1,00	247	52	299	47
3,50	1,50	421	113	534	113	3,50	1,50	247	78	325	71
4,00	2,00	421	151	571	151	4,00	2,00	247	104	351	94
4,50	2,50	421	188	609	188	4,50	2,50	247	130	377	118
5,00	3,00	421	226	647	226	5,00	3,00	247	156	403	141
5,50	3,50	421	264	685	264	5,50	3,50	247	182	429	165
6,00	4,00	421	302	722	302	6,00	4,00	247	208	455	188
6,50	4,50	1009	368	1377	368	6,50	4,50	594	253	847	230
7,00	5,00	1009	434	1443	434	7,00	5,00	594	299	893	271
7,50	5,50	1009	500	1509	500	7,50	5,50	594	344	938	312
8,00	6,00	1009	565	1575	565	8,00	6,00	594	390	984	353
8,50	6,50	1009	631	1641	631	8,50	6,50	594	435	1029	395
9,00	7,00	1009	697	1707	697	9,00	7,00	594	481	1075	436
9,50	7,50	1009	763	1773	763	9,50	7,50	594	526	1120	477
10,00	8,00	1009	829	1839	829	10,00	8,00	594	572	1166	518
10,50	8,50	1009	895	1905	895	10,50	8,50	594	617	1211	560
11,00	9,00	1009	961	1971	961	11,00	9,00	594	663	1257	601
11,50	9,50	1009	1027	2037	1027	11,50	9,50	594	708	1302	642
12,00	10,00	1009	1093	2103	1093	12,00	10,00	594	754	1348	683
12,50	10,50	1009	1159	2169	1159	12,50	10,50	594	799	1393	725
13,00	11,00	1009	1225	2235	1225	13,00	11,00	594	845	1439	766
13,50	11,50	1009	1291	2301	1291	13,50	11,50	594	890	1484	807
14,00	12,00	1009	1357	2367	1357	14,00	12,00	594	936	1530	848
14,50	12,50	1009	1423	2433	1423	14,50	12,50	594	981	1575	889
15,00	13,00	1009	1489	2499	1489	15,00	13,00	594	1027	1621	931
15,50	13,50	1430	1582	3012	1582	15,50	13,50	841	1091	1932	989
16,00	14,00	1430	1675	3105	1675	16,00	14,00	841	1155	1996	1047
16,50	14,50	1430	1767	3197	1767	16,50	14,50	841	1219	2060	1105
17,00	15,00	1430	1860	3290	1860	17,00	15,00	841	1283	2124	1163
17,50	15,50	1430	1953	3383	1953	17,50	15,50	841	1347	2188	1220
18,00	16,00	1430	2045	3475	2045	18,00	16,00	841	1411	2252	1278
18,50	16,50	1430	2138	3568	2138	18,50	16,50	841	1475	2316	1336
19,00	17,00	1430	2231	3661	2231	19,00	17,00	841	1538	2380	1394
19,50	17,50	1430	2323	3754	2323	19,50	17,50	841	1602	2444	1452
20,00	18,00	1430	2416	3846	2416	20,00	18,00	841	1666	2508	1510
20,50	18,50	1430	2509	3939	2509	20,50	18,50	841	1730	2571	1568
21,00	19,00	1430	2602	4032	2602	21,00	19,00	841	1794	2635	1626
21,50	19,50	1430	2694	4124	2694	21,50	19,50	841	1858	2699	1684
22,00	20,00	1430	2787	4217	2787	22,00	20,00	841	1922	2763	1742
22,50	20,50	2019	2918	4937	2918	22,50	20,50	1188	2012	3200	1824
23,00	21,00	2019	3049	5068	3049	23,00	21,00	1188	2103	3290	1905
23,50	21,50	2019	3179	5198	3179	23,50	21,50	1188	2193	3380	1987
24,00	22,00	2019	3310	5329	3310	24,00	22,00	1188	2283	3471	2069
24,50	22,50	2019	3441	5460	3441	24,50	22,50	1188	2373	3561	2151
25,00	23,00	2019	3572	5591	3572	25,00	23,00	1188	2463	3651	2233
25,50	23,50	2019	3703	5722	3703	25,50	23,50	1188	2554	3741	2314
26,00	24,00	2019	3834	5853	3834	26,00	24,00	1188	2644	3832	2396
26,50	24,50	2019	3965	5984	3965	26,50	24,50	1188	2734	3922	2478
27,00	25,00	2019	4095	6114	4095	27,00	25,00	1188	2824	4012	2560
27,50	25,50	2019	4226	6245	4226	27,50	25,50	1188	2915	4102	2641
28,00	26,00	2019	4357	6376	4357	28,00	26,00	1188	3005	4193	2723
28,50	26,50	2019	4488	6507	4488	28,50	26,50	1188	3095	4283	2805
29,00	27,00	2019	4619	6638	4619	29,00	27,00	1188	3185	4373	2887
29,50	27,50	2019	4750	6769	4750	29,50	27,50	1188	3276	4463	2969
30,00	28,00	2019	4881	6900	4881	30,00	28,00	1188	3366	4554	3050
30,50	28,50	2019	5011	7030	5011	30,50	28,50	1188	3456	4644	3132
31,00	29,00	2019	5142	7161	5142	31,00	29,00	1188	3546	4734	3214
31,50	29,50	2019	5273	7292	5273	31,50	29,50	1188	3637	4824	3296
32,00	30,00	2019	5404	7423	5404	32,00	30,00	1188	3727	4915	3378
32,50	30,50	2019	5535	7554	5535	32,50	30,50	1188	3817	5005	3459
33,00	31,00	2019	5666	7685	5666	33,00	31,00	1188	3907	5095	3541
33,50	31,50	2019	5797	7816	5797	33,50	31,50	1188	3998	5185	3623
34,00	32,00	2019	5927	7946	5927	34,00	32,00	1188	4088	5276	3705
34,50	32,50	2019	6058	8077	6058	34,50	32,50	1188	4178	5366	3786
35,00	33,00	2019	6189	8208	6189	35,00	33,00	1188	4268	5456	3868
35,50	33,50	2019	6320	8339	6320	35,50	33,50	1188	4359	5546	3950
36,00	34,00	2019	6451	8470	6451	36,00	34,00	1188	4449	5637	4032
36,50	34,50	2019	6582	8601	6582	36,50	34,50	1188	4539	5727	4114
37,00	35,00	2019	6713	8732	6713	37,00	35,00	1188	4629	5817	4195
37,50	35,50	2019	6843	8862	6843	37,50	35,50	1188	4720	5907	4277
38,00	36,00	2019	6974	8993	6974	38,00	36,00	1188	4810	5997	4359
38,50	36,50	2019	7105	9124	7105	38,50	36,50	1188	4900	6088	4441
39,00	37,00	2019	7236	9255	7236	39,00	37,00	1188	4990	6178	4523
39,50	37,50	2019	7367	9386	7367	39,50	37,50	1188	5081	6268	4604
40,00	38,00	2019	7498	9517	7498	40,00	38,00	1188	5171	6358	4686

Tabella 5.IX – Capacità portanti in condizioni NON DRENATE: aerogeneratore SGM31

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	54	163

Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1					
Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	169	13	182	13
3,00	1,00	203	29	232	29
3,50	1,50	236	48	284	48
4,00	2,00	270	69	339	69
4,50	2,50	304	93	397	93
5,00	3,00	338	119	457	119
5,50	3,50	371	149	520	149
6,00	4,00	405	180	586	180
6,50	4,50	439	215	654	215
7,00	5,00	473	252	725	252
7,50	5,50	507	292	798	292
8,00	6,00	540	334	874	334
8,50	6,50	574	379	953	379
9,00	7,00	608	427	1035	427
9,50	7,50	642	477	1119	477
10,00	8,00	675	530	1206	530
10,50	8,50	709	586	1295	586
11,00	9,00	743	644	1387	644
11,50	9,50	777	705	1482	705
12,00	10,00	810	769	1580	769
12,50	10,50	844	835	1680	835
13,00	11,00	878	904	1782	904
13,50	11,50	912	976	1888	976
14,00	12,00	945	1050	1996	1050
14,50	12,50	979	1127	2106	1127
15,00	13,00	1013	1207	2220	1207
15,50	13,50	1047	1289	2336	1289
16,00	14,00	1081	1374	2454	1374
16,50	14,50	1114	1461	2576	1461
17,00	15,00	1148	1552	2700	1552
17,50	15,50	1182	1644	2826	1644
18,00	16,00	1216	1740	2955	1740
18,50	16,50	1249	1838	3087	1838
19,00	17,00	1283	1939	3222	1939
19,50	17,50	1317	2042	3359	2042
20,00	18,00	1351	2148	3499	2148
20,50	18,50	1448	2262	3711	2262
21,00	19,00	1485	2379	3864	2379
21,50	19,50	1521	2499	4020	2499
22,00	20,00	1557	2622	4179	2622
22,50	20,50	1593	2747	4340	2747
23,00	21,00	1629	2875	4505	2875
23,50	21,50	1666	3007	4672	3007
24,00	22,00	1702	3141	4843	3141
24,50	22,50	1738	3278	5016	3278
25,00	23,00	1774	3417	5192	3417
25,50	23,50	1811	3560	5370	3560
26,00	24,00	1847	3705	5552	3705
26,50	24,50	1883	3854	5737	3854
27,00	25,00	1919	4005	5924	4005
27,50	25,50	1956	4159	6114	4159
28,00	26,00	1992	4316	6307	4316
28,50	26,50	2028	4475	6503	4475
29,00	27,00	2064	4637	6701	4637
29,50	27,50	2101	4798	6899	4798
30,00	28,00	2137	4960	7097	4960
30,50	28,50	2173	5122	7295	5122
31,00	29,00	2209	5283	7492	5283
31,50	29,50	2245	5445	7690	5445
32,00	30,00	2282	5606	7888	5606
32,50	30,50	2318	5768	8086	5768
33,00	31,00	2354	5929	8284	5929
33,50	31,50	2390	6091	8481	6091
34,00	32,00	2427	6253	8679	6253
34,50	32,50	2463	6414	8877	6414
35,00	33,00	2499	6576	9075	6576
35,50	33,50	2535	6737	9273	6737
36,00	34,00	2572	6899	9470	6899
36,50	34,50	2608	7060	9668	7060
37,00	35,00	2644	7222	9866	7222
37,50	35,50	2680	7384	10064	7384
38,00	36,00	2716	7545	10262	7545
38,50	36,50	2753	7707	10459	7707
39,00	37,00	2789	7868	10657	7868
39,50	37,50	2825	8030	10855	8030
40,00	38,00	2861	8191	11053	8191

Condizione a lungo termine drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	99	9	108	8
3,00	1,00	119	20	139	18
3,50	1,50	139	33	172	30
4,00	2,00	159	48	206	43
4,50	2,50	179	64	243	58
5,00	3,00	199	82	281	75
5,50	3,50	218	102	321	93
6,00	4,00	238	124	363	113
6,50	4,50	258	148	406	134
7,00	5,00	278	174	452	157
7,50	5,50	298	201	499	182
8,00	6,00	318	230	548	209
8,50	6,50	338	262	599	237
9,00	7,00	358	294	652	267
9,50	7,50	377	329	707	298
10,00	8,00	397	366	763	332
10,50	8,50	417	404	821	366
11,00	9,00	437	444	881	403
11,50	9,50	457	487	943	441
12,00	10,00	477	530	1007	481
12,50	10,50	497	576	1073	522
13,00	11,00	516	624	1140	565
13,50	11,50	536	673	1209	610
14,00	12,00	556	724	1280	656
14,50	12,50	576	777	1353	704
15,00	13,00	596	832	1428	754
15,50	13,50	616	889	1505	806
16,00	14,00	636	947	1583	859
16,50	14,50	655	1008	1663	913
17,00	15,00	675	1070	1745	970
17,50	15,50	695	1134	1829	1028
18,00	16,00	715	1200	1915	1087
18,50	16,50	735	1268	2002	1149
19,00	17,00	755	1337	2092	1212
19,50	17,50	775	1408	2183	1276
20,00	18,00	795	1482	2276	1343
20,50	18,50	815	1560	2372	1414
21,00	19,00	835	1641	2470	1487
21,50	19,50	855	1723	2570	1562
22,00	20,00	875	1808	2672	1639
22,50	20,50	895	1895	2776	1717
23,00	21,00	915	1983	2882	1797
23,50	21,50	935	2074	2990	1879
24,00	22,00	955	2166	3100	1963
24,50	22,50	975	2260	3212	2048
25,00	23,00	995	2357	3326	2136
25,50	23,50	1015	2455	3442	2225
26,00	24,00	1035	2555	3560	2316
26,50	24,50	1055	2658	3680	2408
27,00	25,00	1075	2762	3801	2503
27,50	25,50	1095	2868	3924	2599
28,00	26,00	1115	2976	4048	2697
28,50	26,50	1135	3086	4174	2797
29,00	27,00	1155	3198	4302	2898
29,50	27,50	1175	3309	4432	2999
30,00	28,00	1195	3421	4564	3100
30,50	28,50	1215	3532	4698	3201
31,00	29,00	1235	3644	4834	3302
31,50	29,50	1255	3755	4972	3403
32,00	30,00	1275	3866	5112	3504
32,50	30,50	1295	3978	5254	3605
33,00	31,00	1315	4089	5400	3706
33,50	31,50	1335	4201	5548	3807
34,00	32,00	1355	4312	5700	3908
34,50	32,50	1375	4424	5854	4009
35,00	33,00	1395	4535	6012	4110
35,50	33,50	1415	4646	6172	4211
36,00	34,00	1435	4758	6334	4312
36,50	34,50	1455	4869	6500	4413
37,00	35,00	1475	4981	6668	4514
37,50	35,50	1495	5092	6838	4615
38,00	36,00	1515	5204	7010	4716
38,50	36,50	1535	5315	7184	4817
39,00	37,00	1555	5426	7360	4918
39,50	37,50	1575	5538	7538	5019
40,00	38,00	1595	5649	7718	5120

Tabella 5.X – Capacità portanti in condizioni DRENATE: aerogeneratore SGM33

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	55	163

Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A1-M1-R1					
Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	1,00 (kN)	1,00 (kN)	1,00 (kN)	1,00 (kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	421	38	458	38
3,00	1,00	421	75	496	75
3,50	1,50	421	113	534	113
4,00	2,00	421	151	571	151
4,50	2,50	1009	217	1226	217
5,00	3,00	1009	283	1292	283
5,50	3,50	1009	349	1358	349
6,00	4,00	1009	415	1424	415
6,50	4,50	1009	481	1490	481
7,00	5,00	1009	547	1556	547
7,50	5,50	1009	613	1622	613
8,00	6,00	1009	679	1688	679
8,50	6,50	1009	745	1754	745
9,00	7,00	1009	810	1820	810
9,50	7,50	1009	875	1885	875
10,00	8,00	1009	941	1950	941
10,50	8,50	1009	1006	2016	1006
11,00	9,00	1009	1072	2081	1072
11,50	9,50	1009	1137	2147	1137
12,00	10,00	1009	1203	2212	1203
12,50	10,50	1009	1268	2278	1268
13,00	11,00	1009	1333	2343	1333
13,50	11,50	1430	1426	2856	1426
14,00	12,00	1430	1519	2949	1519
14,50	12,50	1430	1612	3042	1612
15,00	13,00	1430	1704	3134	1704
15,50	13,50	1430	1797	3227	1797
16,00	14,00	1430	1890	3320	1890
16,50	14,50	1430	1982	3412	1982
17,00	15,00	1430	2075	3505	2075
17,50	15,50	1430	2168	3598	2168
18,00	16,00	1430	2260	3690	2260
18,50	16,50	1430	2353	3783	2353
19,00	17,00	1430	2446	3876	2446
19,50	17,50	1430	2538	3969	2538
20,00	18,00	1430	2631	4061	2631
20,50	18,50	2019	2762	4781	2762
21,00	19,00	2019	2893	4912	2893
21,50	19,50	2019	3024	5043	3024
22,00	20,00	2019	3155	5174	3155
22,50	20,50	2019	3285	5304	3285
23,00	21,00	2019	3416	5435	3416
23,50	21,50	2019	3547	5566	3547
24,00	22,00	2019	3678	5697	3678
24,50	22,50	2019	3809	5828	3809
25,00	23,00	2019	3940	5959	3940
25,50	23,50	2019	4071	6089	4071
26,00	24,00	2019	4201	6220	4201
26,50	24,50	2019	4332	6351	4332
27,00	25,00	2019	4463	6482	4463
27,50	25,50	2019	4594	6613	4594
28,00	26,00	2019	4725	6744	4725
28,50	26,50	2019	4856	6875	4856
29,00	27,00	2019	4987	7005	4987
29,50	27,50	2019	5117	7136	5117
30,00	28,00	2019	5248	7267	5248
30,50	28,50	2019	5379	7398	5379
31,00	29,00	2019	5510	7529	5510
31,50	29,50	2019	5641	7660	5641
32,00	30,00	2019	5772	7791	5772
32,50	30,50	2019	5903	7921	5903
33,00	31,00	2019	6033	8052	6033
33,50	31,50	2019	6164	8183	6164
34,00	32,00	2019	6295	8314	6295
34,50	32,50	2019	6426	8445	6426
35,00	33,00	2019	6557	8576	6557
35,50	33,50	2019	6688	8707	6688
36,00	34,00	2019	6819	8837	6819
36,50	34,50	2019	6949	8968	6949
37,00	35,00	2019	7080	9099	7080
37,50	35,50	2019	7211	9230	7211
38,00	36,00	2019	7342	9361	7342
38,50	36,50	2019	7473	9492	7473
39,00	37,00	2019	7604	9623	7604
39,50	37,50	2019	7735	9753	7735
40,00	38,00	2019	7865	9884	7865

Condizione a breve termine non drenata: valori di progetto R_d - comb. A2-M1-R2					
Profondità	Lpalo	Rd,p	Rd,lc	Rd,tc	Rd,t
		punta	Laterale (compressione)	Totale (compressione)	Laterale (trazione)
		γ_r	γ_r	γ_r	γ_r
(m)	(m)	1,70 (kN)	1,45 (kN)	(kN)	(kN)
0,00	0,00	0	0	0	0
0,50	0,00	0	0	0	0
1,00	0,00	0	0	0	0
1,50	0,00	0	0	0	0
2,00	0,00	0	0	0	0
2,50	0,50	247	26	273	24
3,00	1,00	247	52	299	47
3,50	1,50	247	78	325	71
4,00	2,00	247	104	351	94
4,50	2,50	594	149	743	135
5,00	3,00	594	195	789	177
5,50	3,50	594	240	834	218
6,00	4,00	594	286	880	259
6,50	4,50	594	331	925	300
7,00	5,00	594	377	971	342
7,50	5,50	594	422	1016	383
8,00	6,00	594	468	1062	424
8,50	6,50	594	513	1107	465
9,00	7,00	594	559	1152	506
9,50	7,50	594	604	1198	547
10,00	8,00	594	649	1243	588
10,50	8,50	594	694	1288	629
11,00	9,00	594	739	1333	670
11,50	9,50	594	784	1378	711
12,00	10,00	594	829	1423	752
12,50	10,50	594	875	1468	793
13,00	11,00	594	920	1513	833
13,50	11,50	841	984	1825	891
14,00	12,00	841	1047	1889	949
14,50	12,50	841	1111	1953	1007
15,00	13,00	841	1175	2017	1065
15,50	13,50	841	1239	2080	1123
16,00	14,00	841	1303	2144	1181
16,50	14,50	841	1367	2208	1239
17,00	15,00	841	1431	2272	1297
17,50	15,50	841	1495	2336	1355
18,00	16,00	841	1559	2400	1413
18,50	16,50	841	1623	2464	1471
19,00	17,00	841	1687	2528	1529
19,50	17,50	841	1751	2592	1587
20,00	18,00	841	1815	2656	1644
20,50	18,50	1188	1905	3092	1726
21,00	19,00	1188	1995	3183	1808
21,50	19,50	1188	2085	3273	1890
22,00	20,00	1188	2176	3363	1972
22,50	20,50	1188	2266	3453	2053
23,00	21,00	1188	2356	3544	2135
23,50	21,50	1188	2446	3634	2217
24,00	22,00	1188	2537	3724	2299
24,50	22,50	1188	2627	3814	2381
25,00	23,00	1188	2717	3905	2462
25,50	23,50	1188	2807	3995	2544
26,00	24,00	1188	2898	4085	2626
26,50	24,50	1188	2988	4175	2708
27,00	25,00	1188	3078	4266	2789
27,50	25,50	1188	3168	4356	2871
28,00	26,00	1188	3259	4446	2953
28,50	26,50	1188	3349	4536	3035
29,00	27,00	1188	3439	4627	3117
29,50	27,50	1188	3529	4717	3198
30,00	28,00	1188	3620	4807	3280
30,50	28,50	1188	3710	4897	3362
31,00	29,00	1188	3800	4988	3444
31,50	29,50	1188	3890	5078	3526
32,00	30,00	1188	3980	5168	3607
32,50	30,50	1188	4071	5258	3689
33,00	31,00	1188	4161	5349	3771
33,50	31,50	1188	4251	5439	3853
34,00	32,00	1188	4341	5529	3934
34,50	32,50	1188	4432	5619	4016
35,00	33,00	1188	4522	5710	4098
35,50	33,50	1188	4612	5800	4180
36,00	34,00	1188	4702	5890	4262
36,50	34,50	1188	4793	5980	4343
37,00	35,00	1188	4883	6071	4425
37,50	35,50	1188	4973	6161	4507
38,00	36,00	1188	5063	6251	4589
38,50	36,50	1188	5154	6341	4671
39,00	37,00	1188	5244	6432	4752
39,50	37,50	1188	5334	6522	4834
40,00	38,00	1188	5424	6612	4916

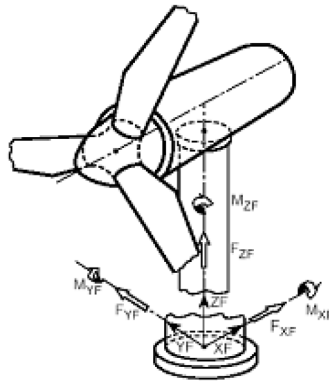
Tabella 5.XI – Capacità portanti in condizioni NON DRENATE: aerogeneratore SGM33

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	56	163

6. DIMENSIONAMENTO PALI DI FONDAZIONE

In questo capitolo sono calcolati i valori delle azioni E_d , (o dell'effetto di esse), da confrontarsi con la resistenza geotecnica del terreno già valutata (capitolo 5), al fine di giungere al dimensionamento geotecnico dei pali di fondazione.

I carichi massimi agenti alla base della struttura, riassunti nella sottostante tabella 6.I, sono stati calcolati in accordo al D.M. 2008 e forniti dal Costruttore e dal Progettista delle Torri [2]. Essi si riferiscono a macchine in grado di produrre una potenza di 2.5 MW, aventi una torre di altezza pari a 93 m.



Load Case	Safety factor	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm	Mxy kNm
dlc23 ep 60	1.00	-810,59	-65,16	-3477,24	3456,60	-78684,63	-1920,81	78760,52

Tabella 6.I – Tabella dei carichi massimi presa a pagina 48 del doc Rif. [2]

Riepilogando ed accorpando vettorialmente le azioni si ottiene:

combinazione di carico	F_z	F_{res}	M_z	M_{res}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Extreme load	3477	813	1921	78761

Tabella 6.II - Carichi massimi a base torre

dove:

F_z = carico assiale;

F_{res} = azioni di taglio risultanti;

M_z = momento torcente;

M_{res} = momenti ribaltanti risultanti.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	57	163

La combinazione di carico più sfavorevole, e pertanto quella adottata nei calcoli seguenti, è data dall' "Extreme load" dic23ep60. Viene invece trascurata nelle verifiche la condizione sismica, poiché meno gravosa (si veda per dettagli il documento di Rif.[2] a pag. 47).

Nell'applicazione delle Norme Tecniche vigenti (2008) i carichi devono essere fattorati con i coefficienti correttivi indicati nei set di parametri A1 ed A2.

Per la fattorazione dei carichi in accordo alle NTC sono state fatte le seguenti assunzioni:

- momento ribaltante -----> azione variabile sfavorevole;
- carico assiale -----> carico permanente;
- azione di taglio -----> azione variabile sfavorevole.

Le principali dimensioni geometriche utilizzate sono le seguenti:

<u>Plinto a pianta circolare</u>	
Diametro [m]	18.3
Braccio per il trasporto dei momenti in testa palo [m] – <i>vedi figura 6.1</i>	3.2
Peso Plinto + terreno [kN]	19757
Peso Plinto [kN]	15786

Tabella 6.III - Caratteristiche delle fondazioni degli aerogeneratori

<u>Pali</u>	
Numero	14
diametro[m]	1.2
area palo [m ²]	1.13
distanza bordo[m]	0.4

Tabella 6.IV - Caratteristiche dei pali di fondazione

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	58	163

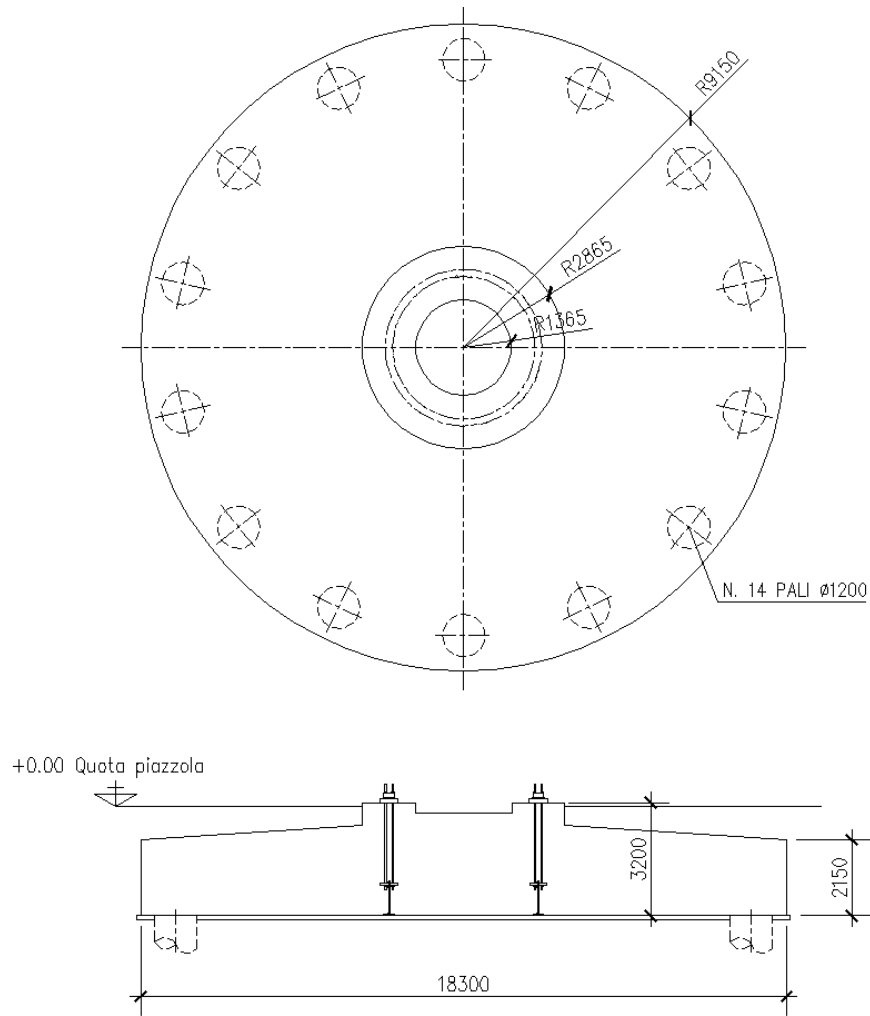


Figura 6.1 - Altezza per il calcolo del momento di trasporto da innesto torre a testa pali

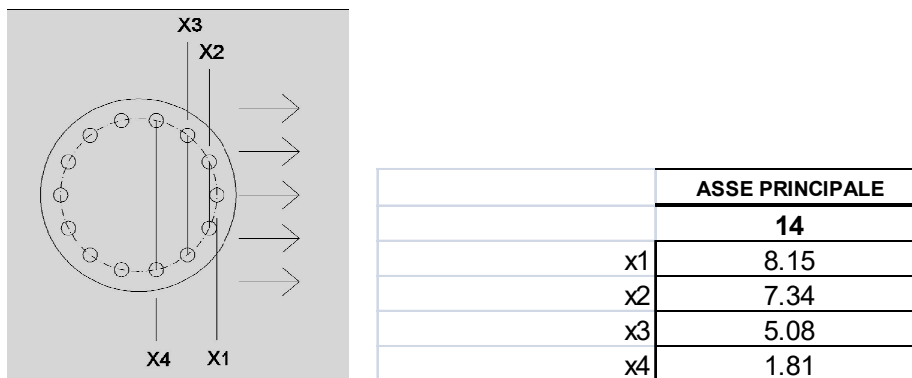


Figura 6.2 - Distanze x dei pali dal centro del plinto con vento su asse principale

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	59	163

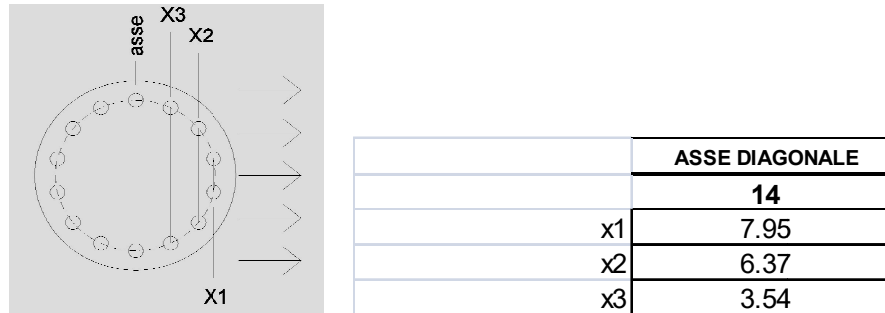


Figura 6.3 - Distanze x dei pali dal centro del plinto con vento su asse diagonale

Nella seguente tabelle 6.V e 6.VI si riportano i carichi agenti a base della fondazione generati dalle azioni sollecitanti alla base della torre, sommati al peso del plinto di fondazione ed al terreno di riporto sopra il plinto.

Carichi esterni (base fondazione A1):	
M [kNm]	122044
Fz [kN] (verticale)	30204
Fxy [kN] (orizzontale)	1220
e (eccentricità) [m]	4.04

Tabella 6.V – Sollecitazioni agenti –combinazione di carico “Extreme load”– caso A1

Carichi esterni (base fondazione A2):	
M [kNm]	105772
Fz [kN] (verticale)	23234
Fxy [kN] (orizzontale)	1057
e (eccentricità) [m]	4.55

Tabella 6.VI – Sollecitazioni agenti – combinazione di carico “Extreme load”– caso A2

Le sollecitazioni sopra indicate portano ad un carico verticale di compressione (ed eventualmente di trazione dal lato opposto) in testa palo, valutato con criteri elastici, pari a quello indicato nelle tabelle 6.VII e 6.VIII.

