

COMUNE DI PERDIFUMO

P.U.C Piano Urbanistico Comunale



ELABORATO

Studio Geologico



PREMESSA

Il presente studio geologico-tecnico e geognostico, è stato redatto su incarico dell'Amministrazione Comunale di Perdifumo (SA) si riferisce alla redazione del "Piano Urbanistico Comunale".

Il Presente lavoro ha l'obiettivo di inquadrare il territorio dal punto di vista geologico-strutturale e geomorfologico, di analizzare le indagini geologiche-tecniche più significative in modo da poter ricostruire, in generale, i caratteri litologici, stratigrafici, strutturali e di pericolosità geologica del territorio sotto l'aspetto del rischio sismico.

Il Comune di Perdifumo, nell'aggiornamento della classificazione sismica effettuata dalla Regione Campania con delibera n.5447 del 7.11.2002, è stato classificato come area sismica di 3ª categoria.

Inoltre il territorio comunale rientra per intero nella perimetrazione del Bacino Idrografico Regionale in Sinistra Sele, per cui l'utilizzo del suolo, è vincolato dalle Norme di attuazione e prescrizioni contenute nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico e nella perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano.

Lo studio è stato svolto nel rispetto delle disposizioni legislative relative ai piani urbanistici legge n.64 del 2.2.74 e della legge regionale n.9 del 7.01.83, e nel rispetto delle norme contenute nel Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico del Bacino Regionale Campania Sud ,che rappresenta lo strumento conoscitivo e normativo mediante il quale sono pianificati e programmati tutti gli interventi sul territorio.

I dati geomorfologici, idrogeologici e geologico -tecnici riportati nel presente studio e nella elaborazione della carta tematica, sono stati, rilevati direttamente con rilievi di campagna.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il rilevamento geologico effettuato ha consentito di verificare la natura litologica e l'esame delle successioni stratigrafiche dei terreni ricadenti nel territorio in esame, fondamentale, per avere un chiaro scenario delle sequenze costituenti i vari litotipi e definirne il comportamento geomeccanico, il grado di alterazione, alla giacitura rispetto all'inclinazione del versante ed alla eventuale presenza di giunti di stratificazione (tettonica) e valutazione complessiva della stabilità o instabilità dei versanti. Per una visione generale di tutto il territorio del Comune di Perdifumo, non si può prescindere da una conoscenza generale dell'assetto stratigrafico e strutturale dell'Appennino Meridionale e del Cilento in particolare.

Il Cilento è l'area meridionale della Campania, prevalentemente montuosa, ben delimitata morfologicamente a Nord dalla piana del Sele, ad Est dal Vallo di

Diano, a Sud ed a West dal Mar Tirreno. Il suo rilievo si presenta alquanto movimentato essendo formato da un susseguirsi di dorsali e colline variamente orientate. Vi si distinguono rilievi calcarei nella parte orientale (Monti Alburni) e rilievi prevalentemente arenacei (Monte Sacro e Monte Stella), infine al margine sud occidentale si rinviene il Monte Bulgheria, ancora calcareo. Le caratteristiche geologiche del territorio vanno comprese nell'ambito della struttura tettonica dell'Italia Meridionale. Fatto eccezione del Monte Bulgheria, appartenente alla piattaforma carbonatica, tutti gli altri rilievi del Cilento sono modellati su formazioni definite "flysch del Cilento". La ricostruzione stratigrafica di tale successione è costituita a sua volta dalle tre principali formazioni:

- Formazione di Ascea o crete nere
(arillosisti neri, calcari silicei, quarzoareniti, etc.);
- formazione di Pollica (flysch arenaceo e calcareo marnoso);
- formazione di San Mauro (flysch arenaceo-marnoso).

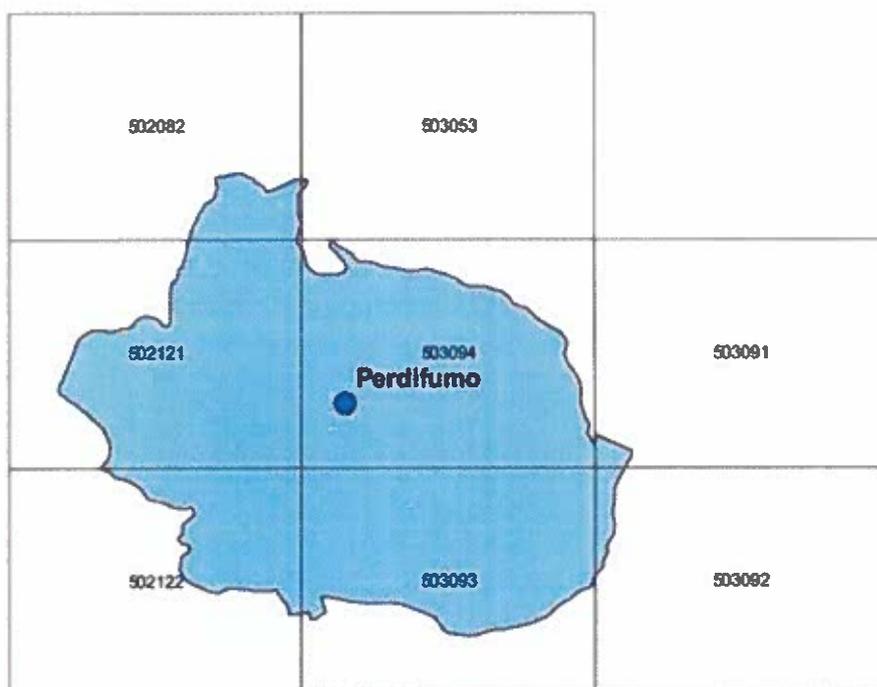
Nel dettaglio il territorio di Perdifumo è costituito, procedendo dall'alto verso il basso, dai seguenti litotipi:

- alluvioni e terreni di colmata (sono costituiti da ciottoli, ghiaie e sabbie di natura quarzosa. Affiorano nella parte bassa del territorio e nel fondovalle ed hanno spessori variabili da qualche metro all'ordine di 5-6 metri);
- detrito di versante (è caratterizzato da materiale granulometrico variabile dalle ghiaie ai limi, provenienti dal disfacimento delle rocce affioranti);
- Membro marnoso arenaceo (M-A) – caratterizzato da marne ed arenarie con spessori di qualche metro intercalati da livelli arenacei e pelitici;

- Membro arenaceo – pelitico (A-P) –caratterizzato da alternanze di strati arenacei e pelitici-;
- Membro arenaceo-pelitico-grossolano (APG)-caratterizzato dall'alternanza ritmica di strati arenacei.Questo membro affiora nella zona occidentale di Castellabate in corrispondenza del Monte Tresino.

LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI

Il territorio comunale è descritto sulla carta topografica d'Italia scala 1:25.000 – F.502 sez.II serie 25-edizione 1-IGM –



Dal punto di vista morfologico esso fa parte di una vasta regione collinare che si estende a SW del rilievo di M. Corvara.

Più precisamente l'abitato di Perdifumo si ubica sul crinale di una dorsale collinare allungata in direzione NO-SE, ad una quota di circa 450 m. s.l.m, la cui massima altezza è rappresentata dal M. Corvara (901m. s.l.m) . Data la natura litologica, le dorsali sono state modellate dall'erosione con crinali più o meno arrotondati, cime mal distinte e versanti di regola non molto acclivi, con pendenze comprese tra i 16° ed i 20°.

In relazione alla costituzione geologica nell'area di interesse affiorano terreni in facies di flysch costituiti da arenarie quarzose e quarzoso-micacee grigie e ocracee, nettamente stratificate, spesso gradate, alternate a siltiti, argillo-siltiti grigie e nerastre e subordinatamente a livelli di marne.

L'area si presenta tettonizzata ed interessata da una serie di faglie tra loro parallele a direzione est-ovest derivanti dai complessi movimenti tettonici che hanno interessato l'Appennino campano-lucano e che ne hanno delineato l'attuale assetto stratigrafico - strutturale.

In virtù di tali fenomeni l'assetto giaciturale risulta molto complesso e disuniforme rinvenendosi in un raggio di poco più di 100-200 metri strati contorti, subparalleli o immergenti in direzione sud-ovest.

Anche il reticolo idrografico, a causa della diversa permeabilità dei terreni affioranti, presenta caratteristiche poco uniformi. Nei terreni argilloso - arenacei , in conseguenza della loro facile erodibilità, si sviluppa un reticolo idrografico molto fitto ed in rapida evoluzione; gli impluvi hanno un andamento tortuoso, sono incisi in valli svasate con pendii molto dolci ed ampi ventagli di testata.

Inoltre per individuare le varie forme del terreno e di mettere in evidenza il rapporto tra la forma ed il processo che lo ha causato, il territorio di Perdifumo, in relazione alla costituzione litologica, può suddividersi in due Unità:

- Unità di Flysch;
- Unità quaternarie (depositi alluvionali).

Queste unità determinano due tipi di paesaggi morfologicamente differenti: quello collinare, da quota 90 m.s.l.m. a 600 m.s.l.m. caratterizzato dall'affioramento delle sequenze marnose-arenacee, e quello che da 35 m s.l.m. si estende a quote inferiori, caratterizzato dalla presenza di depositi quaternari. I litotipi riscontrati sono:

- *Marne bianche e grigie, conglomerati a matrice prevalente ed arenarie generalmente grigie e nocciola in strati e banchi;*
- *Marne e marne siltose cineree (fogliarina) costituenti un livello guida dello spessore di circa 50 mt.;*
- *Arenarie quarzose e quarzose micacee di colore grigio e giallastro, siltiti ed argillosiltiti grigio scure e giallastree.*

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Ad eccezione delle formazioni calcaree e calcareo-dolomitiche, che rappresentano l'acquifero a più alta permeabilità, l'area cilentana non presenta strutture idrogeologiche rilevanti a causa della predominanza di sedimenti poco permeabili o impermeabili. Essi fanno parte del "Flysch del Cilento", una successione terrigena potente 4000 m che affiora estesamente nelle sezioni di M.te Stella e M.te Sacro.

I termini permeabili sono rappresentati dalle arenarie grossolane e dai conglomerati poligenici costituenti la parte alta della formazione di Pollica e la parte medio -alta della formazione di S. Mauro, e dai conglomerati sommitali della formazione di S. Mauro. Tale insieme, nell'ambito dei sedimenti appartenenti alle Unità Silentine, è da considerarsi il principale acquifero.

Ai termini impermeabili appartengono la formazione delle Crete Nere, la porzione basale della formazione di Pollica e della formazione di S. Mauro e i livelli argilloso -marnosi della formazione di S. Mauro. Questi terreni costituiscono l'impermeabile di base su cui poggiano gli accumuli di acque sotterranee trattenute nei terreni permeabili.

CARTA GEOMORFOLOGICA

La carta geomorfologia,redatta in scala 1:5.000, riveste una grande importanza per le molteplicità dei fenomeni riportati.Nella stesura sono state rilevate e perimetrare le aree in dissesto attivo e quiescente,le aree esondabili riportate nella carta del rischio idraulico realizzata dall'Autorità di bacino Regionale Campania Sud.

CARTA GEOLOGICA

Nella carta geotologica,redatta in scala 1:5.000 si sono rilevati i seguenti litotipi,differenziabili dall'alto verso il basso:

- Coperture fluviali,detrito sciolto;
- Marne bianche e grigie,conglomerati a matrice prevalente ed arenarie generalmente grigie e nocciola in strati e banchi;
- Marne e marne siltose cineree (fogliarina) costituenti un livello guida dello spessore di circa 50 mt.;
- Arenarie quarzose e quarzose micacee di colore grigio e giallastro,siltiti ed argillo siltiti grigio scure e giallastre.

CARTA IDROGEOLOGICA

La carta idrogeologica è stata redatta allo scopo di cartografare i principali complessi idrogeologici nel territorio e rappresentare l'andamento di deflusso delle acque superficiali e sotterranee.

Tale carta è di grande ausilio, nella scelta delle zone in espansione urbanistica al fine di evitare zone soggette ad alluvioni e/o esondazioni dovute sia per opera dei corsi d'acqua a carattere temporaneo e/o sorgentizio.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei complessi idrogeologici, le formazioni sono state raggruppate in base alle loro caratteristiche idrogeologiche.

