AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

SETTORE VIABILITA'

Via Saragat Loc. Campo di Pile, 67100 L'Aquila

DIRIGENTE DEL SETTORE Ing. Nicolino D'Amico

COESIONE ITALIA 21-27 ABRUZZO — ACCORDO PER LA COESIONE 2021-2027 — FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione

Fondo di Sviluppo e Coesione 2021-2027 *Delibera CIPESS n. 15 del 23/04/2024 - Accordo per la Coesione Governo - Regione Abruzzo.* **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLE STRADE PROVINCIALI.**

CUP : F37H24000030001

I Progettisti :

BRANDI SOCIETÀ D'INGEGNERIA
(mandataria)
Ing. Roberto Brandi

INGEGNERIA GEOLOGIA AMBIENTE — TECNOSOIL ENGINEERING s.r.l.
(mandante)
Geol. Eustachio Pietromartire

GEOCART PROFESSIONAL SERVICE S.R.L.
(mandante)
Geom. Nicola Mantini

LIMES SOCIETA' COOPERATIVA
(mandante)
Archeol. Hermann Borghesi

STUDIO TECNICO ING. TARABORRELLI B.
(mandante)
Ing. Taraborrelli Bellafronte Angelo

STUDIO TECNICO AGRONOMICO DOTT. NICOLA TAVANO *(mandante)*
Dott. Nicola Tavano

"ORANGES & DI CARMINE ASSOCIATI"
(mandante)
Arch. Maurizio Oranges

SGAI S.R.L. di E. Forlani & C.
(ausiliaria)
Ing. Andrea Forlani

Il Responsabile del Progetto:
Ing. Ghizzoni Angela

Approvazioni:

PROGETTO ESECUTIVO (D.Lgs. 36/2023 - All. I-7)

C - ELABORATI SPECIALISTICI

SUB-INTERVENTO 1.1 - SP86 DEL VASTO

Tavola/Allegato	*C3*	**Relazione geotecnica**			
Codice commessa	*T2502*	*Data di emissione* *Dicembre 2025*	*Rev* *01*	*Scala*	*Formato* *doc*
Codice elaborato	*ES3*	*Redatto* *Pietromartire L.*	*Controllato* *Pietromartire L.*	*Approvato* *Brandi R.*	

	Dicembre 2025	*Brandi R.*	*Revisione*
	Novembre 2025	*Brandi R.*	*Emissione Progetto Esecutivo*
	Data	*Operatore*	*Descrizione*

SOMMARIO

1 PREMESSA 1

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 2

3 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO 2

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO LOCALE 3

5 MODELLO GEOTECNICO LOCALE 5

6 CLASSIFICAZIONE SISMICA 6

6.1 Analisi dei carichi 10

6.1.1 Ipotesi assunte alla base delle verifiche geotecniche 10

7 SINTESI DEI RISULTATI 11

ALLEGATO I – Relazione geotecnica sistema di fondazione paratia di micropali.

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, a supporto del **Progetto Esecutivo** relativo agli interventi di messa in sicurezza ed adeguamento funzionale delle strade provinciali dell'Aquila, redatta in accordo a quanto riportato al cap. 6.2.2 delle Norme Tecniche del 2018, ha come obiettivo quello di definire il modello geotecnico utilizzato per il calcolo e verifica del sistema di stabilizzazione delle scarpate e del versante sulla SP86 del Vasto in prossimità del tratto di strada compreso tra la Km.ca 5+750 e 5+950.

Per la caratterizzazione meccanica del volume significativo di terreno, sono stati analizzati i risultati di alcune prove geognostiche e geotecniche realizzate a supporto di questa fase progettuale e riportati integralmente nell'elaborato **C2.ES2.0.T2502.Relazione geologica**.

I dati ottenuti, sono stati quindi correlati con i risultati di precedenti campagne diagnostiche, eseguite in aree limitrofe e su litotipi della medesima conformazione geologica, in modo da poter avere un numero sufficiente di risultati a cui riferire i modelli geotecnici sito riferiti.

In allegato alla presente relazione saranno fornite le verifiche geotecniche sul sistema di micropali e quelle relative al geocomposito in rete metallica a doppia torsione. Le verifiche di stabilità globale dei versanti nelle condizioni post intervento, sono invece riportate nell'elaborato **C6.ES6.0.T2502. Verifiche di stabilità globali**.

Per quanto concerne le modalità di esecuzione dei lavori, la descrizione delle fasi di realizzazione degli stessi e le principali caratteristiche dei materiali da utilizzare, si rimanda a quanto descritto negli elaborati **C1.ES1.0.T2502.Relazione tecnica specialistica**, **C7.ES7.0.T2502.Relazione sui materiali** e nell'elaborato **F6.GR6.0.T2502.Sezioni tipologiche e particolari costruttivi.**

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il progetto degli interventi si è fatto riferimento al seguente quadro normativo:

- Nuove Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 17.01.2018;
- Circolare 21 Gennaio 2019 n.7 C.S.LL.PP. delle NTC 2018;
- LINEA GUIDA ETAG ELABORATA DALL'ASSOCIAZIONE EUROPEA DEGLI ORGANISMI DI BTE (EOTA) SI INQUADRA NELL'AMBITO DELL'ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA EUROPEA 89/106 (PRODOTTI DA COSTRUZIONE) ORA REGOLAMENTO n. 305/2011 (UE).

3 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Elaborato **C2.ES2.0.T2502.Relazione geologica**.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO LOCALE

La situazione litostratigrafica locale è stata ricostruita attraverso i risultati emersi nel corso del rilievo geologico strutturale e dall'analisi di quanto emerso dal sondaggio geognostico a carotaggio continuo.

In particolare nell'area in studio sono presenti, lungo il versante depositi calcarei appartenenti alle formazioni delle Marne con Cerrogna ed all'Unità Spongiolitica generalmente costituiti da calcareniti e calciruditi in strati e banchi mentre, in corrispondenza della sede stradale del tratto in curva, in contatto stratigrafico inconforme, affiorano i depositi della scaglia rossa costituiti da calcari micritici con intercalazioni di calcareniti fini.

Sotto il profilo della pericolosità geologica, assume particolare rilevanza il contatto discordante tra le calcareniti e calciruditi e i livelli di Scaglia Rossa, costituiti da calcari micritici e calcareniti finemente stratificati. Le due litologie presentano comportamenti meccanici contrastanti: le prime, più competenti, si contrappongono alla Scaglia, litotipo caratterizzato da una minore competenza meccanica e da una maggiore deformabilità.

L'elevato grado di fratturazione che interessa l'unità calcarea superiore agevola la percolazione delle acque meteoriche verso i depositi della scaglia rossa (meno permeabile) che subisce, nel periodo invernale, processi di gelività che comportano disgregazione fisica legata al crioclastismo.

Tali aspetti sono la causa dell'ammaloramento della sede stradale nel tratto in curva che sarà interessato da interventi di consolidamento.

L'aspetto morfologico della zona risulta condizionato direttamente dall'assetto geologico-strutturale e dal grado di erodibilità dei litotipi. Difatti la diversa natura dei litotipi affioranti si riflette sulle forme morfologiche a testimonianza di una risposta differenziata all'azione di modellamento degli agenti esogeni. A zone erte ed accidentate a marcata acclività, con pareti sub-verticali, sviluppate in corrispondenza delle dorsali calcaree, si contrappongono aree decisamente più dolci in corrispondenza degli affioramenti o depositi terrigeni.

La SP86 è ubicata in un'area montuosa e quote altimetriche pari a circa 1220 m. s.l.m. caratterizzata da elevate pendenze come visibile dallo stralcio cartografico della carta delle pendenze di seguito riportata.