I carichi su un singolo palo sono stati valutati tramite la formula:

$$F_{zi} = F_z/N \pm F_z \cdot e \cdot x_i / (\sum x_i^2)$$

dove: N = numero pali;

e = eccentricità;

x_i = distanza del palo i-esimo dal baricentro del plinto.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	60	163

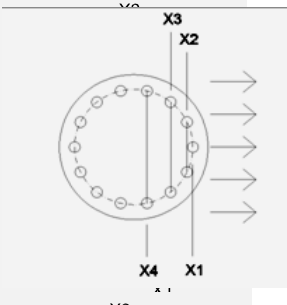
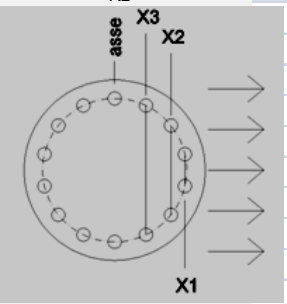
COMBINAZIONE A1				
	F (palo) [kN]			14pali
MOMENTO IN ASSE PRINCIPALE			PALI	
Azione N su asse +X1	4,297	1		
Azione N su asse +X2	4,085	2		
Azione N su asse +X3	3,491	2		
Azione N su asse +X4	2,633	2		
Azione N su asse	0	0		
Azione N su asse -X4	1,681	2		
Azione N su asse -X3	824	2		
Azione N su asse -X2	230	2		
Azione N su asse -X1	18	1		
Somma totale Pali [kN]	30,204	14		
MOMENTO IN DIAGONALE			PALI	
Azione N su asse +X1	4,243	2		
Azione N su asse +X2	3,830	2		
Azione N su asse +X3	3,086	2		
Azione N su asse	2,157	2		
Azione N su asse -X3	1,229	2		
Azione N su asse -X2	485	2		
Azione N su asse -X1	72	2		
Somma totale Pali [kN]	30,204	14		

Tabella 6.VII – Sollecitazioni massime in testa palo – caso A1

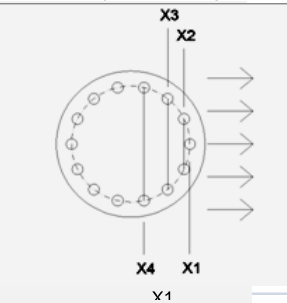
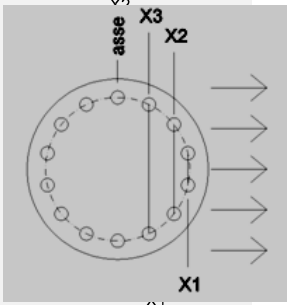
COMBINAZIONE A2				
	F (palo) [kN]			14pali
MOMENTO IN ASSE PRINCIPALE			PALI	
Azione N su asse +X1	3,514	1		
Azione N su asse +X2	3,330	2		
Azione N su asse +X3	2,816	2		
Azione N su asse +X4	2,072	2		
Azione N su asse	0	0		
Azione N su asse -X4	1,247	2		
Azione N su asse -X3	504	2		
Azione N su asse -X2	-11	2		
Azione N su asse -X1	-194	1		
Somma totale Pali [kN]	23,234	14		
MOMENTO IN DIAGONALE			PALI	
Azione N su asse +X1	3,467	2		
Azione N su asse +X2	3,109	2		
Azione N su asse +X3	2,464	2		
Azione N su asse	1,660	2		
Azione N su asse -X3	855	2		
Azione N su asse -X2	210	2		
Azione N su asse -X1	-148	2		
Somma totale Pali [kN]	23,234	14		

Tabella 6.VIII – Sollecitazioni massime in testa palo – caso A2

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	61	163

Nella tabella 6.IX sono riassunti i valori massimi delle azioni di compressione e di trazione ottenuti col criterio elastico precedentemente descritto.

	Combinazione A1	Combinazione A2
compressione	4297 kN	3514 kN
trazione	---- kN	-194 kN

Tabella 6.IX – Valori delle azioni sollecitanti di progetto E_d in testa palo

Alle azioni di tabella 6.IX si deve poi aggiungere il peso del palo ϕ 1200 mm in calcestruzzo per determinare le azioni in punta palo; per una lunghezza $L = 27$ m si avrà:

in A1	$1.13 \text{ m}^2 \times (25) \times 27 \text{ m} \times (\text{fatt. } 1.3 \text{ permanente}) = 992 \text{ kN}$
in A2	$1.13 \text{ m}^2 \times (25) \times 27 \text{ m} \times (\text{fatt. } 1.0 \text{ permanente}) = 763 \text{ kN}$

A favore di sicurezza non è stato considerato il peso del palo in trazione.

	Combinazione A1	Combinazione A2
compressione	5289 kN	4277 kN
trazione	--- kN	-194 kN

Tabella 6.X – Valori delle azioni sollecitanti di progetto E_d in punta palo

Come già anticipato nel precedente capitolo, con riferimento alle NTC del Gennaio 2008, le verifiche di sicurezza per un palo di fondazione sono soddisfatte se vale:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Pertanto, confrontando i valori riassunti nella tabella 6.X con i valori di capacità portante calcolati per ciascuna piazzola (tabelle 5.IV ÷ 5.XI) si ottengono le lunghezze minime di palo necessarie per l'aerogeneratore in questione. I valori di lunghezza netta, misurata cioè al di sotto del plinto di fondazione, sono riassunti nelle tabelle dalla 6.XI alla 6.XIV.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	62	163

LUNGHEZZE PALI	Drenata	NON drenata
comb. A1M1	23,5	20,5
comb. A2M1	27	25

Tabella 6.XI – Lunghezze nette di palo agli SLU – Pali SGM27

LUNGHEZZE PALI	Drenata	NON drenata
comb. A1M1	23,5	18
comb. A2M1	26,5	22,5

Tabella 6.XII – Lunghezze nette di palo agli SLU – Pali SGM28

LUNGHEZZE PALI	Drenata	NON drenata
comb. A1M1	23,5	22
comb. A2M1	27	26,5

Tabella 6.XIII – Lunghezze nette di palo agli SLU – Pali SGM31

LUNGHEZZE PALI	Drenata	NON drenata
comb. A1M1	23,5	20,5
comb. A2M1	26,5	25,5

Tabella 6.XIV – Lunghezze nette di palo agli SLU – Pali SGM33

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	63	163

7. ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLA PALIFICATA

Il comportamento della palificata di fondazione è stato analizzato mediante il software GROUP 2014 sviluppato dalla ENSOFT inc., Austin, Texas.

Il programma consente di calcolare la distribuzione di carichi esterni (azione assiale, di taglio, momento e momento torcente), applicati nel baricentro della palificata, sui singoli pali del gruppo. L'interazione palo-terreno viene tradotta automaticamente dal programma in curve t-z e q-w, per carichi assiali, e curve p-y, per carichi laterali, mediante l'applicazione di teorie ampiamente diffuse e validate di letteratura. Per fare questo il programma richiede l'entità delle azioni massime di taglio unitarie agenti sul palo (τ_{max}) e quella della capacità portante di punta unitaria (q_0).

I pali sono stati caratterizzati geometricamente sulla base del dimensionamento eseguito (capitoli 5 e 6 precedenti).

Il terreno di fondazione è stato modellato facendo riferimento alle stratigrafie di progetto di ciascun aerogeneratore, riportate nel capitolo 4.

In figura 7.1 si riporta uno schema della palificata analizzata.

Le azioni esterne, nella condizione più sfavorevole, agiscono in direzione di un asse principale del plinto, producendo quindi la massima e la minima sollecitazione verticale sui 2 pali più distanti dal centro del plinto.

I carichi applicati nel baricentro della palificata sono quelli già calcolati nel capitolo 6 e riassunti negli schemi di figura 7.2 e 7.3; il momento torcente, i cui valori non fattorati sono riportati nella tabella 6.I, è stato considerato un'azione permanente sfavorevole ($\gamma_{EA1}=1.5$ e $\gamma_{EA2}=1.3$).

Il valore del modulo di Young assunto per il calcestruzzo è di 31000 MPa.

I pali analizzati nei calcoli hanno diametro 1200 mm e lunghezza 27 m.

A scopo di ulteriore verifica geotecnica è stata analizzata anche la condizione A2-M2, che però non verrà qui considerata né riportata, poiché non richiesta da normativa.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	64	163

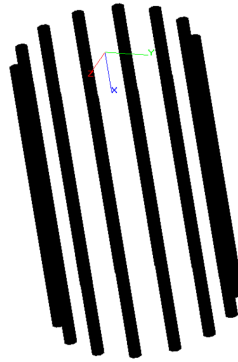


Figura 7.1 – Schema della palificata

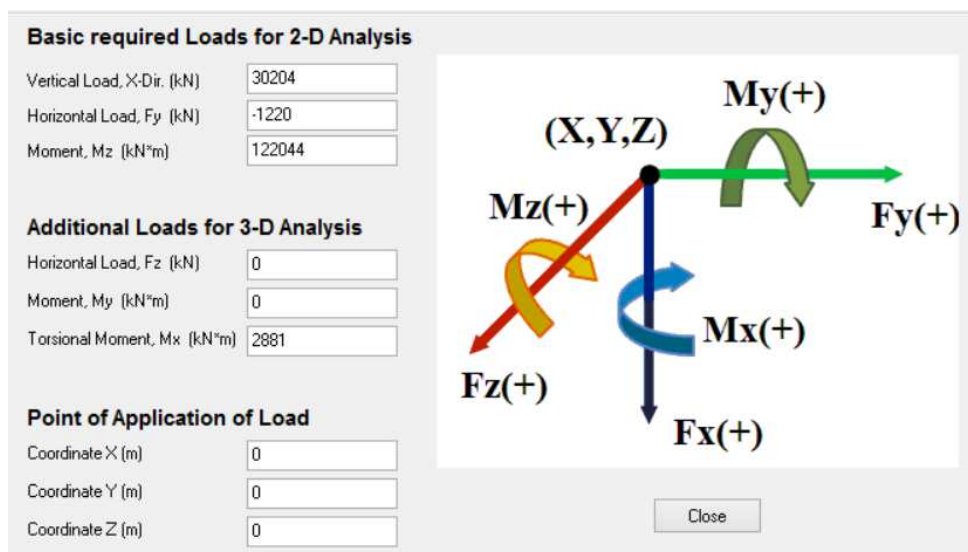


Figura 7.2 – Carichi sulla palificata – combinazione A1

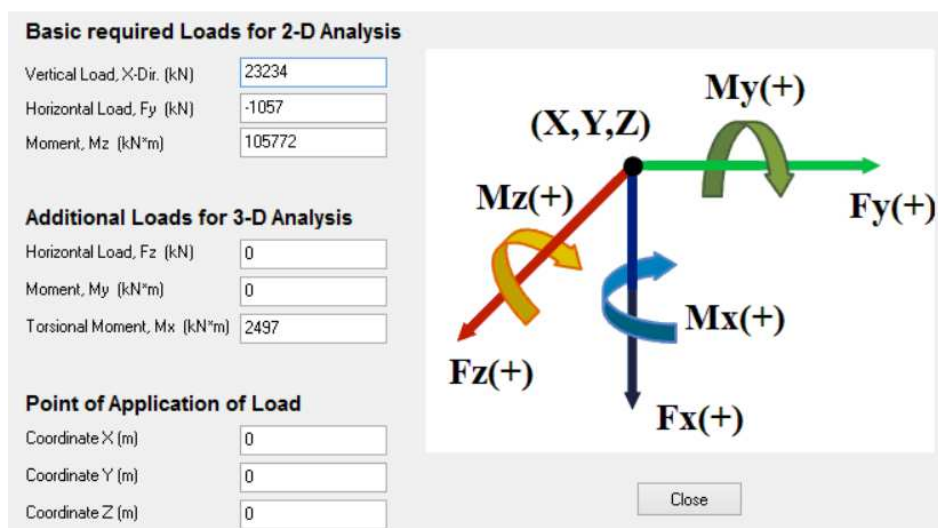


Figura 7.3 – Carichi sulla palificata – combinazione A2

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	65	163

Di seguito, nelle figure dalla 7.4 alla 7.23, si riportano i grafici delle deformate, dell'andamento dell'azione di taglio e del momento flettente lungo il fusto del palo, ottenuti per le combinazioni di calcolo analizzate. Nelle tabelle 7.I, 7.II e 7.III sono, invece, riassunti i valori di:

- spostamento massimo D_{\max} (SLE);
- momento massimo M_{\max} ;
- taglio massimo T_{\max} ;
- azione assiale massima N_{\max} a trazione e a compressione, in testa ed in punta palo.

PALI	SGM 27	SGM 28	SGM 31	SGM 33
D_{\max} SLE (mm)	0.38	0.28	0.44	0.36
M_{\max} A1 (kNm)	177	170	174	182
T_{\max} A1 (kN)	112	112	112	112
M_{\max} A2 (kNm)	152	149	145	156
T_{\max} A2 (kN)	97	97	97	97

Tabella 7.I – Principali risultati ottenuti mediante GROUP (deformata, momento e taglio)

PALI	SGM 27	SGM 28	SGM 31	SGM 33
$N_{C \max}$ A1 (kN)	4175	4250	4110	4163
$N_{T \max}$ A1 (kN)	-71	-51	-102	-73
$N_{C \max}$ A2 (kN)	3473	3458	3479	3471
$N_{T \max}$ A2 (kN)	-254	-253	-250	-251

Tabella 7.II – Azioni assiali in testa palo ottenute mediante l'analisi di GROUP

(i carichi massimi determinati col criterio elastico erano $N_{C \max}$ A1 = 4297 kN e $N_{C \max}$ A2 = 3514)

PALI	SGM 27	SGM 28	SGM 31	SGM 33
$N_{C \max}$ A1 (kN)	5167	5242	5102	5155
$N_{C \max}$ A2 (kN)	4236	4221	4242	4234

Tabella 7.III – Azioni assiali in punta palo ottenute mediante l'analisi di GROUP

(i carichi massimi determinati col criterio elastico erano $N_{C \max}$ A1 = 5289 kN e $N_{C \max}$ A2 = 4277)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	66	163

Le analisi della palificata eseguite con GROUP forniscono valori delle azioni assiali inferiori a quelle determinate con il metodo elastico per i carichi a compressione ed un poco più alti per i valori a trazione. Pertanto, essendo in questo caso dimensionante l'azione a compressione, la lunghezza dei pali di progetto è stata definita per tutti gli aerogeneratori sulla base delle azioni calcolate col metodo elastico (si vedano le tabelle da 6.XI a 6.XIV).

Poiché così facendo la lunghezza minima è risultata variabile tra 26.5 e 27 m, dal punto di vista geotecnico, per uniformità, tutti i pali delle torri in esame sono dimensionati di 27 m.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli output del programma di calcolo GROUP, riportati in Allegato alla presente.

DATA <i>DATE</i>	DOCUMENTO <i>DOCUMENT</i>	COMMESSA <i>JOB</i>	PROTOCOLLO <i>DOC. No.</i>	REVISIONE <i>REVISION</i>	PAG. <i>PAGE</i>	PAG. TOT. <i>TOT. PAGES</i>
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	67	163

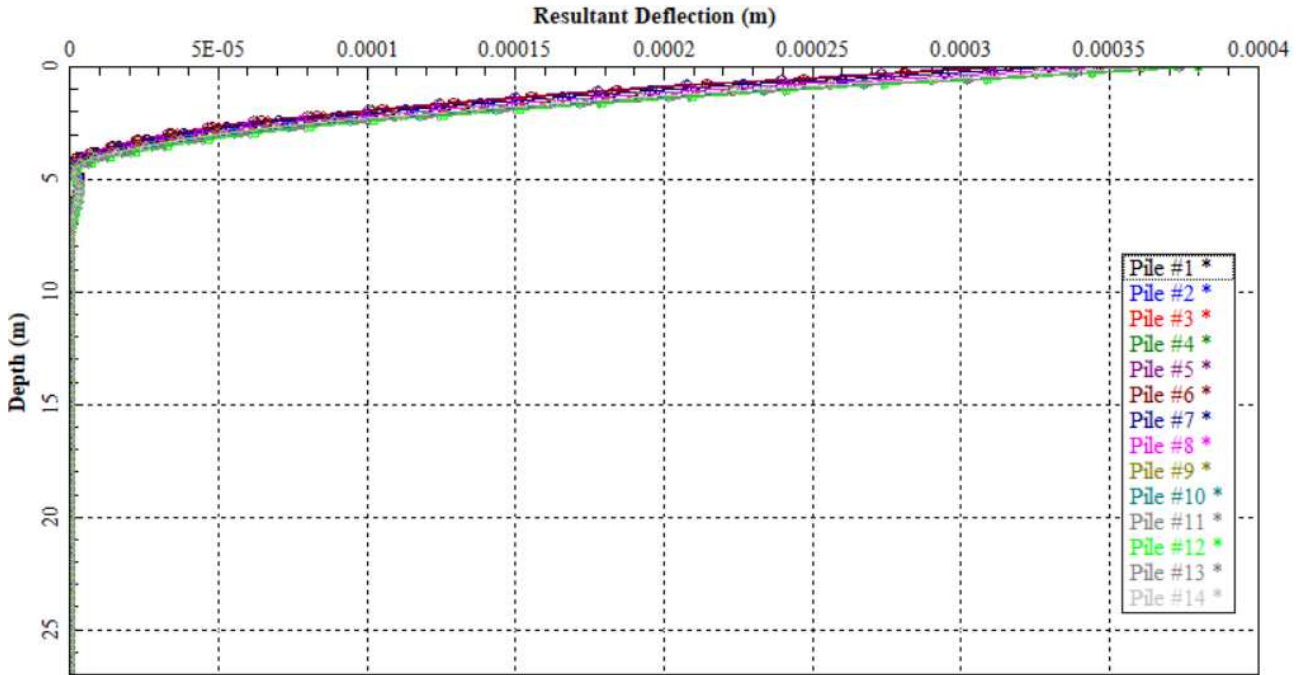


Figura 7.4 – Piazzola SGM27 – diagramma degli Spostamenti SLE

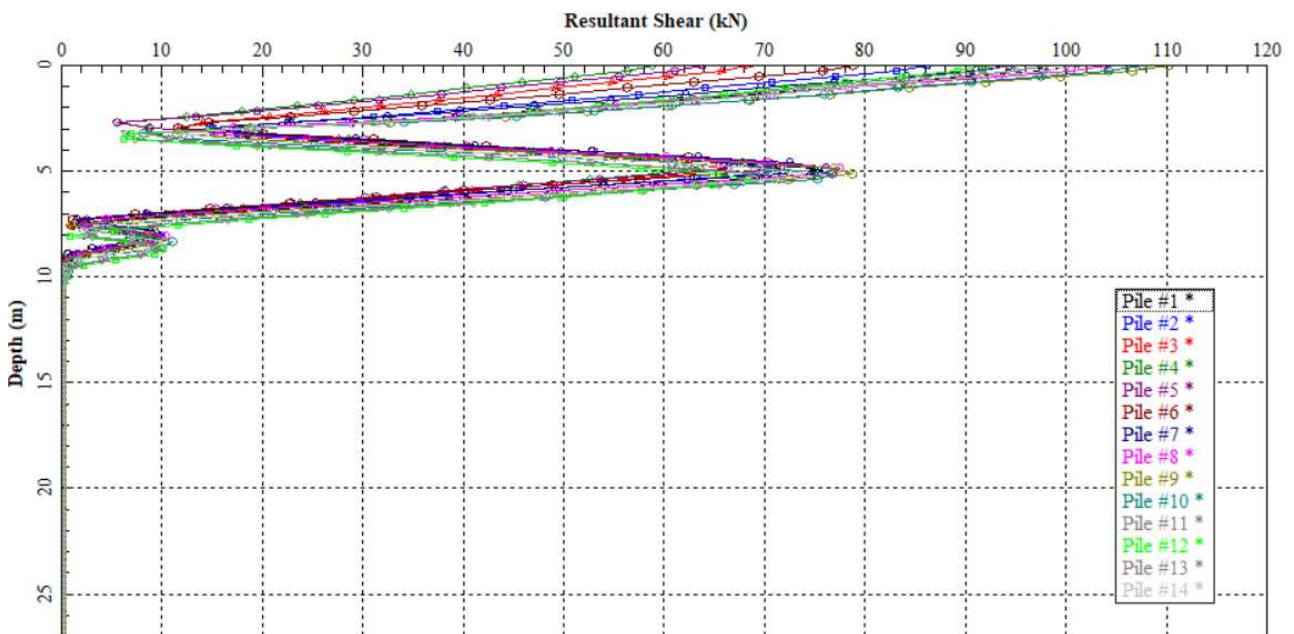


Figura 7.5 – Piazzola SGM27 – diagramma del Taglio A1-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	68	163

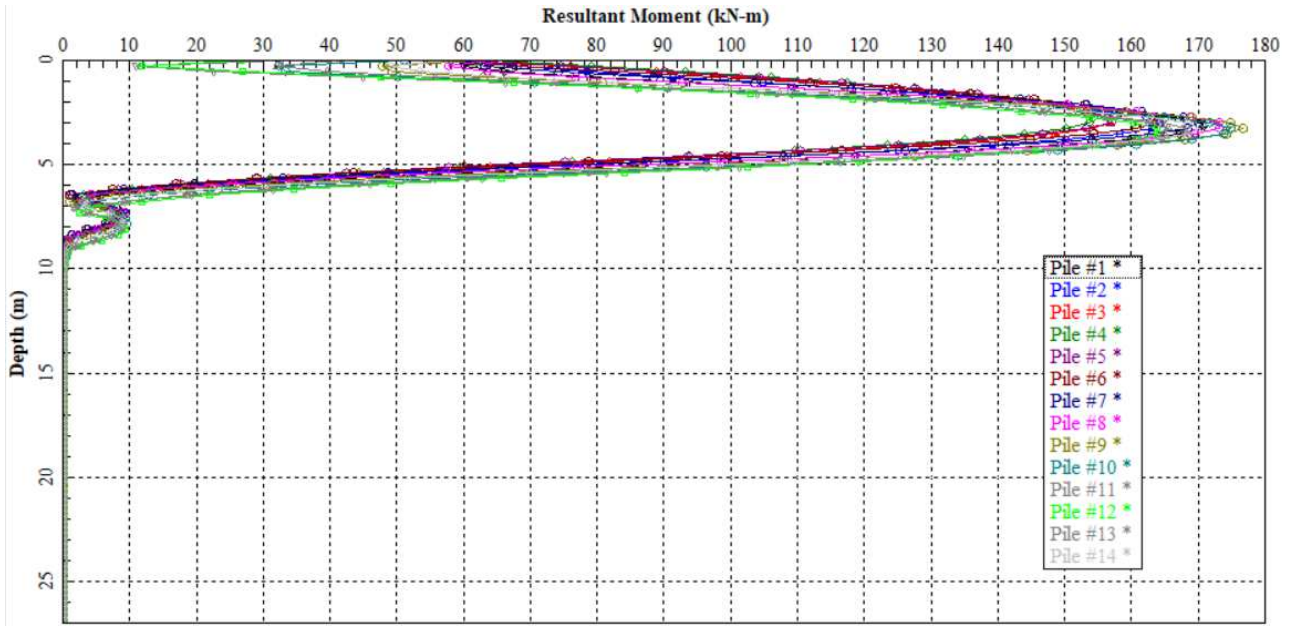


Figura 7.6 – Piazzola SGM27 – diagramma del Momento A1-M1

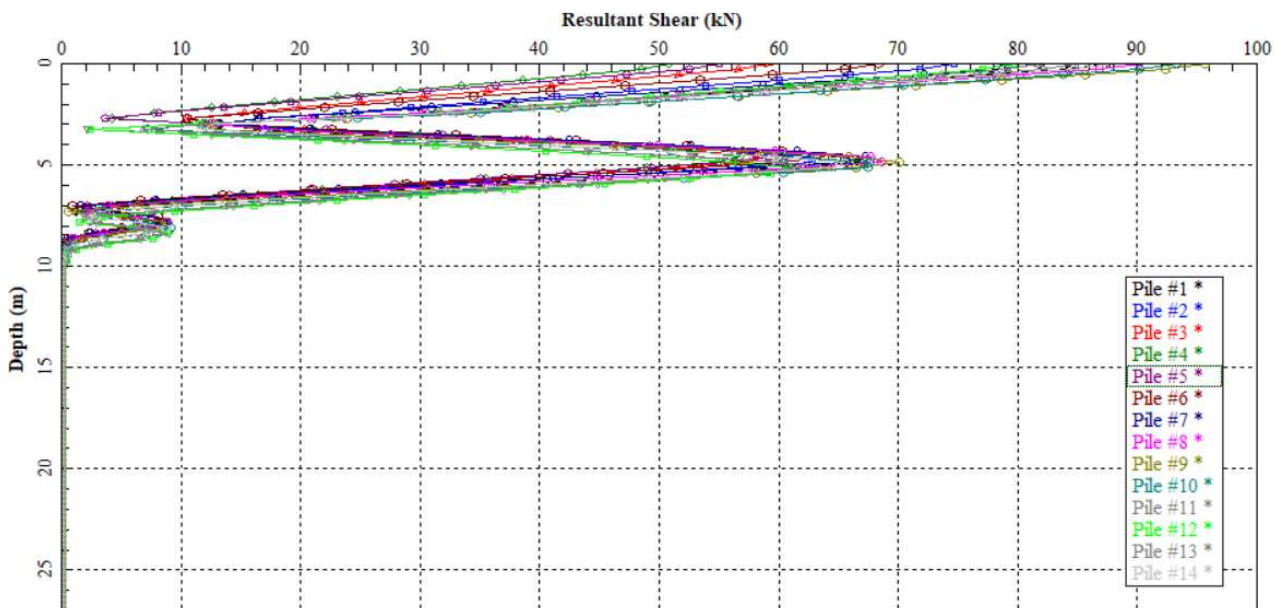


Figura 7.7 – Piazzola SGM27 – diagramma del Taglio A2-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	69	163

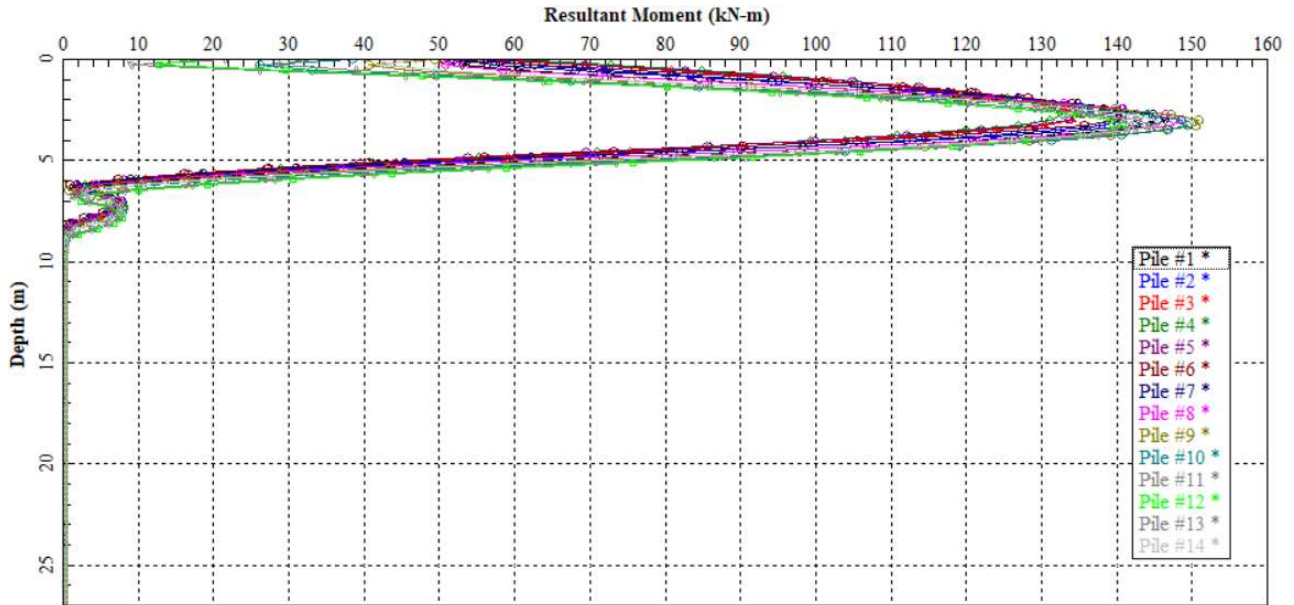


Figura 7.8 – Piazzola SGM27 – diagramma del Momento A2-M1

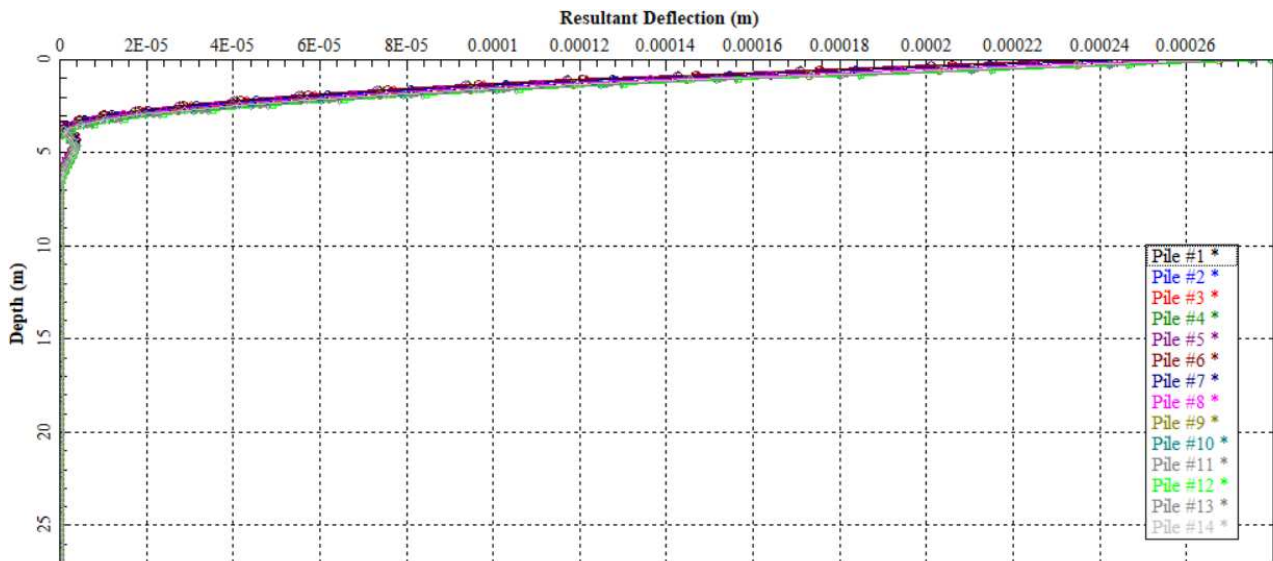


Figura 7.9 – Piazzola SGM28 – diagramma degli Spostamenti SLE

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	70	163

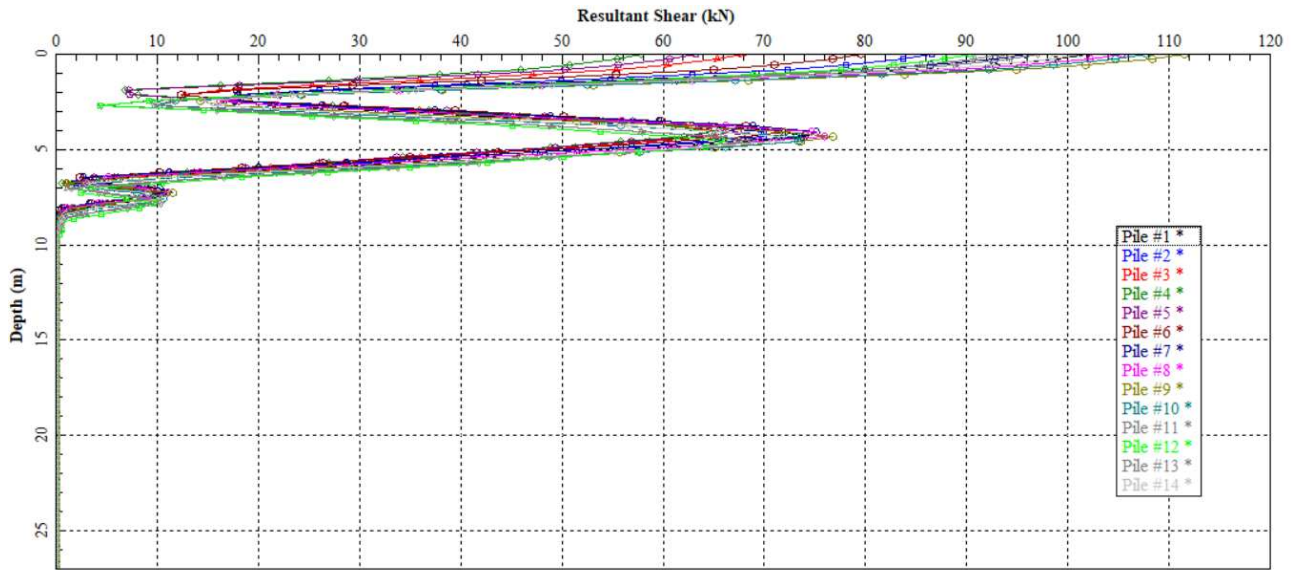


Figura 7.10 – Piazzola SGM28 – diagramma del Taglio A1-M1

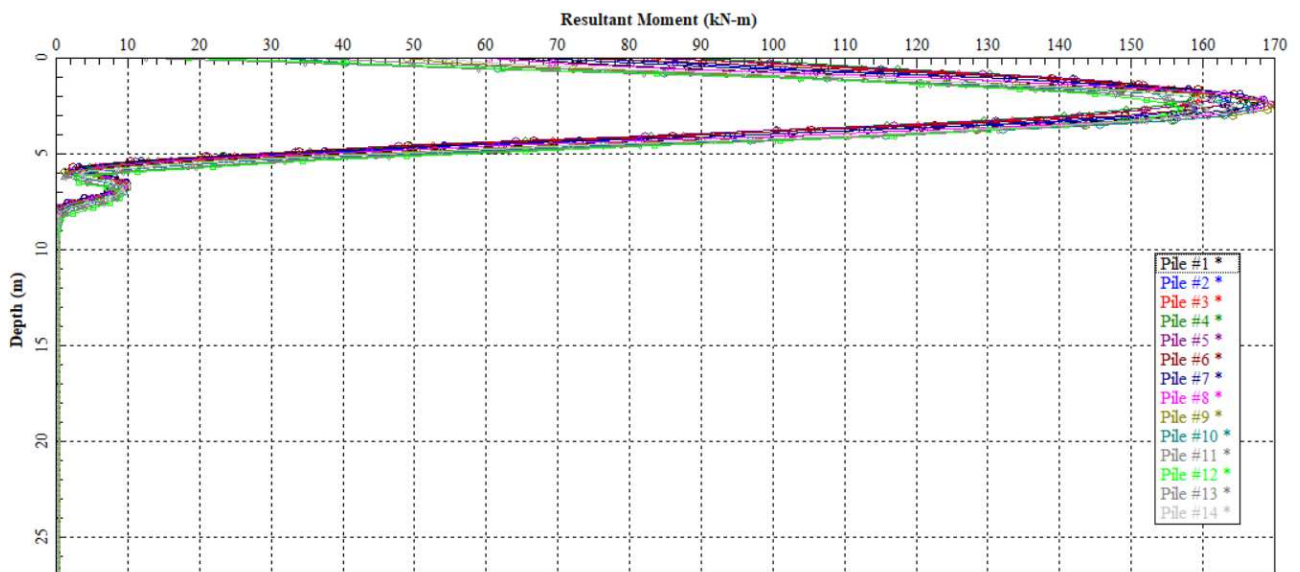


Figura 7.11 – Piazzola SGM28 – diagramma del Momento A1-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	71	163