In particolare, si sono distinti i seguenti complessi idrogeologici:

- *Complesso detritico permeabile per porosità e fatturazione. Il grado di permeabilità varia da poco permeabile a permeabile;*
- *Complesso argilloso marnoso arenaceo, permeabile per porosità e fatturazione. Impermeabile o quasi nei termini marnosi ed argillosi, a media permeabilità nei termini arenacei.*

CARTA DELLE PENDENZE

Per lo studio della stabilità di un territorio, la pendenza topografica è uno dei principali parametri da prendere in considerazione.

Per la redazione della Carta delle Pendenze, in generale si adotta il criterio grafico che consente di ricavare da un piano planoaltimetrico, le classi di pendenza utilizzando le curve di livello.

Per i terreni rilevati e ricadenti nel territorio del Comune di Castellabate si sono adottate le seguenti classi di pendenza:

Classe	Classi di acclività	Morfologia
I	P < 10%	aree pianeggianti e subpianeggianti
II	da 10% a 25%	aree a medio bassa acclività
III	da 25% a 50%	area a media alta acclività
IV	> 50%	aree acclivi

CARTA DELLA STABILITA'

Dalle risultanze avute circa le caratteristiche litologiche, idrogeologiche e geomorfologiche ci hanno permesso di elaborare la Carta della Stabilità.

In particolare sono state eseguite le seguenti distinzioni:

- *Aree stabili;*
- *Aree a media stabilità;*
- *Aree instabili.*

Prospezioni sismiche in onda p

Il metodo sismico da noi adottato è quello della sismica a rifrazione, basato sulla misura del tempo necessario perché una perturbazione elastica, indotta nel sottosuolo da una determinata sorgente di energia, giunga agli apparecchi di ricezione (geofoni) percorrendo lo strato superficiale ad una certa velocità (con onde dirette) e le superfici degli strati sottostanti a velocità crescente (onde rifratte).

L'apparecchiatura utilizzata per la nostra indagine, è costituita da una serie di n° 8 geofoni che vengono spazati regolarmente ogni 5 metri lungo un determinato allineamento, e da un cronografo che registra l'istante di partenza della perturbazione ed i tempi di arrivo delle onde a ciascun geofono.

La registrazione sia del momento dell'esplosione che del segnale amplificato a ciascun geofono, avviene simultaneamente su di un unico diagramma (sismogramma). La sorgente di energia nel nostro caso, è costituita da una massa battente.

Per calcolare lo spessore dei singoli strati, è stato utilizzato nel nostro caso, il metodo della distanza critica e cioè i punti relativi all'arrivo simultaneo dell'onda diretta e di quella rifratta.

Per l'individuazione del grado di compattezza dei litotipi attraversati dalle onde sismiche, si è ricorso all'esame delle velocità delle onde rifratte, in quanto è risaputo che nelle rocce compatte la velocità è elevata, mentre questa diminuisce man mano che aumenta il grado di fratturazione o di incoerenza del terreno.

INDAGINE PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

IN PROSPETTIVA SISMICA

(Ord. P.C.M. 20 marzo 2003 n°3274)

Con ordinanza P.C.M. del 20 marzo n° 3274, che detta i criteri generali per la classificazione sismica del territorio e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, si rende necessaria una caratterizzazione del suolo al fine di accertare che il sito di costruzione ed i terreni in esso presenti, siano esenti da rischi di instabilità dei pendii e di cedimenti, che possono essere causati da fenomeni di liquefazione o di eccessivo addensamento in caso di terremoto. Scopo delle indagini è anche quello di classificare i terreni in categorie in funzione del grado di sismicità. Infine sarà necessaria una valutazione delle condizioni di stabilità del complesso opera pendio in presenza delle azioni sismiche.

A tale scopo, sono state istituite delle differenti categorie che prendono in considerazione la stratigrafia del suolo di fondazione, caratterizzate da parametri che si possono definire sperimentalmente. Il primo VS30 rappresenta la velocità media di propagazione entro i primi trenta metri di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$VS30 = \frac{30}{\sum h_i/v_i}$$

$$\sum h_i/v_i$$

dove h_i è lo spessore dello strato e v_i rappresenta la velocità delle onde di taglio per quello strato.

Il sito pertanto, dovrà essere assegnato ad una determinata categoria in funzione del valore di VS30 o anche sulla base del valore di NSPT che è la

resistenza penetrometrica espressa in numero di colpi e di C_u (coesione non drenata che può essere calcolata in funzione di NSPT).

Le categorie ed i parametri di assegnazione sono esemplificati nella tabella che segue.

Categoria	V_{30}	NSPT	C_u	Litologie
A	>800 m/s	>50	>250 pKa	Formazioni litoidi, o suoli omogenei molto rigidi
B	600-800 m/s	>50	>250 pKa	Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti
C	380-600 m/s	50-15	250-70 pKa	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza
D	<180 m/s	<15	<70 pKa	Terroni granulari sciolti o coesivi poco o mediamente consistenti
E	come C e D	come C e D	come C e D	Terroni superficiali alluvionali potenti da 5 a 20 m- su substrato rigido V_{30} >800 m/s
S1	<100 m/s			Depositi di almeno 20 m. di argille e limi di bassa consistenza ed alta plasticità
S2				Terroni soggetti a liquefazione, argille sensive

INDAGINE SISMICA

L'indagine sismica effettuata ci permette di conoscere la velocità delle onde di taglio per ogni strato attraversato e quindi, in definitiva, di catalogare il sito in oggetto di indagine in una delle categorie precedentemente descritte.

Prove di laboratorio

Durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati un numero di campioni degli orizzonti attraversati per le prove di laboratorio.

Si sono eseguite prove per la conoscenza delle proprietà delle terre quali:

- *Caratteristiche generali;*
- *Granulometria;*
- *Taglio diretto;*
- *Compressibilità edometrica.*

RISCHIO SISMICO

Dal rilevamento geologico, dai sondaggi stratigrafici e dalle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi individuati, è stato possibile evidenziare il grado di rischio sismico del territorio.

Il rischio per il territorio del comune di Perdifumo, caratterizzato da un substrato omogeneo, viene determinato dal parametro di stabilità.

Le aree stabili sono da considerarsi a basso rischio sismico.

Le aree potenzialmente stabili sono da considerarsi a rischio sismico medio.

Le aree interessate da dissesti profondi sono da considerarsi a rischio medio alto.

CONCLUSIONI

Lo studio geologico eseguito per tutto il territorio del Comune di Perdifumo inquadrato in uno scenario geologico regionale, ha permesso di individuare le problematiche necessarie all'utilizzo del territorio ai fini urbanistici.

Le indagini sono state svolte nel rispetto delle norme del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Regionale Campania Sud.

Dallo studio effettuato, si è accertato che gli interventi proposti in aree di trasformazione urbanistica sono poste in zone geologicamente idonee, e pertanto si ribadisce la compatibilità di quanto programmato nella zonazione urbanistica nel rispetto della legge Regionale 9/83.

Lo studio ha accertato che gli interventi proposti in aree di nuova espansione del centro abitato e di trasformazione urbanistica si trovano in zone geologicamente idonee, e pertanto la compatibilità di quanto programmato nella zonazione urbanistica con le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e di stabilità come previsto dalla L.R. 9/83.

Nell'interno del territorio trovansi alcune situazioni di instabilità o paleofrane.

Il rischio di maggiore interesse per l'intero territorio di Perdifumo, caratterizzato da un substrato abbastanza omogeneo per alcune centinaia di metri di profondità, viene quindi determinato dal parametro della stabilità.

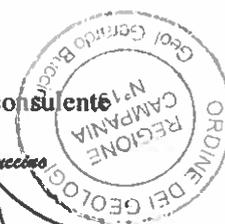
Le aree stabili, definite a basso rischio sismico per l'omogeneità e compattezza dei terreni, sono ubicate sui terreni costituiti da alternanze di arenarie, marne e argille, nella zona collinare, e da alluvioni e detrito nella zona valliva.

Le aree interessate da dissesti ancora attivi sono da considerare ad alto rischio sismico, mentre quelle interessate da dissesti superficiali ma stabilizzati sono da considerare a rischio sismico medio alto.

Nelle aree a basso rischio sismico e a rischio medio, l'uso del suolo a fini urbanistici è consentito a condizione che vengono espletati i rilievi geologici nel rispetto di quanto prescritto dalle "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 ed il collaudo delle opere di fondazioni (DM 11.03.88)".

Per le zone di nuova espansione, si dovranno espletare, in fase di progettazione esecutiva di piani urbanistici particolareggiati, studi geologici, al fine di stabilire gli interventi di bonifica e quindi mitigare il rischio come previsto dalla normativa vigente.

Il consulente
Geol. Gerardo Buccino



ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE CAMPANIA
N° 11000
Geol. Gerardo Buccino

INDICE

Premessa...