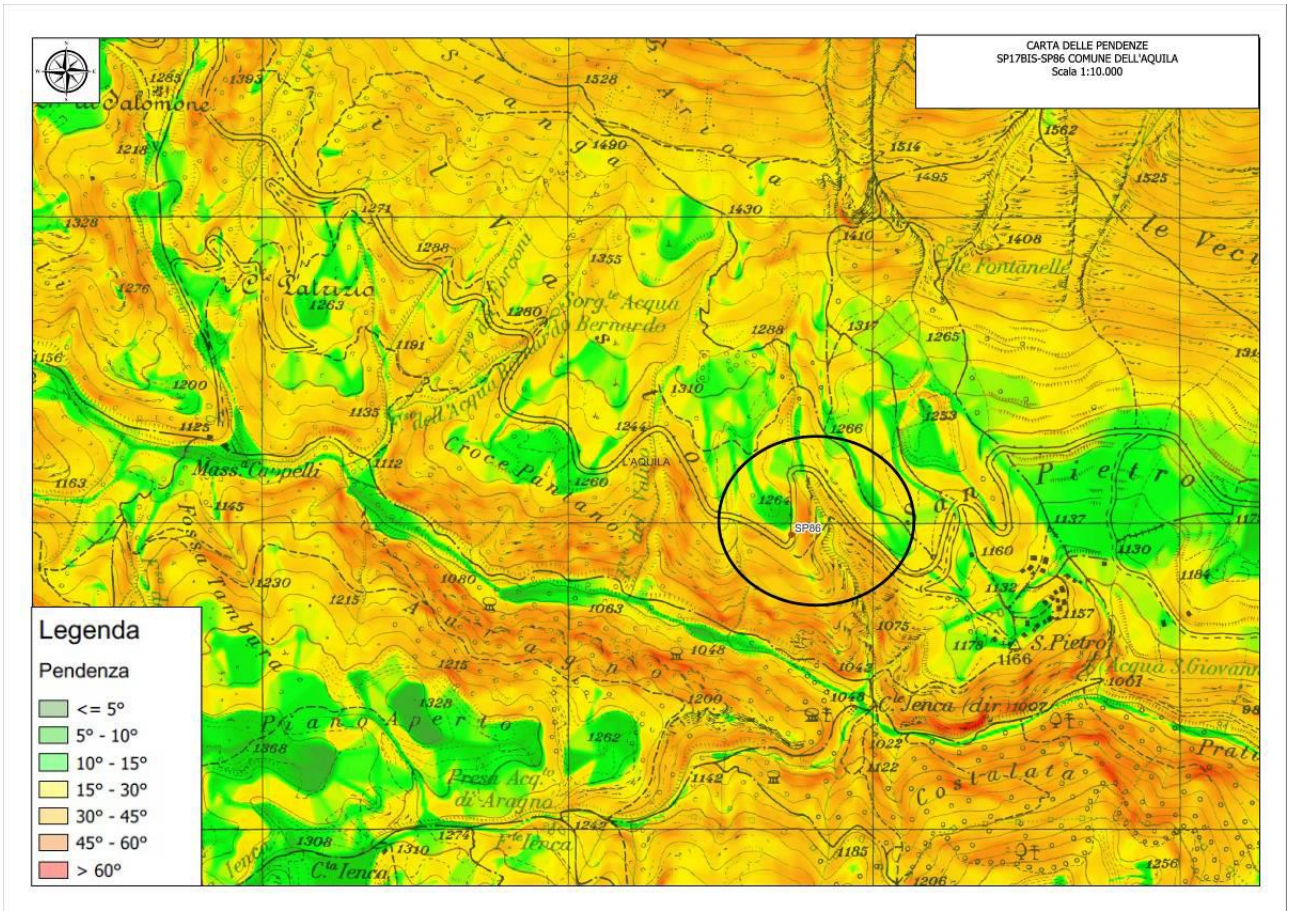


Figura 1 Stralcio della carta delle pendenze. È possibile notare le pendenze variabili da 50° e fino a oltre 60°.

Data dunque la collocazione geografica e morfologica e l'assetto geologico puntuale, la SP86 presenta criticità riconducibili a frane, smottamenti, crolli di rocce e valanghe che possono riversarsi sulle careggiate stradali creando non pochi disagi ed in particolare mettendo a rischio la pubblica e privata incolumità. Dalla consultazione delle carte tematiche del Piano Stralcio di Bacino della Regione Abruzzo (AUBAC dell'Appennino Centrale) emerge che in corrispondenza della SP86 sono presenti solchi di ruscellamento concentrato attivi.

Maggiori dettagli ed informazioni sulle modalità condotte per la caratterizzazione geomeccanica delle formazioni rocciose, sono riportate nell'allegato RILIEVO GEOMECCANICO dell'elaborato **C2.ES2.0.T2502.Relazione geologica**.

5 MODELLO GEOTECNICO LOCALE

Come descritto in premessa, la definizione del modello geotecnico utilizzato per il dimensionamento delle strutture di consolidamento è stato desunto dall'interpretazione di prove geognostiche e prove di laboratorio realizzate nel corso della corrente fase progettuale. Nella fattispecie, le indagini eseguite e quelle di riferimento, sono riportate nella relazione geologica allegata.

Dalla consultazione dei dati bibliografici e dall'interpretazione dei risultati emersi dai rilievi geo-strutturali e dalla campagna geognostica effettuata, è stato possibile definire per l'area in esame due modelli geotecnici: il primo relativo al porzione di versante interessata dall'impianto stradale della SP86; il secondo riferito in generale al versante posizionato a monte della sede stradale.

Di seguito, si riportano i modelli geotecnici utilizzati per il dimensionamento degli interventi.

Tabella 1 Modello geotecnico Sede stradale

PROFONDITA'	*SEZIONE STRATIGRAFICA*	*DESCRIZIONE*	*PARAMETRI DI BARTON*
0,00 ÷ 3,50 m.		Materiale di riporto formato da frammenti calcarei	γ = 18,20 kN/m^3 $Ø_r$ = 23° C'= 0,00 kPa E=5.000 kPa
3,50 ÷ ∞ m.		Formazione della scaglia rossa	γ = 22,50 kN/m^3 $Ø_r$ = 28° JCS= 50.000 kPa JRC= 8° C'= 50 kPa E=39.000 kPa

Tabella 2 Modello geotecnico Versante

PROFONDITA'	*SEZIONE STRATIGRAFICA*	*DESCRIZIONE*	*PARAMETRI DI BARTON*
-		Calcareniti estremamente fratturati	γ = 24,50 kN/m^3 $Ø_r$ = 35° JCS= 45.000 kPa JRC= 10° C'= 150 kPa E=80.000 kPa GSI = 35

Dove

- JCS: Coefficiente di resistenza di giunto;
- JRC: Coefficiente di rugosità del giunto;
- $Ø_r$: Angolo di attrito residuo;
- γ Peso dell'unità di volume della roccia;
- C': Coesione efficace;
- GSI Geological Strength Index (RMR – 5).

6 CLASSIFICAZIONE SISMICA

Al fine di classificare sismicamente il sito di progetto, nella fase di indagine, sono state condotte una serie di prove in situ per le quali si rimanda alla relazione geologica specialistica. In accordo con quanto riportato nella relazione geologica, le verifiche di stabilità globale e quelle dei sistemi di consolidamento (Comportamento della struttura a paratia di pali), sono state condotte prendendo a riferimento uno spettro elastico caratterizzato da un coefficiente topografico di **T4** ed un coefficiente stratigrafico associato alla categoria di sottosuolo corrispondente a **B**. Secondo quanto prescritto al capitolo 7.11.6 delle NTC 2018, le verifiche in combinazione sismica sono state eseguite secondo un approccio lineare con metodo pseudo statico, valutando i due parametri **Kh** e **Kv**, rispettivamente coefficienti di spinta sismica orizzontale e verticale.

Unitamente ai dati relativi alla categoria di terreno e topografica, al fine di identificare l'azione sismica di progetto è stato necessario definire una vita nominale ed una classe d'uso. Trattandosi di una strada provinciale non inquadrata all'interno dei piani di emergenza della protezione civile, in accordo al D.G.R. 1009 del 29.10.2008 della Regione Abruzzo, la **classe d'uso** è stata posta pari a **III**, mentre per la **vita nominale** delle opere in accordo con l'Amministrazione è stato scelto di utilizzare il valore di **50 anni**.

Inoltre, per la definizione dei coefficienti di spinta orizzontale e verticale, si sono assunte le seguenti considerazioni:

- Per il valore di u_s è stato utilizzato un valore di 0.0075 m.;
- Per il valore di α è stato utilizzato un valore di 1.

Di seguito si riporta il calcolo dei parametri sismici di cui sopra, eseguito con l'applicativo di Geostru.

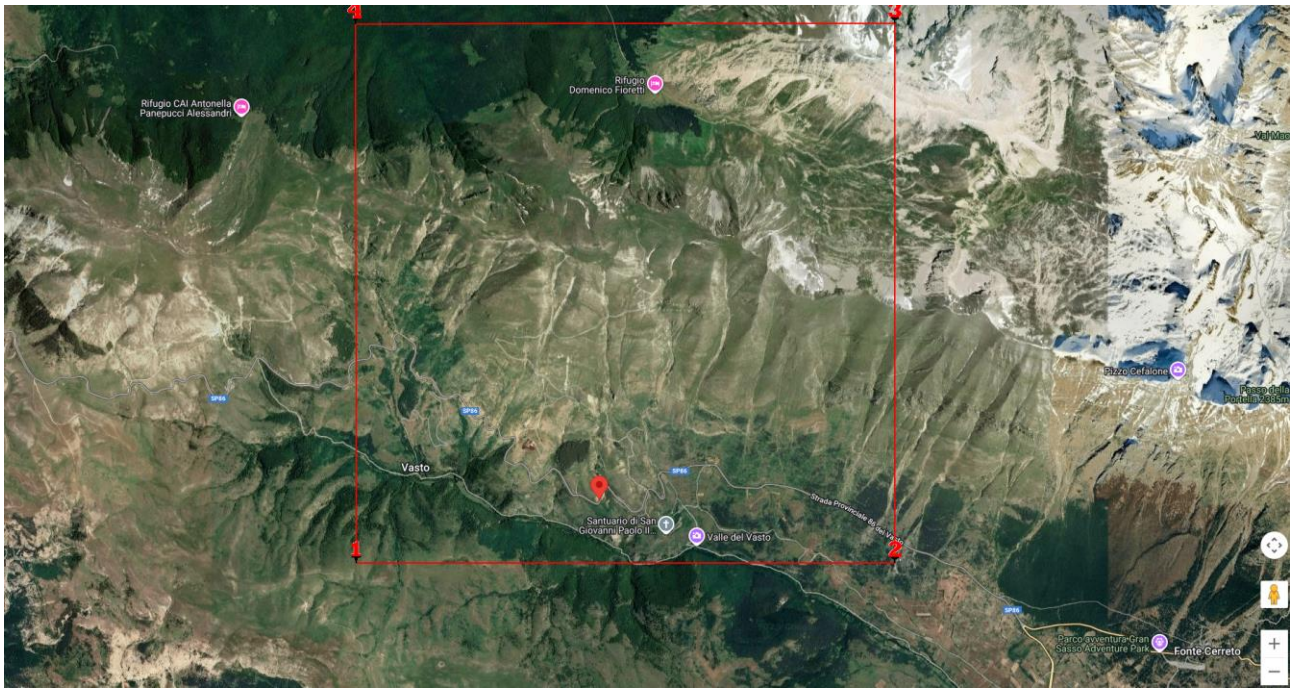


Figura 2 Visualizzazione dei vertici della maglia di appartenenza.