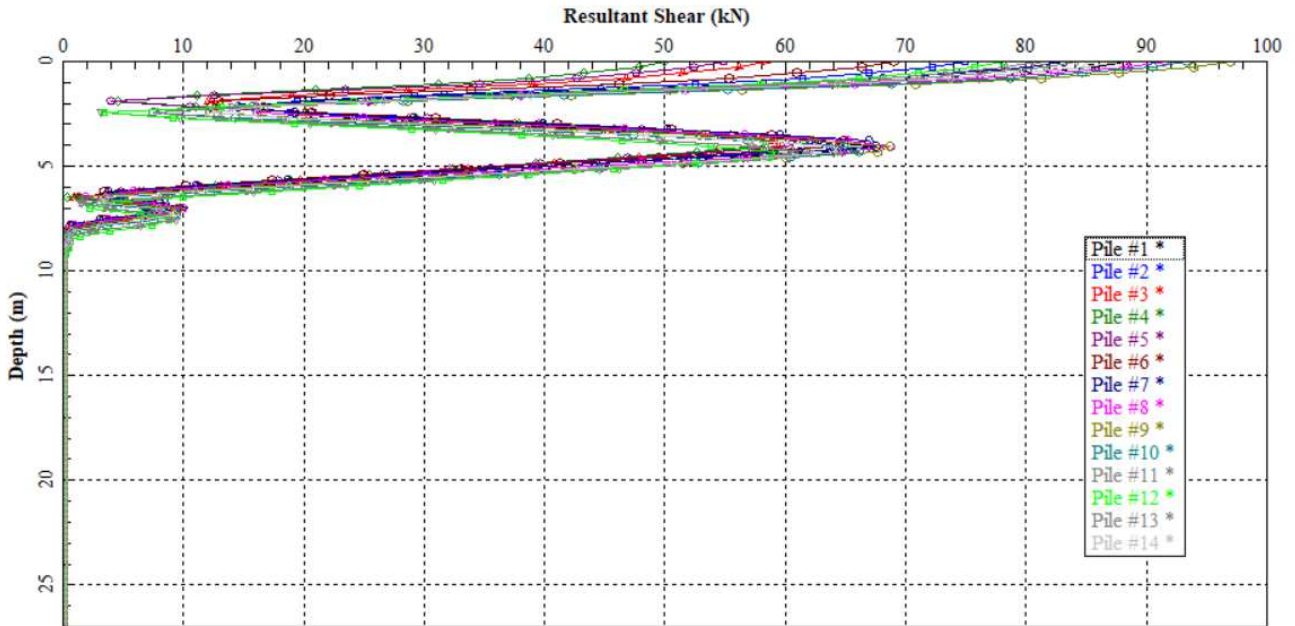


Figura 7.12 – Piazzola SGM28 – diagramma del Taglio A2-M1

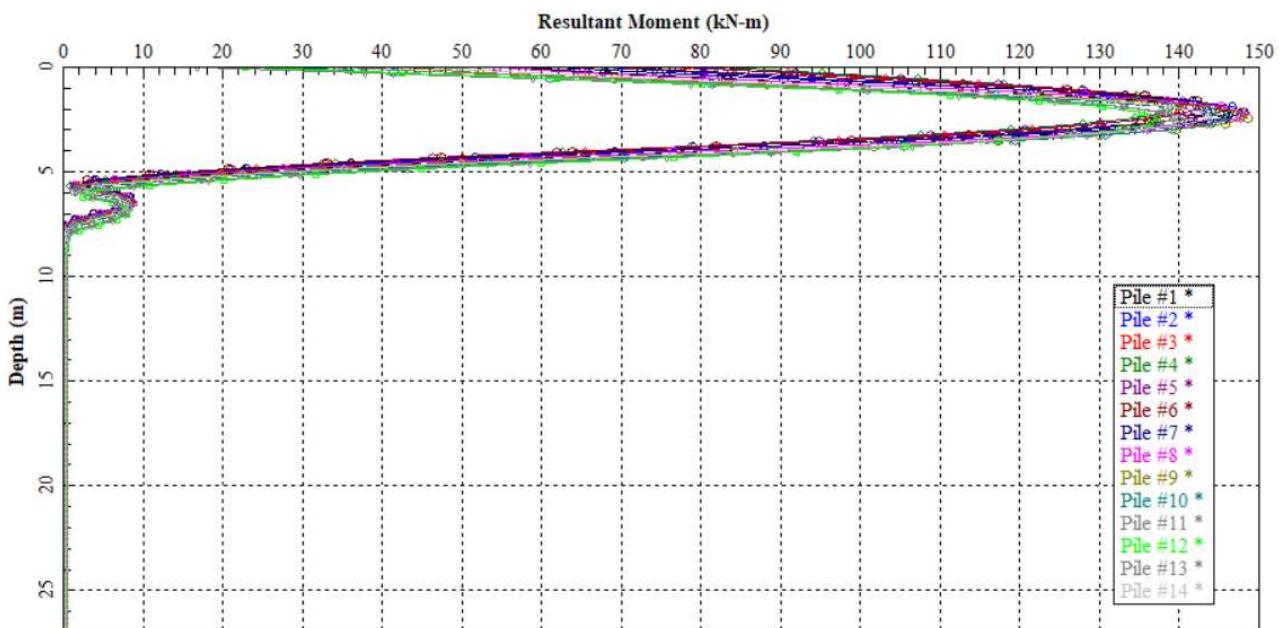


Figura 7.13 – Piazzola SGM28 – diagramma del Momento A2-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	72	163

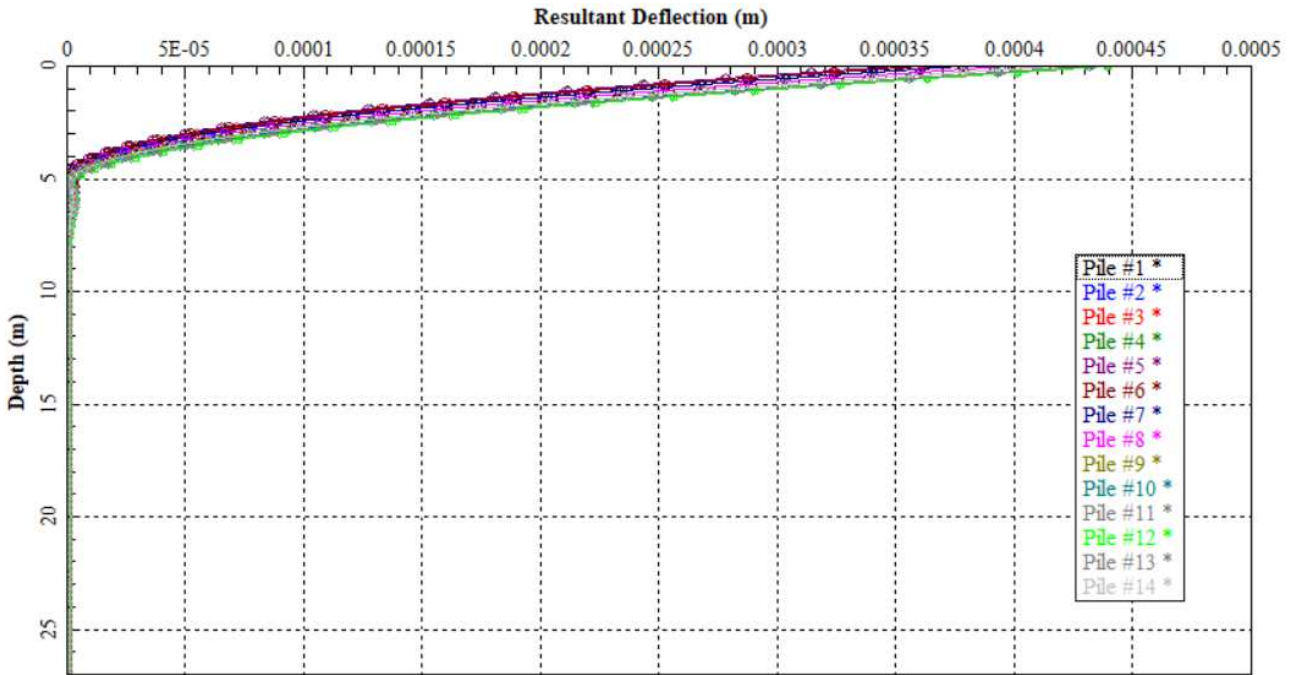


Figura 7.14 – Piazzola SGM31 – diagramma degli Spostamenti SLE

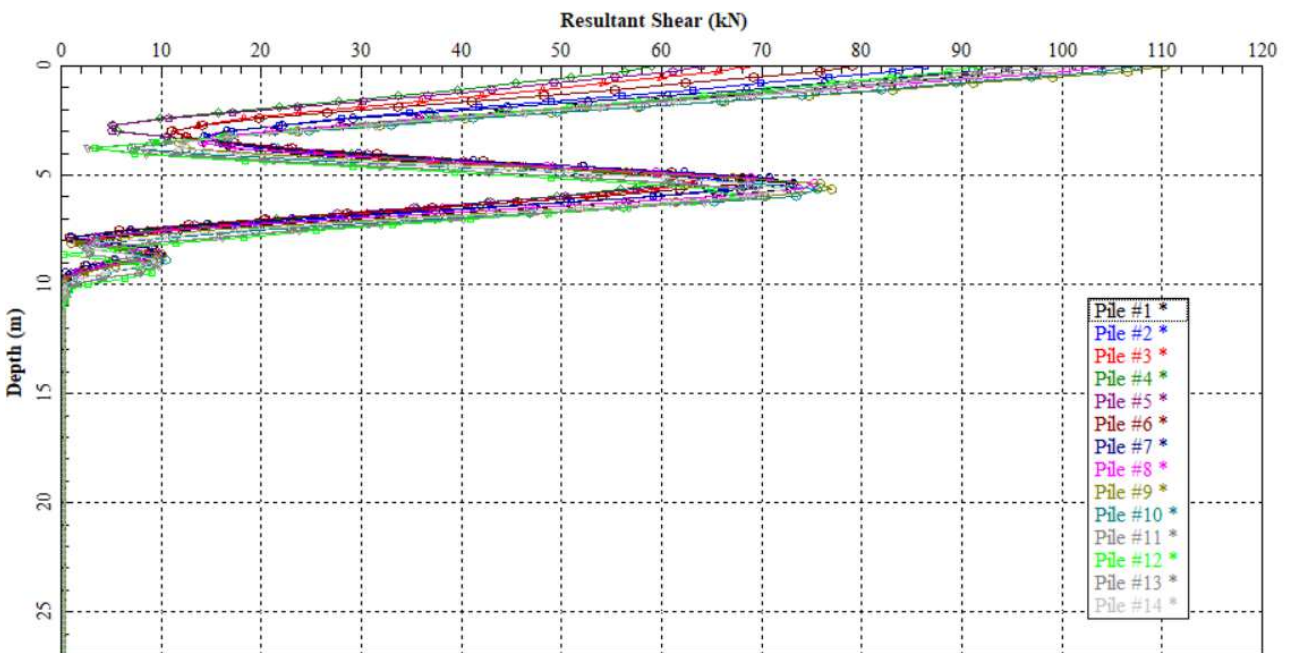


Figura 7.15 – Piazzola SGM31 – diagramma del Taglio A1-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	73	163

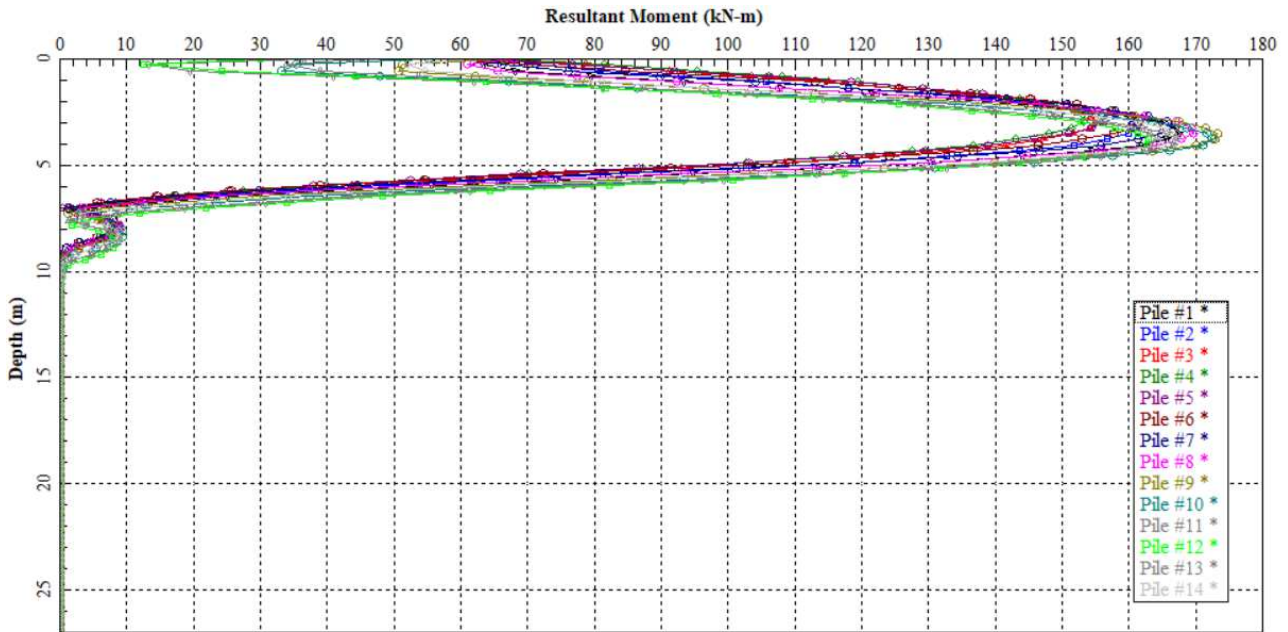


Figura 7.16 – Piazzola SGM31 – diagramma del Momento A1-M1

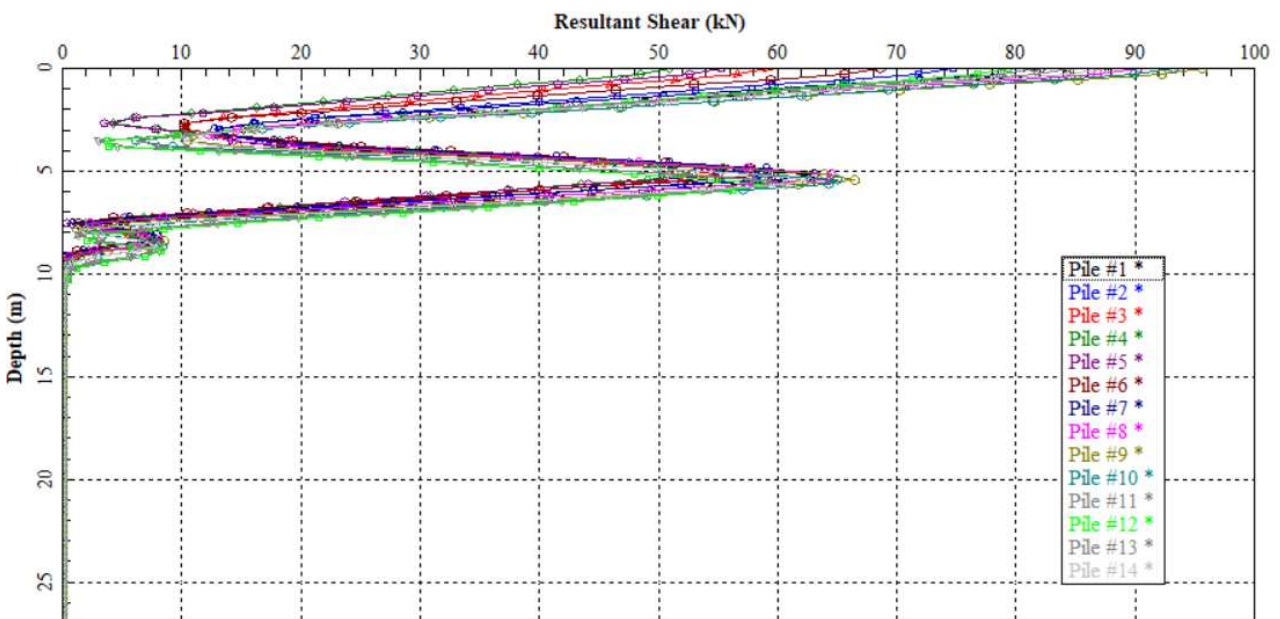


Figura 7.17 – Piazzola SGM31 – diagramma del Taglio A2-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	74	163

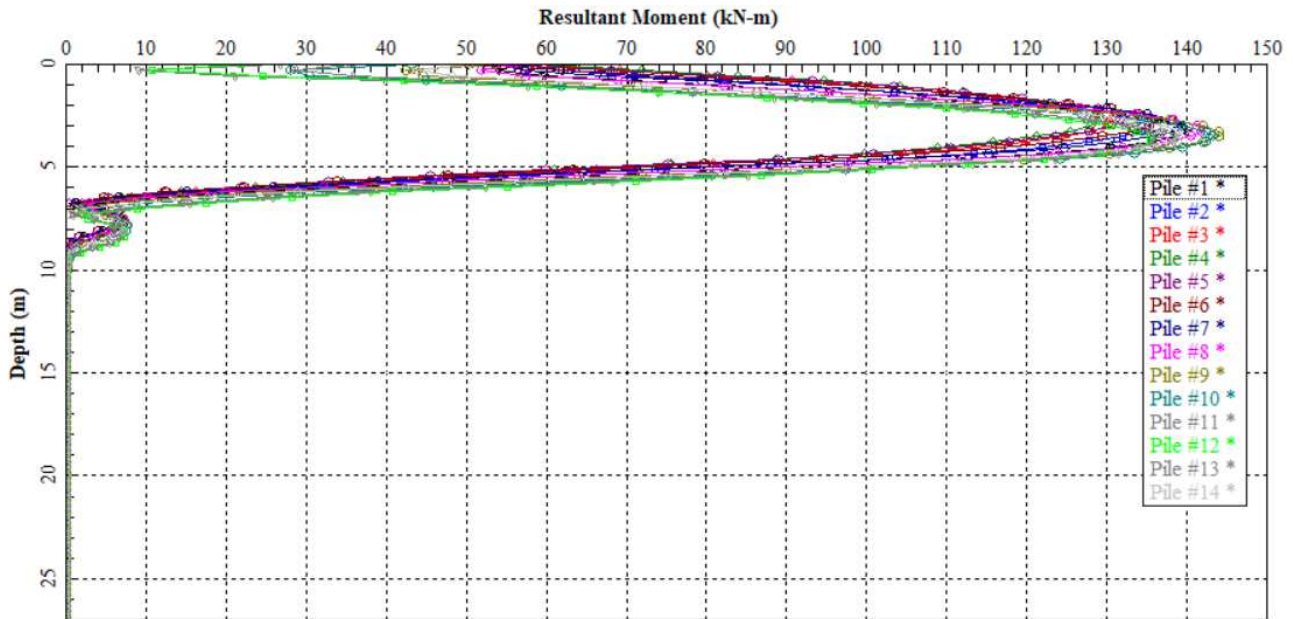


Figura 7.18 – Piazzola SGM31 – diagramma del Momento A2-M1

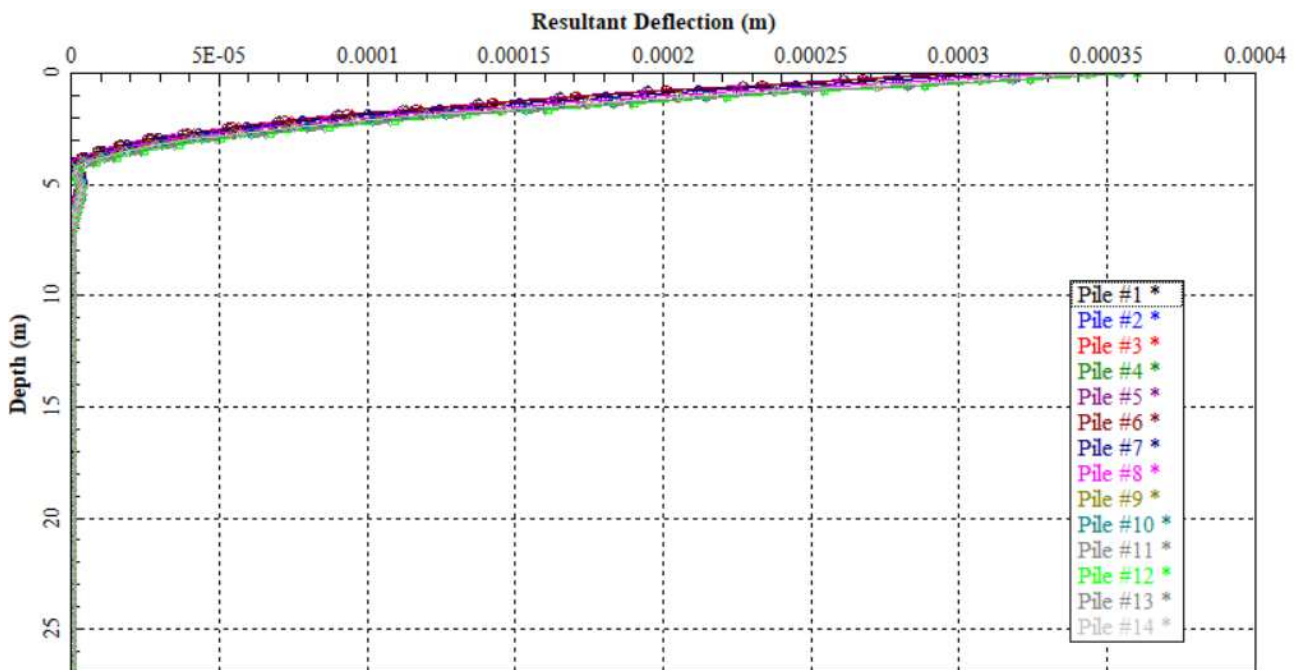


Figura 7.19 – Piazzola SGM33 – diagramma degli Spostamenti SLE

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	75	163

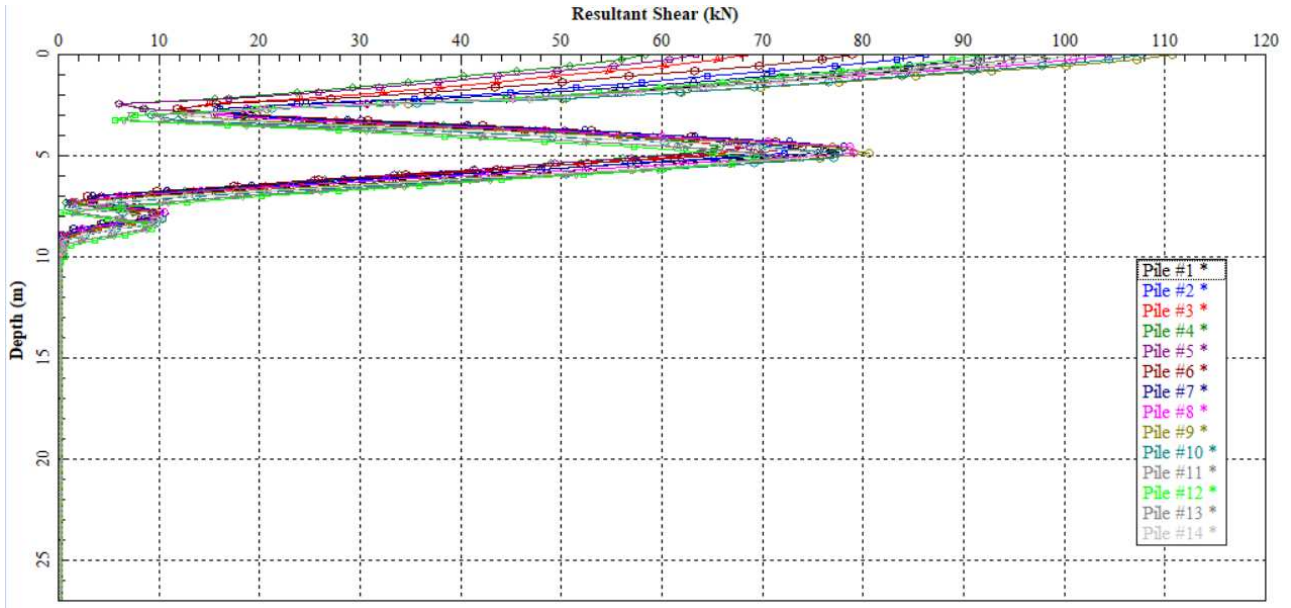


Figura 7.20 – Piazzola SGM33 – diagramma del Taglio A1-M1

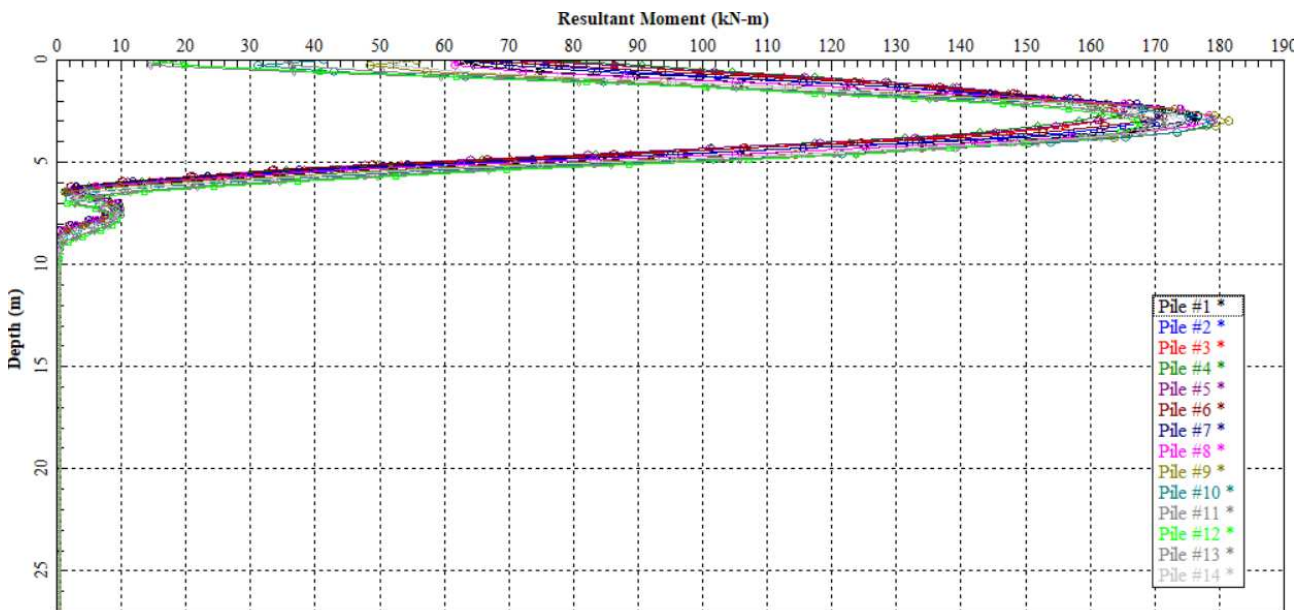


Figura 7.21 – Piazzola SGM33 – diagramma del Momento A1-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	76	163