Inquadramento geologico

Lineamenti geologici e morfologici

Caratteristiche idrogeologiche

Descrizione delle indagini eseguite

Indagine per la caratterizzazione dei terreni in prospettiva sismica

Rischio sismico

Conclusioni

COMUNE DI PERDIFUMO

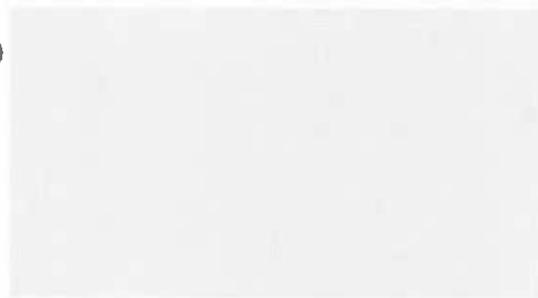
P.U.C Piano Urbanistico Comunale

CARTOGRAFIA DI BASE

Stratigrafie e stabilità pendio



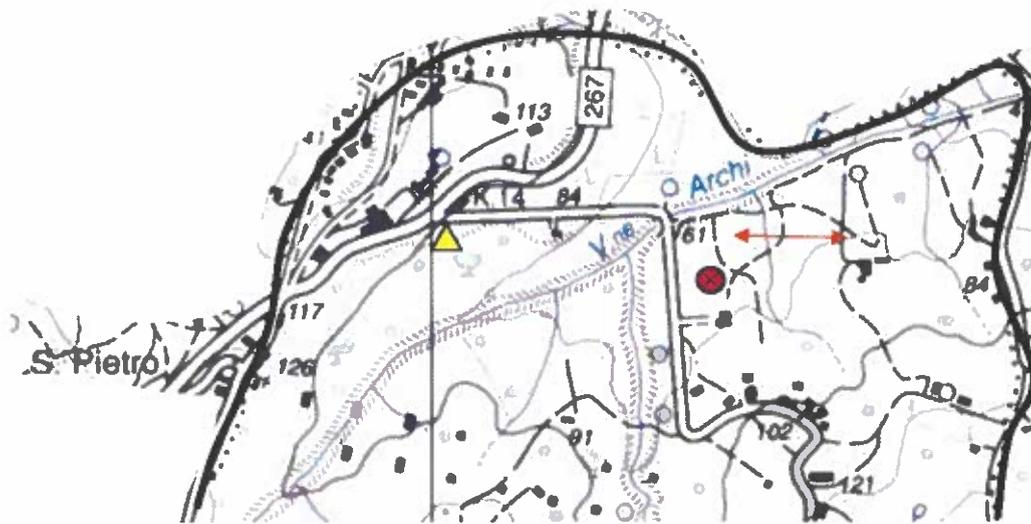
Studio Geologico



COMUNE DI PERDIFUMO

P.U.C Piano Urbanistico Comunale

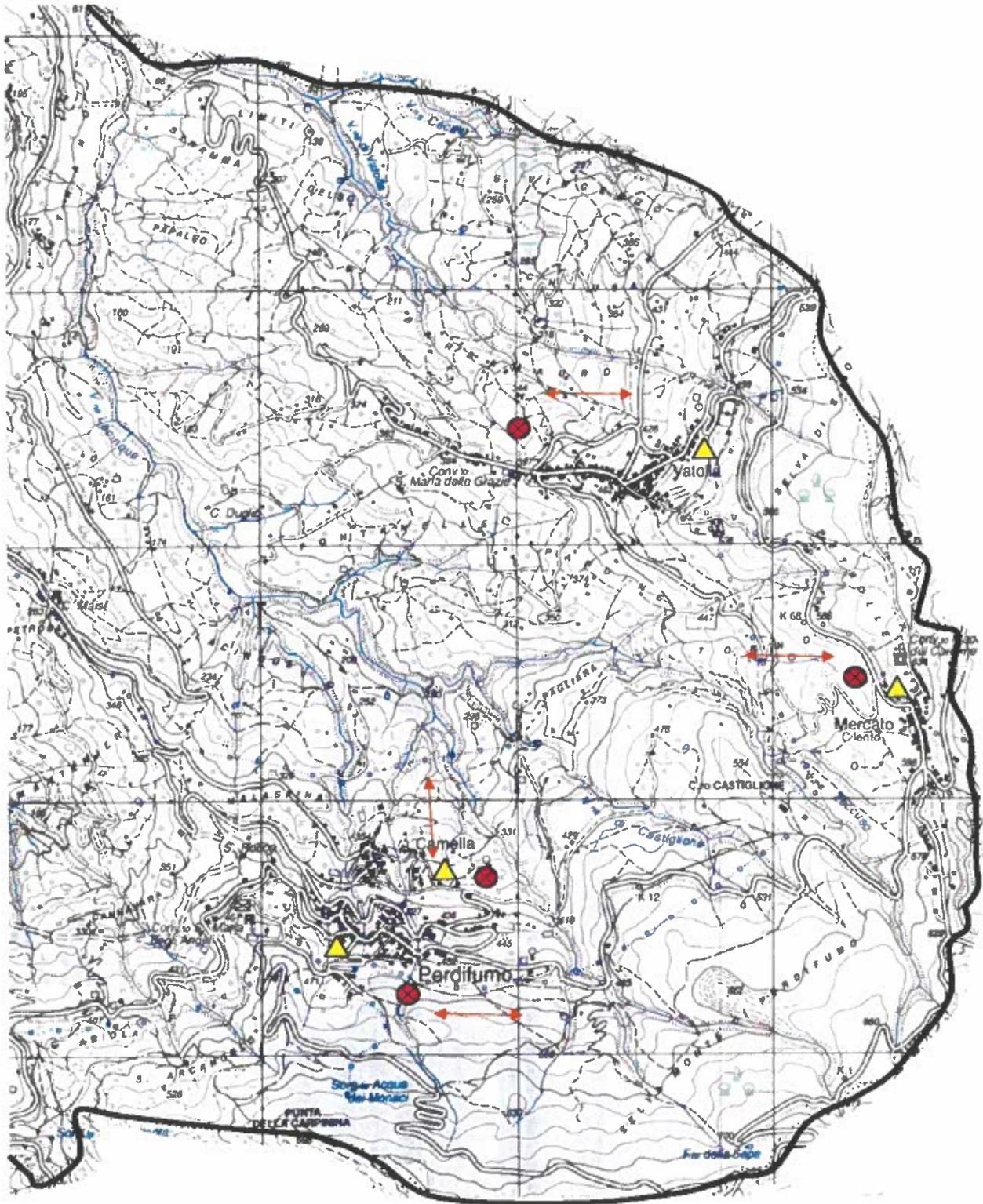
CARTOGRAFIA DI BASE



 Sondaggi geognostici

 Sondaggi sismici

 Sismica



COMUNE DI PERDIFUMO

P.U.C Piano Urbanistico Comunale

CARTOGRAFIA DI BASE

Lab.geotecnico

Studio Geologico



Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune Campione n°:
 Località Quota (mt.):

PESO DI VOLUME γ (gr/cmc)

Peso campione gr. Peso di Volume (gr/cmc) =
 Vol. Campione cmc Peso di Volume (kN/mc) =

PESO DI VOLUME SECCO γ_s (gr/cmc)

Peso di volume Peso di Volume secco (gr/cmc) =
 Contenuto d'acqua Peso di Volume secco (kN/mc) =

CONTENUTO D'ACQUA w (%)

Peso tara
 Peso campione umido + tara Contenuto di acqua (w%) =
 Peso campione secco + tara

PESO SPECIFICO DEI GRANI G_s (gr/cmc)

Peso picnometro
 Pic. + campione secco Peso specifico grani (gr/cmc) =
 Pic + camp. Secco + H₂O Peso specifico grani (kN/cmc) =
 Picnometro + H₂O

INDICE DEI VUOTI INIZIALE e_i

Peso Specifico grani G_s Indice dei vuoti iniziale e_i =
 Peso di volume secco γ_s

POROSITA' n (%)

Peso specifico grani G_s	<input type="text" value="2,726"/>	Porosita n =	<input type="text" value="40,137"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,632"/>		

GRADO DI SATURAZIONE S_r (%)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,726"/>	Grado di saturazione S_r =	<input type="text" value="69,331"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,632"/>		
Contenuto d'acqua w	<input type="text" value="17,050"/>		

PESO DI VOLUME SATURO γ_{sat} (gr/cmc)

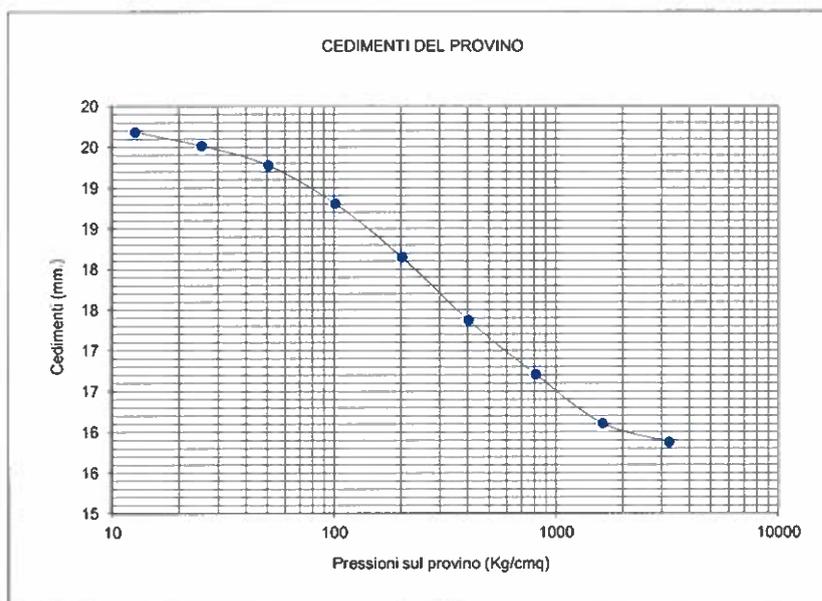
Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,726"/>	Peso di volume saturo (gr/cmc) =	<input type="text" value="2,033"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,632"/>		
Peso di volume H_2O	<input type="text" value="1,000"/>	Peso di volume saturo (kN/mc) =	<input type="text" value="20,734"/>

RIEPILOGO

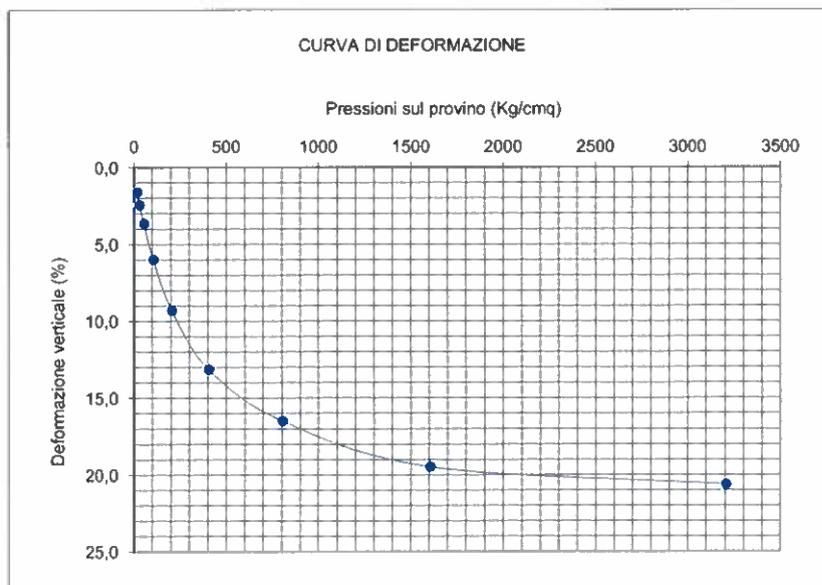
<i>Peso di volume γ (gr/cmc)</i>	1,910
<i>Peso di volume γ (kN/mc)</i>	19,479
<i>Peso specifico dei grani G_s (gr/cmc)</i>	2,726
<i>Peso specifico dei grani G_s (kN/mc)</i>	27,799
<i>Peso di volume secco γ_s (gr/cmc)</i>	1,632
<i>Peso di volume secco γ_s (kN/mc)</i>	16,642
<i>Peso di volume saturo γ_{sat} (gr/cmc)</i>	2,033
<i>Peso di volume saturo γ_{sat} (kN/mc)</i>	20,734
<i>Contenuto di acqua w (%)</i>	17,050
<i>Porosità n (%)</i>	40,137
<i>Indice dei vuoti iniziale e_i</i>	0,670
<i>Grado di saturazione S_r (%)</i>	69,331

Prova edometrica n°:	1	Sondaggio n°	S1
Località:	Perdifumo capoluogo	Campione n°	C1
	0	Quota (mt.):	6,00-6,50

P (kPa)	Ced. Ass.
12,5	19,690
25,00	19,520
50,00	19,280
100,0	18,810
200,0	18,150
400,0	17,380
800,0	16,710
1600	16,110
3200	15,880

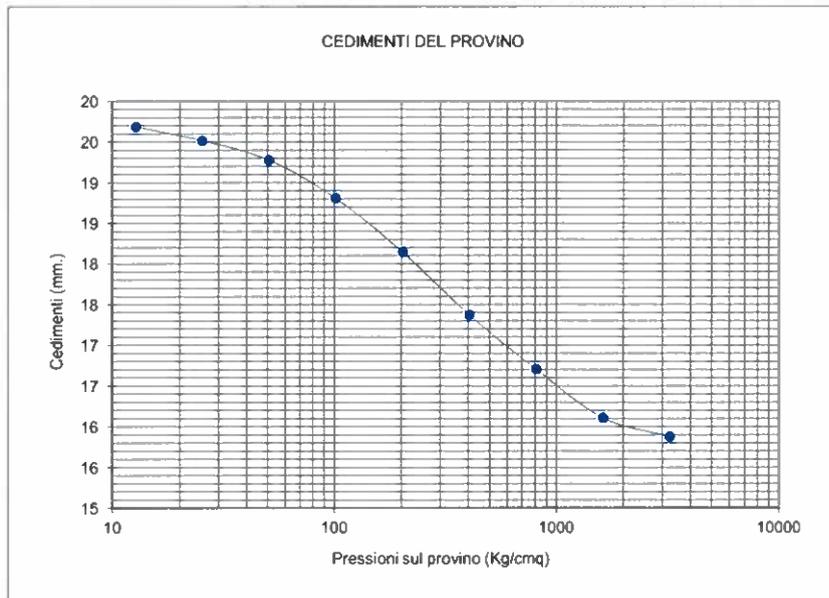


P (kPa)	ε (%)
12,5	1,550
25	2,400
50	3,600
100	5,950
200	9,250
400	13,100
800	16,450
1600	19,450
3200	20,600

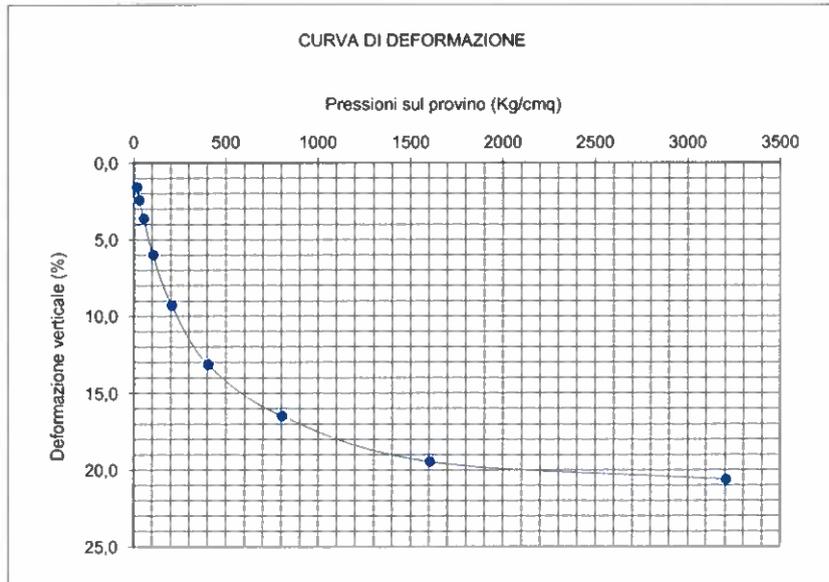


Prova edometrica n°:	1	Sondaggio n°	S1
Località:	Perdifumo capoluogo	Campione n°	C1
	0	Quota (mt.):	6,00-6,50

P (kPa)	Ced. Ass.
12,5	19,690
25,00	19,520
50,00	19,280
100,0	18,810
200,0	18,150
400,0	17,380
800,0	16,710
1600	16,110
3200	15,880



P (kPa)	ϵ (%)
12,5	1,550
25	2,400
50	3,600
100	5,950
200	9,250
400	13,100
800	16,450
1600	19,450
3200	20,600



Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

ANALISI GRANULOMETRICA

Numero dei setacci

Peso del campione (gr.)