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: **PARATIE NTC 2018**

Sito in esame.
latitudine: 42,44264
longitudine: 13,45482

Classe: 3
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 26084	Lat: 42,4349	Lon: 13,4224	Distanza: 2795,162
Sito 2	ID: 26085	Lat: 42,4350	Lon: 13,4902	Distanza: 3025,543
Sito 3	ID: 25863	Lat: 42,4850	Lon: 13,4902	Distanza: 5527,016
Sito 4	ID: 25862	Lat: 42,4849	Lon: 13,4224	Distanza: 5403,138

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 75anni
Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	45	[anni]
ag:	0,097 g	
Fo:	2,339	
Tc*:	0,280	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	75	[anni]
ag:	0,124 g	
Fo:	2,311	
Tc*:	0,290	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	712	[anni]
ag:	0,298 g	
Fo:	2,385	
Tc*:	0,355	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	1462	[anni]
ag:	0,379 g	
Fo:	2,427	
Tc*:	0,371	[s]

Coefficienti Sismici Paratie NTC 2018

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,420
St:	1,400
Kh:	0,142
Kv:	0,000
Amax:	1,606
Beta:	0,865

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,410
St:	1,400
Kh:	0,180
Kv:	0,000
Amax:	2,042
Beta:	0,865

SLV:

Ss: 1,120
Cc: 1,350
St: 1,400
Kh: 0,404
Kv: 0,000
Amax: 4,579
Beta: 0,865

SLC:
Ss: 1,030
Cc: 1,340
St: 1,400
Kh: 0,472
Kv: 0,000
Amax: 5,357
Beta: 0,865

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru
Coordinate WGS84
latitudine:42.441670
longitudine: 13.453908

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: **STABILITÀ DEI PENDII**

Sito in esame.
latitudine:42,44167
longitudine: 13,453908
Classe: 3
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 26084	Lat: 42,4349	Lon: 13,4224	Distanza: 2692,046
Sito 2	ID: 26085	Lat: 42,4350	Lon: 13,4902	Distanza: 3069,449
Sito 3	ID: 25863	Lat: 42,4850	Lon: 13,4902	Distanza: 5658,103
Sito 4	ID: 25862	Lat: 42,4849	Lon: 13,4224	Distanza: 5461,455

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T4
Periodo di riferimento: 75anni
Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 45 [anni]
ag: 0,097 g
Fo: 2,339
Tc*: 0,280 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 75 [anni]
ag: 0,124 g
Fo: 2,311
Tc*: 0,290 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 712 [anni]

ag:	0,298 g	
Fo:	2,385	
Tc*:	0,355	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	1462	[anni]
ag:	0,379 g	
Fo:	2,427	
Tc*:	0,371	[s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,420
St:	1,400
Kh:	0,033
Kv:	0,016
Amax:	1,606
Beta:	0,200

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,410
St:	1,400
Kh:	0,050
Kv:	0,025
Amax:	2,042
Beta:	0,240

SLV:

Ss:	1,120
Cc:	1,350
St:	1,400
Kh:	**0,131**
Kv:	**0,065**
Amax:	4,580
Beta:	0,280

SLC:

Ss:	1,030
Cc:	1,340
St:	1,400
Kh:	0,153
Kv:	0,076
Amax:	5,358
Beta:	0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate	WGS84
latitudine:	42.440700
longitudine:	13.452996

6.1 Analisi dei carichi

Nel presente paragrafo, sono descritte le assunzioni e semplificazioni fatte per l'analisi dei carichi utilizzate per il calcolo e verifica dei manufatti di consolidamento. Nella fattispecie, tali considerazioni riguardono quelle relative ai carichi stradali e quelli relativi agli urti sulle barriere di protezione stradale.

La valutazione del carico stradale è stata eseguita considerando, cautelativamente, la presenza contestuale su entrambe le corsie di marcia della carreggiata stradale, di un mezzo pesante, individuato da un carico di 440 kN. Se si considera quindi convenzionalmente una lunghezza del mezzo pari a 16,30 m., lunghezza limite per mezzi pesanti, ed una larghezza della corsia pari a 3 m., si ottiene un carico uniforme distribuito pari a circa 8.99 kN/m^2.

Per quanto concerne i valori del carico da urto dovuti alle barriere e trasmessi al cordolo della paratia, gli stessi sono stati determinati sulla base della consultazione di una serie di schede tecniche riportanti per la classe di barriera H2 BP, i valori massimi registrati durante le prove d'impatto eseguite. Dalla consultazione della documentazione tecnica, è stato possibile verificare che l'azione di taglio trasmessa dalla barriera al cordolo varia da 33 e fino ad un massimo di 43 kN/m, mentre quella del momento flettente, si attesta intorno a 32 kNm/m.

Per quanto sopra, di seguito si riporta lo specchietto riepilogativo in cui sono riportati i carichi accidentali e permanenti di progetto utilizzati per il dimensionamento delle strutture, oltre quelli derivanti dalla spinta delle terre, automaticamente determinati dal software di calcolo.

Tabella 3 Carichi per paratia di micropali

	TIPO	Q (kN) – (Kpa)
CARICO STRADALE	Uniforme/Permanente	10 kN/m^2
URTO SICURVIA (orizzontale)	Lineare/Distribuito	42 kN
URTO SICURVIA (momento flettente)	Lineare/Distribuito	32 kNm

6.1.1 Ipotesi assunte alla base delle verifiche geotecniche

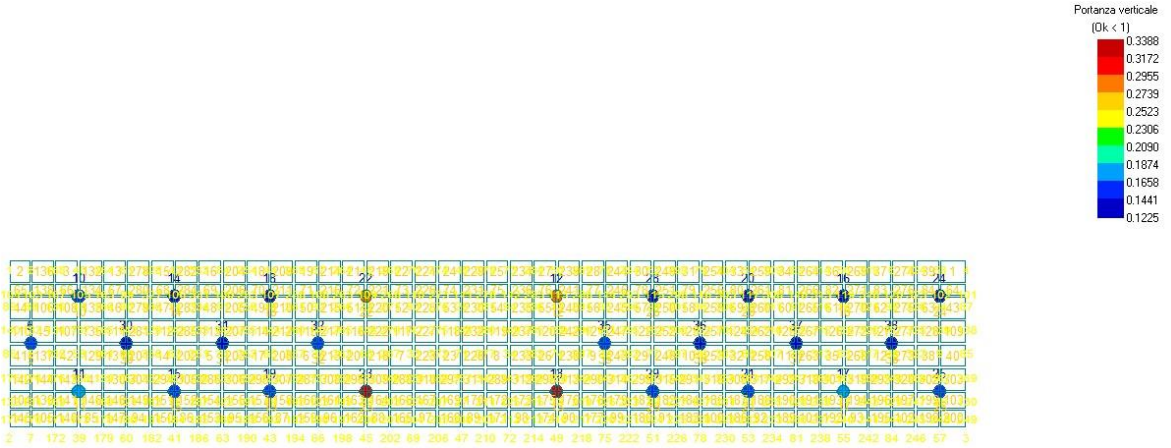
Per le verifiche geotecniche riportate nell'allegato I della presente relazione, si sono assunte le seguenti assunzioni:

- Il carico stradale è stato considerato uniformemente distribuito sull'intera area e pari al valore riportato nella tabella 3 della presente relazione. La definizione del valore di calcolo è riportata al capitolo precedente. Nel calcolo non sono stati considerati sovraccarichi verticali concentrati su specifiche impronte in quanto ritenuti conservati rispetto a quelli uniformemente distribuiti sull'intera carreggiata;
- Per simulare l'urto del sicurvia, è stato considerato un carico uniformemente distribuito sul cordolo e ripartito per metro lineare di struttura e calibrato in funzione della discretizzazione agli elementi finiti effettuata.
- Per l'interazione terreno struttura, il programma ProSap modulo geotecnico, assegna in funzione della stratigrafia litostratigrafica, uno specifico valore del coefficiente di Wincler variabile in funzione della profondità e dei parametri meccanici ed elastici dei substrati. Tutte le specifiche relative alle modalità di calcolo e verifica sono riportate nell'allegato I della presente relazione.

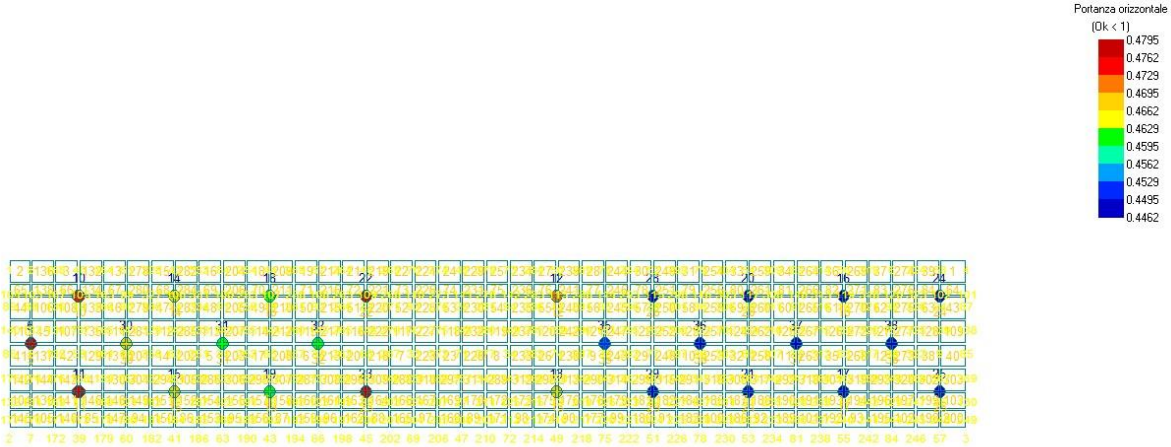
7 SINTESI DEI RISULTATI

A seguito delle modellazioni ed analisi eseguite tese alla verifica geotecnica della piastra in c.a. fondata su micropali, è stato possibile riscontrare quanto segue:

- I valori dei cedimenti dei micropali risultano variare da un minimo di 0.04 cm. circa ad un massimo di 0.12 cm. circa, valori ritenuti accettabili per la tipoligia di struttura e per le assuzioni indotte;
- Il fattore di sicurezza alla capacità portante verticale risulta al massimo pari 0.34, valore ritenuto suddisfaciente per l'esercizio dell'opera. Di seguito, si riporta la mappa cromatica della verifica alla capacità portante verticale dei micropali.