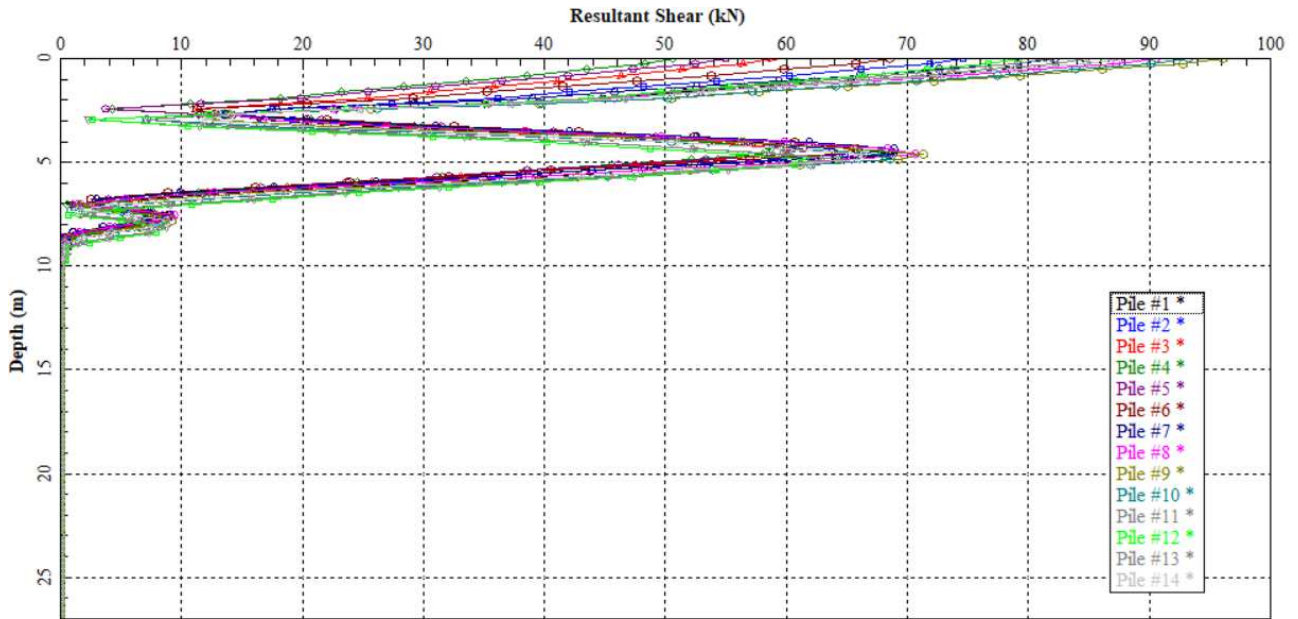


Figura 7.22 – Piazzola SGM33 – diagramma del Taglio A2-M1

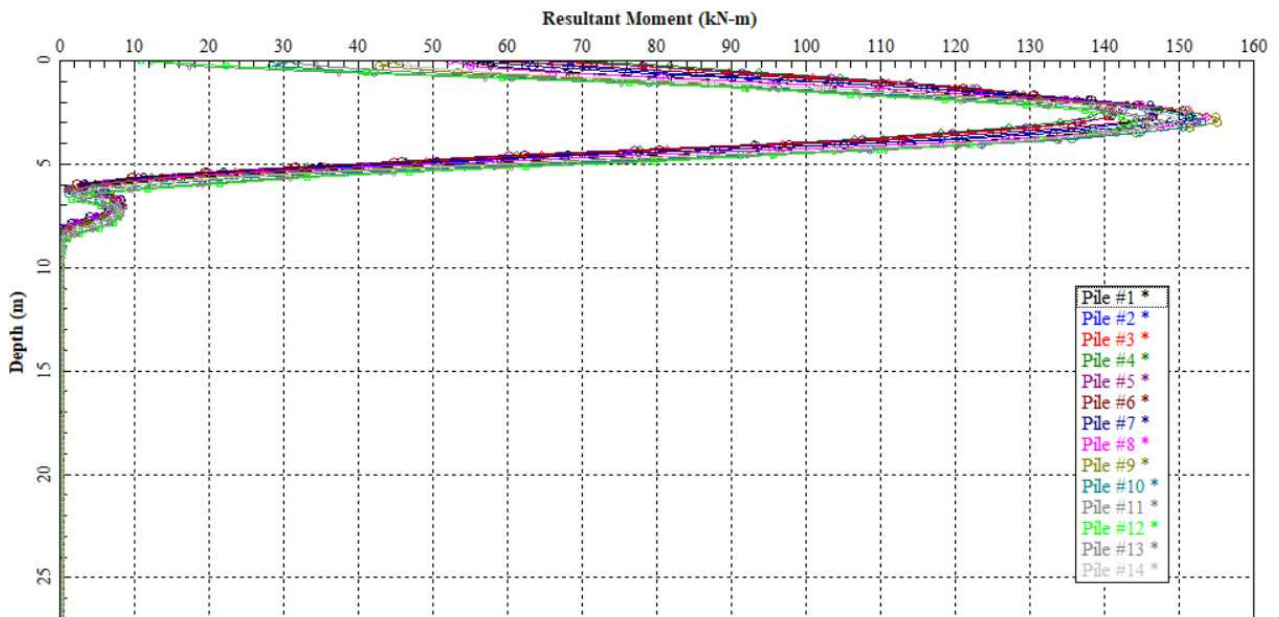


Figura 7.23 – Piazzola SGM33 – diagramma del Momento A2-M1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	77	163

8. LICENZE SOFTWARE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del dimensionamento dei pali di fondazione degli aerogeneratori sono state effettuate delle analisi utilizzando il programma GROUP 2014.

GROUP 2014 è un codice di calcolo per l'analisi di gruppo dei pali sotto l'azione di carichi (N, M, T) tridimensionalmente applicati in testa e nel baricentro della palificata.

Di seguito si riportano tutti i dati relativi alla licenza software utilizzata.

Nome programma: GROUP 2014

Versione n° 9.3

Licenza d'uso n°: 224388070

DATA <i>DATE</i>	DOCUMENTO <i>DOCUMENT</i>	COMMESSA <i>JOB</i>	PROTOCOLLO <i>DOC. No.</i>	REVISIONE <i>REVISION</i>	PAG. <i>PAGE</i>	PAG. TOT. <i>TOT. PAGES</i>
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	78	163

9. CONCLUSIONI

La presente relazione caratterizza dal punto di vista geotecnico il terreno di fondazione dell'area di futura realizzazione degli aerogeneratori SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33, appartenenti al nuovo impianto eolico, in via di edificazione nel Comune di San Giorgio La Molara (Benevento).

Nel capitolo 4 è stata definita, per ciascun aerogeneratore investigato, una stratigrafia di progetto che definisce le proprietà e le caratteristiche litologiche generali dei terreni presenti nella zona in esame nonché i parametri che caratterizzano tali depositi dal punto di vista geotecnico.

I depositi presenti nell'area interessata dal progetto sono costituiti per la maggior parte da terreni coesivi; in tutta la zona d'interesse si ritrovano, infatti, alternanze di limi argillosi varicolori, localmente con livelli scaglioso marnosi e/o calcarei.

Per gli aerogeneratori si impiegheranno fondazioni profonde, costituite da n°14 pali di tipo trivellato, di grosso diametro \varnothing 1200.

Da progetto geotecnico, la lunghezza netta dei pali (da piano magrone – base del plinto) è 27 m per tutte le torri eoliche analizzate.

È stato verificato, sia con il metodo elastico sia mediante il programma di calcolo GROUP, che nessuno dei pali della palificata ecceda il valore limite di trazione per la combinazione di carico dedicata.

CONSULET SERVIZI S.r.l.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	79	163

10. BIBLIOGRAFIA

Begemann, H.K.S. Ph (1974): “General Report for Central and Western Europe”, Proc. European Symposium on Penetration Testing, National Swedish Building Research, Vol. 2:1, pp. 29-39.

Bowles, J (1988): “Foundation Analysis and Design.” – Mc Graw-Hill

Carrol, W. F. (1963): “Dynamic Bearing Capacity of Soils. Vertical Displacements of Spread Footings on Clay: Static and Impulsive Loadings”. *Technical Report no. 3-599*, Report 5, U.S. Army Corps of Engineers, Waterways, Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.

Hoek, E. & Bray, J. (1981): “Rock Slope Engineering”, Revised 3rd Ed., London, 1981.

Tanzini, M. (2002): “L’indagine geotecnica”, Dario Flaccovio Editore, Settembre 2002.

Terzaghi, K. and Peck, R. B. (1967): “Soil Mechanics in Engineering Practice”, 2nd Ed., John Wiley and Sons, New York.

Tornaghi, R. (1983): “Metodo Pressiometrico Menard”, Atti dell’Istituto di Scienza delle Costruzioni, Conferenze di Geotecnica di Torino XI Ciclo “Parametri di progetto da prove in situ”, Novembre 1983.

Raviolo P. L. (1993): “Il laboratorio geotecnico. Procedure di prova, elaborazione e acquisizione dati”. Ed. Controls

Reese L. C. et al. for Ensoft, Inc. (2014): “A program for the analysis of a group of piles subjected to vertical and lateral loading” – User’s Manual, Austin, Texas.

Reese L. C. et al. for Ensoft, Inc. (2014): “A program for the analysis of a group of piles subjected to vertical and lateral loading” – Technical Manual, Austin, Texas.

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	80	163

ALLEGATO 1
Ubicazione delle indagini geognostiche

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	81	163



CONSULET
SERVIZI S.R.L.

IMPIANTO / OPERA

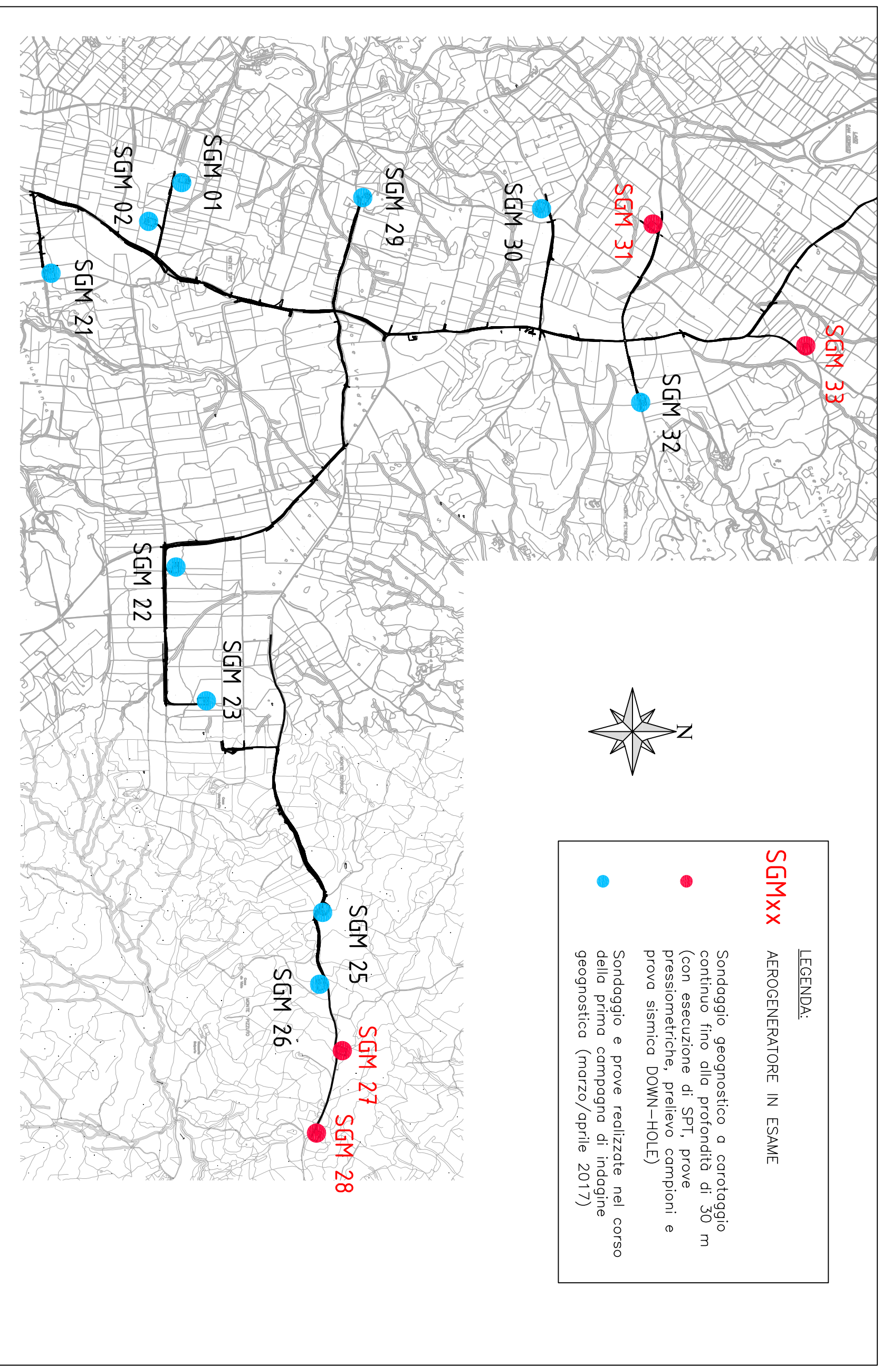
Plant

SAN GIORGIO LA MOLARA (Benevento)
IMPIANTO EOLICO



EDISON
EDF GROUP

NUMERO DOCUMENTO / Doc. Number
N°1Q410CTKIC0211



Scala 1:20.000

LEGENDA:

SGMXX AEROGENERATORE IN ESAME

● Sondaggio geognostico a carotaggio continuo fino alla profondità di 30 m (con esecuzione di SPT, prove pressiometriche, prelievo campioni e prova sismica DOWN-HOLE)

● Sondaggio e prove realizzate nel corso della prima campagna di indagine geognostica (marzo/aprile 2017)

DESCRIZIONE / description		Dis. N°/Draw. n°
IMPIANTO EOLICO DI SAN GIORGIO LA MOLARA TORRI SGM27, SGM28, SGM31 e SGM33 Ubicazione planimetrica delle indagini geognostiche		Allegato 1
REV.	DATA/Date	
0	06/12/2017	C.R.
		FILE: 0002-205

ALLEGATO 2
Output GROUP 2014

GROUP for Windows, Version 2014.9.3

Serial Number : 224388001

Analysis of A Group of Piles
Subjected to Axial and Lateral Loading

(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2014
All Rights Reserved

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	83	163

Aerogeneratore SGM27 – condizioni A1M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
30204.0 -1220.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2881.00 0.00000 1.22044E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.62576E-03 -6.18399E-04 1.32130E-06

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
9.02942E-06 8.74055E-09 2.05101E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-4.8089E-05 -6.1840E-04 7.5011E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-71.202 -95.481 32.992 2.1918 -64.554 -3.2502

STR, KN/ M**2
444.19

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	84	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-4.8089E-05 -6.1840E-04 7.5011E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-71.202 -95.481 32.992 2.1918 -64.554 -3.2502

STR, KN/ M**2
444.19

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	KN- M	y-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.1840E-04	7.5011E-05	3.2502	-64.554	-95.481	32.992	0.0000	0.0000	444.19	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.4461E-04	3.2217E-05	-166.08	10.418	-21.147	19.783	-54.632	12.172	1044.4	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.2766E-06	-2.1721E-07	-56.831	15.634	66.196	-14.212	31.821	-1.6162	410.61	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	6.5506E-08	-2.4391E-08	5.7548	-1.5007	-9.4578	1.8016	10.687	-3.9792	98.063	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	4.2646E-18	-9.7468E-19	-9.9851E-08	3.8780E-08	6.5151E-06	-1.5481E-06	4.5515E-05	-1.0403E-05	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.2740E-43	2.7061E-44	3.7192E-33	-1.4241E-33	-1.3803E-30	2.9554E-31	-1.0122E-29	2.1501E-30	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	62.988	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1764E-04 -5.8643E-04 6.7714E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
177.23 -80.909 29.812 2.1918 -58.526 23.941

STR, KN/ M**2
529.71

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1764E-04 -5.8643E-04 6.7714E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
177.23 -80.909 29.812 2.1918 -58.526 23.941

STR, KN/ M**2
529.71

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	KN- M	y-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.8643E-04	6.7714E-05	-23.941	-58.526	-80.909	29.813	0.0000	0.0000	529.71	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3038E-04	2.8873E-05	-161.90	9.5231	-13.328	18.082	-49.388	10.937	1113.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.6647E-06	-3.4147E-07	-50.560	13.999	60.831	-13.129	30.151	-2.2071	466.19	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	3.8011E-08	-1.6465E-08	5.2580	-1.3758	-9.6999	1.9387	8.9998	-3.8985	188.84	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.3147E-21	-1.5985E-21	-7.9650E-12	1.2409E-11	4.7600E-08	-1.4353E-08	3.5237E-07	-1.0598E-07	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.7378E-46	5.0976E-47	4.4475E-37	-4.9401E-37	-1.8656E-33	5.4860E-34	-1.3807E-32	4.0501E-33	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.78	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	85	163

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 5.8209E-04 -5.6079E-04 4.7266E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 876.92 -65.281 20.251 2.1918 -40.323 49.881

STR, KN/ M**2
 1154.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 5.8209E-04 -5.6079E-04 4.7266E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 876.92 -65.281 20.251 2.1918 -40.323 49.881

STR, KN/ M**2
 1154.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.6079E-04	4.7266E-05	-49.881	-40.323	-65.279	20.252	0.0000	0.0000	1154.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2046E-04	2.0290E-05	-156.31	6.3220	-6.4181	12.604	-42.975	7.2386	1698.4	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.9060E-06	-3.1838E-07	-46.913	9.9735	55.392	-9.2432	26.820	-1.7405	1058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	7.3181E-08	-1.9500E-08	5.6451	-1.1020	-8.7510	1.2249	11.239	-2.9947	809.68	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	9.0079E-20	-1.8212E-20	-1.3432E-08	3.3682E-09	8.5602E-07	-1.7548E-07	5.9723E-06	-1.2075E-06	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.2321E-45	1.6500E-46	4.8590E-34	-1.2172E-34	-1.5015E-32	2.2206E-33	-9.7892E-32	1.3110E-32	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.76	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 1.2532E-03 -5.4656E-04 1.7719E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1740.4 -58.340 7.5649 2.1918 -15.116 62.225

STR, KN/ M**2
 1917.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 1.2532E-03 -5.4656E-04 1.7719E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1740.4 -58.340 7.5649 2.1918 -15.116 62.225

STR, KN/ M**2
 1917.3

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	86	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	
0.0000	-5.4656E-04	1.7719E-05	-62.225	-15.116	-58.336	7.5660	0.0000	0.0000	1917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1419E-04	7.5785E-06	-154.36	2.3794	-2.8940	4.7538	-40.497	2.6877	2450.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1173E-06	-1.4203E-07	-44.200	3.7221	52.519	-3.4652	25.414	-0.7054	1801.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	8.0653E-08	-8.0235E-09	5.6040	-0.4293	-8.5708	0.4559	11.406	-1.1347	1572.8	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.5815E-20	-4.6156E-21	-1.5122E-08	1.4583E-09	5.5560E-07	-4.6714E-08	3.7006E-06	-3.0602E-07	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.1268E-46	-3.6095E-47	5.4569E-34	-5.2602E-35	-8.1242E-34	-1.9233E-34	8.9528E-33	-2.8677E-33	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.6	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 1.9982E-03 -5.4656E-04 -1.5076E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN-M MOM Y, KN-M MOM Z, KN-M
 2679.9 -63.413 -6.7107 2.1918 13.224 56.502

STR. KN/ M**2
 2713.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 1.9982E-03 -5.4656E-04 -1.5076E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN-M MOM y, KN-M MOM z, KN-M
 2679.9 -63.413 -6.7107 2.1918 13.224 56.502

STR. KN/ M**2
 2713.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	
0.0000	-5.4656E-04	-1.5076E-05	-56.502	13.224	-63.407	-6.7123	0.0000	0.0000	2713.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1211E-04	-6.3279E-06	-157.50	-2.2134	-3.6210	-4.1335	-43.548	-2.4580	3299.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.2712E-06	1.2584E-07	-42.296	-3.0295	53.545	2.9461	27.705	0.6614	2620.8	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.7497E-08	3.4316E-09	4.7902	0.3173	-9.3917	-0.4715	6.9168	0.8632	2399.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	7.9654E-21	6.7192E-22	-1.7387E-11	-1.8256E-12	7.1361E-08	6.0210E-09	5.2812E-07	4.4549E-08	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-2.5975E-46	-2.1865E-47	8.6261E-37	8.5679E-38	-2.7893E-33	-2.3484E-34	-2.0637E-32	-1.7372E-33	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.7	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.6693E-03 -5.6079E-04 -4.4623E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	87	163

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3526.3 -76.134 -20.710 2.1918 40.063 37.684

STR, KN/ M**2
3443.9

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.6693E-03 -5.6079E-04 -4.4623E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3526.3 -76.134 -20.710 2.1918 40.063 37.684

STR, KN/ M**2
3443.9

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.6079E-04	-4.4623E-05	-37.684	40.063	-76.129	-20.716	0.0000	0.0000	3443.9	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1615E-04	-1.8367E-05	-163.10	-7.1185	-7.7406	-12.355	-49.669	-7.8543	4082.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.0259E-06	3.8049E-07	-42.574	-8.6354	56.860	8.9633	31.296	2.3693	3375.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-5.4849E-09	6.3676E-10	3.5211	0.7332	-9.1916	-1.4932	-7.7601	0.9009	3140.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	3.2401E-21	7.5011E-22	5.5780E-12	9.9488E-13	2.8980E-08	6.7103E-09	2.1482E-07	4.9733E-08	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.0729E-46	-2.4800E-47	-1.0423E-37	-1.3463E-38	-1.1504E-33	-2.6595E-34	-8.5241E-33	-1.9704E-33	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.5	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.1338E-03 -5.8643E-04 -6.5071E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4048.8 -89.306 -30.358 2.1918 58.467 14.074

STR, KN/ M**2
3936.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.1338E-03 -5.8643E-04 -6.5071E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4048.8 -89.306 -30.358 2.1918 58.467 14.074

STR, KN/ M**2
3936.4

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.8643E-04	-6.5071E-05	-14.074	58.467	-89.303	-30.368	0.0000	0.0000	3936.4	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2688E-04	-2.6816E-05	-167.39	-10.367	-14.179	-17.875	-54.695	-11.559	4570.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.8015E-06	5.3722E-07	-47.044	-12.689	61.851	13.420	33.734	3.7743	3869.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-5.6133E-09	3.1842E-10	3.5046	0.9879	-9.5704	-2.1699	-9.5546	0.5420	3603.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	6.5301E-22	2.0700E-22	1.6409E-12	4.3274E-13	5.8389E-09	1.8512E-09	4.3295E-08	1.3724E-08	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-2.1690E-47	-6.8641E-48	-3.9596E-38	-9.4067E-39	-2.3250E-34	-7.3590E-35	-1.7233E-33	-5.4536E-34	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	88	163

```

16.200 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 3581.8 3.1538E+06 3.1538E+06
18.900 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 3581.8 3.1538E+06 3.1538E+06
21.600 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 3581.8 3.1538E+06 3.1538E+06
24.300 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 3581.8 3.1538E+06 3.1538E+06
27.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 3581.8 3.1538E+06 3.1538E+06

```

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.2996E-03 -6.1840E-04 -7.2369E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4175.3 -98.735 -32.550 2.1918 63.302 -7.8752

STR, KN/ M**2
4069.9

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.2996E-03 -6.1840E-04 -7.2369E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4175.3 -98.735 -32.550 2.1918 63.302 -7.8752

STR, KN/ M**2
4069.9

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.1840E-04	-7.2369E-05	7.8752	63.302	-98.737	-32.561	0.0000	0.0000	4069.9	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.4286E-04	-3.0647E-05	-168.58	-10.592	-21.337	-19.296	-56.794	-12.183	4689.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.5566E-06	3.3176E-07	-55.415	-14.728	67.039	14.086	33.759	2.4580	4031.8	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	3.4675E-08	1.5069E-08	5.2688	1.3474	-10.118	-2.0154	8.0747	3.5090	3725.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.9051E-19	1.6626E-19	-1.3720E-08	-5.1749E-09	5.3363E-06	1.5073E-06	3.9151E-05	1.1023E-05	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.7655E-44	-4.8015E-45	5.1117E-34	1.9112E-34	-1.9126E-31	-5.2209E-32	-1.4027E-30	-3.8149E-31	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3693.7	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.1339E-03 -6.5037E-04 -6.5071E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4048.9 -106.53 -28.122 2.1918 55.373 -27.683

STR, KN/ M**2
3946.9

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.1339E-03 -6.5037E-04 -6.5071E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	89	163

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 4048.9 -106.53 -28.122 2.1918 55.373 -27.683

STR, KN/ M**2
 3946.9

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.5037E-04	-6.5071E-05	27.683	55.373	-106.54	-28.131	0.0000	0.0000	3946.9	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.5984E-04	-2.8261E-05	-168.85	-8.6432	-28.034	-16.870	-58.180	-10.287	4578.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.7061E-06	1.3565E-07	-64.054	-14.001	71.231	12.592	31.920	1.1684	3968.5	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	8.6412E-08	2.4316E-08	6.4361	1.3438	-9.1622	-1.4637	12.314	3.4651	3620.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	9.1585E-19	9.5083E-21	-4.1351E-08	-1.5974E-08	2.0708E-06	7.9073E-08	1.4204E-05	1.4747E-07	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-2.4795E-44	1.7455E-45	1.5149E-33	5.7498E-34	-2.7156E-31	1.6593E-32	-1.9700E-30	1.3869E-31	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3581.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.6694E-03 -6.7601E-04 -4.4623E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 3526.4 -106.07 -18.032 2.1918 36.354 -36.010

STR, KN/ M**2
 3421.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.6694E-03 -6.7601E-04 -4.4623E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 3526.4 -106.07 -18.032 2.1918 36.354 -36.010

STR, KN/ M**2
 3421.4

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.7601E-04	-4.4623E-05	36.010	36.354	-106.07	-18.037	0.0000	0.0000	3421.4	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.7626E-04	-2.0096E-05	-164.84	-5.0263	-32.188	-11.138	-55.327	-6.3083	4092.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.8589E-06	-9.2394E-08	-74.237	-10.198	74.843	8.1227	28.478	-0.9204	3561.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.8761E-07	3.0229E-08	8.1648	1.0503	-7.6411	-0.6604	18.458	2.9739	3168.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-2.2300E-19	-4.7257E-20	-9.6448E-08	-1.5348E-08	-1.6388E-06	-3.6615E-07	-1.4785E-05	-3.1332E-06	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.9762E-44	3.5319E-45	3.4632E-33	5.5074E-34	1.9914E-31	3.5843E-32	1.5701E-30	2.8061E-31	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3119.6	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	90	163

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.9983E-03 -6.9024E-04 -1.5076E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2680.0 -97.936 -5.5940 2.1918 11.626 -30.669

STR, KN/ M**2
2564.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.9983E-03 -6.9024E-04 -1.5076E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2680.0 -97.936 -5.5940 2.1918 11.626 -30.669

STR, KN/ M**2
2564.3

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.9024E-04	-1.5076E-05	30.669	11.626	-97.939	-5.5953	0.0000	0.0000	2564.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.8975E-04	-7.1010E-06	-157.71	-1.3381	-32.230	-3.5738	-49.660	-1.8584	3301.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.7477E-07	-1.2648E-07	-81.255	-3.7415	71.308	2.1832	17.231	-3.7918	2850.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	4.4649E-07	2.2414E-08	8.8826	0.3763	-3.0437	-2.2210E-02	21.566	1.0826	2423.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.3014E-15	-6.8903E-17	-2.0625E-07	8.8750E-09	-1.5381E-03	-8.1507E-05	-1.1398E-02	-6.0343E-04	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	4.2832E-41	2.2651E-42	-3.1320E-32	-2.3703E-33	4.5954E-28	2.4305E-29	3.4031E-27	1.7997E-28	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2370.9	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.2534E-03 -6.9024E-04 1.7719E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1740.6 -91.747 6.3146 2.1918 -13.326 -23.189

STR, KN/ M**2
1697.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.2534E-03 -6.9024E-04 1.7719E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1740.6 -91.747 6.3146 2.1918 -13.326 -23.189

STR, KN/ M**2
1697.5

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	91	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.9024E-04	1.7719E-05	23.189	-13.326	-91.749	6.3156	0.0000	0.0000	1697.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.9276E-04	8.4432E-06	-153.68	1.3873	-30.816	4.1157	-46.166	2.0221	2446.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.0679E-08	1.0412E-07	-83.861	4.7406	68.309	-2.4357	3.1345	8.0226	2035.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	6.5193E-07	-3.8300E-08	9.2297	-0.4940	-0.8736	-2.8655E-02	22.458	-1.3194	1594.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.1860E-15	7.2462E-17	2.3016E-06	-1.4944E-07	-1.6667E-03	1.0187E-04	-1.2281E-02	7.5037E-04	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.8711E-41	-2.3641E-42	-1.1810E-31	7.5332E-33	4.1565E-28	-2.5385E-29	3.0756E-27	-1.8783E-28	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1539.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
5.8220E-04 -6.7601E-04 4.7266E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
877.09 -92.832 17.514 2.1918 -36.335 -19.716

STR, KN/ M**2
1019.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
5.8220E-04 -6.7601E-04 4.7266E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
877.09 -92.832 17.514 2.1918 -36.335 -19.716

STR, KN/ M**2
1019.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.7601E-04	4.7266E-05	19.716	-36.335	-92.832	17.516	0.0000	0.0000	1019.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.8293E-04	2.2266E-05	-156.33	4.2290	-29.221	11.198	-47.902	5.8306	1698.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	1.0873E-06	4.6465E-07	-78.198	11.388	69.129	-6.8275	18.021	7.7007	1242.0	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	5.1491E-07	-8.3570E-08	8.7163	-1.1158	-2.4617	-0.1036	19.940	-3.2362	827.73	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-4.2541E-14	6.3047E-15	1.7382E-04	-3.5634E-05	-7.3984E-03	1.1330E-03	-4.9989E-02	7.4085E-03	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.4305E-41	7.0858E-41	-3.8235E-28	7.7869E-29	1.7841E-27	4.7163E-28	2.7256E-27	5.6298E-27	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	775.91	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1770E-04 -6.5037E-04 6.7714E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	92	163

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
177.32 -97.287 27.627 2.1918 -55.487 -16.427

STR, KN/ M**2
498.15

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1770E-04 -6.5037E-04 6.7714E-05 9.0294E-06 8.7405E-09 2.0510E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
177.32 -97.287 27.627 2.1918 -55.487 -16.427

STR, KN/ M**2
498.15

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.5037E-04	6.7714E-05	16.427	-55.487	-97.287	27.628	0.0000	0.0000	498.15	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.6408E-04	3.0299E-05	-162.67	7.8170	-26.656	17.067	-52.549	9.7035	1117.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.2396E-06	4.0426E-08	-68.050	15.352	69.811	-12.542	27.874	0.3478	568.29	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.0715E-07	-5.4703E-08	7.6905	-1.6002	-6.8770	0.9426	16.143	-4.2629	203.19	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	-9.7727E-16	2.9349E-16	-3.3018E-06	7.6558E-07	-2.2446E-04	6.8247E-05	-1.7521E-03	5.2619E-04	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	3.2569E-41	-9.7517E-42	8.9696E-32	-1.8806E-32	3.4900E-28	-1.0453E-28	2.5876E-27	-7.7478E-28	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.87	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	93	163

Aerogeneratore SGM27 – condizioni A2M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
23234.0 -1057.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2497.00 0.00000 1.05772E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.22750E-03 -4.91187E-04 1.03285E-06

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
6.99596E-06 7.14536E-09 1.71445E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-1.7167E-04 -4.9119E-04 5.8128E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-254.18 -82.745 28.600 1.6982 -53.885 3.7067