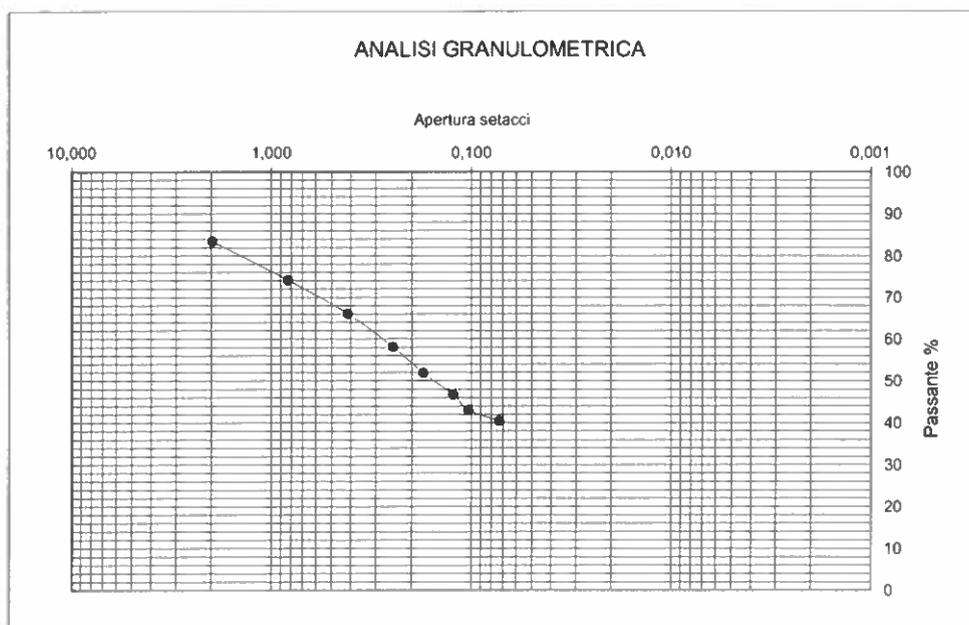
Vaglio n°	vaglio (mm)	trattenuto gr	trattenuto %	cumulat. %	passante %
1	2,000	82,6	16,52	16,52	83,48
2	0,84	45,9	9,18	25,7	74,3
3	0,420	40,2	8,04	33,74	66,26
4	0,250	39,7	7,94	41,68	58,32
5	0,177	31,3	6,26	47,94	52,06
6	0,125	25,8	5,16	53,1	46,9
7	0,105	18,5	3,7	56,8	43,2
8	0,074	12,6	2,52	59,32	40,68

Ghiaia (%)

Sabbia (%)

Limo e Argilla (%)

Definizione granulometrica: Sabbia argilloso-siltosa con immersi clasti polidimensionali



Prova di taglio n°:

Sondaggio n°:

Comune:

Campione n°:

Località:

Committente:

Quota (mt.):

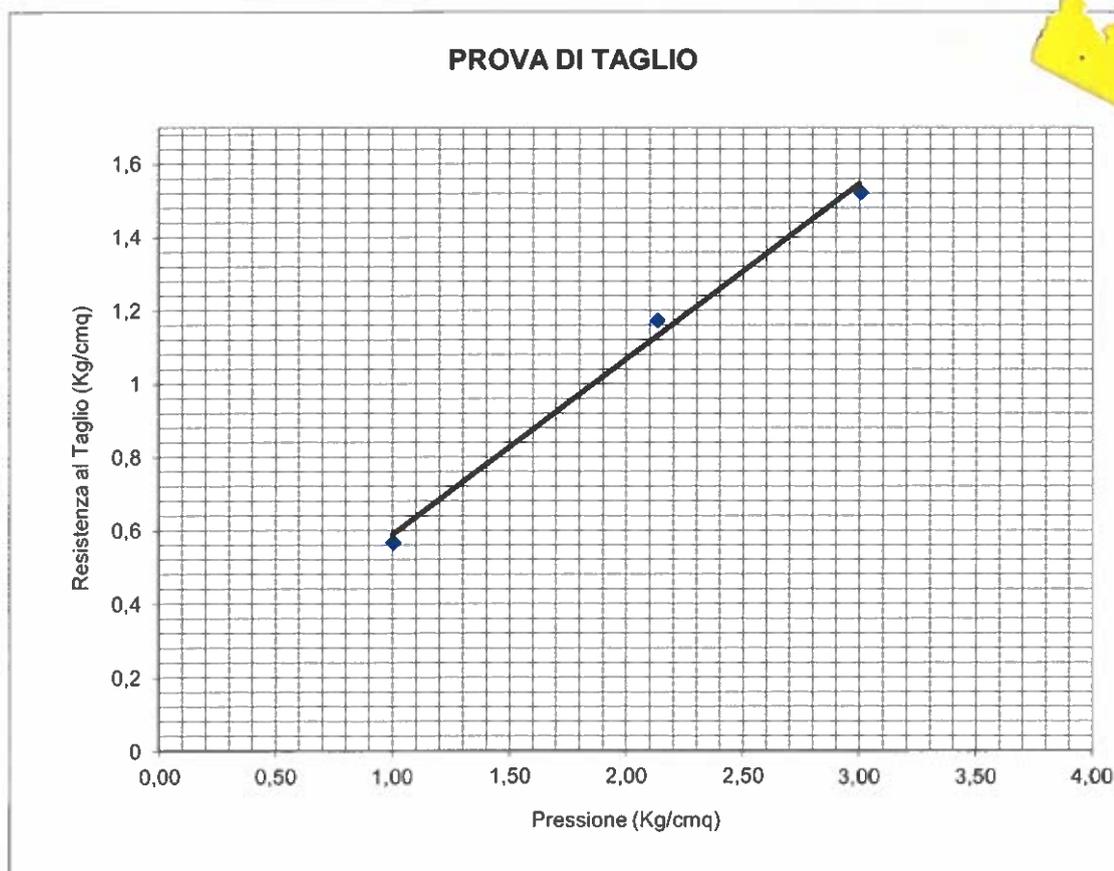
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Pressione	Res. Taglio
1,00	0,569
2,13	1,174
3,00	1,522

Coesione (Kg/cmq)

Coesione (kN/mq)

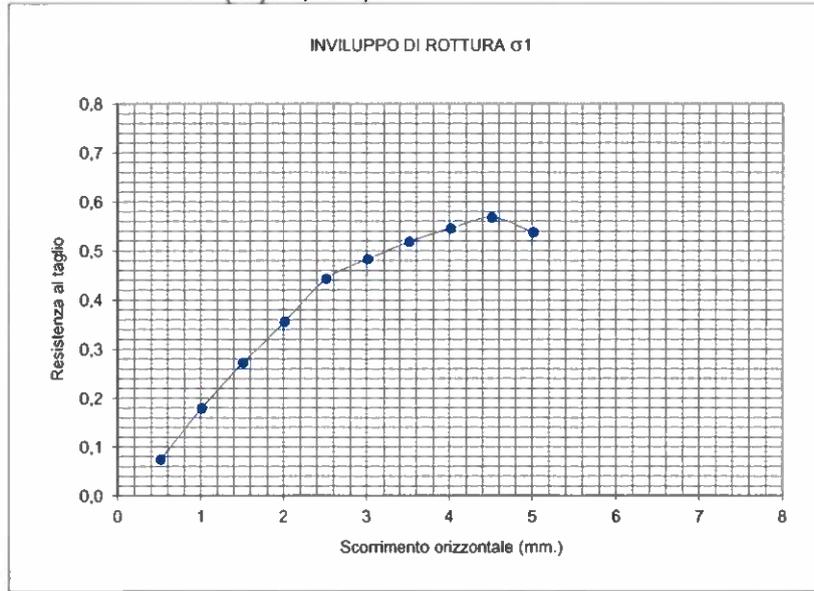
Angolo di attrito ϕ



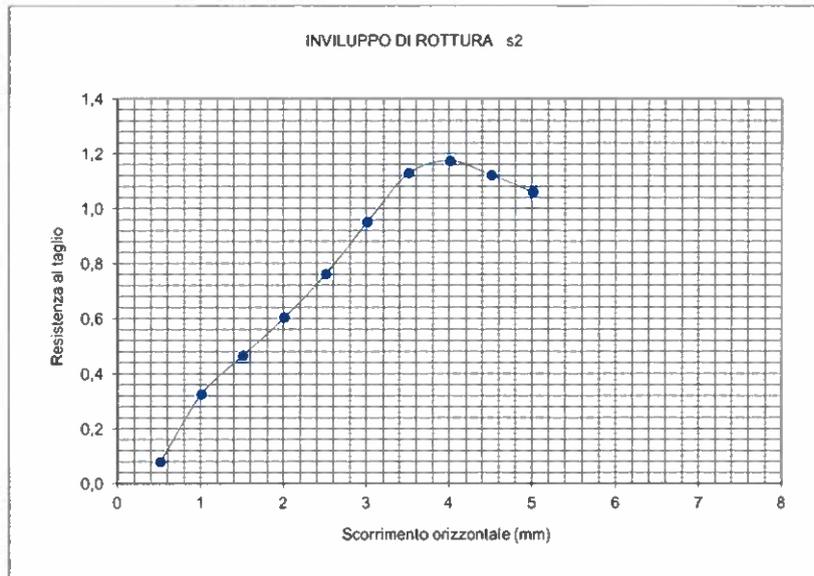
Sondaggio S1 Campione

C1 Quota (mt) 6,00-6,50 0

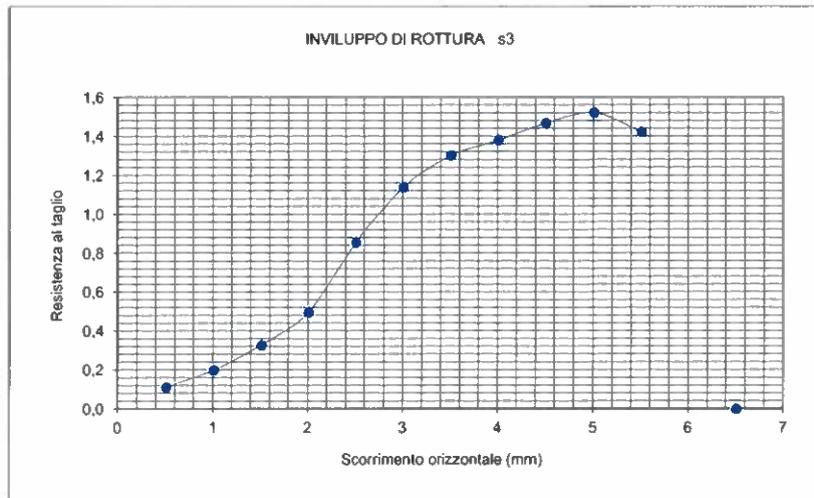
Scorr. Or.	Res.tag. τ 1
0,50	0,075
1,00	0,180
1,50	0,273
2,00	0,356
2,50	0,444
3,00	0,484
3,50	0,520
4,00	0,547
4,50	0,569
5,00	0,539
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