- Il fattore di sicurezza alla capacità portante laterale risulta al massimo pari 0.48, valore ritenuto suddisfaciente per l'esercizio dell'opera. Di seguito, si riporta la mappa cromatica della verifica alla capacità portante verticale dei micropali.



ALLEGATO II – Relazione geotecnica sistema di fondazione paratia di micropali.

RELAZIONE GEOTECNICA SISTEMA DI FONDAZIONE PARATIA DI MICROPALI

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In quanto di seguito riportato viene fatto esplicito riferimento alle seguenti Normative:

- **LEGGE n° 64 del 02/02/1974.** "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.";
- **D.M. LL.PP. del 11/03/1988.** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.";
- **D.M. LL.PP. del 16/01/1996.** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.";
- **Circolare Ministeriale LL.PP. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997.** "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.";
- **Eurocodice 1 - Parte 1 -** "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo -.";
- **Eurocodice 7 - Parte 1 -**"Progettazione geotecnica - Regole generali -.";
- **Eurocodice 8 - Parte 5 -**"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici -.";
- **D.M. 17/01/2018 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**
- **Circolare n. 7 del 21/01/2019**

DETERMINAZIONE DELLA PORTANZA VERTICALE DI FONDAZIONI PROFONDE

Per la determinazione della portanza verticale di fondazioni profonde si fa riferimento a due contributi: la "portanza di punta" e la "portanza per attrito laterale". Queste due componenti in genere sono calcolate in maniera autonoma dato che risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico è assorbita dall'attrito laterale e quanta dalla resistenza alla punta. Nel seguito, ai fini del calcolo della portanza verticale, si assumeranno le seguenti espressioni generali valide per il caso di palo soggetto a compressione e per il caso di palo soggetto a trazione (nel calcolo della portanza verticale è possibile tenere in conto tutti o solo uno dei contributi su definiti):

$$Q_C = \frac{Q_P}{\eta_P} + \frac{Q_L}{\eta_L} - W_{ATT.NEG.} - W_P \quad \text{(caso di palo in compressione)} \qquad Q_T = \frac{Q_L}{\eta_L} + W_P \quad \text{(caso di palo in trazione)}$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- Q_C resistenza a compressione del palo
- Q_T resistenza a trazione del palo
- Q_P carico limite verticale alla punta del palo
- Q_L carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo
- $W_{ATT.NEG.}$ attrito negativo agente sul palo
- W_P peso totale del palo
- η_{Π} coefficiente di sicurezza per carico limite verticale alla punta del palo
- η_{Λ} coefficiente di sicurezza per carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo

I valori del carico limite verticale alla punta del palo "Q_P" e del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo "Q_L" sono determinati con le note "formule statiche". Queste esprimono i valori di cui sopra in funzione della geometria del palo, delle caratteristiche geotecniche del terreno in cui è immerso, della modalità esecutiva e dell'interfaccia palo-terreno.
Di seguito si illustrano le metodologie con le quali saranno determinati i valori prima citati; è necessario tenere presente che tali metodi sono riferiti al calcolo del "singolo palo" e per estendere tale modalità computazione al caso di "pali in gruppo" si farà ricorso ai "coefficienti d'efficienza", in questo modo si potrà tenere in debito conto l'interferenza reciproca che i pali esercitano.

CARICO LIMITE VERTICALE ALLA PUNTA DEL PALO

Il valore del carico limite verticale alla punta del palo, indipendentemente dal metodo utilizzato per la sua determinazione, è condizionato dalla modalità esecutiva. Esso varia notevolmente a seconda che il palo sia del tipo "infisso" o "trivellato" poiché le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno circostante il palo variano in seguito alle operazioni d'installazione. Di conseguenza, per tenere conto della modalità esecutiva nel calcolo dei coefficienti di portanza, si propone di modificare il valore dell'angolo di resistenza a taglio secondo quanto suggerito da Kishida (1967):

$$\phi_{cor} = \frac{\phi + 40}{2} \quad \text{(per pali infissi)} \qquad \phi_{cor} = \phi - 3° \quad \text{(per pali trivellati)}$$

Con la correzione di cui sopra si determineranno i fattori adimensionali di portanza che sono presenti nella relazione per la determinazione del carico limite verticale alla punta che assume la seguente espressione:

$$Q_P = A_P \cdot \left(q_P \cdot N_q^* + c \cdot N_c^*\right)$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- A_P superficie portante efficace della punta del palo
- q_P pressione del terreno presente alla punta del palo
- c coesione del terreno alla punta del palo (nel caso di condizione non drenata $c = c_u$)
- N^*_q, N^*_c fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno $\varphi_{\chi o p}$ del terreno già corretti

In letteratura esistono diverse formulazioni per il calcolo dei fattori adimensionali di portanza, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Meyerhof per base poggiante su terreni sciolti (1951)

- se $\varphi \neq 0$ (*condizione drenata*) si ha:

$$N_q = \mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \mathrm{tg}(\phi)} \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot \mathrm{ctg}(\phi)$$

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \qquad s_c = 1 + 0.2 \cdot \mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$d_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} \qquad d_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} \quad \text{(fattori d'approfondimento)}$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \qquad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

se $\varphi = 0$ (*condizione non drenata*) si ha:

$$N_q = 1.00 \qquad N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00 \qquad s_c = 1.20 \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$d_q = 1.00 \qquad d_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \quad \text{(fattori d'approfondimento)}$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \qquad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

Formulazione di Hansen per base poggiante su terreni sciolti (1970)

se $\varphi \neq 0$ (*condizione drenata*) si ha:

$$N_q = \mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \mathrm{tg}(\phi)} \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot \mathrm{ctg}(\phi)$$

$$s_q = 1 + \mathrm{tg}(\phi) \qquad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \mathrm{tg}(\phi) \cdot \left(1 - \mathrm{sen}(\phi)\right)^2 \cdot \Theta \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta \quad \text{(fattori d'approfondimento)}$$

$$\text{dove: se } \frac{L}{D} \leq 1 \;\Rightarrow\; \Theta = \frac{L}{D}, \text{ se } \frac{L}{D} > 1 \;\Rightarrow\; \Theta = \mathrm{arctg}\left(\frac{L}{D}\right)$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \qquad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

se $\varphi = 0$ (*condizione non drenata*) si ha:

$$N_q = 1.00 \qquad N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00 \qquad s_c = 1.20 \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$d_q = 1.00 \qquad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \qquad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

(fattori d'approfondimento)

Formulazione di Zeevaert per base poggiante su terreni sciolti (1972)

se $\varphi \neq 0$ (*condizione drenata*) si ha:

$$N_q^* = \frac{\cos^2(\phi)}{2 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} \cdot e^{\left(\frac{3 \cdot \pi}{2} + \phi\right) \cdot \mathrm{tg}(\phi)} \qquad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \mathrm{ctg}(\phi)$$

se $\varphi = 0$ (*condizione non drenata*) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \qquad N_c^* = 9.00$$

Formulazione di Berezantzev per base poggiante su terreni sciolti (1970)

Berezantzev fa riferimento ad una superficie di scorrimento "alla Terzaghi" che si arresta sul piano della punta del palo. Inoltre considera il cilindro di terreno coassiale al palo (avente diametro pari all'estensione in sezione della superficie di scorrimento) in parte sostenuto da tensioni tangenziali dal rimanente terreno presente lungo la superficie laterale del cilindro. Conseguentemente il valore della pressione presente alla punta del palo è inferiore alla corrispondente pressione litostatica ed è influenzata dal rapporto tra la profondità alla quale è posta la punta "L" del palo e il diametro "D" dello stesso. Quindi il valore di N^*_q è influenzato da questo effetto "Silo". I valori che l'autore propone sono:

se φ ? 0 (*condizione drenata*) si ha:

Valori di N^*_q per pali di diametro fino a 80.0 cm.

Λ/Δ	8°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°	42°	44°	46°	48°	50°
4	1.07	2.18	3.15	4.72	7.15	10.73	15.85	22.95	32.62	45.56	62.69	85.18	114.53	152.71	202.32	266.82	350.86	460.79	605.36
12	1.04	1.77	2.46	3.64	5.52	8.42	12.71	18.85	27.44	39.21	55.07	76.20	104.13	140.81	188.86	251.72	334.05	442.17	584.82
20	1.03	1.63	2.20	3.20	4.82	7.38	11.22	16.82	24.76	35.79	50.83	71.06	98.01	133.65	180.59	242.29	323.39	430.21	571.48
28	1.03	1.54	2.05	2.93	4.40	6.72	10.26	15.48	22.96	33.43	47.84	67.37	93.54	128.35	174.39	235.13	315.21	420.95	561.08
36	1.02	1.49	1.94	2.75	4.10	6.26	9.57	14.49	21.60	31.64	45.53	64.48	90.00	124.10	169.36	229.27	308.46	413.26	552.38
50	1.02	1.42	1.82	2.53	3.74	5.68	8.70	13.23	19.84	29.27	42.45	60.56	85.14	118.18	162.30	220.95	298.80	402.16	539.74
75	1.02	1.35	1.69	2.30	3.33	5.02	7.69	11.74	17.73	26.37	38.58	55.55	78.82	110.38	152.84	209.67	285.53	386.74	522.01
100	1.01	1.31	1.61	2.14	3.07	4.60	7.02	10.74	16.28	24.34	35.84	51.95	74.19	104.56	145.68	201.02	275.23	374.64	507.95
200	1.01	1.22	1.44	1.84	2.54	3.71	5.60	8.56	13.05	19.73	29.43	43.30	62.82	89.95	127.29	178.30	247.63	341.59	468.90
500	1.01	1.14	1.29	1.55	2.02	2.82	4.14	6.24	9.50	14.45	21.83	32.64	48.25	70.49	101.85	145.69	206.57	290.75	406.87

Valori di N^*_q per pali di diametro maggiore a 80.0 cm.