STR, KN/ M**2
543.40

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	94	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-1.7167E-04 -4.9119E-04 5.8128E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-254.18 -82.745 28.600 1.6982 -53.885 3.7067

STR, KN/ M**2
543.40

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.9119E-04	5.8128E-05	-3.7067	-53.885	-82.745	28.600	0.0000	0.0000	543.40	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.0403E-04	2.3302E-05	-144.04	10.250	-13.323	16.350	-50.310	11.270	1076.5	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.0854E-06	-5.2510E-07	-36.889	10.634	52.195	-12.014	30.990	-3.9831	451.28	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-7.8952E-09	9.0620E-10	1.9986	-0.6378	-7.3754	1.8233	-16.077	1.8453	237.23	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	1.2800E-21	-5.2237E-22	7.5308E-12	-2.2880E-12	1.1429E-08	-4.6672E-09	8.4868E-08	-3.4634E-08	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-4.3072E-47	1.7476E-47	-2.3283E-37	6.6765E-38	-4.6113E-34	1.8720E-34	-3.4221E-33	1.3885E-33	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.86	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.3137E-05 -4.6641E-04 5.2473E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-49.063 -70.046 25.809 1.6982 -48.773 26.436

STR, KN/ M**2
370.58

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.3137E-05 -4.6641E-04 5.2473E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-49.063 -70.046 25.809 1.6982 -48.773 26.436

STR, KN/ M**2
370.58

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.6641E-04	5.2473E-05	-26.436	-48.773	-70.046	25.809	0.0000	0.0000	370.58	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.3677E-05	2.0924E-05	-139.92	9.3663	-6.9237	14.922	-45.465	10.155	870.45	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.2077E-06	-5.0095E-07	-32.537	9.4581	47.944	-10.710	29.148	-3.4703	243.24	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.5081E-08	2.3059E-09	1.6399	-0.5193	-7.0426	1.7206	-16.988	2.5975	53.549	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	1.1701E-24	-5.5994E-25	1.4816E-13	-5.2762E-14	9.9243E-12	-4.8165E-12	7.7577E-11	-3.7124E-11	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-5.7576E-50	2.5215E-50	-5.2955E-39	1.8815E-39	-5.9795E-37	2.6349E-37	-4.5745E-36	2.0034E-36	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	95	163

16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.404	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.5510E-04 -4.4655E-04 3.6630E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
534.95 -56.467 17.546 1.6982 -33.635 47.984

STR, KN/ M**2
818.84

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.5510E-04 -4.4655E-04 3.6630E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
534.95 -56.467 17.546 1.6982 -33.635 47.984

STR, KN/ M**2
818.84

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.4655E-04	3.6630E-05	-47.984	-33.635	-56.466	17.547	0.0000	0.0000	818.84	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-8.6428E-05	1.4692E-05	-134.73	6.2879	-1.4869	10.452	-39.552	6.7235	1268.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.5075E-06	-4.1827E-07	-30.500	6.7253	44.154	-7.4593	26.126	-2.4243	657.44	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.0522E-08	5.9537E-10	2.2243	-0.5066	-7.2537	1.2758	-12.616	0.7138	486.70	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.4846E-22	-4.2001E-23	3.2364E-12	-7.0544E-13	1.3169E-09	-3.7333E-10	9.8431E-09	-2.7847E-09	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-5.3000E-48	1.4724E-48	-1.1201E-37	2.4128E-38	-5.6434E-35	1.5703E-35	-4.2109E-34	1.1698E-34	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.24	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
9.1610E-04 -4.3552E-04 1.3738E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1315.2 -50.422 6.6061 1.6982 -12.739 58.268

STR, KN/ M**2
1515.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	96	163

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 9.1610E-04 -4.3552E-04 1.3738E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1315.2 -50.422 6.6061 1.6982 -12.739 58.268

STR, KN/ M**2
 1515.3

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.3552E-04	1.3738E-05	-58.268	-12.739	-50.419	6.6068	0.0000	0.0000	1515.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-8.1821E-05	5.3939E-06	-132.80	2.3854	1.3533	4.0148	-37.235	2.4547	1946.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.6841E-06	-2.5625E-07	-28.757	2.4786	42.251	-3.0837	25.170	-1.3770	1333.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-6.0242E-09	2.3740E-10	2.2225	-0.1972	-7.1878	0.5356	-13.189	0.5197	1176.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	8.5072E-23	-8.2435E-24	4.1053E-12	-3.5739E-13	7.4626E-10	-7.2462E-11	5.6404E-09	-5.4655E-10	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-3.3271E-48	3.1719E-49	-1.4516E-37	1.2612E-38	-3.5149E-35	3.3554E-36	-2.6434E-34	2.5201E-35	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.5	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 1.5388E-03 -4.3552E-04 -1.1672E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 2100.5 -54.731 -5.8345 1.6982 11.098 53.848

STR, KN/ M**2
 2182.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 1.5388E-03 -4.3552E-04 -1.1672E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 2100.5 -54.731 -5.8345 1.6982 11.098 53.848

STR, KN/ M**2
 2182.5

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.3552E-04	-1.1672E-05	-53.848	11.098	-54.726	-5.8355	0.0000	0.0000	2182.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-8.0456E-05	-4.5037E-06	-135.37	-2.1742	1.1161	-3.4613	-40.074	-2.2432	2656.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4422E-06	2.0892E-07	-26.988	-2.0049	42.241	2.6353	26.642	1.2530	2017.8	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.2552E-08	-6.3685E-10	1.3755	0.1091	-6.5442	-0.4285	-18.078	-0.9172	1866.4	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	-4.3672E-25	-1.9192E-26	1.3304E-14	1.1537E-15	-3.9582E-12	-1.7605E-13	-2.8955E-11	-1.2724E-12	1858.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	1.2650E-50	0.0000	-4.9164E-40	-4.2078E-41	1.3750E-37	5.3320E-39	1.0050E-36	3.8341E-38	1858.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.2	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	97	163

27.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 1858.2 3.1538E+06 3.1538E+06

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.0998E-03 -4.4655E-04 -3.4565E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 2808.1 -65.994 -17.968 1.6982 33.497 37.911

STR, KN/ M**2
 2782.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.0998E-03 -4.4655E-04 -3.4565E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 2808.1 -65.994 -17.968 1.6982 33.497 37.911

STR, KN/ M**2
 2782.5

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.4655E-04	-3.4565E-05	-37.911	33.497	-65.989	-17.972	0.0000	0.0000	2782.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-8.3169E-05	-1.3162E-05	-140.42	-6.9124	-2.1243	-10.246	-45.681	-7.2295	3313.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.2796E-06	4.9792E-07	-26.675	-5.6468	44.638	7.5289	30.060	3.4974	2645.0	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.8888E-08	-3.5960E-09	0.9398	0.2089	-4.9224	-1.0106	-11.321	-2.1552	2489.8	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	-2.1850E-25	-4.4408E-26	5.2606E-15	1.2671E-15	-1.9752E-12	-4.0218E-13	-1.4487E-11	-2.9443E-12	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	0.0000	0.0000	-1.9576E-40	-4.6908E-41	7.0539E-38	1.4089E-38	5.1713E-37	1.0308E-37	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.4881E-03 -4.6641E-04 -5.0408E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 3297.7 -77.546 -26.304 1.6982 48.762 18.042

STR, KN/ M**2
 3224.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.4881E-03 -4.6641E-04 -5.0408E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	98	163

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3297.7 -77.546 -26.304 1.6982 48.762 18.042

STR, KN/ M**2
3224.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.6641E-04	-5.0408E-05	-18.042	48.762	-77.544	-26.311	0.0000	0.0000	3224.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.0832E-05	-1.9328E-05	-144.52	-10.056	-7.4115	-14.738	-50.268	-10.697	3771.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.3784E-06	6.2391E-07	-29.717	-8.3179	48.363	10.650	32.419	4.6196	3099.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.9675E-08	-3.8713E-09	1.0346	0.3286	-6.0128	-1.4868	-17.754	-3.4934	2923.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-7.1668E-23	-1.9973E-25	1.4316E-12	5.0158E-13	-6.4679E-10	-3.6454E-12	-4.7517E-09	-1.3242E-11	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	2.1728E-48	-5.8059E-50	-5.3638E-38	-1.8051E-38	2.3504E-35	-5.5589E-37	1.7263E-34	-4.6129E-36	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.3	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.6267E-03 -4.9119E-04 -5.6062E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3472.5 -85.669 -28.197 1.6982 52.772 -8.6299E-02

STR, KN/ M**2
3383.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.6267E-03 -4.9119E-04 -5.6062E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3472.5 -85.669 -28.197 1.6982 52.772 -8.6299E-02

STR, KN/ M**2
3383.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.9119E-04	-5.6062E-05	8.6299E-02	52.772	-85.669	-28.205	0.0000	0.0000	3383.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.0271E-04	-2.2170E-05	-146.13	-10.347	-13.389	-15.905	-52.293	-11.288	3935.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.1586E-06	5.3237E-07	-35.564	-9.9197	52.489	11.622	32.470	4.1568	3289.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.8006E-08	-2.9883E-09	1.6370	0.4993	-7.0736	-1.7115	-16.821	-2.7917	3082.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	2.8788E-22	1.3656E-22	9.3459E-12	2.8646E-12	2.5421E-09	1.2117E-09	1.9087E-08	9.0537E-09	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.0673E-47	-4.8605E-48	-3.2766E-37	-9.8993E-38	-1.1326E-34	-5.1768E-35	-8.4797E-34	-3.8617E-34	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3071.9	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	99	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.4881E-03 -5.1596E-04 -5.0408E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3297.8 -92.541 -24.428 1.6982 46.306 -16.895

STR, KN/ M**2
3208.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.4881E-03 -5.1596E-04 -5.0408E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3297.8 -92.541 -24.428 1.6982 46.306 -16.895

STR, KN/ M**2
3208.1

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.1596E-04	-5.0408E-05	16.895	46.306	-92.543	-24.434	0.0000	0.0000	3208.1	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1499E-04	-2.0392E-05	-146.96	-8.5669	-19.249	-14.001	-53.570	-9.4996	3785.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.0743E-06	4.7987E-07	-42.188	-9.4953	57.130	10.801	32.423	3.8189	3172.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-7.9883E-09	-5.8968E-10	2.5621	0.6112	-8.2915	-1.6494	-11.361	-0.8387	2932.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	6.6682E-22	2.2361E-22	4.4411E-12	1.0106E-12	5.9521E-09	1.9977E-09	4.4211E-08	1.4825E-08	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-2.2505E-47	-7.4849E-48	-1.3992E-37	-2.9701E-38	-2.4087E-34	-8.0174E-35	-1.7880E-33	-5.9468E-34	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2917.4	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.0999E-03 -5.3583E-04 -3.4565E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2808.2 -91.947 -15.626 1.6982 30.299 -23.561

STR, KN/ M**2
2710.6

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.0999E-03 -5.3583E-04 -3.4565E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2808.2 -91.947 -15.626 1.6982 30.299 -23.561

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	100	163

STR, KN/ M**2
2710.6

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.3583E-04	-3.4565E-05	23.561	30.299	-91.950	-15.630	0.0000	0.0000	2710.6	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2740E-04	-1.4630E-05	-143.97	-5.0869	-22.954	-9.2225	-51.012	-5.8582	3333.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.5733E-06	1.4035E-07	-49.651	-7.0428	59.945	6.8300	29.581	1.1618	2780.0	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	3.3457E-09	2.2141E-09	4.1032	0.5855	-9.0992	-1.0663	2.0679	1.3685	2508.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	1.5047E-21	2.5322E-22	3.4223E-12	3.9967E-13	1.3455E-08	2.2650E-09	9.9761E-08	1.6789E-08	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-4.9931E-47	-8.3801E-48	-7.8332E-38	-6.8410E-39	-5.3527E-34	-8.9860E-35	-3.9671E-33	-6.6581E-34	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.2	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.5389E-03 -5.4685E-04 -1.1672E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2100.7 -84.808 -4.8667 1.6982 9.7487 -19.259

STR, KN/ M**2
1985.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.5389E-03 -5.4685E-04 -1.1672E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2100.7 -84.808 -4.8667 1.6982 9.7487 -19.259

STR, KN/ M**2
1985.7

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.4685E-04	-1.1672E-05	19.259	9.7487	-84.810	-4.8676	0.0000	0.0000	1985.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3747E-04	-5.1351E-06	-138.00	-1.4022	-23.458	-2.9969	-45.782	-1.7102	2672.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.7445E-06	7.1997E-08	-56.433	-2.7226	59.465	2.6069	24.474	0.6421	2191.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.2150E-07	6.4248E-09	6.0500	0.2836	-6.8120	-0.2808	12.792	0.6764	1894.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.8906E-18	1.4415E-19	-1.0448E-07	-5.5249E-09	8.9906E-06	2.3100E-07	6.3724E-05	1.5594E-06	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.8028E-43	-4.0292E-45	3.9342E-33	2.0305E-34	-1.9483E-30	-4.3970E-32	-1.4324E-29	-3.2013E-31	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1858.4	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	101	163

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
9.1622E-04 -5.4685E-04 1.3738E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1315.4 -79.434 5.4782 1.6982 -11.109 -13.140

STR, KN/ M**2
1265.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
9.1622E-04 -5.4685E-04 1.3738E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1315.4 -79.434 5.4782 1.6982 -11.109 -13.140

STR, KN/ M**2
1265.1

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	
0.0000	-5.4685E-04	1.3738E-05	13.140	-11.109	-79.435	5.4789	0.0000	0.0000	1265.1	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3975E-04	6.1909E-06	-134.61	1.5044	-22.533	3.4307	-42.580	1.8863	1957.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.5601E-06	3.1334E-11	-58.786	3.2020	59.101	-2.6387	22.720	2.7808E-04	1510.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.7529E-07	-1.0846E-08	6.7500	-0.3435	-5.9242	0.2112	15.233	-0.9425	1203.5	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	-5.0507E-20	5.5003E-21	-2.8788E-08	1.8266E-09	-3.4545E-07	4.2467E-08	-3.3486E-06	3.6468E-07	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	5.3706E-45	-4.1626E-46	1.0342E-33	-6.5548E-35	5.3775E-32	-4.2221E-33	4.2670E-31	-3.3073E-32	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1163.6	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.5519E-04 -5.3583E-04 3.6630E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
535.09 -80.339 15.226 1.6982 -30.423 -10.090

STR, KN/ M**2
662.40

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.5519E-04 -5.3583E-04 3.6630E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
535.09 -80.339 15.226 1.6982 -30.423 -10.090

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	102	163

STR, KN/ M**2
662.40

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.3583E-04	3.6630E-05	10.090	-30.423	-80.339	15.227	0.0000	0.0000	662.40	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3252E-04	1.6183E-05	-136.66	4.4365	-20.924	9.3647	-44.194	5.3968	1279.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.8821E-06	-7.7333E-08	-54.044	8.2431	57.034	-7.1969	23.665	-0.6350	795.78	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.2866E-07	-2.3133E-08	5.9838	-0.8574	-6.3037	0.6741	12.149	-2.1843	509.02	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	-1.9918E-16	4.8222E-17	-1.7424E-06	2.8241E-07	-4.6101E-05	1.1678E-05	-3.8905E-04	9.4193E-05	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	6.7756E-42	-1.6224E-42	5.6754E-32	-8.7246E-33	7.2465E-29	-1.7370E-29	5.3833E-28	-1.2891E-28	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	473.36	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.3086E-05 -5.1596E-04 5.2473E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-48.988 -84.310 23.959 1.6982 -46.301 -7.4227

STR, KN/ M**2
319.89

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.3086E-05 -5.1596E-04 5.2473E-05 6.9960E-06 7.1454E-09 1.7144E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-48.988 -84.310 23.959 1.6982 -46.301 -7.4227

STR, KN/ M**2
319.89

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.1596E-04	5.2473E-05	7.4227	-46.301	-84.310	23.959	0.0000	0.0000	319.89	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1836E-04	2.2026E-05	-141.71	7.9025	-18.354	14.151	-48.410	9.0088	880.37	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.8851E-06	-2.9853E-07	-45.536	10.536	56.272	-10.428	29.000	-2.2283	318.98	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.4435E-08	-7.2093E-09	4.1107	-0.9269	-8.5511	1.5511	4.3347	-2.1649	68.189	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	3.7316E-19	-9.2818E-20	-5.4239E-09	1.9759E-09	3.3602E-06	-8.3811E-07	2.4741E-05	-6.1539E-06	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-1.1575E-44	2.7983E-45	2.0624E-34	-7.3849E-35	-1.2491E-31	3.0288E-32	-9.1962E-31	2.2233E-31	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	43.337	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	103	163

Aerogeneratore SGM28 – condizioni A1M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO P-FACTOR Y-FACTOR

1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
30204.0 -1220.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2881.00 0.00000 1.22044E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.48926E-03 -4.56110E-04 9.23711E-07

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
5.94485E-06 7.05336E-09 1.86372E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.1744E-05 -4.5611E-04 4.9440E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-50.956 -96.341 33.509 1.5798 -56.449 28.849

STR, KN/ M**2
418.95

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	104	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.1744E-05 -4.5611E-04 4.9440E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-50.956 -96.341 33.509 1.5798 -56.449 28.849

STR, KN/ M**2
418.95

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT KN-M	MOMENT KN-M	SHEAR KN	SHEAR KN/M	SOIL REACT KN/M	SOIL REACT KN/M**2	TOTAL FLEX. RIG. KN-M**2	FLEX. RIG. KN-M**2
0.0000	-4.5611E-04	4.9440E-05	-28.849	-56.449	-96.341	33.509	0.0000	0.0000	418.95	3.1538E+06
2.7000	-6.8634E-05	1.6293E-05	-164.10	14.053	16.955	13.215	-49.678	11.793	1016.4	3.1538E+06
5.4000	4.5736E-06	-7.4152E-07	-16.355	5.8708	41.172	-9.8737	33.934	-5.5016	147.56	3.1538E+06
8.1000	-9.3056E-09	2.5039E-09	-0.2272	2.8736E-02	-1.3998	0.4712	-8.9345	2.4041	46.428	3.1538E+06
10.8000	-5.0130E-29	2.1007E-29	-5.4934E-18	1.7056E-18	-4.6217E-16	1.9589E-16	-3.5742E-15	1.4978E-15	45.078	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	1.1293E-43	-3.4969E-44	1.8370E-41	-7.1765E-42	1.3917E-40	-5.4118E-41	45.078	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	45.078	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	45.078	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	45.078	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	45.078	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	45.078	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1886E-04 -4.3506E-04 4.4636E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
193.48 -81.139 30.183 1.5798 -51.024 52.942

STR, KN/ M**2
604.80

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1886E-04 -4.3506E-04 4.4636E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
193.48 -81.139 30.183 1.5798 -51.024 52.942

STR, KN/ M**2
604.80

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT KN-M	MOMENT KN-M	SHEAR KN	SHEAR KN/M	SOIL REACT KN/M	SOIL REACT KN/M**2	TOTAL FLEX. RIG. KN-M**2	FLEX. RIG. KN-M**2
0.0000	-4.3506E-04	4.4636E-05	-52.942	-51.024	-81.138	30.184	0.0000	0.0000	604.80	3.1538E+06
2.7000	-6.1279E-05	1.4627E-05	-158.35	12.828	21.821	12.124	-44.771	10.687	1108.1	3.1538E+06
5.4000	4.6750E-06	-6.9484E-07	-14.098	5.2918	37.805	-8.7433	31.540	-4.6878	259.97	3.1538E+06
8.1000	-1.0886E-08	2.8167E-09	-0.1772	9.7852E-03	-1.5807	0.5104	-8.7227	2.2570	172.21	3.1538E+06
10.8000	-2.3819E-29	8.1415E-29	-2.4603E-18	6.3154E-19	-2.2015E-16	7.8131E-16	-1.6982E-15	5.8047E-15	171.16	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	5.0554E-44	-1.1683E-44	8.5973E-42	-2.2584E-41	6.5070E-41	-1.6761E-40	171.16	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	171.16	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	105	163

```

18.900 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 171.16 3.1538E+06 3.1538E+06
21.600 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 171.16 3.1538E+06 3.1538E+06
24.300 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 171.16 3.1538E+06 3.1538E+06
27.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 171.16 3.1538E+06 3.1538E+06

```

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
5.4089E-04 -4.1818E-04 3.1173E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

```

```

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
880.50 -64.639 20.492 1.5798 -35.165 76.134

```

```

STR, KN/ M**2
1273.5

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

```

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
5.4089E-04 -4.1818E-04 3.1173E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

```

```

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
880.50 -64.639 20.492 1.5798 -35.165 76.134

```

```

STR, KN/ M**2
1273.5

```

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

```

x   DISPL.   DISPL.   MOMENT   MOMENT   SHEAR   SHEAR   SOIL REACT   SOIL REACT   TOTAL   FLEX. RIG.   FLEX. RIG.
  y-DIR     z-DIR     z-DIR     y-DIR     z-DIR     y-DIR     z-DIR     STRESS     z-DIR     y-DIR
  M         M         KN- M     KN- M     KN       KN       KN/ M     KN/ M**2   KN- M**2   KN- M**2
*****
0.0000 -4.1818E-04 3.1173E-05 -76.134 -35.165 -64.637 20.493 0.0000 0.0000 1273.5 3.1538E+06 3.1538E+06
2.7000 -5.6289E-05 1.0267E-05 -151.83 8.7513 25.054 8.7091 -38.938 7.1023 1675.9 3.1538E+06 3.1538E+06
5.4000 5.0260E-06 -5.5439E-07 -13.604 3.8140 35.547 -6.0935 28.402 -3.1328 862.25 3.1538E+06 3.1538E+06
8.1000 -1.8101E-08 3.3710E-09 3.9649E-02 -3.5445E-02 -2.5804 0.5529 -9.6188 1.7913 779.24 3.1538E+06 3.1538E+06
10.800 -3.9316E-26 8.9717E-27 -6.3106E-17 8.6867E-18 -3.7820E-13 8.6323E-14 -2.8031E-12 6.3966E-13 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06
13.500 0.0000 0.0000 6.3150E-43 -2.5751E-44 1.0694E-38 -2.4354E-39 7.9234E-38 -1.8040E-38 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06
16.200 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06
18.900 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06
21.600 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06
24.300 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06
27.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 778.93 3.1538E+06 3.1538E+06

```

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1507E-03 -4.0881E-04 1.1720E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

```

```

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1745.5 -57.334 7.7439 1.5798 -13.378 87.139

```

```

STR, KN/ M**2
2064.0

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	106	163

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1507E-03 -4.0881E-04 1.1720E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1745.5 -57.334 7.7439 1.5798 -13.378 87.139

STR, KN/ M**2
2064.0

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.0881E-04	1.1720E-05	-87.139	-13.378	-57.327	7.7449	0.0000	0.0000	2064.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.3035E-05	3.7246E-06	-149.17	3.3739	27.150	3.4460	-36.683	2.5762	2424.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1768E-06	-2.7333E-07	-12.831	1.3173	34.151	-2.3943	27.099	-1.4308	1620.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.0225E-08	1.5520E-09	0.1667	-1.8274E-02	-2.8538	0.2326	-9.2287	0.7082	1545.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.8364E-25	1.5434E-26	2.4897E-17	-5.1010E-18	-1.7677E-12	1.4857E-13	-1.3093E-11	1.1004E-12	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-3.6718E-42	3.7091E-43	4.9674E-38	-4.1721E-39	3.6785E-37	-3.0894E-38	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.8277E-03 -4.0881E-04 -9.8721E-06 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2657.1 -62.847 -6.7981 1.5798 11.586 81.947

STR, KN/ M**2
2838.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.8277E-03 -4.0881E-04 -9.8721E-06 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2657.1 -62.847 -6.7981 1.5798 11.586 81.947

STR, KN/ M**2
2838.7

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.0881E-04	-9.8721E-06	-81.947	11.586	-62.837	-6.7994	0.0000	0.0000	2838.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.1863E-05	-3.0584E-06	-151.83	-3.0015	28.223	-2.9033	-39.411	-2.3241	3246.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.6879E-06	2.1553E-07	-10.939	-0.9980	33.652	2.0273	28.854	1.3266	2415.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.1545E-08	-7.1430E-10	-0.2932	-1.2282E-02	-1.4928	-0.1095	-9.5072	-0.5882	2352.4	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-4.0222E-30	-5.5481E-31	-5.6453E-19	-3.8067E-20	-3.6624E-17	-5.1993E-18	-2.8677E-16	-3.9557E-17	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	1.1625E-44	7.7900E-46	1.5822E-42	1.8343E-43	1.2039E-41	1.3801E-42	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.6	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	107	163

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.4375E-03 -4.1818E-04 -2.9325E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 3478.5 -76.807 -21.009 1.5798 35.057 64.316

STR, KN/ M**2
 3509.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.4375E-03 -4.1818E-04 -2.9325E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 3478.5 -76.807 -21.009 1.5798 35.057 64.316

STR, KN/ M**2
 3509.3

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.1818E-04	-2.9325E-05	-64.316	35.057	-76.798	-21.015	0.0000	0.0000	3509.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.3406E-05	-9.0054E-06	-157.70	-9.3158	27.267	-8.2723	-44.833	-7.5598	4009.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4303E-06	5.2856E-07	-9.9118	-2.8546	34.452	5.7906	31.964	3.8135	3138.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-7.7688E-09	-1.4338E-09	-0.3254	-4.9139E-02	-0.8379	-0.1875	-7.7409	-1.4287	3079.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	1.3797E-29	1.0479E-30	-2.8155E-18	-5.5916E-19	1.4323E-16	1.2157E-17	9.8369E-16	7.4712E-17	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	5.8559E-44	1.1601E-44	-1.2711E-42	2.0548E-43	-7.8090E-42	1.8403E-42	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.3	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.8596E-03 -4.3506E-04 -4.2788E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 4047.0 -90.790 -30.809 1.5798 51.078 43.046

STR, KN/ M**2
 3974.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.8596E-03 -4.3506E-04 -4.2788E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 4047.0 -90.790 -30.809 1.5798 51.078 43.046

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	108	163

STR, KN/ M**2
3974.1

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.3506E-04	-4.2788E-05	-43.046	51.078	-90.782	-30.818	0.0000	0.0000	3974.1	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.8714E-05	-1.3295E-05	-163.23	-13.494	23.518	-11.711	-49.396	-11.185	4546.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.3775E-06	6.8300E-07	-11.102	-4.2718	37.070	8.3817	34.563	5.3927	3650.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-5.5392E-09	-1.4346E-09	-0.3261	-7.1952E-02	-0.5826	-0.1908	-7.3300	-1.8984	3582.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	6.7396E-30	1.4556E-30	-7.5818E-19	-2.1365E-19	6.7679E-17	1.4802E-17	4.8052E-16	1.0378E-16	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	1.5821E-44	4.4506E-45	-1.1607E-42	-2.0705E-43	-8.1635E-42	-1.4116E-42	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.0103E-03 -4.5611E-04 -4.7593E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4249.9 -100.10 -33.020 1.5798 55.248 24.404

STR, KN/ M**2
4115.9

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.0103E-03 -4.5611E-04 -4.7593E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4249.9 -100.10 -33.020 1.5798 55.248 24.404

STR, KN/ M**2
4115.9

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.5611E-04	-4.7593E-05	-24.404	55.248	-100.10	-33.030	0.0000	0.0000	4115.9	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.7428E-05	-1.5399E-05	-166.32	-14.039	17.819	-12.707	-51.594	-11.783	4744.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4936E-06	7.0920E-07	-15.070	-5.3490	40.881	9.4535	35.163	5.5497	3854.0	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-8.3236E-09	-2.1184E-09	-0.3386	-6.0364E-02	-1.0135	-0.3361	-8.8706	-2.2576	3761.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	7.4236E-30	-7.3086E-31	-2.7971E-18	-8.1107E-19	8.1814E-17	-4.0308E-18	5.2929E-16	-5.2108E-17	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	5.8067E-44	1.6788E-44	4.3742E-43	9.0714E-43	4.8332E-42	7.1800E-42	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3759.7	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	109	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.8597E-03 -4.7716E-04 -4.2788E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4047.1 -107.84 -28.595 1.5798 48.454 7.2630

STR, KN/ M**2
3869.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.8597E-03 -4.7716E-04 -4.2788E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4047.1 -107.84 -28.595 1.5798 48.454 7.2630

STR, KN/ M**2
3869.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.7716E-04	-4.2788E-05	-7.2630	48.454	-107.84	-28.604	0.0000	0.0000	3869.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-7.6468E-05	-1.4233E-05	-168.59	-11.839	11.845	-11.375	-53.045	-9.8735	4576.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.7760E-06	6.7209E-07	-19.507	-5.1737	45.222	8.7679	35.751	5.0310	3699.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-9.7738E-09	-2.1344E-09	-0.1731	-1.6800E-02	-1.7309	-0.4397	-9.7977	-2.1396	3581.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-4.3008E-29	-1.2224E-29	-3.5291E-18	-8.6131E-19	-4.0090E-16	-1.1447E-16	-3.0664E-15	-8.7153E-16	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	7.2364E-44	1.7631E-44	1.4725E-41	4.0612E-42	1.1106E-40	3.0566E-41	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3580.2	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.4376E-03 -4.9404E-04 -2.9325E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3478.7 -106.19 -18.211 1.5798 31.566 1.5536

STR, KN/ M**2
3263.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.4376E-03 -4.9404E-04 -2.9325E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3478.7 -106.19 -18.211 1.5798 31.566 1.5536

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	110	163

STR, KN/ M**2
3263.8

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.9404E-04	-2.9325E-05	-1.5536	31.566	-106.19	-18.216	0.0000	0.0000	3263.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-8.6091E-05	-1.0373E-05	-166.29	-7.2016	6.5993	-7.6134	-50.692	-6.1076	4059.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1659E-06	4.0749E-07	-25.793	-4.2042	48.431	5.8538	33.455	2.6390	3231.5	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.4806E-08	-3.0631E-09	0.4157	8.8309E-02	-4.0639	-0.5911	-12.531	-1.5474	3079.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-5.4877E-24	-7.4614E-25	1.4645E-13	3.1677E-14	-5.3364E-11	-7.2992E-12	-3.9126E-10	-5.3198E-11	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	9.4536E-50	1.2067E-50	-3.1280E-39	-6.6900E-40	1.3569E-36	1.7421E-37	9.9655E-36	1.2721E-36	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.4	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.8278E-03 -5.0341E-04 -9.8721E-06 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2657.3 -96.832 -5.6461 1.5798 10.122 7.4373

STR, KN/ M**2
2424.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.8278E-03 -5.0341E-04 -9.8721E-06 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2657.3 -96.832 -5.6461 1.5798 10.122 7.4373

STR, KN/ M**2
2424.8

* EFFECTS FOR Laterally Loaded Pile *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.0341E-04	-9.8721E-06	-7.4373	10.122	-96.831	-5.6473	0.0000	0.0000	2424.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.4371E-05	-3.6444E-06	-160.45	-2.0917	3.6316	-2.5642	-45.719	-1.7656	3297.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1629E-06	1.8556E-07	-31.913	-1.6106	49.783	2.2030	29.549	1.0620	2539.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.4930E-08	-6.0213E-10	1.0779	6.0505E-02	-7.0065	-0.3237	-26.525	-1.0697	2357.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-2.5776E-22	-3.5661E-24	3.0047E-12	1.5753E-13	-2.4921E-09	-3.4909E-11	-1.8378E-08	-2.5426E-10	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	4.6993E-48	5.7264E-50	-6.6670E-38	-3.3245E-39	6.7123E-35	8.2724E-37	4.9537E-34	6.0364E-36	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2350.8	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	111	163