Scorr. Or.	0,349
0,50	0,080
1,00	0,327
1,50	0,467
2,00	0,606
2,50	0,764
3,00	0,953
3,50	1,130
4,00	1,174
4,50	1,122
5,00	1,062
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



scorr. Or.	Res.tag. τ 3
0,50	0,113
1,00	0,200
1,50	0,328
2,00	0,497
2,50	0,855
3,00	1,138
3,50	1,302
4,00	1,381
4,50	1,469
5,00	1,522
5,50	1,422
6,00	
6,50	0,000



Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

PESO DI VOLUME γ (gr/cmc)

Peso campione gr. Peso di Volume (gr/cmc) =
 Vol. Campione cmc Peso di Volume (kN/mc) =

PESO DI VOLUME SECCO γ_s (gr/cmc)

Peso di volume Peso di Volume secco (gr/cmc) =
 Contenuto d'acqua Peso di Volume secco (kN/mc) =

CONTENUTO D'ACQUA w (%)

Peso tara
 Peso campione umido + tara Contenuto di acqua (w%) =
 Peso campione secco + tara

PESO SPECIFICO DEI GRANI G_s (gr/cmc)

Peso picnometro
 Pic. + campione secco Peso specifico grani (gr/cmc) =
 Pic + camp. Secco + H₂O Peso specifico grani (kN/cmc) =
 Picnometro + H₂O

INDICE DEI VUOTI INIZIALE e_i

Peso Specifico grani G_s Indice dei vuoti iniziale e_i =
 Peso di volume secco γ_s

POROSITA' n (%)

Peso specifico grani G_s	<input type="text" value="2,731"/>	Porosita n =	<input type="text" value="37,177"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,716"/>		

GRADO DI SATURAZIONE S_r (%)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,731"/>	Grado di saturazione S_r =	<input type="text" value="53,425"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,716"/>		
Contenuto d'acqua w	<input type="text" value="11,578"/>		

PESO DI VOLUME SATURO γ_{sat} (gr/cmc)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,731"/>	Peso di volume saturo (gr/cmc) =	<input type="text" value="2,087"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,716"/>		
Peso di volume H_2O	<input type="text" value="1,000"/>	Peso di volume saturo (kN/mc) =	<input type="text" value="21,284"/>

RIEPILOGO

Peso di volume γ (gr/cmc)	1,914
Peso di volume γ (kN/mc)	19,518
Peso specifico dei grani G_s (gr/cmc)	2,731
Peso specifico dei grani G_s (kN/mc)	27,845
Peso di volume secco γ_s (gr/cmc)	1,716
Peso di volume secco γ_s (kN/mc)	17,493
Peso di volume saturo γ_{sat} (gr/cmc)	2,087
Peso di volume saturo γ_{sat} (kN/mc)	21,284
Contenuto di acqua w (%)	11,578
Porosità n (%)	37,177
Indice dei vuoti iniziale e _i	0,592
Grado di saturazione S_r (%)	53,425

Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

ANALISI GRANULOMETRICA

Numero dei setacci

Peso del campione (gr.)

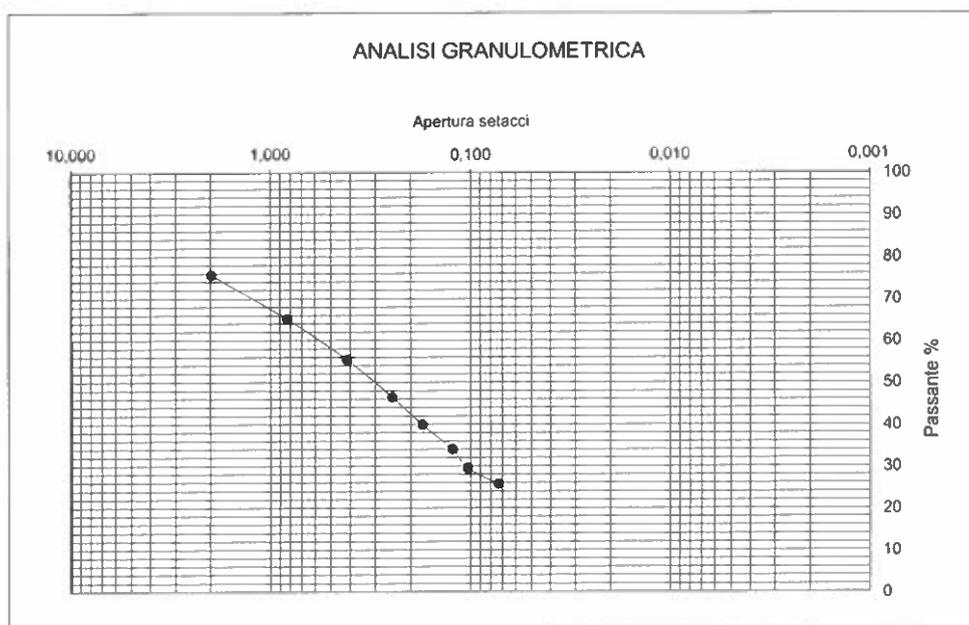
Vaglio n°	vaglio (mm)	trattenuto gr	trattenuto %	cumulat. %	passante %
1	2,000	121,3	24,26	24,26	75,74
2	0,84	52,6	10,52	34,78	65,22
3	0,420	48,9	9,78	44,56	55,44
4	0,250	44,6	8,92	53,48	46,52
5	0,177	32,5	6,5	59,98	40,02
6	0,125	29,5	5,9	65,88	34,12
7	0,105	22,5	4,5	70,38	29,62
8	0,074	18,9	3,78	74,16	25,84

Ghiaia (%)

Sabbia (%)

Limo e Argilla (%)

Definizione granulometrica: Sabbia debolmente argillosa con immersi numerosi clasti di natura arenacea

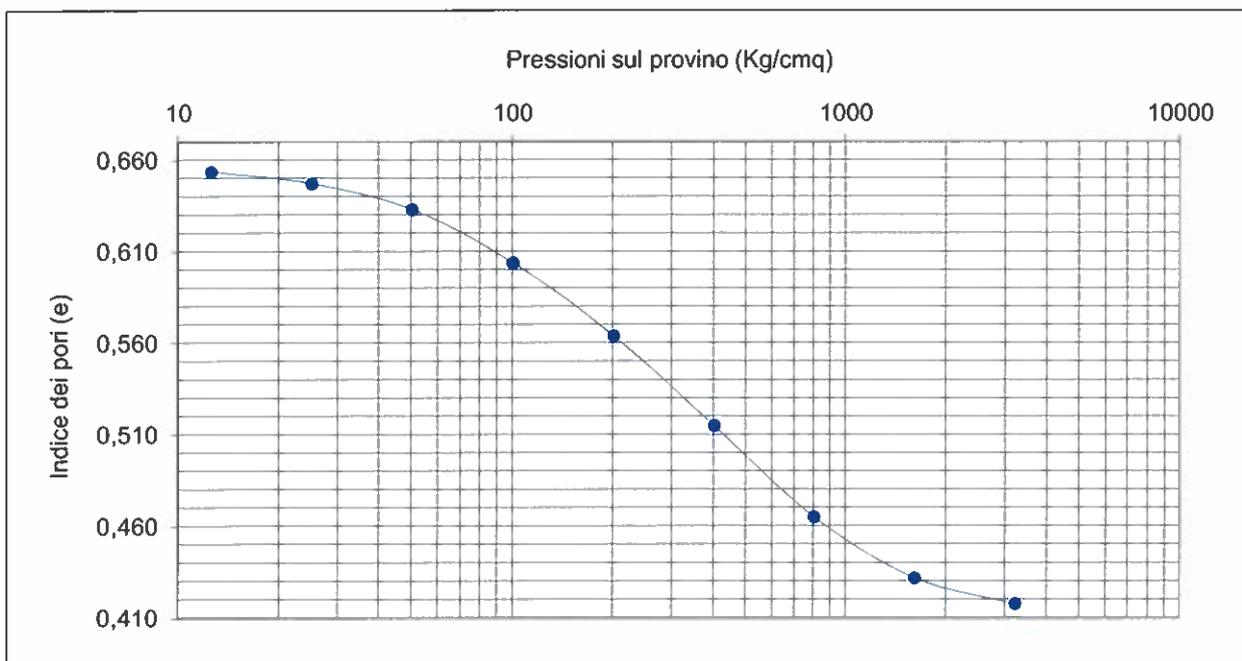


Prova edometrica n°: **3** Sondaggio n°: **S3**
 Comune: **Perdifumo** Campione n°: **C1**
 Località: **Mercato**
 Committente: _____ Quota (mt.): **5,00-5,50**

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

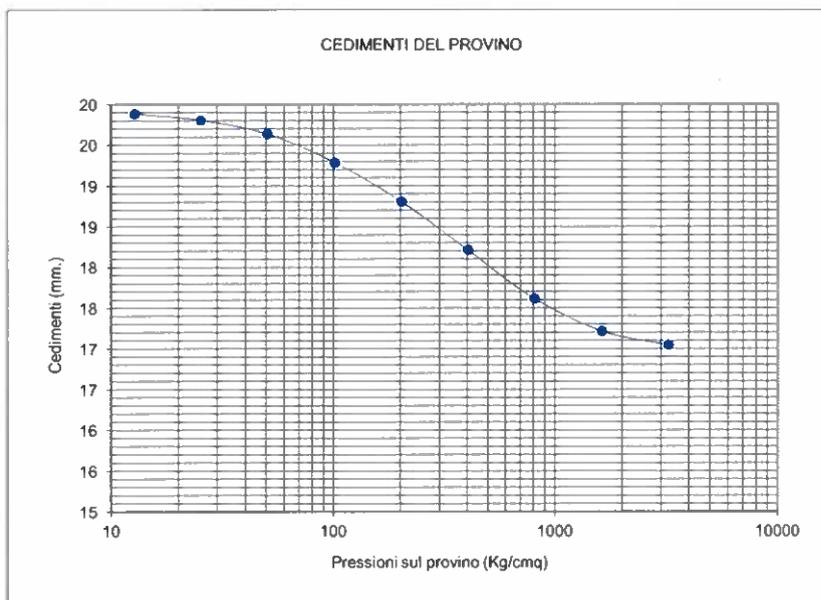
Altezza del provino (cm.): **2.00** Grado di saturazione S_r (%): **69,875**
 Diametro del provino (cm.): **5.47** Contenuto d'acqua w (%): **17,298**
 Peso di volume γ (gr/cm³): **1,888** Carico di preconsolidamento: **0,000**
 Peso spec. grani G_s (gr/cm³): **2,677** Indice vuoti iniziale e_i : **0,663**

P (kPa)	δH (mm.)	ε (%)	e_v	Ced. Ass.	M (kPa)
12,50	0,110	0,550	0,654	19,890	
25,00	0,190	0,950	0,647	19,810	31,250
50,00	0,360	1,800	0,633	19,640	29,412
100,00	0,710	3,550	0,604	19,290	28,571
200,00	1,190	5,950	0,564	18,810	41,667
400,00	1,780	8,900	0,515	18,220	67,797
800,00	2,380	11,900	0,465	17,620	133,333
1600,00	2,780	13,900	0,432	17,220	400,000
3200,00	2,950	14,750	0,418	17,050	1882,353