Λ/Δ	8°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°	42°	44°	46°	48°	50°
4	1.16	3.09	3.95	5.04	6.44	8.22	10.50	13.41	17.12	21.87	27.92	35.65	45.53	58.14	74.24	94.80	121.05	154.57	197.38
12	1.21	3.14	3.98	5.05	6.42	8.14	10.34	13.13	16.68	21.18	26.90	34.17	43.41	55.15	70.07	89.03	113.13	143.77	182.72
20	1.26	3.18	4.01	5.06	6.39	8.06	10.18	12.85	16.23	20.49	25.88	32.69	41.29	52.16	65.89	83.26	105.21	132.97	168.06
28	1.30	3.22	4.04	5.07	6.36	7.99	10.02	12.57	15.78	19.81	24.86	31.20	39.17	49.16	61.72	77.49	97.29	122.16	153.40
36	1.35	3.27	4.07	5.08	6.34	7.91	9.86	12.30	15.33	19.12	23.84	29.72	37.04	46.17	57.55	71.72	89.38	111.36	138.75
44	1.39	3.31	4.10	5.09	6.31	7.83	9.70	12.02	14.88	18.43	22.81	28.23	34.92	43.18	53.38	65.95	81.46	100.56	124.09
52	1.44	3.35	4.14	5.10	6.29	7.75	9.54	11.74	14.44	17.74	21.79	26.75	32.80	40.19	49.21	60.18	73.54	89.76	109.43
56	1.46	3.37	4.15	5.10	6.27	7.71	9.46	11.60	14.21	17.40	21.28	26.00	31.74	38.70	47.12	57.30	69.58	84.36	102.10
60	1.49	3.39	4.17	5.11	6.26	7.67	9.38	11.46	13.99	17.06	20.77	25.26	30.68	37.20	45.03	54.42	65.62	78.96	94.77
65	1.51	3.42	4.19	5.12	6.25	7.62	9.28	11.29	13.71	16.63	20.13	24.33	29.35	35.33	42.43	50.81	60.67	72.21	85.61

$$N_c^* = (N_q - 1) \cdot \mathrm{ctg}(\phi)$$

se $\varphi = 0$ (*condizione non drenata*) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \qquad N_c^* = 9.00$$

Formulazione di Vesic per base poggiante su terreni sciolti (1975)

se $\varphi \neq 0$ (*condizione drenata*) si ha:

$$N_q^* = \frac{3}{3 - \mathrm{sen}(\phi)} \cdot \mathrm{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot I_{rr}^{\frac{4 \cdot \mathrm{sen}(\phi)}{3 \cdot (1 + \mathrm{sen}(\phi))}} \cdot e^{\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right) \cdot \mathrm{tg}(\phi)} \qquad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \mathrm{ctg}(\phi)$$

$$I_{rr} = \frac{I_r}{1 + \varepsilon_v \cdot I_r} \qquad \varepsilon_v = \frac{q_p \cdot \alpha}{E_t} \cdot \frac{(1+\nu) \cdot (1-2 \cdot \nu)}{(1-\nu)} \qquad I_r = \frac{E_t}{2 \cdot (1+\nu) \cdot (c + q_p \cdot \alpha \cdot \mathrm{tg}(\phi))}$$

se $\varphi = 0$ (*condizione non drenata*) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \qquad N_c^* = \frac{4}{3} \cdot (\log_n(I_{rr}) + 1) + \frac{\pi}{2} + 1$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- E_t modulo elastico del terreno alla profondità della punta del palo
- ν coefficiente di Poisson del terreno alla profondità della punta del palo
- α coefficiente di riduzione della pressione del terreno presente alla profondità della punta del palo

Nel caso in cui si scelga di effettuare la riduzione della pressione del terreno presente alla profondità della punta del palo (cioè α ? 1) il coefficiente di riduzione "α" assume la seguente espressione:

$$\alpha = \frac{1 + 2 \cdot K_0}{3} \qquad \text{dove: se } \phi \neq 0 \Rightarrow K_0 = 1 - \text{sen}(\phi); \qquad \text{se } \phi = 0 \Rightarrow K_0 = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

Formulazione di Janbu per base poggiante su terreni sciolti (1976)

se $\varphi \neq 0$ (*condizione drenata*) si ha:

$$N_q^* = \left(\text{tg}(\phi) + \sqrt{1 + \text{tg}^2(\phi)}\right)^2 \cdot e^{2 \cdot \vartheta \cdot \text{tg}(\phi)} \qquad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$\vartheta = 60 + 0.45 \cdot \text{Dr}$$

dove *"Dr"* è la densità relativa del terreno.

se $\varphi = 0$ (*condizione non drenata*) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \qquad N_c^* = 5.74$$

Formulazione di Terzaghi per base poggiante su roccia (1943)

Per la determinazione del carico limite nel caso di presenza di ammasso roccioso bisogna valutare molto attentamente il grado di solidità della roccia stessa. Tale valutazione viene in genere eseguita stimando l'indice *RQD* (Rock Quality Designation) che rappresenta una misura della qualità di un ammasso roccioso. Tale indice può variare da un minimo di 0 (caso in cui la lunghezza dei pezzi di roccia estratti dal carotiere è inferiore a 100 mm) ad un massimo di 1 (caso in cui la carota risulta integra) ed è calcolato nel seguente modo:

$$\text{RQD} = \frac{\sum \text{lunghezze dei pezzi di roccia intatta} > 100\text{mm}}{\text{lunghezza del carotiere}}.$$

Se il valore di *RQD* è molto basso la roccia è molto fratturata ed il calcolo della capacità portante dell'ammasso roccioso va condotto alla stregua di un terreno sciolto utilizzando tutte le formulazioni sopra descritte.

$$N_q = \frac{e^{2 \cdot \left(\frac{3 \cdot \pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \cdot \text{tg}(\phi)}}{2 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} \qquad N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi) \qquad \text{se } \phi = 0 \Rightarrow N_c = \frac{3}{2} \cdot \pi + 1$$

$$s_q = 1.00 \qquad s_c = 1.30 \qquad \text{(fattori di forma)}$$

$$N_q^* = \text{RQD}^2 \cdot N_q \cdot s_q \qquad N_c^* = \text{RQD}^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz per base poggiante su roccia (1968)

$$N_q = \text{tg}^6\left(\frac{90° + \phi}{2}\right) \qquad N_c = 5 \cdot \text{tg}^4\left(\frac{90° + \phi}{2}\right)$$

$$s_q = 1.00 \qquad s_c = 1.30 \qquad \text{(fattori di forma)}$$

$$N_q^* = \text{RQD}^2 \cdot N_q \cdot s_q \qquad N_c^* = \text{RQD}^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

CARICO LIMITE VERTICALE LUNGO LA SUPERFICIE LATERALE DEL PALO

Il valore del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo è dato dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali che si sviluppano all'interfaccia palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int_{\Gamma} \tau_{\text{lim}} \cdot d\Gamma = \int_0^L (c_a + \sigma_h \cdot \text{tg}(\delta)) \cdot P_{\text{lat}} \cdot \text{dz}$$

dove i simboli sopra riportati hanno il seguente significato:

- χ_α adesione all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"
- σ_η tensione orizzontale alla generica profondità "z"
- δ angolo di resistenza a taglio all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"

– $\Pi_{\lambda\alpha\tau}$ perimetro della sezione trasversale del palo alla generica profondità "z"
– Λ sviluppo longitudinale del palo

Analogamente al carico limite alla punta, anche il valore del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo varia notevolmente a seconda che esso sia del tipo "infisso" o "trivellato" a causa del diverso comportamento del terreno circostante in palo. Conseguentemente i parametri sopra riportati possono essere correlati da leggi diverse in funzione delle modalità di esecuzione del palo. Di seguito si descrivono quelle che sono state implementate.