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1509E-03 -5.0341E-04 1.1720E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1745.6 -90.106 6.4149 1.5798 -11.661 14.331

STR, KN/ M**2
1653.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1509E-03 -5.0341E-04 1.1720E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1745.6 -90.106 6.4149 1.5798 -11.661 14.331

STR, KN/ M**2
1653.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.0341E-04	1.1720E-05	-14.331	-11.661	-90.105	6.4157	0.0000	0.0000	1653.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.6323E-05	4.4292E-06	-156.81	2.3156	3.0957	3.0153	-42.539	1.9561	2469.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.4850E-06	-2.1689E-07	-34.274	2.0252	50.108	-2.5595	27.914	-1.1038	1746.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.6491E-08	1.0964E-09	2.2667	-0.1345	-8.1990	0.4268	-16.648	0.6890	1557.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.2515E-20	-3.4316E-21	2.6319E-10	-1.2333E-11	5.0450E-07	-3.2984E-08	3.7442E-06	-2.4466E-07	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.0159E-45	6.6061E-47	-4.5492E-36	1.9649E-37	-1.4441E-32	9.3939E-34	-1.0710E-31	6.9638E-33	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1544.3	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
5.4098E-04 -4.9404E-04 3.1173E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
880.64 -91.651 17.736 1.5798 -31.684 16.930

STR, KN/ M**2
990.92

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
5.4098E-04 -4.9404E-04 3.1173E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
880.64 -91.651 17.736 1.5798 -31.684 16.930

STR, KN/ M**2
990.92

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	112	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.9404E-04	3.1173E-05	-16.930	-31.684	-91.650	17.737	0.0000	0.0000	990.92	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.0746E-05	1.1650E-05	-158.55	6.6136	5.6322	7.9818	-44.102	5.6620	1715.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.0864E-06	-4.2734E-07	-30.340	5.1269	48.316	-6.3682	28.883	-2.4267	960.53	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.6130E-08	3.8917E-09	1.2729	-0.2185	-5.8809	0.9429	-12.095	1.8014	786.67	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-5.8573E-25	8.3507E-26	1.3924E-13	-2.4098E-14	-6.1536E-12	8.9303E-13	-4.1761E-11	5.9538E-12	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-2.8943E-39	5.0061E-40	3.6721E-38	-1.5212E-39	1.9260E-37	2.4659E-39	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	779.05	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 1.1891E-04 -4.7716E-04 4.4636E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 193.56 -97.385 28.011 1.5798 -48.390 18.256

STR, KN/ M**2
 476.26

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 1.1891E-04 -4.7716E-04 4.4636E-05 5.9448E-06 7.0534E-09 1.8637E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 193.56 -97.385 28.011 1.5798 -48.390 18.256

STR, KN/ M**2
 476.26

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.7716E-04	4.4636E-05	-18.256	-48.390	-97.385	28.011	0.0000	0.0000	476.26	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-7.9509E-05	1.5609E-05	-163.03	11.203	10.424	11.732	-48.058	9.4349	1135.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.0273E-06	-6.3795E-07	-22.899	6.2228	45.693	-8.9351	32.517	-4.1263	311.18	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.2735E-08	4.8522E-09	0.1936	-7.2526E-02	-3.6166	0.8517	-12.327	2.6308	172.45	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-7.6553E-26	1.9141E-26	-5.9282E-17	5.6346E-18	-7.3663E-13	1.8422E-13	-5.4581E-12	1.3647E-12	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-8.7671E-44	2.1225E-43	2.0768E-38	-5.1847E-39	1.5383E-37	-3.8399E-38	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	171.23	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	113	163

Aerogeneratore SGM28 – condizioni A2M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
23234.0 -1057.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2497.00 0.00000 1.05772E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.13205E-03 -3.65967E-04 7.17114E-07

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
4.58179E-06 5.90588E-09 1.58047E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-1.5779E-04 -3.6597E-04 3.8110E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-253.29 -83.575 29.102 1.2176 -47.234 32.541

STR, KN/ M**2
562.34

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	114	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-1.5779E-04 -3.6597E-04 3.8110E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-253.29 -83.575 29.102 1.2176 -47.234 32.541

STR, KN/ M**2
562.34

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-3.6597E-04	3.8110E-05	-32.541	-47.234	-83.576	29.102	0.0000	0.0000	562.34	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-4.7053E-05	1.1275E-05	-141.19	13.001	21.877	10.463	-45.184	10.827	1060.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.3457E-06	-5.9313E-07	-6.8679	3.1495	29.920	-7.3782	31.211	-5.5331	268.63	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-9.5891E-10	3.0907E-10	-0.2234	5.4590E-02	0.2570	-1.8835E-02	-3.0659	0.9882	225.42	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	3.4114E-31	-1.0728E-31	-9.1109E-22	3.3469E-22	3.2870E-18	-1.0338E-18	2.4323E-17	-7.6488E-18	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	2.4736E-47	-8.7766E-48	-9.1519E-44	2.8738E-44	-6.7723E-43	2.1263E-43	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	224.07	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.0076E-05 -3.4974E-04 3.4407E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-48.278 -70.143 26.148 1.2176 -42.591 52.990

STR, KN/ M**2
443.66

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.0076E-05 -3.4974E-04 3.4407E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-48.278 -70.143 26.148 1.2176 -42.591 52.990

STR, KN/ M**2
443.66

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-3.4974E-04	3.4407E-05	-52.990	-42.591	-70.143	26.148	0.0000	0.0000	443.66	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-4.2032E-05	1.0167E-05	-135.79	11.809	25.740	9.5486	-40.743	9.8550	846.55	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.3392E-06	-5.4729E-07	-5.7155	2.9222	27.386	-6.5876	28.741	-4.7105	80.567	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.6096E-09	4.8294E-10	-0.2467	5.5599E-02	0.1416	2.2580E-02	-3.6833	1.1051	44.201	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	4.9078E-31	-1.3267E-31	-2.6578E-23	5.4504E-22	4.7240E-18	-1.2790E-18	3.4992E-17	-9.4588E-18	42.709	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	8.9852E-48	-1.3570E-47	-1.3279E-43	3.5424E-44	-9.8334E-43	2.6202E-43	42.709	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.709	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.709	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	115	163

```

21.600 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 42.709 3.1538E+06 3.1538E+06
24.300 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 42.709 3.1538E+06 3.1538E+06
27.000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 42.709 3.1538E+06 3.1538E+06

```

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.2782E-04 -3.3673E-04 2.4031E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
533.65 -55.684 17.710 1.2176 -29.264 72.444

STR, KN/ M**2
932.88

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.2782E-04 -3.3673E-04 2.4031E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
533.65 -55.684 17.710 1.2176 -29.264 72.444

STR, KN/ M**2
932.88

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-3.3673E-04	2.4031E-05	-72.444	-29.264	-55.682	17.711	0.0000	0.0000	932.88	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-3.8541E-05	7.1954E-06	-130.02	8.0633	27.877	6.8484	-35.456	6.6195	1240.4	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.6489E-06	-4.1608E-07	-5.7353	2.2285	26.115	-4.5699	25.933	-2.9571	508.37	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-4.7896E-09	9.5696E-10	-0.2606	4.1457E-02	-0.4523	0.1234	-5.5334	1.1056	473.64	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	7.8123E-30	-1.1145E-30	-1.1170E-18	2.4475E-19	7.9333E-17	-1.1634E-17	5.5700E-16	-7.9461E-17	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	0.0000	0.0000	2.3273E-44	-5.0890E-45	-1.1371E-42	8.7526E-44	-7.7842E-42	5.0872E-43	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.09	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
8.4499E-04 -3.2951E-04 9.0376E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1333.7 -49.533 6.6924 1.2176 -11.118 81.213

STR, KN/ M**2
1663.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
8.4499E-04 -3.2951E-04 9.0376E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	116	163

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1333.7 -49.533 6.6924 1.2176 -11.118 81.213

STR, KN/ M**2
1663.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-3.2951E-04	9.0376E-06	-81.213	-11.118	-49.528	6.6931	0.0000	0.0000	1663.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-3.5964E-05	2.6155E-06	-127.83	3.1262	29.132	2.7203	-33.334	2.4243	1933.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.8854E-06	-1.8484E-07	-5.1647	0.7645	25.437	-1.7245	25.096	-1.1939	1210.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-6.9656E-09	5.2415E-10	-0.2422	1.6175E-02	-0.7601	6.3247E-02	-6.0674	0.4566	1181.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-6.8157E-30	1.0800E-30	-6.8153E-18	5.3138E-19	-4.0361E-17	8.4272E-18	-4.8594E-16	7.7000E-17	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	1.4106E-43	-1.0988E-44	7.8051E-42	-7.5700E-43	6.1685E-41	-5.9088E-42	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.4190E-03 -3.2951E-04 -7.6034E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2106.8 -54.531 -5.9107 1.2176 9.7026 76.582

STR, KN/ M**2
2319.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.4190E-03 -3.2951E-04 -7.6034E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2106.8 -54.531 -5.9107 1.2176 9.7026 76.582

STR, KN/ M**2
2319.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-3.2951E-04	-7.6034E-06	-76.582	9.7026	-54.525	-5.9116	0.0000	0.0000	2319.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-3.4927E-05	-2.0867E-06	-130.06	-2.8075	30.201	-2.3468	-35.708	-2.1334	2631.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.5970E-06	1.6015E-07	-3.6904	-0.5031	24.770	1.4522	26.644	1.1863	1885.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.4376E-09	-1.6033E-10	-0.2851	-1.5132E-02	4.6686E-02	-9.3860E-03	-4.4751	-0.2943	1865.4	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.0883E-30	3.0399E-31	-4.2392E-20	-3.4501E-21	4.9133E-17	2.9388E-18	3.6278E-16	2.1674E-17	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	9.6556E-46	7.6692E-47	-1.3399E-42	-7.9244E-44	-9.8982E-42	-5.8488E-43	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.8	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	117	163

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.9362E-03 -3.3673E-04 -2.2596E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2803.4 -66.661 -18.190 1.2176 29.227 62.115

STR, KN/ M**2
2884.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.9362E-03 -3.3673E-04 -2.2596E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2803.4 -66.661 -18.190 1.2176 29.227 62.115

STR, KN/ M**2
2884.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-3.3673E-04	-2.2596E-05	-62.115	29.227	-66.654	-18.194	0.0000	0.0000	2884.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-3.6166E-05	-6.2279E-06	-134.96	-8.5432	30.211	-6.4831	-40.688	-7.0065	3277.5	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.1600E-06	3.7490E-07	-2.6669	-1.4753	24.652	4.1868	29.171	3.4608	2497.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-5.2006E-10	-1.1622E-10	-0.2400	-3.8991E-02	0.5105	6.1822E-02	-1.9978	-0.4465	2481.4	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	4.7455E-31	9.1656E-32	3.8192E-22	1.7236E-23	4.5663E-18	8.8216E-19	3.3834E-17	6.5349E-18	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	2.4440E-49	1.2182E-48	-1.2875E-43	-2.4818E-44	-9.5369E-43	-1.8380E-43	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.0	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.2941E-03 -3.4974E-04 -3.2972E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3285.4 -78.767 -26.646 1.2176 42.534 44.596

STR, KN/ M**2
3269.9

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.2941E-03 -3.4974E-04 -3.2972E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3285.4 -78.767 -26.646 1.2176 42.534 44.596

STR, KN/ M**2
3269.9

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	118	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-3.4974E-04	-3.2972E-05	-44.596	42.534	-78.760	-26.652	0.0000	0.0000	3269.9	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-4.0062E-05	-9.2414E-06	-139.80	-12.291	27.661	-9.0727	-44.913	-10.360	3734.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.0303E-06	4.9041E-07	-3.3687	-2.2444	26.182	6.1265	31.163	5.0434	2930.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.4822E-10	-5.7820E-11	-0.1893	-4.4930E-02	0.5348	0.1051	-0.8929	-0.3483	2907.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	8.1974E-32	2.3073E-32	2.1090E-22	4.1712E-23	7.8824E-19	2.2193E-19	5.8445E-18	1.6450E-18	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-2.9599E-48	-4.6750E-49	-2.2367E-44	-6.2802E-45	-1.6576E-43	-4.6532E-44	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.4	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.4219E-03 -3.6597E-04 -3.6675E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3457.5 -86.913 -28.668 1.2176 46.214 28.930

STR, KN/ M**2
3380.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.4219E-03 -3.6597E-04 -3.6675E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3457.5 -86.913 -28.668 1.2176 46.214 28.930

STR, KN/ M**2
3380.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-3.6597E-04	-3.6675E-05	-28.930	46.214	-86.908	-28.674	0.0000	0.0000	3380.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-4.6204E-05	-1.0626E-05	-142.94	-12.927	22.845	-10.030	-46.926	-10.793	3905.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.2140E-06	5.6219E-07	-5.9026	-2.7696	29.384	7.0429	32.137	5.6215	3097.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-4.5497E-10	-1.5395E-10	-0.2294	-5.3658E-02	0.4882	7.8975E-02	-1.9915	-0.6739	3060.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	2.2945E-31	6.6798E-32	2.5463E-22	2.1898E-23	2.2076E-18	6.4287E-19	1.6359E-17	4.7625E-18	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-1.3311E-48	6.9438E-49	-6.2314E-44	-1.8095E-44	-4.6162E-43	-1.3402E-43	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3058.6	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	119	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.2942E-03 -3.8219E-04 -3.2972E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3285.5 -93.694 -24.816 1.2176 40.463 14.429

STR, KN/ M**2
3159.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.2942E-03 -3.8219E-04 -3.2972E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3285.5 -93.694 -24.816 1.2176 40.463 14.429

STR, KN/ M**2
3159.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	
0.0000	-3.8219E-04	-3.2972E-05	-14.429	40.463	-93.692	-24.821	0.0000	0.0000	3159.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.2511E-05	-9.9159E-06	-145.43	-10.957	17.661	-8.9629	-48.266	-9.1142	3766.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.6818E-06	5.2486E-07	-9.0725	-2.9138	32.914	6.3897	32.570	4.6430	2962.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.5515E-09	-5.9880E-10	-0.2394	-4.5611E-02	-0.1224	-6.2845E-02	-4.4087	-1.0346	2907.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	2.0343E-29	3.7029E-30	-1.3855E-18	-4.0923E-19	2.0094E-16	3.7157E-17	1.4504E-15	2.6401E-16	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	2.9049E-44	8.5405E-45	-4.2933E-42	-6.4412E-43	-3.1005E-41	-4.5369E-42	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2906.5	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.9363E-03 -3.9520E-04 -2.2596E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2803.5 -92.007 -15.810 1.2176 26.379 10.047

STR, KN/ M**2
2646.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.9363E-03 -3.9520E-04 -2.2596E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2803.5 -92.007 -15.810 1.2176 26.379 10.047

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	120	163

STR, KN/ M**2
2646.5

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-3.9520E-04	-2.2596E-05	-10.047	26.379	-92.006	-15.813	0.0000	0.0000	2646.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.9725E-05	-7.2597E-06	-143.90	-6.7215	12.998	-6.0531	-46.288	-5.6264	3329.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.9252E-06	3.5381E-07	-13.595	-2.4859	35.911	4.5041	30.787	2.7750	2561.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-8.4169E-09	-1.1733E-09	-0.2036	-1.4996E-02	-1.0682	-0.1864	-7.0402	-0.9814	2481.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-9.7391E-27	-2.2733E-27	-1.3403E-16	-1.8596E-17	-9.3246E-14	-2.1813E-14	-6.9437E-13	-1.6208E-13	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	2.6090E-42	3.4612E-43	2.7527E-39	6.3144E-40	2.0462E-38	4.6868E-39	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2480.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.4191E-03 -4.0242E-04 -7.6034E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2106.9 -84.002 -4.9267 1.2176 8.5037 14.440

STR, KN/ M**2
1962.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.4191E-03 -4.0242E-04 -7.6034E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2106.9 -84.002 -4.9267 1.2176 8.5037 14.440

STR, KN/ M**2
1962.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.0242E-04	-7.6034E-06	-14.440	8.5037	-84.001	-4.9275	0.0000	0.0000	1962.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.5459E-05	-2.5306E-06	-139.46	-2.0099	9.4878	-2.0978	-41.709	-1.6125	2686.5	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4583E-06	1.6499E-07	-18.241	-0.9334	38.459	1.6676	28.426	1.0520	1971.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.1497E-08	-5.2332E-10	8.8473E-02	7.9671E-03	-2.2071	-0.1106	-9.0223	-0.4107	1864.4	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-4.4952E-25	-2.2488E-26	-1.2099E-14	-3.2011E-16	-4.2819E-12	-2.1527E-13	-3.2049E-11	-1.6033E-12	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	2.4289E-40	6.2443E-42	1.3222E-37	6.3653E-39	9.8609E-37	4.7321E-38	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1863.9	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	121	163

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 8.4508E-04 -4.0242E-04 9.0376E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1333.8 -77.917 5.5665 1.2176 -9.7171 20.563

STR, KN/ M**2
 1314.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 8.4508E-04 -4.0242E-04 9.0376E-06 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1333.8 -77.917 5.5665 1.2176 -9.7171 20.563

STR, KN/ M**2
 1314.1

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.0242E-04	9.0376E-06	-20.563	-9.7171	-77.916	5.5671	0.0000	0.0000	1314.1	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.7161E-05	3.1538E-06	-136.35	2.2212	8.8640	2.4185	-38.883	1.8259	1984.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.6349E-06	-1.5942E-07	-20.212	1.2676	38.597	-1.8517	26.495	-0.9113	1299.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.4179E-08	1.1498E-09	0.5151	-3.6498E-02	-3.8430	0.2108	-10.467	0.4977	1183.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-2.7055E-24	1.2236E-25	4.6041E-13	-3.1888E-14	-2.7746E-11	1.2959E-12	-1.9289E-10	8.7241E-12	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	2.0655E-50	0.0000	-9.5836E-39	6.6263E-40	3.2943E-37	-5.2228E-39	2.1773E-36	-2.0508E-38	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1179.9	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 3.2790E-04 -3.9520E-04 2.4031E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 533.77 -79.263 15.454 1.2176 -26.590 22.718

STR, KN/ M**2
 678.45

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 3.2790E-04 -3.9520E-04 2.4031E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 533.77 -79.263 15.454 1.2176 -26.590 22.718

STR, KN/ M**2
 678.45

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	122	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-3.9520E-04	2.4031E-05	-22.718	-26.590	-79.263	15.454	0.0000	0.0000	678.45	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.3087E-05	8.1406E-06	-137.50	6.3099	11.295	6.4835	-40.253	5.1941	1284.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.3413E-06	-4.3149E-07	-17.484	3.1110	36.844	-4.9550	27.236	-2.7070	576.93	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.5389E-08	2.1595E-09	0.1433	-4.2941E-02	-2.5473	0.4142	-9.4184	1.3217	473.08	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.3350E-24	2.0156E-25	-9.4140E-15	-4.3393E-15	-1.2815E-11	1.9562E-12	-9.5180E-11	1.4371E-11	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	2.6008E-50	0.0000	1.7206E-40	9.3350E-41	3.6949E-37	-5.0749E-38	2.7416E-36	-3.7335E-37	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	472.19	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.0034E-05 -3.8219E-04 3.4407E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN-M MOM Y, KN-M MOM Z, KN-M
-48.211 -84.308 24.294 1.2176 -40.392 23.936

STR, KN/ M**2
319.55

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.0034E-05 -3.8219E-04 3.4407E-05 4.5818E-06 5.9059E-09 1.5805E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN-M MOM y, KN-M MOM z, KN-M
-48.211 -84.308 24.294 1.2176 -40.392 23.936

STR, KN/ M**2
319.55

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-3.8219E-04	3.4407E-05	-23.936	-40.392	-84.308	24.293	0.0000	0.0000	319.55	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-5.5016E-05	1.0955E-05	-140.82	10.436	16.072	9.2860	-43.838	8.7293	875.45	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.7708E-06	-5.1900E-07	-11.602	3.6894	33.813	-6.7847	29.996	-4.1284	114.45	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-5.8940E-09	1.3233E-09	-0.2993	5.3424E-02	-0.6593	0.1910	-7.0603	1.5852	44.442	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	9.4537E-30	-1.4548E-30	-1.3131E-18	3.2772E-19	9.5858E-17	-1.5217E-17	6.7403E-16	-1.0372E-16	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	2.7362E-44	-6.8134E-45	-1.4098E-42	1.0705E-43	-9.6922E-42	6.0606E-43	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	42.649	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	123	163

Aerogeneratore SGM31 – condizioni A1M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO P-FACTOR Y-FACTOR

1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
30204.0 -1220.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2881.00 0.00000 1.22044E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.77023E-03 -7.39384E-04 1.70122E-06

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
1.13286E-05 1.11433E-08 2.25932E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-7.3621E-05 -7.3938E-04 9.4155E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-101.52 -95.614 33.158 2.5175 -68.666 -4.6611

STR, KN/ M**2
495.70

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	124	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-7.3621E-05 -7.3938E-04 9.4155E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-101.52 -95.614 33.158 2.5175 -68.666 -4.6611

STR, KN/ M**2
495.70

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-7.3938E-04	9.4155E-05	4.6611	-68.666	-95.614	33.157	0.0000	0.0000	495.70	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-2.0710E-04	4.6580E-05	-160.02	5.4742	-20.301	19.587	-30.860	6.9408	1034.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-1.5268E-06	1.7931E-06	-91.654	24.086	72.397	-11.444	-16.866	19.807	648.70	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	5.3164E-07	-1.6475E-07	8.6977	-2.0349	-2.0559	-0.4782	20.408	-6.3242	142.49	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-5.6268E-15	1.7405E-15	1.8698E-05	-1.1087E-05	-2.8228E-03	8.9280E-04	-2.0390E-02	6.3071E-03	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	4.9843E-40	-1.4542E-40	-7.4899E-30	4.2697E-30	4.9855E-27	-1.4623E-27	3.6724E-26	-1.0715E-26	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	89.808	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.0894E-04 -6.9927E-04 8.4999E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
153.28 -80.931 29.949 2.5175 -62.246 24.329

STR, KN/ M**2
529.74

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.0894E-04 -6.9927E-04 8.4999E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
153.28 -80.931 29.949 2.5175 -62.246 24.329

STR, KN/ M**2
529.74

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.9927E-04	8.4999E-05	-24.329	-62.246	-80.931	29.950	0.0000	0.0000	529.74	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.8678E-04	4.1821E-05	-157.86	5.0213	-12.486	17.887	-27.880	6.2426	1067.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-1.7395E-07	1.3635E-06	-81.515	22.032	67.910	-11.155	-2.6718	20.943	633.59	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	4.8574E-07	-1.5251E-07	8.2498	-1.9490	-2.4657	-0.3064	18.239	-5.7266	185.59	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.4240E-14	4.2628E-15	5.4542E-05	-2.6667E-05	-4.0029E-03	1.2365E-03	-2.8138E-02	8.4231E-03	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.1822E-39	-3.2436E-40	-3.6625E-29	1.7554E-29	1.1895E-26	-3.2913E-27	8.7105E-26	-2.3898E-26	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.60	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	125	163

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
6.2055E-04 -6.6710E-04 5.9344E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
873.15 -65.285 20.331 2.5175 -42.879 51.641

STR, KN/ M**2
1168.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
6.2055E-04 -6.6710E-04 5.9344E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
873.15 -65.285 20.331 2.5175 -42.879 51.641

STR, KN/ M**2
1168.3

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.6710E-04	5.9344E-05	-51.641	-42.879	-65.283	20.332	0.0000	0.0000	1168.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.7201E-04	2.9377E-05	-154.24	3.2211	-5.6928	12.459	-24.243	4.1405	1682.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1634E-07	9.4002E-07	-74.136	15.520	62.625	-7.8349	7.9245	14.427	1219.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	5.5970E-07	-1.3310E-07	7.9591	-1.3907	-1.6003	-0.4268	16.940	-4.0286	820.08	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-5.3469E-14	9.4896E-15	5.1550E-04	-1.4435E-04	-7.0539E-03	1.4476E-03	-3.8051E-02	6.7532E-03	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	6.3363E-40	3.3510E-40	-9.8646E-28	2.7492E-28	9.9560E-27	2.3149E-27	4.6684E-26	2.4690E-26	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.43	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.3599E-03 -6.4925E-04 2.2274E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1754.6 -58.491 7.6192 2.5175 -16.125 64.323

STR, KN/ M**2
1943.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.3599E-03 -6.4925E-04 2.2274E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1754.6 -58.491 7.6192 2.5175 -16.125 64.323

STR, KN/ M**2
1943.3

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	126	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT STRESS	SOIL REACT z-DIR	TOTAL y-DIR	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2		
0.0000	-6.4925E-04	2.2274E-05	-64.323	-16.125	-58.486	7.6204	0.0000	0.0000	1943.3	3.1538E+06	3.1538E+06		
2.7000	-1.6271E-04	1.0975E-05	-153.31	1.2324	-2.3663	4.7209	-22.835	1.5402	2456.4	3.1538E+06	3.1538E+06		
5.4000	1.4985E-06	3.1519E-07	-69.872	5.7378	60.937	-3.2198	15.794	3.3221	1965.6	3.1538E+06	3.1538E+06		
8.1000	5.6823E-07	-5.2505E-08	8.0353	-0.5328	-1.8040	-0.1683	16.314	-1.5074	1599.7	3.1538E+06	3.1538E+06		
10.800	-2.7502E-14	1.9927E-15	3.9522E-04	-4.3377E-05	-7.3255E-03	5.8536E-04	-4.3392E-02	3.1441E-03	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
13.500	-5.9054E-40	1.6073E-40	-7.1184E-28	7.7891E-29	-3.2375E-27	1.3103E-27	-4.3509E-26	1.1842E-26	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.2	3.1538E+06	3.1538E+06		

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.1804E-03 -6.4925E-04 -1.8871E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2731.6 -63.616 -6.7539 2.5175 14.098 58.344

STR, KN/ M**2
2770.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.1804E-03 -6.4925E-04 -1.8871E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2731.6 -63.616 -6.7539 2.5175 14.098 58.344

STR, KN/ M**2
2770.5

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT STRESS	SOIL REACT z-DIR	TOTAL y-DIR	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2		
0.0000	-6.4925E-04	-1.8871E-05	-58.344	14.098	-63.610	-6.7556	0.0000	0.0000	2770.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
2.7000	-1.6037E-04	-9.1279E-06	-156.11	-1.2097	-3.0688	-4.1096	-24.578	-1.3989	3337.2	3.1538E+06	3.1538E+06		
5.4000	2.1715E-06	-1.7728E-07	-68.694	-4.8120	63.403	3.1368	19.735	-1.6111	2822.6	3.1538E+06	3.1538E+06		
8.1000	4.0653E-07	3.2575E-08	8.0153	0.4777	-3.6532	-7.9201E-03	15.870	1.2717	2463.9	3.1538E+06	3.1538E+06		
10.800	-2.0679E-15	-1.9122E-16	9.8879E-06	9.7244E-07	-1.7954E-03	-1.6624E-04	-1.3025E-02	-1.2045E-03	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
13.500	1.9026E-40	1.7567E-41	-1.1740E-30	-1.1444E-31	1.8968E-27	1.7516E-28	1.4018E-26	1.2943E-27	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.5	3.1538E+06	3.1538E+06		

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	127	163

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.9198E-03 -6.6710E-04 -5.5942E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3607.2 -76.328 -20.840 2.5175 42.636 38.728

STR, KN/ M**2
3530.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.9198E-03 -6.6710E-04 -5.5942E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3607.2 -76.328 -20.840 2.5175 42.636 38.728

STR, KN/ M**2
3530.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.6710E-04	-5.5942E-05	-38.728	42.636	-76.322	-20.847	0.0000	0.0000	3530.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.6704E-04	-2.6732E-05	-160.36	-4.0819	-7.0348	-12.243	-28.067	-4.4916	4137.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	1.7720E-06	-5.4183E-07	-71.002	-13.980	67.724	9.1163	21.032	-6.4312	3617.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.6834E-07	6.3150E-08	7.5859	1.3305	-5.4406	-0.3734	15.854	3.7309	3236.5	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-3.6342E-16	-9.3557E-17	-9.5007E-07	-1.8181E-07	-6.7901E-04	-1.7503E-04	-5.0554E-03	-1.3014E-03	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.4654E-41	8.8927E-42	6.5456E-32	1.0504E-32	3.4445E-28	8.8414E-29	2.5532E-27	6.5520E-28	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.4314E-03 -6.9927E-04 -8.1597E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3977.6 -89.437 -30.492 2.5175 62.075 13.980

STR, KN/ M**2
3894.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.4314E-03 -6.9927E-04 -8.1597E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3977.6 -89.437 -30.492 2.5175 62.075 13.980

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	128	163

STR, KN/ M**2
3894.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.9927E-04	-8.1597E-05	-13.980	62.075	-89.435	-30.503	0.0000	0.0000	3894.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.8283E-04	-3.9135E-05	-162.83	-5.9089	-13.303	-17.643	-30.921	-6.6188	4479.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	7.0166E-07	-9.1327E-07	-78.521	-20.708	72.073	12.369	13.105	-17.057	3997.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.7579E-07	8.6530E-08	7.7797	1.8859	-5.3843	-0.5719	17.182	5.3908	3565.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-3.1591E-16	-1.0954E-16	-6.1385E-07	-1.6905E-07	-4.7044E-04	-1.6328E-04	-3.5012E-03	-1.2140E-03	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.0028E-41	1.0392E-41	3.5460E-32	7.8672E-33	2.9855E-28	1.0334E-28	2.2124E-27	7.6565E-28	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.7	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.6141E-03 -7.3938E-04 -9.0752E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4109.8 -98.795 -32.675 2.5175 67.246 -9.3977

STR, KN/ M**2
4036.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.6141E-03 -7.3938E-04 -9.0752E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4109.8 -98.795 -32.675 2.5175 67.246 -9.3977

STR, KN/ M**2
4036.1

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-7.3938E-04	-9.0752E-05	9.3977	67.246	-98.796	-32.686	0.0000	0.0000	4036.1	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-2.0520E-04	-4.4418E-05	-162.22	-5.7277	-20.360	-19.063	-32.093	-6.9468	4593.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-8.2856E-07	-1.4514E-06	-90.632	-23.256	74.344	11.963	-12.037	-21.085	4187.5	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	5.0479E-07	1.5186E-07	8.6610	1.9923	-2.7236	0.2061	19.284	5.8014	3688.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-2.0435E-13	-5.2346E-14	3.1481E-04	1.2134E-04	-7.1855E-03	-1.9911E-03	-4.4365E-02	-1.1365E-02	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.6909E-37	3.8012E-38	-3.2272E-27	-1.2009E-27	1.6938E-24	3.8254E-25	1.2458E-23	2.8007E-24	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-3.8649E-50	0.0000	-2.8417E-49	-6.0837E-50	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3635.7	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	129	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.4315E-03 -7.7950E-04 -8.1597E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3977.6 -106.61 -28.195 2.5175 58.776 -30.690

STR, KN/ M**2
3909.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.4315E-03 -7.7950E-04 -8.1597E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3977.6 -106.61 -28.195 2.5175 58.776 -30.690