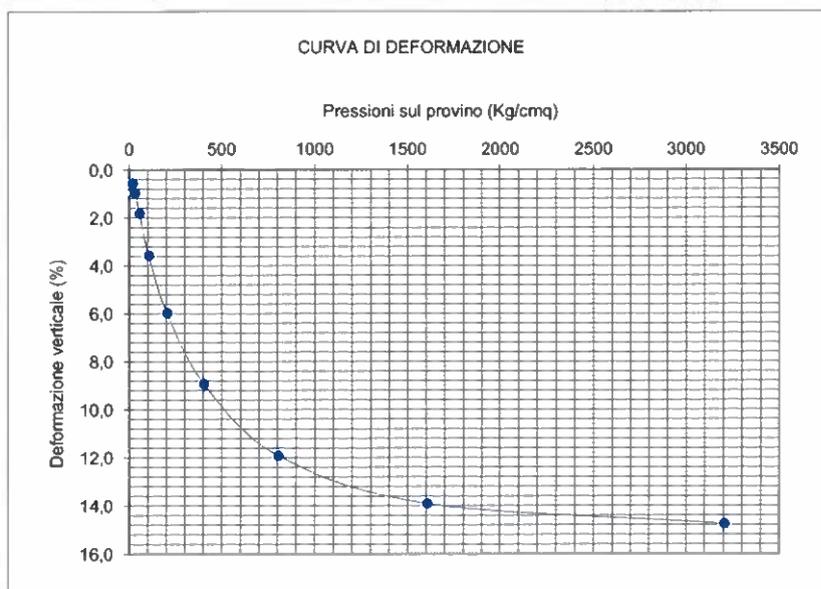


Prova edometrica n°:	3	Sondaggio n°	S3
Località:	Mercato	Campione n°	C1
		Quota (mt.):	5,00-5,50

P (kPa)	Ced. Ass.
12,5	19,890
25,00	19,810
50,00	19,640
100,0	19,290
200,0	18,810
400,0	18,220
800,0	17,620
1600	17,220
3200	17,050



P (kPa)	ϵ (%)
12,5	0,550
25	0,950
50	1,800
100	3,550
200	5,950
400	8,900
800	11,900
1600	13,900
3200	14,750



Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

PESO DI VOLUME γ (gr/cmc)

Peso campione gr. Peso di Volume (gr/cmc) =
 Vol. Campione cmc Peso di Volume (kN/mc) =

PESO DI VOLUME SECCO γ_s (gr/cmc)

Peso di volume Peso di Volume secco (gr/cmc) =
 Contenuto d'acqua Peso di Volume secco (kN/mc) =

CONTENUTO D'ACQUA w (%)

Peso tara
 Peso campione umido + tara Contenuto di acqua (w%) =
 Peso campione secco + tara

PESO SPECIFICO DEI GRANI G_s (gr/cmc)

Peso picnometro
 Pic. + campione secco Peso specifico grani (gr/cmc) =
 Pic + camp. Secco + H₂O Peso specifico grani (kN/cmc) =
 Picnometro + H₂O

INDICE DEI VUOTI INIZIALE e_i

Peso Specifico grani G_s Indice dei vuoti iniziale e_i =
 Peso di volume secco γ_s

POROSITA' n (%)

Peso specifico grani G_s	<input type="text" value="2,677"/>	
		Porosita n = <input type="text" value="39,854"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,610"/>	

GRADO DI SATURAZIONE S_r (%)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,677"/>	
		Grado di saturazione S_r = <input type="text" value="69,875"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,610"/>	
Contenuto d'acqua w	<input type="text" value="17,298"/>	

PESO DI VOLUME SATURO γ_{sat} (gr/cm³)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,677"/>	
		Peso di volume saturo (gr/cm ³) = <input type="text" value="2,008"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,610"/>	
		Peso di volume saturo (kN/mc) = <input type="text" value="20,480"/>
Peso di volume H ₂ O	<input type="text" value="1,000"/>	

RIEPILOGO

Peso di volume γ (gr/cm ³)	1,888
Peso di volume γ (kN/mc)	19,256
Peso specifico dei grani G_s (gr/cm ³)	2,677
Peso specifico dei grani G_s (kN/mc)	27,293
Peso di volume secco γ_s (gr/cm ³)	1,610
Peso di volume secco γ_s (kN/mc)	16,416
Peso di volume saturo γ_{sat} (gr/cm ³)	2,008
Peso di volume saturo γ_{sat} (kN/mc)	20,480
Contenuto di acqua w (%)	17,298
Porosità n (%)	39,854
Indice dei vuoti iniziale e _i	0,663
Grado di saturazione S_r (%)	69,875

Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

ANALISI GRANULOMETRICA

Numero dei setacci

Peso del campione (gr.)

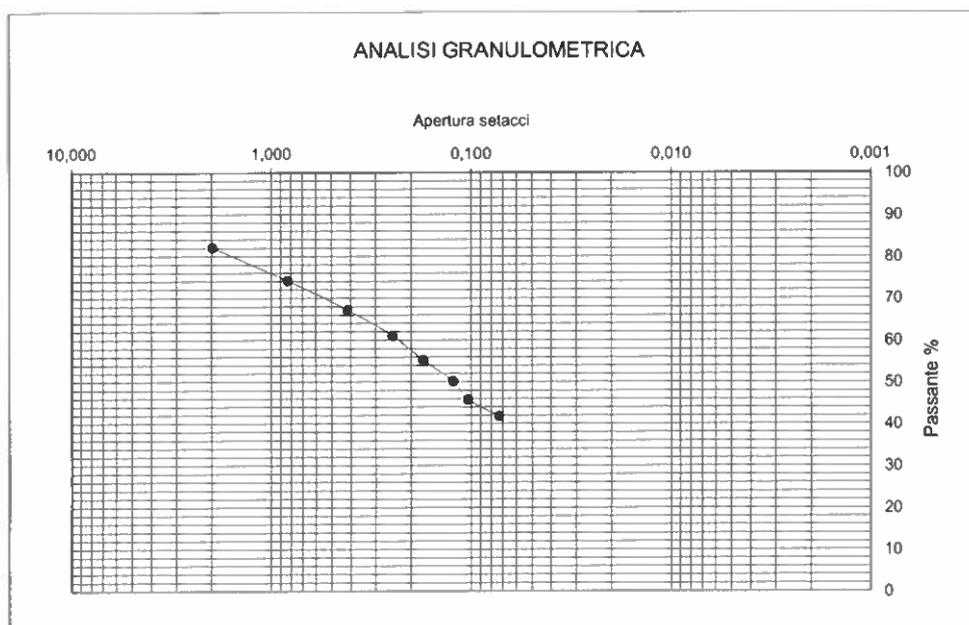
Vaglio n°	vaglio (mm)	trattenuto gr	trattenuto %	cumulat. %	passante %
1	2,000	88,6	17,72	17,72	82,28
2	0,84	39,7	7,94	25,66	74,34
3	0,420	35,2	7,04	32,7	67,3
4	0,250	30,9	6,18	38,88	61,12
5	0,177	28,7	5,74	44,62	55,38
6	0,125	25,4	5,08	49,7	50,3
7	0,105	22	4,4	54,1	45,9
8	0,074	19,9	3,98	58,08	41,92

Ghiaia (%)

Sabbia (%)

Limo e Argilla (%)

Definizione granulometrica: Sabbia argilloso siltosa con clasti

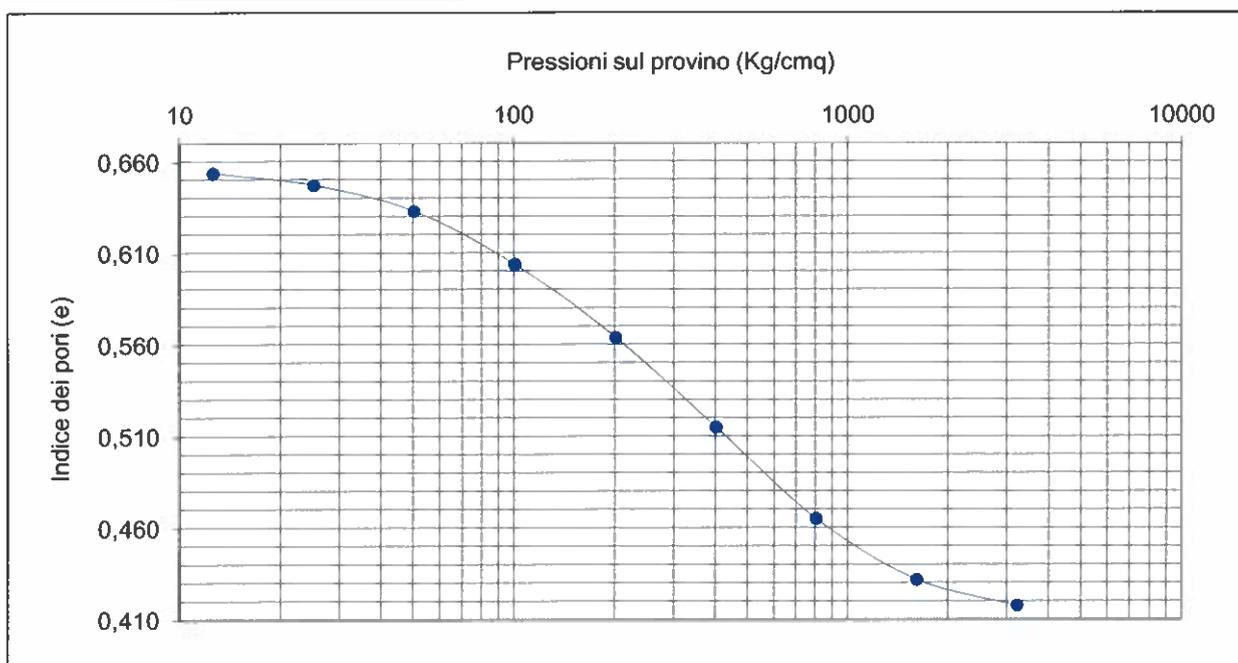


Prova edometrica n°:	3	Sondaggio n°:	S3
Comune	Perdifumo	Campione n°:	C1
Località	Mercato	Quota (mt.):	5,00-5,50
Committente:			

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

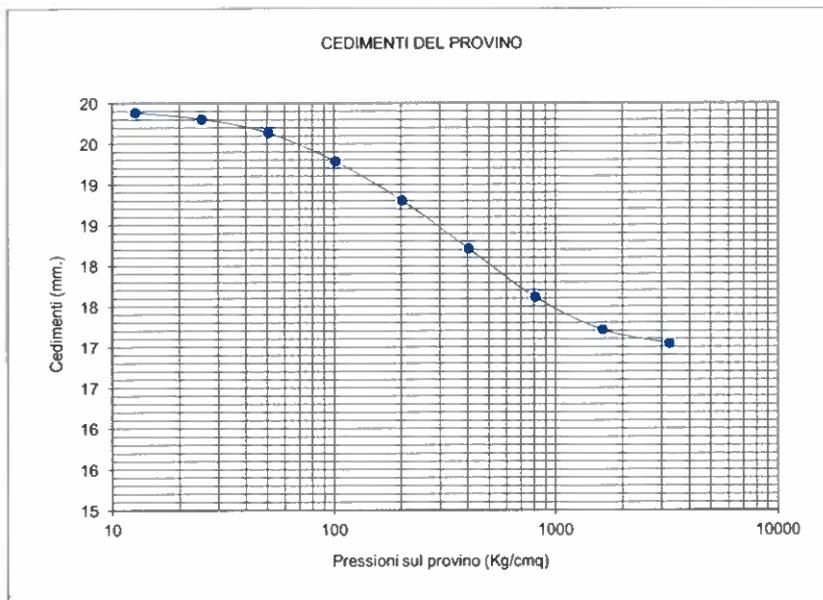
Altezza del provino (cm.):	2.00	Grado di saturazione S_r (%)	69,875
Diametro del provino (cm.):	5.47	Contenuto d'acqua w (%)	17,298
Peso di volume γ (gr/cmc.):	1,888	Carico di preconsolidamento	0,000
Peso spec. grani G_s (gr/cmc):	2,677	Indice vuoti iniziale e_i	0,663