L'adesione "c_a" è correlata alla coesione "c" nel caso di condizioni drenate; oppure alla coesione non drenata "c_u" nel caso di condizioni non drenate, per mezzo del coefficiente d'adesione "ψ" secondo la seguente relazione:

$$c_a = c_* \cdot \psi \qquad \text{dove}: \; c_* = c \;\; (\text{in condizione drenata});$$
$$c_* = c_u (\text{in condizione non drenata}).$$

Esprimendo il valore di "c_*" in N/cm^2, il coefficiente d'adesione "ψ" può assumere i seguenti valori:

Caquot-Kerisel (consigliato per pali trivellati)

$$\psi = \frac{100 + c_*^2}{100 + 7 \cdot c_*^2}$$

Meyerhof-Murdock (consigliato per pali trivellati)

$$\text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 1.000 - 0.100 \cdot c_*$$
$$\text{se } c_* > 5.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.525 - 0.005 \cdot c_*$$

Whitaker-Cooke (consigliato per pali trivellati)

$$\text{se } c_* \leq 2.50 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.90$$
$$\text{se } 2.50 < c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.80$$
$$\text{se } 5.00 < c_* \leq 7.50 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.60$$
$$\text{se } c_* > 7.50 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.40$$

Woodward (consigliato per pali trivellati)

$$\text{se } c_* \leq 4.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.90$$
$$\text{se } 4.00 < c_* \leq 8.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.60$$
$$\text{se } 8.00 < c_* \leq 12.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.50$$
$$\text{se } 12.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.40$$
$$\text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.30$$

Viggiani e altri (consigliato per pali infissi)

$$\text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 1.00$$
$$\text{se } 5.00 < c_* \leq 10.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.70$$
$$\text{se } 10.00 < c_* \leq 15.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \text{ø} = 0.50$$
$$\text{se } 15.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.40$$
$$\text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 \quad \Rightarrow \quad \psi = 0.30$$

Il valore della tensione orizzontale "σ_η" è correlato al valore della pressione verticale "σ_ϖ" per mezzo del coefficiente di spinta orizzontale "K_s" secondo la seguente relazione:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot K_s$$

Il valore di "K_s" dipende essenzialmente dal tipo di terreno e dal suo stato d'addensamento nonché dalla tecnologia utilizzata per l'installazione.

Il programma permette di scegliere tra differenti teorie per il calcolo di K_s.

Opzione 1:
Metodo "Tomlinson (1971)"
K_s può variare da un limite inferiore pari al coefficiente di spinta a riposo "K_0" fino a valori prossimi al coefficiente

di spinta passiva "K_p"; i valori proposti sono:
pali trivellati: $K_s = K_0 = 1 - sen(\Phi)$
pali infissi: K_s = variabile da: $K_p = 1 + tg^2(\Phi)$ in sommità fino a $K_0 = 1 - sen(\Phi)$ alla punta

Opzione 2:
Metodo di "Kulhavy (1983)"
pali trivellati: $K_s = \alpha K_0$ con α variabile tra 2/3 e 1
pali infissi: $K_s = \alpha K_0$ con α variabile da 3/4, per compattazione del terreno trascurabile, fino a 2, nel caso di compattazione significativa.

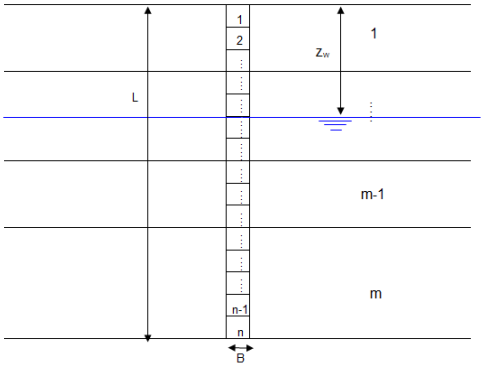
Il valore dell'angolo di resistenza al taglio all'interfaccia terreno-palo "δ" è funzione della scabrezza della superficie del palo e quindi della modalità esecutiva; i valori proposti sono:

$\delta = \text{arctg}(\text{tg}(\phi))$ (per pali trivellati) $\delta = \text{arctg}\left(\frac{3}{4} \cdot \text{tg}(\phi)\right)$ (per pali infissi)

DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI DI FONDAZIONI PROFONDE

Per la determinazione del comportamento del palo singolo sottoposto a carichi applicati alla sommità, si fa riferimento all'approccio semiempirico delle curve di trasferimento (Coyle e Reese (1966)). Il metodo delle curve di trasferimento é basato su dati provenienti da prove di carico su pali strumentati; elaborando tali dati è possibile costruire le curve di trasferimento che legano la tensione tangenziale mobilitata all'interfaccia palo-terreno lungo un concio del palo con lo spostamento relativo.
La curva di trasferimento si ottiene con una procedura che prevede i seguenti passi:

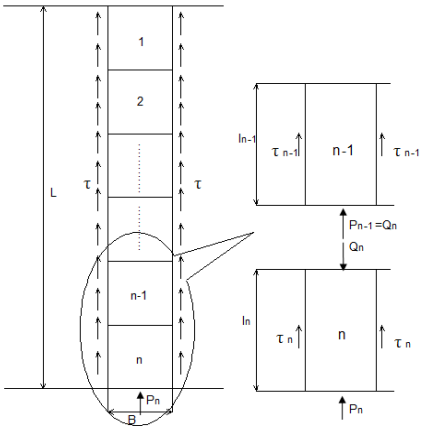
1. Suddivisione del palo in n conci



2. Definizione della resistenza limite del palo sulla base delle caratteristiche geometriche e delle caratteristiche del terreno. In presenza di terreno stratificato la resistenza sarà uguale alla sommatoria delle resistenze limite di ogni strato di terreno attraversato dal palo.

3. Si assegna all'estremità inferiore del palo (concio n) un cedimento *Wp*.

4. Si considera la curva di trasferimento appropriata (carico alla punta-cedimento) in base alla tecnologia costruttiva e al tipo di terreno presente e, noto il cedimento *Wp*, si ricava il carico alla punta *Pn*.



5. Si ipotizza che il cedimento alla base del concio *Wp* sia uguale al cedimento *Wn* che si verifica a metà del concio (*Wp*=*Wn*).

6. Con il valore di *Wn* si entra nell'appropriata curva di trasferimento (carico laterale-cedimento) e, nota la resistenza tangenziale limite, si ricava la tensione tangenziale mobilitata.

7. Il carico Qn agente sulla sommità del concio n-esimo è dato da:

$$Q_n = P_n + \tau_n \pi B l$$

Dove:

$l = \frac{L}{n}$

8. Si calcola l'abbassamento elastico in corrispondenza della metà del concio n

$$V_n = \frac{Q_n + P_n}{2} \frac{2l}{\pi B^2 E_p}$$

9. Si somma il valore calcolato di *Vn* con il valore di cedimento *Wp* ipotizzato inizialmente:

$$W_n' = V_n + W_p$$

10. Se il valore *Wn'* differisce in maniera significativa dal valore di *Wn* si riparte da passo 3 entrando nella curva di trasferimento con il valore di *Wn'.*

11. Quando si ottiene la giusta convergenza si passa a considerare il concio (n-1) e così via fino ad arrivare alla testa del palo.

Il risultato di questa procedura è una curva carico-cedimento con la quale è possibile ricavare i cedimenti sulla base del carico applicato.

SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni profonde

- X elem. — ascissa nel riferimento globale dell'elemento
- Y elem. — ordinata nel riferimento globale dell'elemento
- Profon. — profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base — larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lungh. — dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Altez. — altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Rotaz. — rotazione dell'elemento rispetto al suo baricentro
- Grup. ap. — nel caso cui l'elemento faccia parte di una palificata, rappresenta il numero identificativo della stessa
- Ind. Strat. — indice della stratigrafia associata all'elemento
- Tip. iniez. — tipologia d'iniezione dei micropali ai fini del calcolo della portanza secondo le raccomandazioni di Bustamante e Doix (No iniez. = assenza d'iniezione, Iniez.uni. = iniezione unica, Iniez.rip. = iniezione ripetuta)
- Tip. ter. — tipologia di terreno ai fini del calcolo della portanza secondo le raccomandazioni di Bustamante e Doix (Coes. = coesivo, Inc. = incoerente)
- Dia. P. — diametro fusto del palo
- Lun. P. — lunghezza totale del palo
- Lun. L. — lunghezza tratto del palo senza contributo di terreno
- Dis. P. — distanza del baricentro del palo dal bordo del plinto
- In. Px — interasse principale del palo
- In. Py — interasse secondario del palo
- Dia. B. — diametro bulbo del palo
- Lun. B. — lunghezza della sbulbatura del palo
- E.C.V. — coefficiente d'efficienza per carico limite verticale del singolo palo
- E.C.C. — coefficiente d'efficienza per carico critico verticale del singolo palo
- E.C.T. — coefficiente d'efficienza per carico limite trasversale del singolo palo
- Svin. testa — codice di svincolo alla rotazione in testa al palo (0 = non attivo, 1 = attivo)
- Vin. piede — codici di vincolo rispettivamente alla rotazione orizzontale, traslazione orizzontale e traslazione verticale applicabili al piede del palo (0 = non attivo, 1 = attivo)
- Asc. X' — ascissa del baricentro del singolo palo dell'elemento nel riferimento locale con origine nel baricentro del plinto
- Asc. Y' — ordinata del baricentro del singolo palo dell'elemento nel riferimento locale con origine nel baricentro del plinto
- Peso spec. — peso specifico del palo
- Mod. El. Pa. — modulo elastico normale del palo

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni profonde

- Cmb — numero della combinazione di carico
- Tipologia — tipologia della combinazione di carico
- Sismica — flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno

di fondazione per la combinazione di carico in esame

- S. Normale sollecitazione normale agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Tagliante X' sollecitazione tagliante lungo l'asse X' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Tagliante Y' sollecitazione tagliante lungo l'asse Y' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Flessionale X' sollecitazione flessionale lungo l'asse X' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Flessionale Y' sollecitazione flessionale lungo l'asse Y' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Torsionale sollecitazione torsionale agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)