STR, KN/ M**2
3909.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-7.7950E-04	-8.1597E-05	30.690	58.776	-106.61	-28.205	0.0000	0.0000	3909.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-2.2859E-04	-4.0778E-05	-160.92	-4.3884	-27.060	-16.652	-32.858	-5.8614	4468.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-3.3498E-06	-1.7750E-06	-101.87	-20.864	75.296	8.7253	-26.548	-14.067	4132.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	6.4972E-07	1.5691E-07	9.0916	1.7090	-0.6941	0.6363	22.809	5.5084	3573.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-7.9667E-15	-1.9171E-15	1.0165E-04	3.0530E-05	-5.9795E-03	-1.4614E-03	-4.1494E-02	-9.9851E-03	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	5.7329E-40	1.2744E-40	-4.0146E-29	-1.2005E-29	5.8511E-27	1.3121E-27	4.2239E-26	9.3898E-27	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3518.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.9199E-03 -8.1167E-04 -5.5942E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3607.3 -105.88 -18.037 2.5175 38.581 -39.592

STR, KN/ M**2
3517.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.9199E-03 -8.1167E-04 -5.5942E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3607.3 -105.88 -18.037 2.5175 38.581 -39.592

STR, KN/ M**2
3517.2

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	130	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-8.1167E-04	-5.5942E-05	39.592	38.581	-105.88	-18.043	0.0000	0.0000	3517.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-2.5068E-04	-2.8760E-05	-156.00	-2.1883	-31.057	-10.982	-31.192	-3.5786	4111.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-6.2553E-06	-1.5518E-06	-112.33	-14.498	69.485	4.2531	-30.286	-7.5134	3859.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.1253E-06	1.6806E-07	9.2228	1.0705	3.7312	1.0013	25.318	3.7814	3245.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	3.0667E-13	6.5868E-14	1.6338E-03	2.7082E-04	7.7962E-04	4.6403E-04	5.0223E-02	1.0787E-02	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-7.1198E-38	-1.4790E-38	-1.7674E-27	-2.8909E-28	-7.0164E-25	-1.4604E-25	-5.2457E-24	-1.0897E-24	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.8714E-50	0.0000	1.3969E-49	2.8517E-50	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3191.2	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.1806E-03 -8.2952E-04 -1.8871E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2731.8 -97.711 -5.5755 2.5175 12.307 -34.418

STR, KN/ M**2
2632.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.1806E-03 -8.2952E-04 -1.8871E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2731.8 -97.711 -5.5755 2.5175 12.307 -34.418

STR, KN/ M**2
2632.3

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-8.2952E-04	-1.8871E-05	34.418	12.307	-97.715	-5.5769	0.0000	0.0000	2632.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-2.6763E-04	-1.0069E-05	-149.10	-0.4282	-31.222	-3.5140	-27.936	-1.0510	3296.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-1.0912E-05	-7.6060E-07	-117.13	-4.7601	61.928	1.0267	-31.349	-2.1851	3108.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.7251E-06	8.3939E-08	7.1914	0.2329	8.9670	0.5845	25.208	1.2266	2459.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	2.5231E-11	1.5062E-12	-1.1523E-03	-8.7506E-05	0.1276	7.6850E-03	0.8839	5.2769E-02	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-1.4533E-35	-8.6328E-37	9.1309E-26	5.8946E-27	-1.4489E-22	-8.6086E-24	-1.0708E-21	-6.3605E-23	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.4670E-48	2.0558E-49	2.5617E-47	1.5186E-48	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2416.7	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	131	163

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.3600E-03 -8.2952E-04 2.2274E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1754.8 -91.401 6.3044 2.5175 -14.137 -26.412

STR, KN/ M**2
1729.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.3600E-03 -8.2952E-04 2.2274E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1754.8 -91.401 6.3044 2.5175 -14.137 -26.412

STR, KN/ M**2
1729.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-8.2952E-04	2.2274E-05	26.412	-14.137	-91.403	6.3054	0.0000	0.0000	1729.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-2.7114E-04	1.2013E-05	-145.53	0.3425	-29.770	4.0506	-25.945	1.1494	2410.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-1.2530E-05	9.0921E-07	-117.21	5.6728	57.541	-0.8189	-30.095	2.1838	2244.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.2443E-06	-1.3392E-07	5.8065	-0.2604	11.374	-0.7777	24.229	-1.4458	1586.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.1232E-10	-3.7735E-12	-8.6332E-02	5.7861E-03	0.3799	-2.3223E-02	0.3700	-1.2431E-02	1552.9	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	1.0119E-31	-2.1307E-32	2.5620E-20	-1.4300E-21	9.1163E-19	-2.0664E-19	7.4555E-18	-1.5699E-18	1552.3	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	-5.8419E-46	3.2308E-47	-4.4630E-44	6.3036E-45	-3.4661E-43	4.7579E-44	1552.3	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.3	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.3	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.3	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1552.3	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
6.2069E-04 -8.1167E-04 5.9344E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
873.35 -92.732 17.533 2.5175 -38.633 -22.912

STR, KN/ M**2
1037.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
6.2069E-04 -8.1167E-04 5.9344E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
873.35 -92.732 17.533 2.5175 -38.633 -22.912

STR, KN/ M**2
1037.5

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	132	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL y-DIR	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-8.1167E-04	5.9344E-05	22.912	-38.633	-92.733	17.535	0.0000	0.0000	1037.5	3.1538E+06	3.1538E+06	
2.7000	-2.5792E-04	3.1613E-05	-148.63	1.3965	-28.359	11.070	-26.958	3.3043	1649.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
5.4000	-9.7538E-06	2.4047E-06	-113.03	14.924	60.817	-3.4012	-29.382	7.2438	1445.0	3.1538E+06	3.1538E+06	
8.1000	1.7265E-06	-2.6803E-07	7.2211	-0.6775	8.5111	-1.8785	24.281	-3.7695	815.38	3.1538E+06	3.1538E+06	
10.8000	2.6948E-11	-4.7633E-12	2.0789E-04	4.4273E-04	0.2307	-4.2529E-02	1.6832	-0.2975	772.61	3.1538E+06	3.1538E+06	
13.5000	-4.7777E-35	7.3907E-36	7.4322E-25	-2.7981E-25	-4.7797E-22	7.4550E-23	-3.5201E-21	5.4453E-22	772.60	3.1538E+06	3.1538E+06	
16.2000	0.0000	0.0000	-1.7917E-50	0.0000	1.1052E-47	-1.5810E-48	8.1374E-47	-1.1532E-47	772.60	3.1538E+06	3.1538E+06	
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.60	3.1538E+06	3.1538E+06	
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.60	3.1538E+06	3.1538E+06	
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.60	3.1538E+06	3.1538E+06	
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	772.60	3.1538E+06	3.1538E+06	

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.0902E-04 -7.7950E-04 8.4999E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
153.39 -97.175 27.674 2.5175 -58.922 -18.707

STR, KN/ M**2
500.29

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.0902E-04 -7.7950E-04 8.4999E-05 1.1329E-05 1.1143E-08 2.2593E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
153.39 -97.175 27.674 2.5175 -58.922 -18.707

STR, KN/ M**2
500.29

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL y-DIR	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-7.7950E-04	8.4999E-05	18.707	-58.922	-97.176	27.675	0.0000	0.0000	500.29	3.1538E+06	3.1538E+06	
2.7000	-2.3350E-04	4.3504E-05	-155.33	3.5058	-25.653	16.843	-29.628	5.5201	1052.0	3.1538E+06	3.1538E+06	
5.4000	-4.9730E-06	2.2702E-06	-103.74	21.944	68.259	-6.9347	-26.672	12.176	761.03	3.1538E+06	3.1538E+06	
8.1000	1.0922E-06	-2.6896E-07	8.5618	-1.5862	3.1607	-1.5086	22.537	-5.5499	187.05	3.1538E+06	3.1538E+06	
10.8000	1.5359E-11	-4.9390E-12	2.0699E-03	-4.2431E-04	3.2872E-02	-1.1454E-02	0.2818	-9.0631E-02	135.71	3.1538E+06	3.1538E+06	
13.5000	-2.0956E-34	6.4437E-35	1.0368E-25	-3.8547E-25	-2.0848E-21	6.4236E-22	-1.5440E-20	4.7476E-21	135.70	3.1538E+06	3.1538E+06	
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0051E-50	5.0939E-47	-1.5387E-47	3.7715E-46	-1.1370E-46	135.70	3.1538E+06	3.1538E+06	
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.70	3.1538E+06	3.1538E+06	
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.70	3.1538E+06	3.1538E+06	
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.70	3.1538E+06	3.1538E+06	
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	135.70	3.1538E+06	3.1538E+06	

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	133	163

Aerogeneratore SGM31 – condizioni A2M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
23234.0 -1057.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2497.00 0.00000 1.05772E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.31356E-03 -5.70353E-04 1.31247E-06

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
8.67675E-06 8.67245E-09 1.83133E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-1.8101E-04 -5.7035E-04 7.2124E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-249.60 -82.810 28.768 1.9282 -56.983 -9.3086E-02

STR, KN/ M**2
556.87

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	134	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-1.8101E-04 -5.7035E-04 7.2124E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-249.60 -82.810 28.768 1.9282 -56.983 -9.3086E-02

STR, KN/ M**2
556.87

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.7035E-04	7.2124E-05	9.3086E-02	-56.983	-82.810	28.768	0.0000	0.0000	556.87	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.4671E-04	3.3688E-05	-136.35	6.2831	-12.899	16.060	-28.277	6.4931	1025.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	1.1935E-06	5.5775E-07	-62.035	17.545	61.896	-12.216	19.531	9.1271	601.02	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.3091E-07	-4.7759E-08	5.7419	-1.5325	-5.8770	0.9909	11.271	-4.1119	255.86	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-9.2575E-16	4.2148E-16	-1.8656E-06	5.6482E-07	-1.2654E-04	5.8667E-05	-9.8743E-04	4.4956E-04	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	8.8501E-41	-4.0088E-41	2.1684E-31	-5.3029E-32	8.7948E-28	-3.9855E-28	6.5205E-27	-2.9536E-27	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	220.81	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.3031E-05 -5.3963E-04 6.5112E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-45.548 -70.101 25.996 1.9282 -51.676 23.861

STR, KN/ M**2
375.98

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.3031E-05 -5.3963E-04 6.5112E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-45.548 -70.101 25.996 1.9282 -51.676 23.861

STR, KN/ M**2
375.98

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.3963E-04	6.5112E-05	-23.861	-51.676	-70.101	25.996	0.0000	0.0000	375.98	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3188E-04	3.0216E-05	-133.87	5.7737	-6.5811	14.693	-25.526	5.8485	830.53	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	1.9938E-06	3.4379E-07	-54.963	15.698	56.909	-11.840	21.788	3.7568	377.41	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.1971E-07	-4.4649E-08	5.4581	-1.4414	-5.8174	0.9608	9.9531	-3.7124	73.587	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-2.9144E-15	1.2871E-15	-4.0032E-06	1.1024E-06	-2.5223E-04	1.1386E-04	-1.9747E-03	8.7209E-04	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	2.8646E-40	-1.2440E-40	2.4322E-30	-6.0357E-31	2.8403E-27	-1.2351E-27	2.1106E-26	-9.1655E-27	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.293	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	135	163

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 3.8167E-04 -5.1499E-04 4.5462E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 537.03 -56.525 17.676 1.9282 -35.672 46.512

STR, KN/ M**2
 820.77

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 3.8167E-04 -5.1499E-04 4.5462E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 537.03 -56.525 17.676 1.9282 -35.672 46.512

STR, KN/ M**2
 820.77

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.1499E-04	4.5462E-05	-46.512	-35.672	-56.524	17.677	0.0000	0.0000	820.77	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2121E-04	2.1180E-05	-130.31	3.8066	-1.2190	10.298	-22.199	3.8790	1243.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.3139E-06	1.5994E-07	-50.162	11.165	51.910	-8.6703	20.349	1.4065	778.16	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.2051E-07	-3.3749E-08	5.3935	-1.0973	-5.6024	0.7150	10.159	-2.8451	507.54	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.8857E-19	2.2394E-18	-1.2681E-07	3.0637E-08	9.5512E-08	4.3297E-06	-2.7712E-06	3.2910E-05	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	7.5234E-44	-2.2477E-43	1.2806E-32	-2.9093E-33	7.0089E-31	-2.2250E-30	5.5430E-30	-1.6561E-29	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.08	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 9.8092E-04 -5.0132E-04 1.7069E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1303.4 -50.504 6.6207 1.9282 -13.414 57.345

STR, KN/ M**2
 1500.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 9.8092E-04 -5.0132E-04 1.7069E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1303.4 -50.504 6.6207 1.9282 -13.414 57.345

STR, KN/ M**2
 1500.3

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	136	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.0132E-04	1.7069E-05	-57.345	-13.414	-50.501	6.6215	0.0000	0.0000	1500.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1465E-04	7.9118E-06	-129.19	1.4439	1.5921	3.9028	-20.922	1.4438	1915.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.6274E-06	2.3329E-08	-46.884	4.1814	48.955	-3.3561	19.473	0.1729	1430.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.2327E-07	-1.3553E-08	5.2925	-0.4275	-5.4948	0.2855	9.8107	-1.0787	1184.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	2.9776E-18	4.7454E-19	-8.5244E-08	8.2400E-09	6.0542E-06	8.8403E-07	4.2504E-05	6.7739E-06	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-2.4176E-43	-4.8423E-44	8.8703E-33	-7.9322E-34	-2.4376E-30	-4.7871E-31	-1.7813E-29	-3.5677E-30	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.0	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.6461E-03 -5.0132E-04 -1.4445E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2095.4 -55.007 -5.8482 1.9282 11.673 52.423

STR, KN/ M**2
2170.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.6461E-03 -5.0132E-04 -1.4445E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2095.4 -55.007 -5.8482 1.9282 11.673 52.423

STR, KN/ M**2
2170.4

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.0132E-04	-1.4445E-05	-52.423	11.673	-55.002	-5.8492	0.0000	0.0000	2170.4	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1288E-04	-6.5902E-06	-131.57	-1.3666	1.1934	-3.3684	-22.517	-1.3146	2629.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.8946E-06	-8.0542E-09	-45.448	-3.4052	50.165	2.8377	21.600	-6.0102E-02	2122.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	6.8327E-08	6.4284E-09	4.6838	0.3288	-7.0351	-0.3285	9.3407	0.8788	1881.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	2.3868E-19	1.4424E-20	-1.3908E-08	-1.2404E-09	1.7445E-06	1.0691E-07	1.2541E-05	7.5785E-07	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-1.6173E-44	-7.9609E-46	1.4264E-33	1.2664E-34	-1.6615E-31	-8.3875E-33	-1.1916E-30	-5.8655E-32	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.6	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	137	163

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.2453E-03 -5.1499E-04 -4.2837E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 2808.9 -66.186 -18.093 1.9282 35.400 36.005

STR, KN/ M**2
 2782.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.2453E-03 -5.1499E-04 -4.2837E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 2808.9 -66.186 -18.093 1.9282 35.400 36.005

STR, KN/ M**2
 2782.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.1499E-04	-4.2837E-05	-36.005	35.400	-66.182	-18.097	0.0000	0.0000	2782.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1754E-04	-1.9241E-05	-135.47	-4.4799	-1.8796	-10.040	-25.697	-4.2065	3284.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.6682E-06	5.6467E-09	-46.710	-9.9028	53.750	8.7454	24.466	5.1777E-02	2766.5	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.3208E-08	8.7122E-09	3.9832	0.8255	-7.8075	-1.2528	5.8209	2.1851	2508.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	4.9062E-21	1.1440E-21	2.6290E-12	-1.9280E-11	3.4792E-08	8.1859E-09	2.5778E-07	6.0106E-08	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-4.6322E-46	-9.8989E-47	1.4742E-37	2.0459E-36	-4.6080E-33	-9.9219E-34	-3.4129E-32	-7.2933E-33	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2484.9	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.6601E-03 -5.3963E-04 -6.2487E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 3302.8 -77.656 -26.502 1.9282 51.597 15.247

STR, KN/ M**2
 3239.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.6601E-03 -5.3963E-04 -6.2487E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 3302.8 -77.656 -26.502 1.9282 51.597 15.247

STR, KN/ M**2
 3239.1

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	138	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.3963E-04	-6.2487E-05	-15.247	51.597	-77.653	-26.510	0.0000	0.0000	3239.1	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2881E-04	-2.8150E-05	-138.07	-6.4923	-7.0096	-14.477	-28.296	-6.1836	3736.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	2.4145E-06	-3.4081E-08	-52.268	-14.589	58.633	12.778	25.900	-0.3656	3241.8	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	4.7982E-08	1.8508E-08	4.4618	1.2163	-7.7436	-1.5996	7.7949	3.0067	2949.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	2.9597E-18	-1.2077E-18	-2.1528E-07	-8.4785E-08	2.1789E-06	-2.4973E-07	1.0231E-05	-4.1744E-06	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-1.8115E-43	1.5216E-43	2.2017E-32	8.4714E-33	-1.8833E-30	1.4821E-30	-1.3346E-29	1.1210E-29	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.8081E-03 -5.7035E-04 -6.9499E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3479.0 -85.760 -28.368 1.9282 55.802 -4.0897

STR, KN/ M**2
3407.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.8081E-03 -5.7035E-04 -6.9499E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3479.0 -85.760 -28.368 1.9282 55.802 -4.0897

STR, KN/ M**2
3407.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.7035E-04	-6.9499E-05	4.0897	55.802	-85.761	-28.376	0.0000	0.0000	3407.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.4520E-04	-3.2088E-05	-138.26	-6.4722	-12.947	-15.623	-29.413	-6.5000	3894.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	1.5567E-06	-4.0574E-07	-60.968	-16.631	63.220	12.481	23.087	-6.0174	3450.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	9.2904E-08	3.4174E-08	5.4484	1.4232	-6.7326	-1.2163	10.055	3.6988	3110.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-4.6775E-17	-4.1549E-17	-1.3159E-06	-4.2170E-07	-8.9653E-06	-1.0731E-05	-1.0245E-04	-9.1006E-05	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	5.0013E-42	4.1038E-42	1.2911E-31	3.9141E-32	4.9268E-29	4.0675E-29	3.6848E-28	3.0236E-28	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3077.7	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	139	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.6602E-03 -6.0108E-04 -6.2487E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3302.8 -92.468 -24.491 1.9282 48.833 -21.691

STR, KN/ M**2
3237.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.6602E-03 -6.0108E-04 -6.2487E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3302.8 -92.468 -24.491 1.9282 48.833 -21.691

STR, KN/ M**2
3237.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.0108E-04	-6.2487E-05	21.691	48.833	-92.471	-24.498	0.0000	0.0000	3237.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.6233E-04	-2.9456E-05	-137.72	-5.1243	-18.607	-13.694	-30.135	-5.4683	3734.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.6200E-07	-5.2068E-07	-70.075	-15.780	65.720	10.039	10.642	-15.306	3345.5	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.7940E-07	4.8140E-08	6.3601	1.3714	-5.5523	-0.8010	13.737	3.6862	2960.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-9.5641E-16	-3.0466E-16	-8.0375E-07	-1.9397E-07	-1.6388E-04	-5.2433E-05	-1.2348E-03	-3.9336E-04	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	9.0431E-41	2.8778E-41	7.1293E-34	-6.0481E-33	8.9948E-28	2.8627E-28	6.6627E-27	2.1203E-27	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2921.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.2455E-03 -6.2572E-04 -4.2837E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2809.1 -91.822 -15.649 1.9282 31.988 -29.083

STR, KN/ M**2
2740.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.2455E-03 -6.2572E-04 -4.2837E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2809.1 -91.822 -15.649 1.9282 31.988 -29.083

STR, KN/ M**2
2740.0

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	140	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	
0.0000	-6.2572E-04	-4.2837E-05	29.083	31.988	-91.825	-15.653	0.0000	0.0000	2740.0	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.7864E-04	-2.0880E-05	-134.06	-2.8114	-22.313	-9.0423	-28.652	-3.3490	3275.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-1.1724E-06	-6.6738E-07	-79.839	-10.978	64.792	5.7181	-17.889	-10.183	2960.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	3.2836E-07	5.2469E-08	7.3971	0.9533	-3.4507	-8.9380E-02	17.848	2.8520	2529.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-8.4274E-16	-1.4425E-16	-8.0037E-07	-1.0990E-07	-7.9735E-04	-1.3658E-04	-5.9273E-03	-1.0146E-03	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	7.9724E-41	1.3634E-41	9.9457E-33	-1.0382E-33	7.9296E-28	1.3562E-28	5.8739E-27	1.0045E-27	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2485.0	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.6462E-03 -6.3939E-04 -1.4445E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN-M MOM Y, KN-M MOM Z, KN-M
2095.5 -84.565 -4.8424 1.9282 10.235 -24.679

STR, KN/ M**2
2011.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.6462E-03 -6.3939E-04 -1.4445E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN-M MOM y, KN-M MOM z, KN-M
2095.5 -84.565 -4.8424 1.9282 10.235 -24.679

STR, KN/ M**2
2011.4

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	
0.0000	-6.3939E-04	-1.4445E-05	24.679	10.235	-84.567	-4.8433	0.0000	0.0000	2011.4	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.9141E-04	-7.2962E-06	-128.30	-0.6642	-22.782	-2.9157	-25.682	-0.9789	2610.5	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-3.8547E-06	-2.9531E-07	-85.080	-3.8312	59.158	1.1410	-24.039	-1.8417	2356.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	7.0615E-07	3.7134E-08	7.1401	0.3281	1.2829	0.1379	18.611	0.9787	1895.9	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-7.4096E-14	5.9712E-15	1.0144E-03	5.6948E-05	-4.5562E-03	-1.4636E-04	-5.8402E-03	4.7065E-04	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.5948E-37	-1.8828E-38	-1.5357E-27	-6.2747E-29	1.5920E-24	-1.8704E-25	1.1750E-23	-1.3872E-24	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-3.7630E-50	0.0000	-2.7769E-49	3.4347E-50	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1853.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	141	163

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 9.8106E-04 -6.3939E-04 1.7069E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1303.5 -79.213 5.4838 1.9282 -11.764 -18.461

STR, KN/ M**2
 1282.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 9.8106E-04 -6.3939E-04 1.7069E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1303.5 -79.213 5.4838 1.9282 -11.764 -18.461

STR, KN/ M**2
 1282.3

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.3939E-04	1.7069E-05	18.461	-11.764	-79.214	5.4844	0.0000	0.0000	1282.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.9386E-04	8.7362E-06	-125.31	0.6558	-21.935	3.3725	-23.861	1.0753	1892.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-4.4194E-06	3.9350E-07	-86.623	4.5637	54.879	-1.1169	-23.026	2.0502	1664.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	8.8573E-07	-5.3882E-08	7.2850	-0.3819	2.7986	-0.2586	19.577	-1.1909	1196.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	2.3175E-13	-1.6682E-14	1.1919E-03	-7.8780E-05	1.9080E-03	-1.6332E-04	4.6552E-02	-3.3509E-03	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-2.7166E-38	1.9235E-39	-1.1721E-27	7.7247E-29	-2.6587E-25	1.8847E-26	-2.0015E-24	1.4172E-25	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.6489E-50	0.0000	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1153.2	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 3.8178E-04 -6.2572E-04 4.5462E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 537.18 -80.170 15.216 1.9282 -32.086 -15.124

STR, KN/ M**2
 684.41

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 3.8178E-04 -6.2572E-04 4.5462E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 537.18 -80.170 15.216 1.9282 -32.086 -15.124

STR, KN/ M**2
 684.41

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	142	163

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.2572E-04	4.5462E-05	15.124	-32.086	-80.170	15.216	0.0000	0.0000	684.41	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.8434E-04	2.2986E-05	-127.64	2.1414	-20.362	9.1639	-24.772	3.0890	1228.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-3.2262E-06	1.0711E-06	-81.836	11.736	57.819	-4.2442	-21.795	7.2358	962.79	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	7.1267E-07	-1.1967E-07	7.0209	-0.9122	1.1900	-0.5934	17.743	-2.9793	516.97	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.3127E-12	-3.4307E-13	2.6541E-03	-4.5390E-04	9.4578E-04	-1.1337E-03	7.8150E-02	-2.0424E-02	475.23	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-6.7234E-36	1.6701E-36	-1.3788E-26	1.8638E-27	-6.6824E-23	1.6605E-23	-4.9537E-22	1.2305E-22	475.22	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.6477E-48	-4.0806E-49	1.2210E-47	-3.0229E-48	475.22	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.22	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.22	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.22	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.22	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.2969E-05 -6.0108E-04 6.5112E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-45.463 -84.214 24.033 1.9282 -48.941 -11.946

STR, KN/ M**2
337.33

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.2969E-05 -6.0108E-04 6.5112E-05 8.6767E-06 8.6725E-09 1.8313E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-45.463 -84.214 24.033 1.9282 -48.941 -11.946

STR, KN/ M**2
337.33

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.0108E-04	6.5112E-05	11.946	-48.941	-84.214	24.033	0.0000	0.0000	337.33	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.6601E-04	3.1529E-05	-133.01	4.4345	-17.792	13.891	-27.188	5.1635	825.10	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	-3.8617E-07	8.7082E-07	-73.228	16.738	61.889	-9.1160	-7.4503	16.800	483.23	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	3.3502E-07	-8.9560E-08	6.9588	-1.4627	-3.1521	0.1428	15.319	-4.0953	82.156	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	-6.5424E-14	1.7056E-14	3.3334E-05	-1.4038E-05	-4.3112E-03	1.1437E-03	-3.0944E-02	8.0668E-03	40.219	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	5.5965E-39	-1.3812E-39	-1.3146E-28	5.1622E-29	5.6154E-26	-1.3930E-26	4.1234E-25	-1.0176E-25	40.218	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.218	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.218	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.218	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.218	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.218	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	143	163

Aerogeneratore SGM33 – condizioni A1M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
30204.0 -1220.00 0.00000

MOMENT X, M- KN MOMENT Y, M- KN MOMENT Z, M- KN
2881.00 0.00000 1.22044E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.65017E-03 -5.89720E-04 1.19586E-06

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
8.10894E-06 8.37279E-09 2.08288E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-4.9684E-05 -5.8972E-04 6.7374E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-72.681 -95.785 33.063 1.9724 -62.626 9.7926

STR, KN/ M**2
438.13

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	144	163

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-4.9684E-05 -5.8972E-04 6.7374E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-72.681 -95.785 33.063 1.9724 -62.626 9.7926

STR, KN/ M**2
438.13

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.8972E-04	6.7374E-05	-9.7926	-62.626	-95.786	33.062	0.0000	0.0000	438.13	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2289E-04	2.7004E-05	-175.47	12.151	-7.9660	17.521	-54.103	11.889	1101.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.3163E-06	-5.7912E-07	-44.482	12.466	60.578	-13.215	34.193	-3.7247	336.74	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.1193E-08	3.2921E-10	3.3376	-0.9664	-9.4038	2.1285	-13.617	0.4005	84.789	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.2421E-20	-3.8724E-21	1.6126E-11	-3.1129E-12	9.3707E-08	-2.9222E-08	6.9456E-07	-2.1654E-07	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-4.5032E-46	1.4012E-46	-2.3149E-37	-3.4949E-39	-4.7471E-33	1.4774E-33	-3.5169E-32	1.0943E-32	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	64.296	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1862E-04 -5.6101E-04 6.0820E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
176.62 -80.969 29.821 1.9724 -56.676 36.371

STR, KN/ M**2
553.41

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1862E-04 -5.6101E-04 6.0820E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
176.62 -80.969 29.821 1.9724 -56.676 36.371

STR, KN/ M**2
553.41

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.6101E-04	6.0820E-05	-36.371	-56.676	-80.969	29.821	0.0000	0.0000	553.41	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1093E-04	2.4239E-05	-170.39	11.066	-1.1392	16.017	-48.896	10.684	1163.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.6609E-06	-6.0248E-07	-39.704	11.115	55.651	-11.800	32.102	-3.4166	399.41	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.1574E-08	-7.2568E-12	3.3256	-0.9407	-9.0529	1.9551	-12.626	-7.9161E-03	176.63	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	6.3737E-20	-1.9454E-20	-3.6918E-11	1.6330E-11	4.8130E-07	-1.4692E-07	3.5641E-06	-1.0878E-06	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-2.2936E-45	6.9932E-46	3.5412E-36	-1.2809E-36	-2.4195E-32	7.3780E-33	-1.7912E-31	5.4616E-32	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.25	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	145	163

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
5.9029E-04 -5.3798E-04 4.2457E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
878.89 -65.067 20.258 1.9724 -39.057 61.766

STR, KN/ M**2
1208.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
5.9029E-04 -5.3798E-04 4.2457E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
878.89 -65.067 20.258 1.9724 -39.057 61.766

STR, KN/ M**2
1208.5

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	
0.0000	-5.3798E-04	4.2457E-05	-61.766	-39.057	-65.065	20.259	0.0000	0.0000	1208.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.0270E-04	1.7026E-05	-164.01	7.3990	4.4801	11.262	-42.558	7.0558	1745.8	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	6.0130E-06	-5.1573E-07	-37.395	7.9195	51.287	-8.2757	28.742	-2.4652	1002.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.0716E-09	-4.0760E-09	4.2749	-0.8371	-9.0858	1.3874	-0.7625	-1.5002	803.20	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	2.4214E-19	-4.4494E-20	-6.8249E-09	2.2383E-09	1.8533E-06	-3.4418E-07	1.3540E-05	-2.4880E-06	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-7.7503E-45	1.2823E-45	2.7762E-34	-8.9905E-35	-8.2743E-32	1.3853E-32	-6.0529E-31	1.0015E-31	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.51	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.2719E-03 -5.2520E-04 1.5922E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1743.1 -57.930 7.5993 1.9724 -14.730 73.982

STR, KN/ M**2
1986.9

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.2719E-03 -5.2520E-04 1.5922E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1743.1 -57.930 7.5993 1.9724 -14.730 73.982

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	146	163

STR, KN/ M**2
1986.9

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.2520E-04	1.5922E-05	-73.982	-14.730	-57.925	7.6004	0.0000	0.0000	1986.9	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.7518E-05	6.2915E-06	-161.61	2.7897	7.5823	4.3088	-40.101	2.5872	2495.2	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	6.1332E-06	-2.8171E-07	-35.415	2.9522	48.830	-3.3207	27.305	-1.2542	1751.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	1.0037E-08	-2.2677E-09	4.3549	-0.3350	-9.1778	0.5854	2.4103	-0.5446	1567.7	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.4034E-19	-1.0589E-20	-3.0476E-09	4.4251E-10	1.0708E-06	-8.1579E-08	7.8477E-06	-5.9214E-07	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-4.6228E-45	3.1818E-46	1.2502E-34	-1.7833E-35	-4.9203E-32	3.4207E-33	-3.6103E-31	2.4849E-32	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.0	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.0284E-03 -5.2520E-04 -1.3530E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2686.4 -63.070 -6.7121 1.9724 12.830 68.458

STR, KN/ M**2
2787.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.0284E-03 -5.2520E-04 -1.3530E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2686.4 -63.070 -6.7121 1.9724 12.830 68.458

STR, KN/ M**2
2787.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.2520E-04	-1.3530E-05	-68.458	12.830	-63.063	-6.7136	0.0000	0.0000	2787.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.5750E-05	-5.2627E-06	-164.87	-2.5497	7.5642	-3.6960	-43.131	-2.3706	3348.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.8267E-06	2.1463E-07	-33.225	-2.3963	49.263	2.8054	29.282	1.0786	2572.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.9869E-08	-5.8554E-10	2.8140	0.1992	-8.5715	-0.4949	-14.568	-0.4293	2393.1	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	3.3626E-22	2.7913E-23	6.4668E-13	3.4907E-14	2.5361E-09	2.1059E-10	1.8803E-08	1.5608E-09	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-1.2221E-47	-1.0118E-48	-1.4570E-38	-4.6757E-40	-1.2880E-34	-1.0666E-35	-9.5447E-34	-7.9019E-35	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.5	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	147	163