P (kPa)	δH (mm.)	ε (%)	e_v	Ced. Ass.	M (kPa)
12,50	0,110	0,550	0,654	19,890	
25,00	0,190	0,950	0,647	19,810	31,250
50,00	0,360	1,800	0,633	19,640	29,412
100,00	0,710	3,550	0,604	19,290	28,571
200,00	1,190	5,950	0,564	18,810	41,667
400,00	1,780	8,900	0,515	18,220	67,797
800,00	2,380	11,900	0,465	17,620	133,333
1600,00	2,780	13,900	0,432	17,220	400,000
3200,00	2,950	14,750	0,418	17,050	1882,353

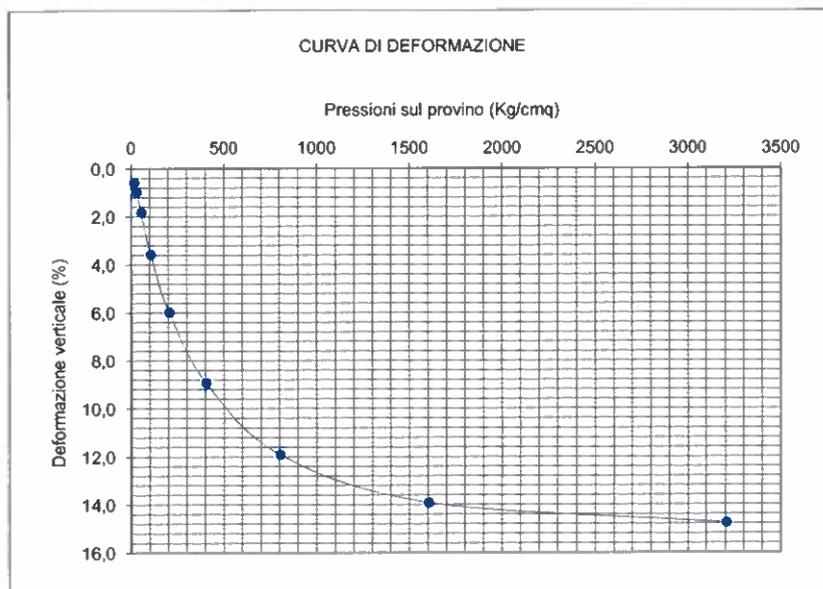


Prova edometrica n°:	3	Sondaggio n°	S3
Località:	Mercato	Campione n°	C1
		Quota (mt.):	5,00-5,50

P (kPa)	Ced. Ass.
12,5	19,890
25,00	19,810
50,00	19,640
100,0	19,290
200,0	18,810
400,0	18,220
800,0	17,620
1600	17,220
3200	17,050



P (kPa)	ϵ (%)
12,5	0,550
25	0,950
50	1,800
100	3,550
200	5,950
400	8,900
800	11,900
1600	13,900
3200	14,750



Prova di taglio n°:

Sondaggio n°:

Comune

Campione n°:

Località

Committente:

Quota (mt.):

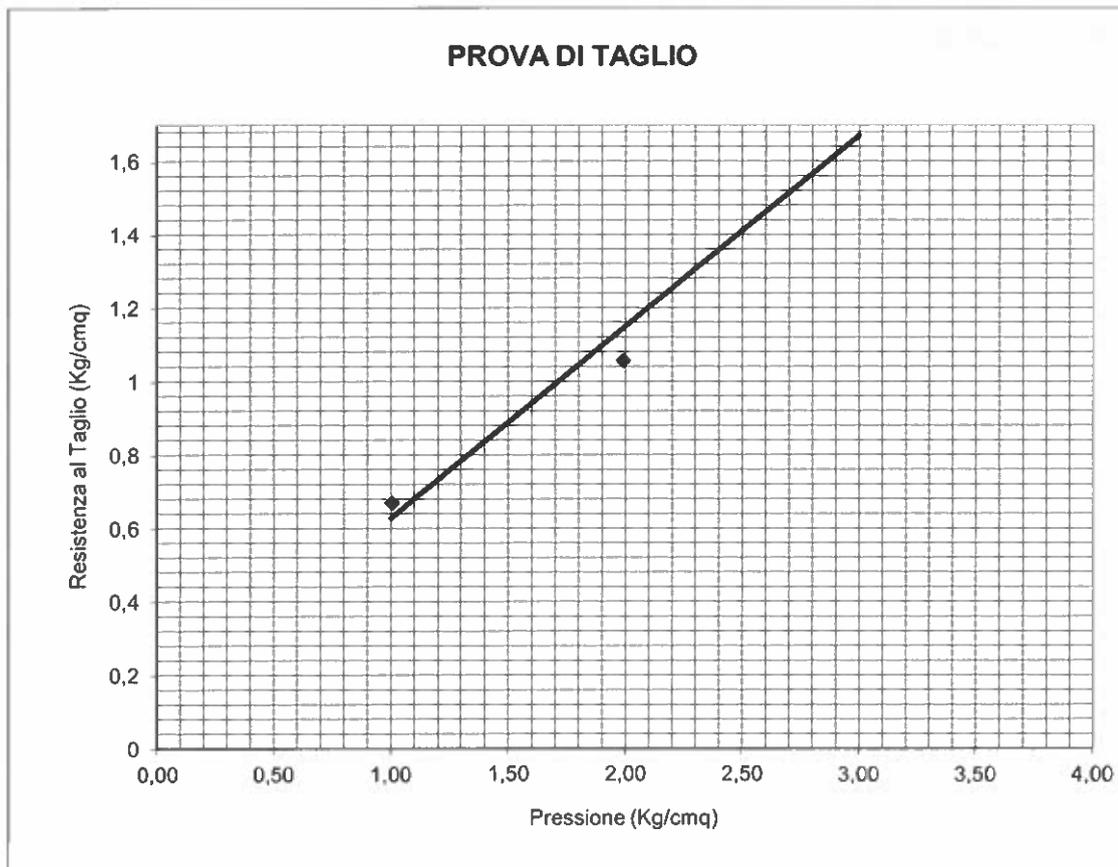
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Pressione	Res. Taglio
1,00	0,67
1,99	1,058
3,00	1,712

Coesione (Kg/cmq)

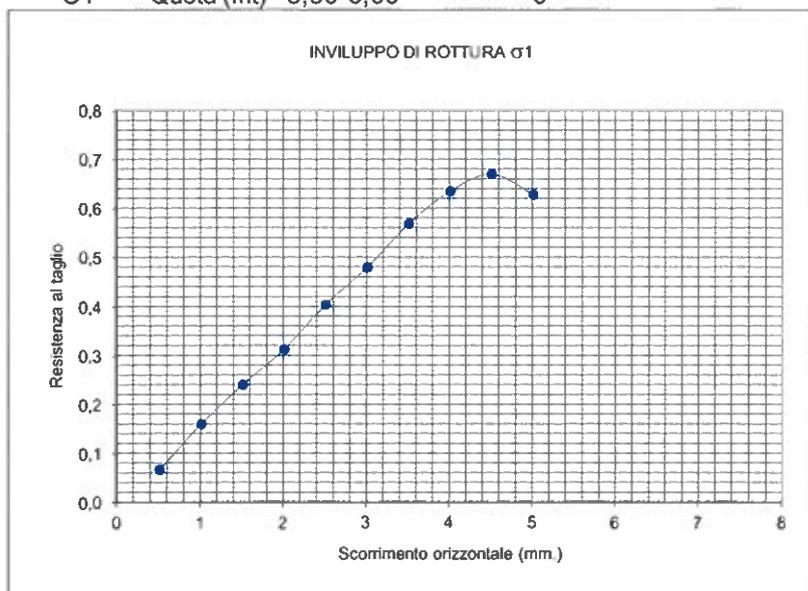
Coesione (kN/mq)

Angolo di attrito ϕ

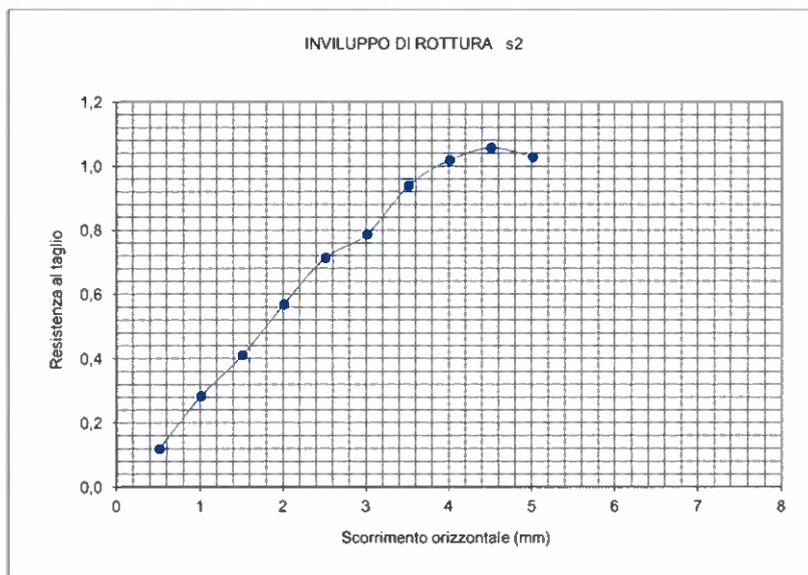


Sondaggio S2 Campione C1 Quota (mt) 5,50-6,00 0

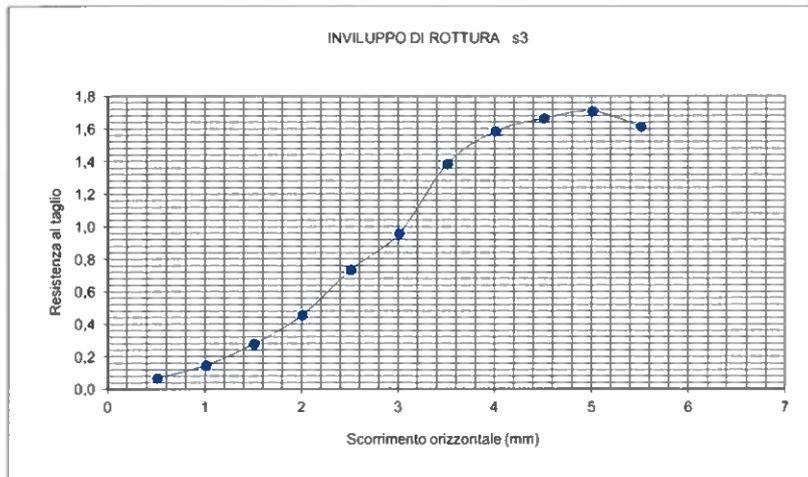
Scorr. Or.	Res.tag. τ_1
0,50	0,067
1,00	0,160
1,50	0,240
2,00	0,313
2,50	0,404
3,00	0,480
3,50	0,569
4,00	0,635
4,50	0,670
5,00	0,628
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



Scorr. Or.	0,349
0,50	0,120
1,00	0,285
1,50	0,412
2,00	0,570
2,50	0,715
3,00	0,788
3,50	0,940
4,00	1,019
4,50	1,058
5,00	1,029
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



scorr. Or.	Res.tag. τ_3
0,50	0,070
1,00	0,149
1,50	0,280
2,00	0,457
2,50	0,735
3,00	0,960
3,50	1,387
4,00	1,587
4,50	1,667
5,00	1,712
5,50	1,616
6,00	
6,50	



Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

PESO DI VOLUME γ (gr/cmc)

Peso campione gr. Peso di Volume (gr/cmc) =
 Vol. Campione cmc Peso di Volume (kN/mc) =

PESO DI VOLUME SECCO γ_s (gr/cmc)

Peso di volume Peso di Volume secco (gr/cmc) =
 Contenuto d'acqua Peso di Volume secco (kN/mc) =

CONTENUTO D'ACQUA w (%)

Peso tara
 Peso campione umido + tara Contenuto di acqua (w%) =
 Peso campione secco + tara

PESO SPECIFICO DEI GRANI G_s (gr/cmc)

Peso picnometro
 Pic. + campione secco Peso specifico grani (gr/cmc) =
 Pic + camp. Secco + H₂O Peso specifico grani (kN/cmc) =
 Picnometro + H₂O

INDICE DEI VUOTI INIZIALE e_i

Peso Specifico grani G_s Indice dei vuoti iniziale e_i =
 Peso di volume secco γ_s

POROSITA' n (%)

Peso specifico grani G_s	<input type="text" value="2,693"/>	Porosita n =	<input type="text" value="36,323"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,715"/>		

GRADO DI SATURAZIONE S_r (%)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,693"/>	Grado di saturazione S_r =	<input type="text" value="56,878"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,715"/>		
Contenuto d'acqua w	<input type="text" value="12,050"/>		

PESO DI VOLUME SATURO γ_{sat} (gr/cm³)

Peso specifico dei grani G_s	<input type="text" value="2,693"/>	Peso di volume saturo (gr/cm ³) =	<input type="text" value="2,078"/>
Peso di volume secco γ_s	<input type="text" value="1,715"/>		
Peso di volume H ₂ O	<input type="text" value="1,000"/>	Peso di volume saturo (kN/mc) =	<input type="text" value="21,186"/>

RIEPILOGO

Peso di volume γ (gr/cm ³)	1,921
Peso di volume γ (kN/mc)	19,589
Peso specifico dei grani G_s (gr/cm ³)	2,693
Peso specifico dei grani G_s (kN/mc)	27,455
Peso di volume secco γ_s (gr/cm ³)	1,715
Peso di volume secco γ_s (kN/mc)	17,483
Peso di volume saturo γ_{sat} (gr/cm ³)	2,078
Peso di volume saturo γ_{sat} (kN/mc)	21,186
Contenuto di acqua w (%)	12,050
Porosità n (%)	36,323
Indice dei vuoti iniziale e_i	0,570
Grado di saturazione S_r (%)	56,878

Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

ANALISI GRANULOMETRICA

Numero dei setacci

Peso del campione (gr.)