Valori di calcolo per le fondazioni profonde

- Port. punta carico limite verticale alla punta del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- Port. lat. carico limite verticale lungo la superficie laterale del fusto del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- Port. bulbo carico limite verticale lungo la superficie laterale del bulbo del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- C. Critico carico critico per l'instabilità del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- Attr. Neg. attrito negativo agente sul palo (valore su singolo palo)
- Peso Palo peso totale del singolo palo
- Cmb numero e tipologia della combinazione di carico
- S. Norm. sollecitazione normale agente alla testa del palo in esame
- V. V. Com. resistenza a compressione del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza)
- V. V. Tra. resistenza a trazione del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza)
- Ver. Com. rapporto tra la sollecitazione normale agente alla testa del palo e la sua resistenza a compressione (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Ver. Tra. rapporto tra la sollecitazione normale agente alla testa del palo e la sua resistenza a trazione (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- S. Tagl. sollecitazione tagliante agente alla testa del palo
- S. Fles. sollecitazione flessionale agente alla testa del palo
- V. V. Trs. resistenza trasversale del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza)
- Ver. Tra. rapporto tra la sollecitazione tagliante agente alla testa del palo e la sua resistenza trasversale (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Ced. V. cedimento verticale in corrispondenza della testa del palo
- Ced. H. cedimento orizzontale in corrispondenza della testa del palo

PARAMETRI DI CALCOLO

Modalità di calcolo della portanza verticale per fondazioni profonde:
Per elementi con pali: Portanza di punta e laterale
Per elementi con micropali: Portanza di punta e laterale

Metodi di calcolo della portanza di punta per fondazioni profonde:
Per terreni sciolti: Vesic
Riduzione della tensione litostatica: No
Per terreni lapidei: Terzaghi
Riduzione di Kishida per pali battuti o trivellati: No
Metodo di calcolo del coefficiente di spinta orizzontale Ks: Tomlinson

Coefficienti parziali e totali di sicurezza per Tensioni Ammissibili e S.L.E. nel calcolo della portanza per fondazioni

profonde:
Coeff. di sicurezza alla punta: 2.50
Coeff. di sicurezza lungo il fusto: 2.50
Coeff. di sicurezza lungo il bulbo: 2.50
Coeff. di sicurezza per palo in trazione: 2.50

Combinazioni di carico:
APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali e totali di sicurezza per S.L.U. nel calcolo della portanza per pali trivellati:

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per Tan ϕ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico):1.00
- Coeff. M1 per Cu (statico): 1.00
- Coeff. M1 per Tan ϕ (sismico): 1.00
- Coeff. M1 per c' (sismico): 1.00
- Coeff. M1 per Cu sismico): 1.00
- Coeff. R3 base: 1.35
- Coeff. R3 laterale in compressione: 1.15
- Coeff. R3 laterale in trazione: 1.25
- Coeff. R3 trasversale: 1.30

Fattore di correlazione Verticale: 1.70
Fattore di correlazione Trasversale: 1.70

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1
Numero strati: 2
Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0.0 a -350.0 cm	350.0 cm	001 / Materiale di riporto	Assente
2	da -350.0 a -1850.0 cm	1500.0 cm	002 / Formazione della Scaglia	Assente

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **001 / Materiale di riporto**
Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
0.00182	0.00190	23.000	0.000	50.000	92.823	60.0	0.379	1.00

Indice / Descrizione terreno: **002 / Formazione della Scaglia**
Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%	%	
0.00225	0.00225	28.000	0.500	390.000	616.889	0.0	0.347	0.00

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 5 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
44.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	5	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm

1	0.00	0.00

Elemento: 10 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
144.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	10	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 11 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
144.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	11	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 12 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1144.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	12	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 13 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1144.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	13	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 14 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
344.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	14	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 15 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
344.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	15	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice

25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 16 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1744.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	16	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 17 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1744.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	17	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 18 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
544.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	18	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 19 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
544.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	19	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 20 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1544.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	20	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 21 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		

1544.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	21	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 22 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
744.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	22	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 23 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
744.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	23	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 24 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1944.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	24	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 25 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1944.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	25	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 28 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1344.3	275.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	28	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 29 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1344.3	75.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	29	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 30 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
244.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	30	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 31 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
444.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	31	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 32 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
644.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	32	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 35 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1244.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	35	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 36 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1444.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	36	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 37 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1644.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	37	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

Elemento: 38 - Palo singolo - Tipologia pali: micropali

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.	Tip.iniez.	Tip.ter.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.		
1844.3	175.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.00	38	001	No iniez.	Coes.

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
25.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Coord. X	Coord. Y
n.	cm	cm
1	0.00	0.00

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA VERTICALE PER FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 5 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6553.4	-39583.1	0.166	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6553.4	8.9	5.1	756.3	-1160.0

Elemento: 10 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6381.5	-39583.1	0.161	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6381.5	6.3	-16.2	-1946.3	-821.5

Elemento: 11 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-7609.6	-39583.1	0.192	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-7609.6	8.7	23.7	3110.6	-1125.7

Elemento: 12 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-11970.0	-39583.1	0.302	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-11970.0	47.8	-2.7	-255.0	-6090.8

Elemento: 13 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-13420.0	-39583.1	0.339	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-13420.0	64.3	13.3	1782.1	-8190.7

Elemento: 14 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5473.7	-39583.1	0.138	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5473.7	1.6	-11.1	-1307.5	-225.5

Elemento: 15 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6671.7	-39583.1	0.169	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6671.7	1.5	18.1	2399.4	-218.8

Elemento: 16 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5989.4	-39583.1	0.151	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5989.4	-0.3	-10.9	-1287.5	6.1

Elemento: 17 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	

001 SLU STR	1	0.000	0.000	-7072.8	-39583.1	0.179	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-7072.8	0.3	17.7	2336.3	-70.6

Elemento: 18 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5410.1	-39583.1	0.137	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5410.1	-5.5	-11.0	-1300.4	674.3

Elemento: 19 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6192.1	-39583.1	0.156	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6192.1	-2.4	15.4	2055.3	280.2

Elemento: 20 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5669.0	-39583.1	0.143	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5669.0	-2.9	-10.3	-1217.2	338.1

Elemento: 21 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6847.7	-39583.1	0.173	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6847.7	-3.2	17.8	2343.3	370.8

Elemento: 22 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-11970.0	-39583.1	0.302	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-11970.0	-48.8	-2.8	-257.0	6166.4

Elemento: 23 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-13430.0	-39583.1	0.339	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-13430.0	-65.2	13.3	1782.5	8253.2

Elemento: 24 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5467.3	-39583.1	0.138	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5467.3	3.1	-7.6	-876.6	-419.0

Elemento: 25 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6217.3	-39583.1	0.157	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6217.3	5.8	11.4	1542.4	-772.1

Elemento: 28 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5452.4	-39583.1	0.138	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5452.4	4.1	-11.0	-1304.8	-553.3

Elemento: 29 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6200.4	-39583.1	0.157	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6200.4	1.2	15.4	2050.3	-176.1

Elemento: 30 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	

001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5162.0	-39583.1	0.130	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5162.0	1.0	2.1	371.2	-146.7

Elemento: 31 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-4837.3	-39583.1	0.122	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-4837.3	1.0	2.1	363.2	-153.0

Elemento: 32 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6388.7	-39583.1	0.161	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6388.7	-24.1	-0.2	69.3	3038.3

Elemento: 35 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-6386.6	-39583.1	0.161	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-6386.6	23.1	-0.2	68.5	-2957.4

Elemento: 36 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-4935.2	-39583.1	0.125	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-4935.2	-2.8	2.1	354.8	319.2

Elemento: 37 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500

Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5457.3	-39583.1	0.138	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5457.3	-1.4	2.4	393.3	152.8

Elemento: 38 - Palo singolo

Nq = 33.159, σpunta = 2.550, ϕ = 28.0, Nc = 60.483, c punta = 0.500
Port. lat. = 32268.0 daN, Port. punta = 56343.0 daN, P.P.Palo = 1472.6 daN

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	daN	Ok < 1	
001 SLU STR	1	0.000	0.000	-5412.9	-39583.1	0.137	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
001 SLU STR	-5412.9	0.7	1.8	322.0	-122.3

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 5 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4704.4	0.056

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4704.4	6.4	3.1	453.4	-834.9

Elemento: 10 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-6120.3	0.073

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-6120.3	15.8	1201.9	84170.0	-1489.2

Elemento: 11 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-5392.9	0.065

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-5392.9	6.1	16.9	2201.4	-795.9

Elemento: 12 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-9736.1	0.117

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-9736.1	37.1	1155.8	81560.0	-4550.2

Elemento: 13 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-9548.8	0.114

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-9548.8	46.0	9.3	1228.9	-5861.2

Elemento: 14 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-5247.2	0.063

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-5247.2	9.6	1188.9	83510.0	-783.4

Elemento: 15 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4728.7	0.057

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4728.7	1.1	13.0	1703.4	-155.9

Elemento: 16 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-5552.1	0.067

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-5552.1	-1.3	1134.4	79670.0	71.2

Elemento: 17 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-5023.1	0.060

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-5023.1	0.2	12.7	1661.2	-47.7

Elemento: 18 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-5142.1	0.062

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-5142.1	2.6	1175.9	82620.0	1.0

Elemento: 19 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4381.8	0.052

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4381.8	-1.7	11.0	1452.8	198.0

Elemento: 20 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-5334.3	0.064

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-5334.3	-1.8	1136.3	79830.0	227.1

Elemento: 21 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4857.4	0.058

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm

004 SLE rare	-4857.4	-2.3	12.7	1663.1	268.3

Elemento: 22 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-9753.5	0.117

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-9753.5	-29.7	1172.9	82770.0	4022.0

Elemento: 23 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-9556.2	0.114

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-9556.2	-46.7	9.3	1229.8	5906.9

Elemento: 24 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-4978.7	0.060

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-4978.7	1.8	1139.5	80180.0	-356.9

Elemento: 25 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4412.6	0.053

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4412.6	4.2	8.3	1104.2	-553.6

Elemento: 28 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-5147.0	0.062

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-5147.0	4.7	1141.0	80150.0	-507.9