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.7100E-03 -5.3798E-04 -4.0065E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3536.3 -76.238 -20.722 1.9724 38.859 49.548

STR, KN/ M**2
3499.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.7100E-03 -5.3798E-04 -4.0065E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3536.3 -76.238 -20.722 1.9724 38.859 49.548

STR, KN/ M**2
3499.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	
0.0000	-5.3798E-04	-4.0065E-05	-49.548	38.859	-76.230	-20.728	0.0000	0.0000	3499.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.8716E-05	-1.5293E-05	-171.08	-8.1426	4.5102	-10.929	-49.150	-7.6143	4138.4	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.7036E-06	5.6662E-07	-32.940	-6.7400	51.892	8.1894	32.922	3.2706	3326.6	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.8693E-08	-3.4122E-09	2.0423	0.4233	-8.1152	-1.3618	-17.698	-2.1047	3140.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	1.0411E-22	6.6300E-23	2.8753E-12	5.2106E-13	7.7531E-10	4.9858E-10	5.8218E-09	3.7074E-09	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-4.1694E-48	-2.4664E-48	-1.1023E-37	-1.8425E-38	-4.3552E-35	-2.5936E-35	-3.2563E-34	-1.9262E-34	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.3	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.1817E-03 -5.6101E-04 -5.8428E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4035.6 -89.751 -30.407 1.9724 56.722 26.198

STR, KN/ M**2
3938.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.1817E-03 -5.6101E-04 -5.8428E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4035.6 -89.751 -30.407 1.9724 56.722 26.198

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	148	163

STR, KN/ M**2
3938.5

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.6101E-04	-5.8428E-05	-26.198	56.722	-89.747	-30.416	0.0000	0.0000	3938.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.0750E-04	-2.2357E-05	-176.16	-11.905	-1.0768	-15.757	-54.085	-11.248	4611.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.6644E-06	7.4746E-07	-36.196	-9.8293	56.388	11.930	35.780	4.7214	3791.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-3.4875E-08	-6.2476E-09	2.0401	0.5610	-8.2870	-1.9145	-17.032	-3.0511	3582.5	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	9.5404E-23	3.8573E-23	2.8646E-12	7.6431E-13	7.0961E-10	2.8836E-10	5.3348E-09	2.1569E-09	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-3.8538E-48	-1.5014E-48	-1.1009E-37	-2.8944E-38	-4.0224E-35	-1.5722E-35	-3.0097E-34	-1.1725E-34	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.3500E-03 -5.8972E-04 -6.4982E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4162.4 -99.187 -32.610 1.9724 61.385 5.0974

STR, KN/ M**2
4045.5

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.3500E-03 -5.8972E-04 -6.4982E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4162.4 -99.187 -32.610 1.9724 61.385 5.0974

STR, KN/ M**2
4045.5

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.8972E-04	-6.4982E-05	-5.0974	61.385	-99.186	-32.621	0.0000	0.0000	4045.5	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.2122E-04	-2.5659E-05	-178.09	-12.282	-7.7730	-17.024	-56.224	-11.901	4735.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.4549E-06	6.1207E-07	-42.967	-11.639	61.052	12.852	35.879	4.0258	3944.7	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.2827E-08	-2.7016E-09	2.7917	0.7776	-9.3178	-2.0744	-17.015	-2.0137	3699.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	2.3471E-21	7.8534E-22	4.8582E-12	1.1407E-12	1.7701E-08	5.9244E-09	1.3125E-07	4.3915E-08	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-8.5357E-47	-2.8490E-47	-1.1531E-37	-1.9420E-38	-8.9953E-34	-3.0031E-34	-6.6662E-33	-2.2250E-33	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3682.2	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	149	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.1817E-03 -6.1843E-04 -5.8428E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
4035.6 -107.00 -28.237 1.9724 53.823 -14.112

STR, KN/ M**2
3898.3

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.1817E-03 -6.1843E-04 -5.8428E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
4035.6 -107.00 -28.237 1.9724 53.823 -14.112

STR, KN/ M**2
3898.3

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-6.1843E-04	-5.8428E-05	14.112	53.823	-107.00	-28.246	0.0000	0.0000	3898.3	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3566E-04	-2.3628E-05	-178.98	-10.164	-14.264	-15.010	-57.582	-10.029	4627.4	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1962E-06	5.3955E-07	-50.541	-11.138	65.663	11.930	35.315	3.6670	3875.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-6.6286E-09	2.9513E-10	4.0387	0.9121	-10.114	-1.8867	-8.9150	0.3969	3594.5	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.0840E-20	2.5805E-21	2.9726E-12	-6.0454E-13	8.1824E-08	1.9483E-08	6.0617E-07	1.4430E-07	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-3.9142E-46	-9.2986E-47	2.3667E-37	1.0819E-37	-4.1278E-33	-9.8079E-34	-3.0569E-32	-7.2621E-33	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3570.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.7101E-03 -6.4146E-04 -4.0065E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3536.4 -106.13 -18.062 1.9724 35.210 -21.479

STR, KN/ M**2
3371.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.7101E-03 -6.4146E-04 -4.0065E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3536.4 -106.13 -18.062 1.9724 35.210 -21.479

STR, KN/ M**2
3371.7

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	150	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.4146E-04	-4.0065E-05	21.479	35.210	-106.13	-18.067	0.0000	0.0000	3371.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.5016E-04	-1.6952E-05	-175.15	-6.0284	-18.806	-9.9330	-54.763	-6.1824	4162.0	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.7932E-06	1.6768E-07	-59.366	-8.2096	68.720	7.5537	32.445	1.1350	3481.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	6.1649E-08	1.2044E-08	6.2533	0.8136	-10.292	-1.0277	10.638	2.0783	3165.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	6.2441E-20	7.6870E-21	-1.7792E-08	-2.9853E-09	5.3727E-07	6.9087E-08	3.4916E-06	4.2984E-07	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.1141E-46	1.5288E-46	7.0514E-34	1.1822E-34	6.7173E-34	1.1740E-33	2.4321E-32	1.1940E-32	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3128.4	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.0285E-03 -6.5424E-04 -1.3530E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2686.5 -97.567 -5.6165 1.9724 11.303 -15.673

STR, KN/ M**2
2490.6

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.0285E-03 -6.5424E-04 -1.3530E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2686.5 -97.567 -5.6165 1.9724 11.303 -15.673

STR, KN/ M**2
2490.6

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.5424E-04	-1.3530E-05	15.673	11.303	-97.569	-5.6178	0.0000	0.0000	2490.6	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.6228E-04	-5.9675E-06	-167.80	-1.6577	-19.850	-3.2397	-49.174	-1.8082	3366.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.4953E-06	7.1387E-08	-66.702	-3.1555	67.095	2.8183	26.115	0.5334	2770.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.8428E-07	1.4465E-08	7.8914	0.3525	-5.9674	-0.2085	14.647	0.7453	2423.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-8.7264E-15	-5.0646E-16	3.6637E-06	2.5291E-07	-9.7550E-04	-5.6765E-05	-7.1151E-03	-4.1294E-04	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.0942E-40	1.7909E-41	-1.7450E-30	-1.1486E-31	3.2688E-27	1.8924E-28	2.4165E-26	1.3986E-27	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2376.6	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	151	163

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.2720E-03 -6.5424E-04 1.5922E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1743.2 -91.327 6.3361 1.9724 -12.921 -8.4457

STR, KN/ M**2
1633.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.2720E-03 -6.5424E-04 1.5922E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1743.2 -91.327 6.3361 1.9724 -12.921 -8.4457

STR, KN/ M**2
1633.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	
0.0000	-6.5424E-04	1.5922E-05	8.4457	-12.921	-91.327	6.3371	0.0000	0.0000	1633.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.6493E-04	7.1558E-06	-163.66	1.7744	-19.230	3.7378	-45.729	1.9840	2507.4	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.4354E-06	-4.5258E-08	-69.595	3.7943	67.001	-3.1472	24.464	-0.3223	1953.2	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	3.9366E-07	-2.2738E-08	8.6137	-0.4333	-4.8443	0.1518	16.697	-0.9644	1593.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-7.4443E-15	4.4095E-16	1.5256E-05	-9.6338E-07	-3.1623E-03	1.8754E-04	-2.2997E-02	1.3622E-03	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	2.6630E-40	-1.5766E-41	-8.4608E-31	5.2477E-32	2.8109E-27	-1.6642E-28	2.0798E-26	-1.2313E-27	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1542.1	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
5.9040E-04 -6.4146E-04 4.2457E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
879.05 -92.547 17.578 1.9724 -35.269 -5.2131

STR, KN/ M**2
987.91

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
5.9040E-04 -6.4146E-04 4.2457E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
879.05 -92.547 17.578 1.9724 -35.269 -5.2131

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	152	163

STR, KN/ M**2
987.91

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.4146E-04	4.2457E-05	5.2131	-35.269	-92.547	17.579	0.0000	0.0000	987.91	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.5641E-04	1.8810E-05	-166.26	5.2563	-17.280	10.122	-47.486	5.7107	1758.7	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	3.7530E-06	-1.7195E-08	-64.153	9.5072	65.286	-7.7041	25.844	-0.1184	1160.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	2.4631E-07	-4.2014E-08	7.7708	-1.0343	-6.3389	0.5144	14.572	-2.4857	823.88	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.4321E-15	2.5601E-16	-1.4592E-06	1.8879E-07	-9.3076E-04	1.6666E-04	-6.9329E-03	1.2394E-03	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	5.1864E-41	-9.2611E-42	1.0878E-32	9.0317E-34	5.4678E-28	-9.7647E-29	4.0505E-27	-7.2328E-28	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	777.65	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.1868E-04 -6.1843E-04 6.0820E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
176.71 -97.430 27.712 1.9724 -53.832 -2.7422

STR, KN/ M**2
474.22

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.1868E-04 -6.1843E-04 6.0820E-05 8.1089E-06 8.3728E-09 2.0829E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
176.71 -97.430 27.712 1.9724 -53.832 -2.7422

STR, KN/ M**2
474.22

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-6.1843E-04	6.0820E-05	2.7422	-53.832	-97.430	27.713	0.0000	0.0000	474.22	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.3968E-04	2.5501E-05	-172.52	9.3710	-13.938	15.264	-52.044	9.5013	1175.3	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.0677E-06	-3.6234E-07	-54.520	12.316	64.788	-11.660	31.655	-2.2634	485.96	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	5.1138E-08	-1.7128E-08	5.8754	-1.2422	-10.015	1.6412	9.0352	-3.0262	191.74	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	3.1984E-19	-6.1761E-20	-3.8737E-08	1.0493E-08	2.5580E-06	-5.0510E-07	1.7885E-05	-3.4536E-06	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-5.9547E-45	7.1573E-46	1.5413E-33	-4.1667E-34	-6.8491E-32	9.0894E-33	-4.6505E-31	5.5897E-32	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	156.33	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	153	163

Aerogeneratore SGM33 – condizioni A2M1

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Load Case 1
LOAD TYPE : Dead, DL

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.8352	1.0000
2	0.7741	1.0000
3	0.6818	1.0000
4	0.6451	1.0000
5	0.6966	1.0000
6	0.7941	1.0000
7	0.8618	1.0000
8	0.8699	1.0000
9	0.8618	1.0000
10	0.7941	1.0000
11	0.6966	1.0000
12	0.6451	1.0000
13	0.6818	1.0000
14	0.7741	1.0000

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN	HOR. LOAD Y, KN	HOR. LOAD Z, KN
23234.0	-1057.00	0.00000
MOMENT X, M- KN	MOMENT Y, M- KN	MOMENT Z, M- KN
2497.00	0.00000	1.05772E+05

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
1.24282E-03	-4.66855E-04	9.39023E-07
ANGLE ROT. X,RAD	ANGLE ROT. Y,RAD	ANGLE ROT. Z,RAD
6.27370E-06	6.89423E-09	1.73328E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M	DISP. Y, M	DISP. Z, M	ROT. X,RAD	ROT. Y,RAD	ROT. Z,RAD
-1.7173E-04	-4.6685E-04	5.2139E-05	6.2737E-06	6.8942E-09	1.7333E-04
FOR. X, KN	FOR. Y, KN	FOR. Z, KN	MOM X, KN- M	MOM Y, KN- M	MOM Z, KN- M
-251.21	-82.998	28.726	1.5260	-52.406	14.052

STR, KN/ M**2
542.22

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	154	163

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-1.7173E-04 -4.6685E-04 5.2139E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-251.21 -82.998 28.726 1.5260 -52.406 14.052

STR, KN/ M**2
542.22

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.6685E-04	5.2139E-05	-14.052	-52.406	-82.999	28.726	0.0000	0.0000	542.22	3.1538E+06	3.1538E+06	
2.7000	-8.7011E-05	1.9265E-05	-151.07	11.705	-1.2630	14.317	-49.614	10.985	1115.8	3.1538E+06	3.1538E+06	
5.4000	4.4780E-06	-6.9662E-07	-27.190	8.0482	46.975	-10.854	32.580	-5.0684	389.47	3.1538E+06	3.1538E+06	
8.1000	-2.3895E-08	5.7439E-09	0.8409	-0.2710	-4.7356	1.3012	-11.096	2.6671	227.44	3.1538E+06	3.1538E+06	
10.8000	-9.4084E-25	2.4169E-25	4.3627E-14	-1.4589E-14	-7.2641E-12	1.8786E-12	-5.2610E-11	1.3515E-11	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	
13.5000	2.7648E-50	0.0000	-1.7548E-39	5.8443E-40	2.9801E-37	-7.1910E-38	2.1593E-36	-5.1663E-37	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	222.23	3.1538E+06	3.1538E+06	

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.1668E-05 -4.4464E-04 4.7069E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-46.326 -70.009 25.852 1.5260 -47.306 36.452

STR, KN/ M**2
393.20

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.1668E-05 -4.4464E-04 4.7069E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-46.326 -70.009 25.852 1.5260 -47.306 36.452

STR, KN/ M**2
393.20

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT y-DIR	TOTAL STRESS	FLEX. RIG. z-DIR	FLEX. RIG. y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.4464E-04	4.7069E-05	-36.452	-47.306	-70.009	25.852	0.0000	0.0000	393.20	3.1538E+06	3.1538E+06	
2.7000	-7.8514E-05	1.7361E-05	-146.16	10.632	4.3036	13.034	-44.840	9.9150	905.27	3.1538E+06	3.1538E+06	
5.4000	4.5341E-06	-6.2911E-07	-24.059	7.2494	42.869	-9.5289	30.136	-4.1814	189.17	3.1538E+06	3.1538E+06	
8.1000	-2.4701E-08	5.6708E-09	0.8782	-0.2817	-4.6132	1.2434	-10.304	2.3655	46.421	3.1538E+06	3.1538E+06	
10.8000	-1.8445E-24	4.1031E-25	1.4823E-13	-4.7504E-14	-1.4474E-11	3.2735E-12	-1.0314E-10	2.2944E-11	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	
13.5000	4.5170E-50	0.0000	-5.9181E-39	1.8906E-39	4.9817E-37	-9.0872E-38	3.5277E-36	-6.2124E-37	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.982	3.1538E+06	3.1538E+06	

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	155	163

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 3.6083E-04 -4.2682E-04 3.2861E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 537.25 -56.182 17.548 1.5260 -32.559 57.607

STR, KN/ M**2
 865.52

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 3.6083E-04 -4.2682E-04 3.2861E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 537.25 -56.182 17.548 1.5260 -32.559 57.607

STR, KN/ M**2
 865.52

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	
0.0000	-4.2682E-04	3.2861E-05	-57.607	-32.559	-56.181	17.549	0.0000	0.0000	865.52	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-7.2582E-05	1.2236E-05	-140.36	7.1609	8.5655	9.1810	-39.031	6.5798	1304.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.8665E-06	-4.7934E-07	-22.905	5.2133	39.842	-6.5254	27.026	-2.6620	613.81	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-3.0772E-08	4.9973E-09	1.3751	-0.3023	-5.6221	1.0821	-10.694	1.7368	483.57	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	2.0896E-22	-5.2676E-23	4.2887E-12	-9.2347E-13	1.5616E-09	-3.9424E-10	1.1685E-08	-2.9456E-09	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-8.1547E-48	2.0330E-48	-1.6265E-37	3.4773E-38	-8.5376E-35	2.1306E-35	-6.3687E-34	1.5877E-34	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.27	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 4

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 9.2800E-04 -4.1694E-04 1.2332E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1314.3 -50.171 6.6107 1.5260 -12.330 67.389

STR, KN/ M**2
 1566.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 9.2800E-04 -4.1694E-04 1.2332E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1314.3 -50.171 6.6107 1.5260 -12.330 67.389

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	156	163

STR, KN/ M**2
1566.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.1694E-04	1.2332E-05	-67.389	-12.330	-50.168	6.6114	0.0000	0.0000	1566.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.8559E-05	4.4913E-06	-138.20	2.7318	10.790	3.5537	-36.723	2.4057	1977.9	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	5.1749E-06	-2.4317E-07	-21.666	1.8842	38.495	-2.5586	26.159	-1.2292	1290.9	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-3.1035E-08	1.8762E-09	1.4636	-0.1220	-6.0772	0.4400	-12.065	0.7294	1171.3	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	5.8609E-23	-5.2922E-24	2.4402E-12	-2.0575E-13	4.3341E-10	-3.9190E-11	3.2773E-09	-2.9593E-10	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	-2.4655E-48	2.2053E-49	-9.4516E-38	7.9581E-39	-2.5645E-35	2.2956E-36	-1.9255E-34	1.7223E-35	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.7	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 5

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.5575E-03 -4.1694E-04 -1.0454E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2099.3 -54.680 -5.8653 1.5260 10.813 62.767

STR, KN/ M**2
2232.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.5575E-03 -4.1694E-04 -1.0454E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2099.3 -54.680 -5.8653 1.5260 10.813 62.767

STR, KN/ M**2
2232.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.1694E-04	-1.0454E-05	-62.767	10.813	-54.675	-5.8663	0.0000	0.0000	2232.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.7178E-05	-3.6690E-06	-140.89	-2.4875	11.020	-3.0939	-39.446	-2.1544	2688.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.9205E-06	2.3620E-07	-19.841	-1.4481	38.530	2.2938	28.024	1.3452	1974.4	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.2302E-08	-1.3646E-09	0.8296	6.1626E-02	-4.4306	-0.2965	-10.079	-0.6167	1862.0	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-5.0442E-24	-3.2227E-25	9.5620E-14	7.0840E-15	-3.8434E-11	-2.4591E-12	-2.8207E-10	-1.8021E-11	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.6816E-49	1.0603E-50	-3.9435E-39	-2.9047E-40	1.7876E-36	1.1287E-37	1.3133E-35	8.2809E-37	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.1	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	157	163

* PILE GROUP * 6

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.1247E-03 -4.2682E-04 -3.0983E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2806.5 -66.151 -18.003 1.5260 32.511 47.132

STR, KN/ M**2
2820.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.1247E-03 -4.2682E-04 -3.0983E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2806.5 -66.151 -18.003 1.5260 32.511 47.132

STR, KN/ M**2
2820.4

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.2682E-04	-3.0983E-05	-47.132	32.511	-66.145	-18.007	0.0000	0.0000	2820.4	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-6.9335E-05	-1.0831E-05	-146.35	-7.7901	8.9729	-8.9408	-44.982	-7.0267	3347.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.5631E-06	5.2558E-07	-19.056	-4.1617	39.984	6.4513	31.104	3.5826	2597.8	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.2108E-08	-3.6472E-09	0.2903	8.1404E-02	-3.4701	-0.6551	-10.828	-1.7863	2484.5	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-4.0210E-25	-8.4159E-26	1.0839E-15	2.4986E-16	-3.0395E-12	-6.3626E-13	-2.2485E-11	-4.7061E-12	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	1.4347E-50	0.0000	-5.5971E-41	-1.2623E-41	1.5147E-37	3.1672E-38	1.1205E-36	2.3425E-37	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 7

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.5173E-03 -4.4464E-04 -4.5191E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3296.0 -77.865 -26.343 1.5260 47.277 27.804

STR, KN/ M**2
3239.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.5173E-03 -4.4464E-04 -4.5191E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3296.0 -77.865 -26.343 1.5260 47.277 27.804

STR, KN/ M**2
3239.2

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	158	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.4464E-04	-4.5191E-05	-27.804	47.277	-77.861	-26.349	0.0000	0.0000	3239.2	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-7.5759E-05	-1.5973E-05	-151.06	-11.314	4.6535	-12.742	-49.548	-10.447	3809.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4369E-06	6.4161E-07	-21.011	-6.2057	42.992	9.2436	33.407	4.8309	3045.0	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.1722E-08	-4.9700E-09	0.2270	9.2501E-02	-3.3721	-0.8732	-10.987	-2.5139	2917.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.9895E-25	-5.5518E-26	1.3808E-16	7.9077E-17	-1.5024E-12	-4.1940E-13	-1.1125E-11	-3.1045E-12	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-1.1956E-41	-4.9387E-42	7.5493E-38	2.1011E-38	5.5887E-37	1.5550E-37	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 8

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.6574E-03 -4.6685E-04 -5.0261E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3470.7 -86.001 -28.300 1.5260 51.288 10.293

STR, KN/ M**2
3378.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.6574E-03 -4.6685E-04 -5.0261E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3470.7 -86.001 -28.300 1.5260 51.288 10.293

STR, KN/ M**2
3378.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.6685E-04	-5.0261E-05	-10.293	51.288	-85.999	-28.308	0.0000	0.0000	3378.8	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-8.5815E-05	-1.8300E-05	-153.22	-11.745	-0.9166	-13.854	-51.564	-10.996	3976.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4194E-06	6.7403E-07	-25.868	-7.4569	46.895	10.471	33.789	5.1533	3229.1	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.9812E-08	-4.6711E-09	0.5212	0.1797	-3.9523	-1.0723	-11.129	-2.6238	3073.6	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-7.7986E-26	-2.1476E-26	7.8691E-17	1.4814E-16	-5.8902E-13	-1.6267E-13	-4.3608E-12	-1.2009E-12	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	0.0000	0.0000	-5.6575E-42	-6.5559E-42	2.9558E-38	7.9662E-39	2.1879E-37	5.8828E-38	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3070.3	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	159	163

* PILE GROUP * 9

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.5173E-03 -4.8907E-04 -4.5191E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
3296.0 -92.876 -24.520 1.5260 44.971 -6.0181

STR, KN/ M**2
3183.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.5173E-03 -4.8907E-04 -4.5191E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
3296.0 -92.876 -24.520 1.5260 44.971 -6.0181

STR, KN/ M**2
3183.4

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.8907E-04	-4.5191E-05	6.0181	44.971	-92.877	-24.526	0.0000	0.0000	3183.4	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.6138E-05	-1.6904E-05	-154.55	-9.8262	-6.5996	-12.251	-52.772	-9.2789	3829.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.7488E-06	5.9882E-07	-31.490	-7.1883	51.197	9.4019	34.190	4.3113	3106.3	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-2.4613E-08	-4.1137E-09	1.2150	0.3024	-6.4332	-1.3047	-17.894	-2.9908	2923.2	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	-1.9728E-22	2.3354E-22	9.8865E-12	2.1887E-12	-1.5259E-09	1.7549E-09	-1.1032E-08	1.3059E-08	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	5.6912E-48	-8.7387E-48	-3.9714E-37	-7.8864E-38	6.1475E-35	-9.1844E-35	4.4447E-34	-6.8248E-34	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2915.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 10

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
2.1248E-03 -5.0688E-04 -3.0983E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2806.6 -91.876 -15.661 1.5260 29.375 -11.730

STR, KN/ M**2
2669.4

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.1248E-03 -5.0688E-04 -3.0983E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2806.6 -91.876 -15.661 1.5260 29.375 -11.730

STR, KN/ M**2
2669.4

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	160	163

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT z-DIR	TOTAL y-DIR	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.0688E-04	-3.0983E-05	11.730	29.375	-91.877	-15.664	0.0000	0.0000	2669.4	3.1538E+06	3.1538E+06	
2.7000	-1.0717E-04	-1.2207E-05	-151.66	-5.8953	-10.587	-8.1134	-50.300	-5.7293	3378.0	3.1538E+06	3.1538E+06	
5.4000	4.4734E-06	3.0151E-07	-38.113	-5.5374	53.506	6.2385	31.361	2.1138	2710.0	3.1538E+06	3.1538E+06	
8.1000	-9.0520E-09	-3.9931E-10	2.4119	0.3742	-7.9393	-0.9745	-13.785	-0.6081	2497.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
10.8000	3.6765E-20	6.8741E-21	2.1962E-10	2.4222E-11	2.7673E-07	5.1804E-08	2.0558E-06	3.8439E-07	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
13.5000	-1.3577E-45	-2.5143E-46	-7.4778E-36	-7.3262E-37	-1.4287E-32	-2.6482E-33	-1.0603E-31	-1.9636E-32	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2482.9	3.1538E+06	3.1538E+06	

* PILE GROUP * 11

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
1.5576E-03 -5.1677E-04 -1.0454E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2099.4 -84.744 -4.8894 1.5260 9.4661 -7.6989

STR, KN/ M**2
1929.2

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
1.5576E-03 -5.1677E-04 -1.0454E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2099.4 -84.744 -4.8894 1.5260 9.4661 -7.6989

STR, KN/ M**2
1929.2

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR	DISPL. z-DIR	MOMENT z-DIR	MOMENT y-DIR	MOMENT y-DIR	SHEAR z-DIR	SHEAR y-DIR	SOIL REACT z-DIR	SOIL REACT z-DIR	TOTAL y-DIR	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.1677E-04	-1.0454E-05	7.6989	9.4661	-84.745	-4.8903	0.0000	0.0000	1929.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
2.7000	-1.1578E-04	-4.2828E-06	-145.87	-1.6853	-12.383	-2.6856	-45.200	-1.6720	2717.6	3.1538E+06	3.1538E+06	
5.4000	4.3950E-06	1.3051E-07	-44.657	-2.1008	55.108	2.2929	27.949	0.8300	2120.9	3.1538E+06	3.1538E+06	
8.1000	7.9245E-09	8.3918E-10	4.4072	0.2029	-8.8084	-0.3622	2.9254	0.3098	1883.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
10.8000	4.8531E-20	2.4068E-21	-2.4990E-10	-1.2487E-11	3.6729E-07	1.8215E-08	2.7138E-06	1.3458E-07	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
13.5000	-1.7144E-45	-8.5009E-47	1.1461E-35	5.7208E-37	-1.8118E-32	-8.9841E-34	-1.3389E-31	-6.6391E-33	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1857.2	3.1538E+06	3.1538E+06	

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	161	163

* PILE GROUP * 12

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
9.2811E-04 -5.1677E-04 1.2332E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1314.4 -79.038 5.4991 1.5260 -10.772 -1.1865

STR, KN/ M**2
1226.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
9.2811E-04 -5.1677E-04 1.2332E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1314.4 -79.038 5.4991 1.5260 -10.772 -1.1865

STR, KN/ M**2
1226.7

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
M	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR	
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-5.1677E-04	1.2332E-05	1.1865	-10.772	-79.039	5.4997	0.0000	0.0000	1226.7	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1816E-04	5.2146E-06	-142.22	1.8238	-11.897	3.0741	-42.061	1.8562	2001.6	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.1885E-06	-7.3997E-08	-46.764	2.5464	54.189	-2.3793	25.655	-0.4532	1439.0	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	6.0994E-08	-4.3701E-09	5.2534	-0.2668	-8.2151	0.3197	9.2302	-0.6613	1193.8	3.1538E+06	3.1538E+06
10.8000	4.4809E-20	-1.7383E-21	-3.6458E-08	2.2744E-09	4.7330E-07	-2.1546E-08	2.5056E-06	-9.7204E-08	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06
13.5000	3.6369E-45	-2.6501E-46	1.4422E-33	-8.9937E-35	3.3004E-32	-2.4611E-33	2.8404E-31	-2.0697E-32	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06
16.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06
18.9000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06
21.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06
24.3000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06
27.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1162.8	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 13

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.6092E-04 -5.0688E-04 3.2861E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
537.38 -80.101 15.310 1.5260 -29.586 1.4605

STR, KN/ M**2
650.08

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.6092E-04 -5.0688E-04 3.2861E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
537.38 -80.101 15.310 1.5260 -29.586 1.4605

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	162	163

STR, KN/ M**2
650.08

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-5.0688E-04	3.2861E-05	-1.4605	-29.586	-80.101	15.310	0.0000	0.0000	650.08	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-1.1177E-04	1.3519E-05	-144.15	5.3024	-10.028	8.3918	-43.631	5.2772	1326.1	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.4048E-06	-3.3568E-07	-42.836	6.5454	52.506	-6.7463	26.700	-2.0348	730.95	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	4.3092E-08	-8.7679E-09	4.5705	-0.6634	-8.3192	0.9877	6.8000	-1.3836	502.62	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.3778E-18	1.7762E-18	-7.9410E-07	1.4511E-07	3.4373E-06	1.0230E-07	3.6742E-06	4.7367E-06	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	6.4725E-44	-8.4975E-44	3.1426E-32	-5.6765E-33	5.6603E-31	-8.7490E-31	5.0549E-30	-6.6364E-30	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	475.39	3.1538E+06	3.1538E+06

* PILE GROUP * 14

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
-3.1620E-05 -4.8907E-04 4.7069E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
-46.255 -84.309 24.035 1.5260 -44.925 3.7095

STR, KN/ M**2
306.77

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
-3.1620E-05 -4.8907E-04 4.7069E-05 6.2737E-06 6.8942E-09 1.7333E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
-46.255 -84.309 24.035 1.5260 -44.925 3.7095

STR, KN/ M**2
306.77

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir
M	M	M	KN-M	KN-M	KN	KN	KN/M	KN/M	KN/M**2	KN-M**2	KN-M**2
0.0000	-4.8907E-04	4.7069E-05	-3.7095	-44.925	-84.309	24.035	0.0000	0.0000	306.77	3.1538E+06	3.1538E+06
2.7000	-9.9433E-05	1.8377E-05	-149.05	9.1668	-6.5979	12.463	-47.761	8.8271	921.63	3.1538E+06	3.1538E+06
5.4000	4.6813E-06	-4.9174E-07	-34.819	8.2340	50.570	-9.3402	30.555	-3.2095	251.93	3.1538E+06	3.1538E+06
8.1000	-1.0913E-08	9.1467E-10	2.2212	-0.5615	-7.5236	1.4588	-15.904	1.3329	54.431	3.1538E+06	3.1538E+06
10.800	1.4976E-19	-4.3656E-20	-5.1881E-10	3.2356E-10	1.1325E-06	-3.3076E-07	8.3744E-06	-2.4412E-06	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06
13.500	-5.3269E-45	1.5280E-45	2.5395E-35	-1.4213E-35	-5.6258E-32	1.6163E-32	-4.1602E-31	1.1933E-31	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06
16.200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06
18.900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06
21.600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06
24.300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06
27.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	40.919	3.1538E+06	3.1538E+06

DATA DATE	DOCUMENTO DOCUMENT	COMMESSA JOB	PROTOCOLLO DOC. No.	REVISIONE REVISION	PAG. PAGE	PAG. TOT. TOT. PAGES
12/2017	Relazione geotecnica e dimensionamento lunghezze pali	0002	205	00	163	163