Elemento: 29 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4387.8	0.053

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4387.8	0.8	11.0	1447.9	-122.0

Elemento: 30 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
006 SLE rare	1	0.000	0.000	-3706.3	0.044

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
006 SLE rare	-3706.3	1.3	1208.5	85610.0	-152.1

Elemento: 31 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-3463.2	0.041

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-3463.2	0.7	1.2	211.4	-109.5

Elemento: 32 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4580.2	0.055

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4580.2	-17.4	-0.5	-10.5	2185.5

Elemento: 35 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-4578.7	0.055

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-4578.7	16.6	-0.5	-12.2	-2126.6

Elemento: 36 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-3534.3	0.042

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-3534.3	-2.0	1.2	203.6	229.8

Elemento: 37 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-3910.8	0.047

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-3910.8	-1.1	1.4	232.6	110.8

Elemento: 38 - Palo singolo

Cmb	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
Num. e tipo	n.	cm	cm	daN	cm
004 SLE rare	1	0.000	0.000	-3877.4	0.046

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
004 SLE rare	-3877.4	0.6	1.1	186.9	-91.8

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA ORIZZONTALE PER FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 5 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1224.4	P. Lungo	357915.5	2553.0	0.480	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-4671.4	6.5	1224.3	86530.0	-816.3

Elemento: 10 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1202.0	P. Lungo	351921.8	2524.4	0.476	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-6120.3	15.8	1201.9	84170.0	-1489.2

Elemento: 11 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1228.6	P. Lungo	360717.0	2566.3	0.479	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3994.2	-4.0	1228.6	87690.0	26.7

Elemento: 12 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1156.4	P. Lungo	336964.5	2452.4	0.472	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-9736.1	37.1	1155.8	81560.0	-4550.2

Elemento: 13 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1166.2	P. Lungo	341852.9	2476.1	0.471	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-8554.4	42.1	1165.5	82930.0	-5634.9

Elemento: 14 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1188.9	P. Lungo	355533.7	2541.7	0.468	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-5247.2	9.6	1188.9	83510.0	-783.4

Elemento: 15 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1208.1	P. Lungo	362701.0	2575.7	0.469	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3514.6	-6.3	1208.1	86080.0	376.1

Elemento: 16 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1134.4	P. Lungo	354272.6	2535.7	0.447	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-5552.1	-1.3	1134.4	79670.0	71.2

Elemento: 17 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1153.3	P. Lungo	361258.8	2568.9	0.449	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3863.2	-1.7	1153.3	82190.0	94.4

Elemento: 18 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1175.9	P. Lungo	355968.4	2543.8	0.462	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-5142.1	2.6	1175.9	82620.0	1.0

Elemento: 19 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1193.0	P. Lungo	363963.4	2581.7	0.462	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3209.4	-7.8	1193.0	84920.0	644.9

Elemento: 20 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1136.3	P. Lungo	355173.4	2540.0	0.447	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-5334.3	-1.8	1136.3	79830.0	227.1

Elemento: 21 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1154.6	P. Lungo	361947.3	2572.2	0.449	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3696.8	-5.2	1154.6	82280.0	472.8

Elemento: 22 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1173.3	P. Lungo	336892.6	2452.0	0.479	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-9753.5	-29.7	1172.9	82770.0	4022.0

Elemento: 23 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1183.8	P. Lungo	341892.4	2476.2	0.478	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-8544.9	-52.5	1182.7	84140.0	6372.9

Elemento: 24 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1139.5	P. Lungo	356644.3	2547.0	0.447	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-4978.7	1.8	1139.5	80180.0	-356.9

Elemento: 25 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1150.2	P. Lungo	362993.2	2577.1	0.446	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3443.9	1.0	1150.2	81730.0	-226.9

Elemento: 28 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1141.1	P. Lungo	355948.1	2543.7	0.449	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-5147.0	4.7	1141.0	80150.0	-507.9

Elemento: 29 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1158.1	P. Lungo	363797.8	2580.9	0.449	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3249.4	-3.1	1158.1	82450.0	140.6

Elemento: 30 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1208.5	P. Lungo	361907.7	2572.0	0.470	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3706.3	1.3	1208.5	85610.0	-152.1

Elemento: 31 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1193.1	P. Lungo	362940.7	2576.9	0.463	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3456.6	1.1	1193.1	84550.0	-139.6

Elemento: 32 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1180.7	P. Lungo	358324.4	2555.0	0.462	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-4572.6	-17.3	1180.5	83590.0	2179.0

Elemento: 35 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1154.6	P. Lungo	358324.3	2555.0	0.452	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-4572.6	15.7	1154.5	81740.0	-2063.9

Elemento: 36 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1149.0	P. Lungo	362631.0	2575.4	0.446	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My

Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3531.5	-3.2	1149.0	81420.0	316.3

Elemento: 37 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1146.0	P. Lungo	361075.0	2568.0	0.446	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3907.6	-2.5	1146.0	81210.0	209.2

Elemento: 38 - Palo singolo

Cmb.	Palo	coord.X	coord.Y	Ved	Mecc.	Mu	V lim	Ver.V	Stato
Num e tipo.	n.	cm	cm	daN	-	daN cm	daN		
002 SLU STR	1	0.000	0.000	1146.4	P. Lungo	361241.9	2568.8	0.446	OK

Sollecitazioni:

Cmb	N	Tx	Ty	Mx	My
Num. e tipo	daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002 SLU STR	-3867.3	-1.0	1146.4	81250.0	18.6

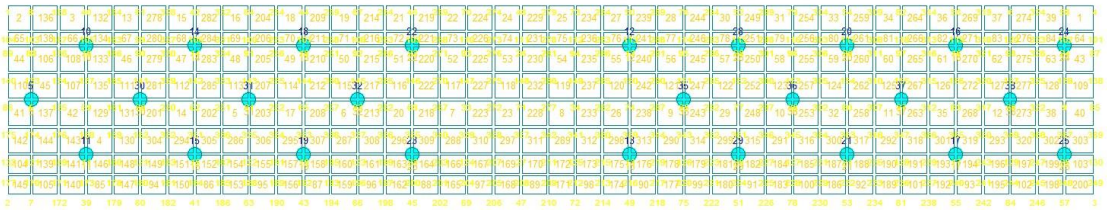


Figura 1Stato di verifica del sistema di fondazioni in micropali.

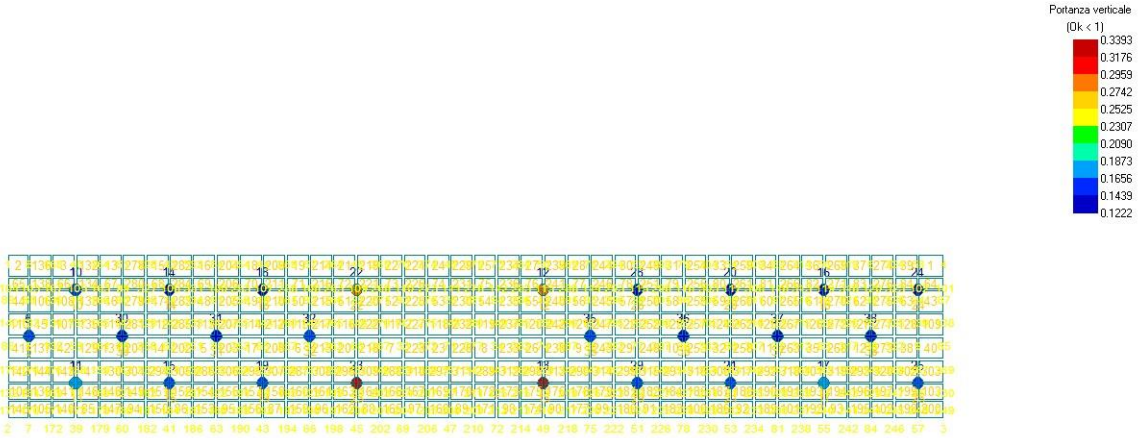


Figura 2Mappa cromatica della verifica alla capacità portante dei micropali.

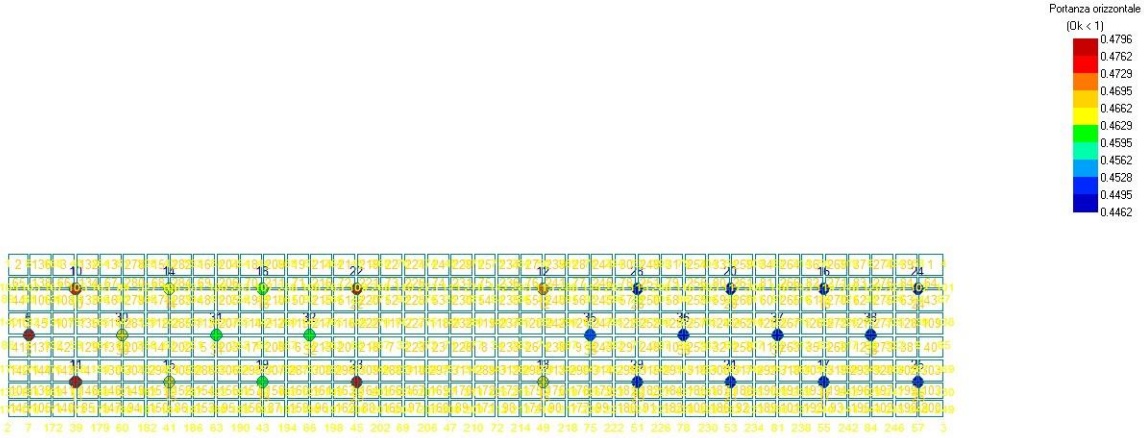


Figura 3 Mappa cromatica della verifica alla capacità trasversale dei micropali.