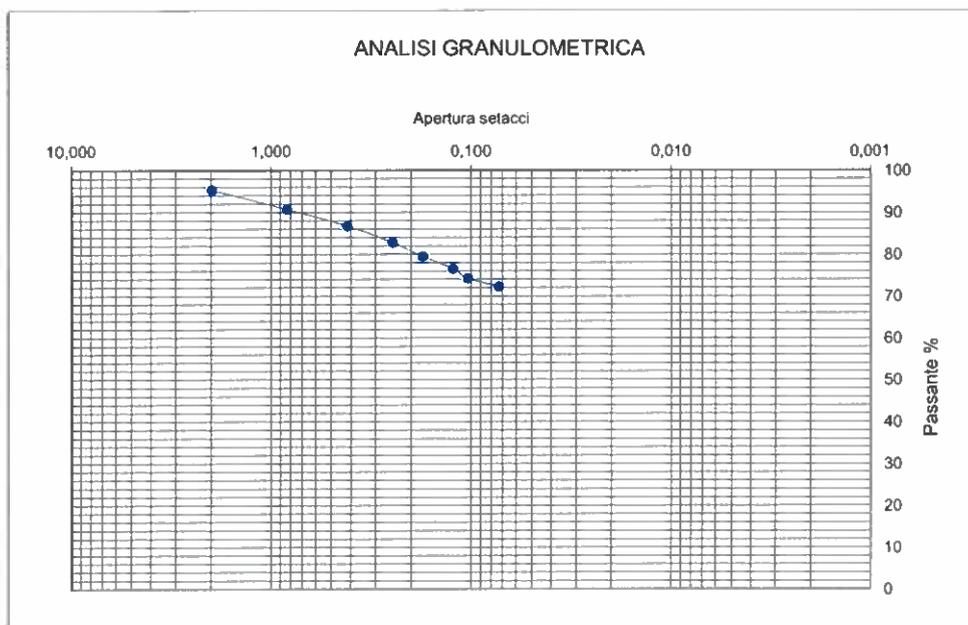
Vaglio n°	vaglio (mm)	trattenuto gr	trattenuto %	cumulat. %	passante %
1	2,000	22,6	4,52	4,52	95,48
2	0,84	23,2	4,64	9,16	90,84
3	0,420	20,1	4,02	13,18	86,82
4	0,250	19,7	3,94	17,12	82,88
5	0,177	16,5	3,3	20,42	79,58
6	0,125	14,5	2,9	23,32	76,68
7	0,105	11,6	2,32	25,64	74,36
8	0,074	10,1	2,02	27,66	72,34

Ghiaia (%)

Sabbia (%)

Limo e Argilla (%)

Definizione granulometrica: Argilla di colore grigio debolmente sabbiosa con rari clasti

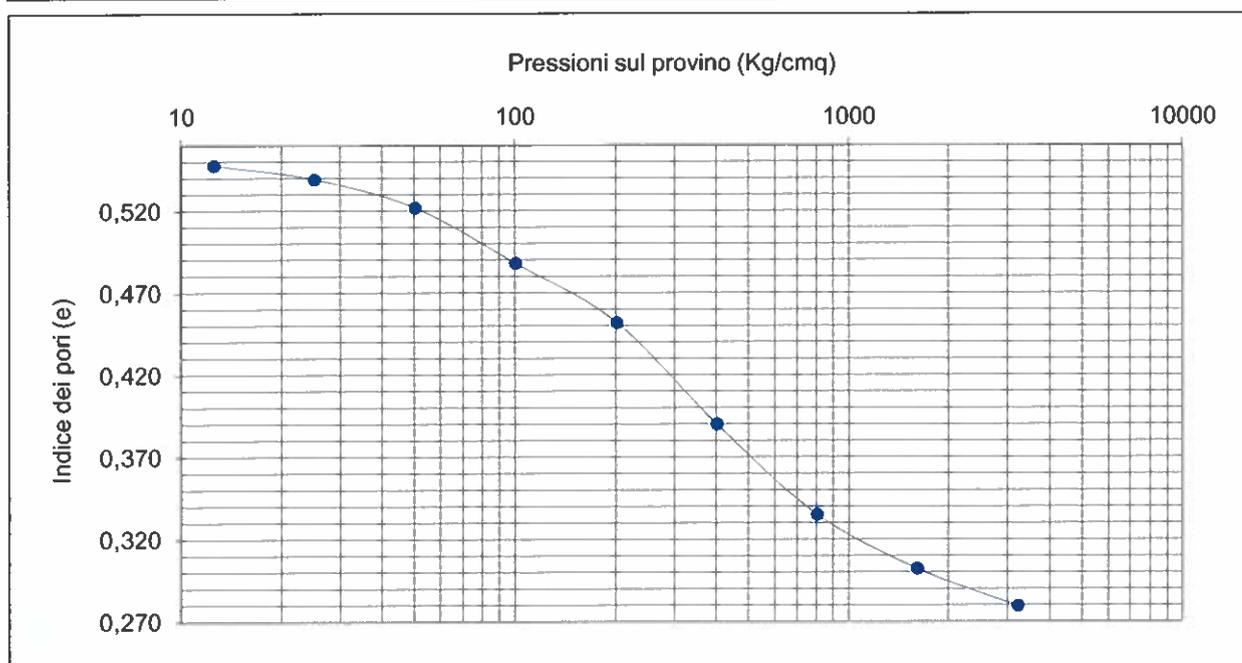


Prova edometrica n°:	4	Sondaggio n°:	S4
Comune	Perdifumo	Campione n°:	C1
Località	Vatolla	Quota (mt.):	6,00-6,50
Committente:			

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

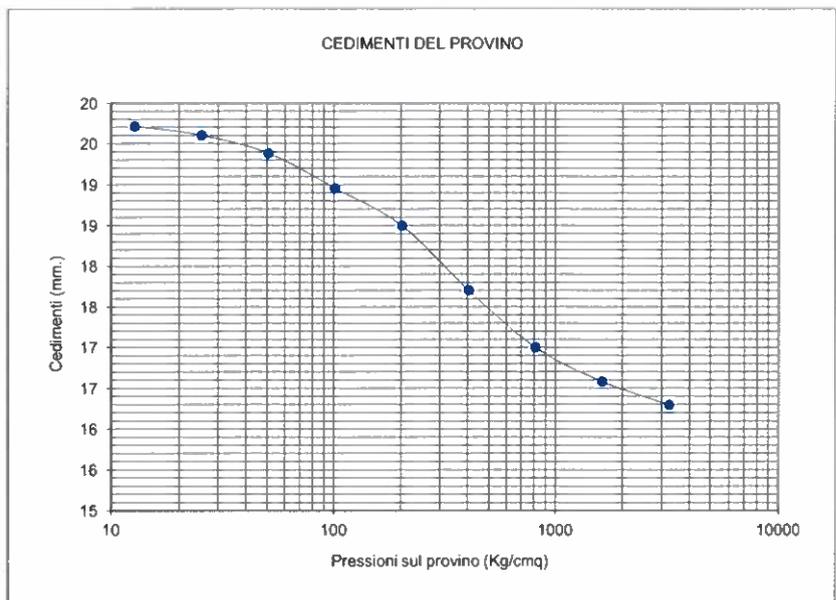
Altezza del provino (cm.):	2,00	Grado di saturazione S_r (%)	56,878
Diametro del provino (cm.):	5,47	Contenuto d'acqua w (%)	12,050
Peso di volume γ (gr/cmc.):	1,921	Carico di preconsolidamento	0,000
Peso spec. grani G_s (gr/cmc)	2,693	Indice vuoti iniziale e_i	0,570

P (kPa)	δH (mm.)	ϵ (%)	e_v	Ced. Ass.	M (kPa)
12,50	0,280	1,400	0,548	19,720	
25,00	0,390	1,950	0,539	19,610	22,727
50,00	0,610	3,050	0,522	19,390	22,727
100,00	1,040	5,200	0,488	18,960	23,256
200,00	1,500	7,500	0,452	18,500	43,478
400,00	2,290	11,450	0,390	17,710	50,633
800,00	2,990	14,950	0,335	17,010	114,286
1600,00	3,410	17,050	0,302	16,590	380,952
3200,00	3,700	18,500	0,280	16,300	1103,448

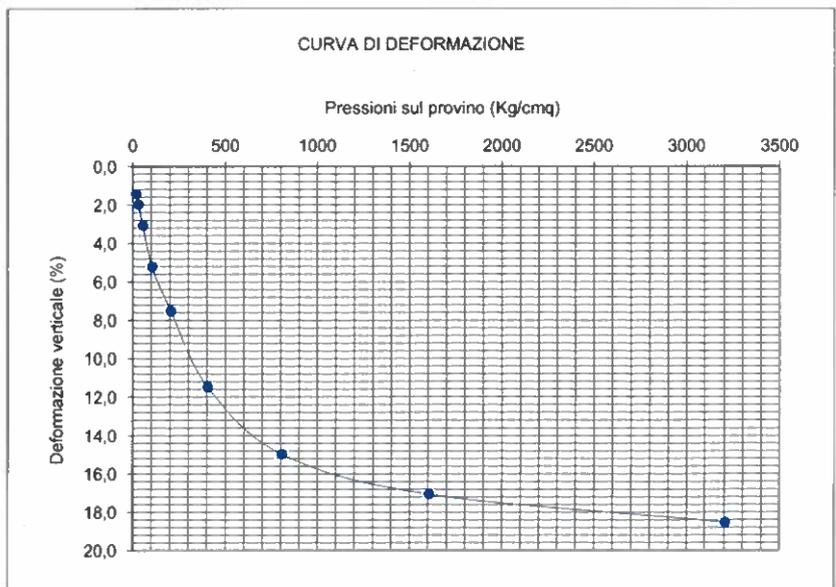


Prova edometrica n°:	4	Sondaggio n°	S4
Località:	Vatolla	Campione n°	C1
Committente:		Quota (mt.):	6,00-6,50

P (kPa)	Ced. Ass.
12,5	19,720
25,00	19,610
50,00	19,390
100,0	18,960
200,0	18,500
400,0	17,710
800,0	17,010
1600	16,590
3200	16,300



P (kPa)	ϵ (%)
12,5	1,400
25	1,950
50	3,050
100	5,200
200	7,500
400	11,450
800	14,950
1600	17,050
3200	18,500



Prova di taglio n°:

Sondaggio n°:

Comune:

Campione n°:

Località:

Committente:

Quota (mt.):

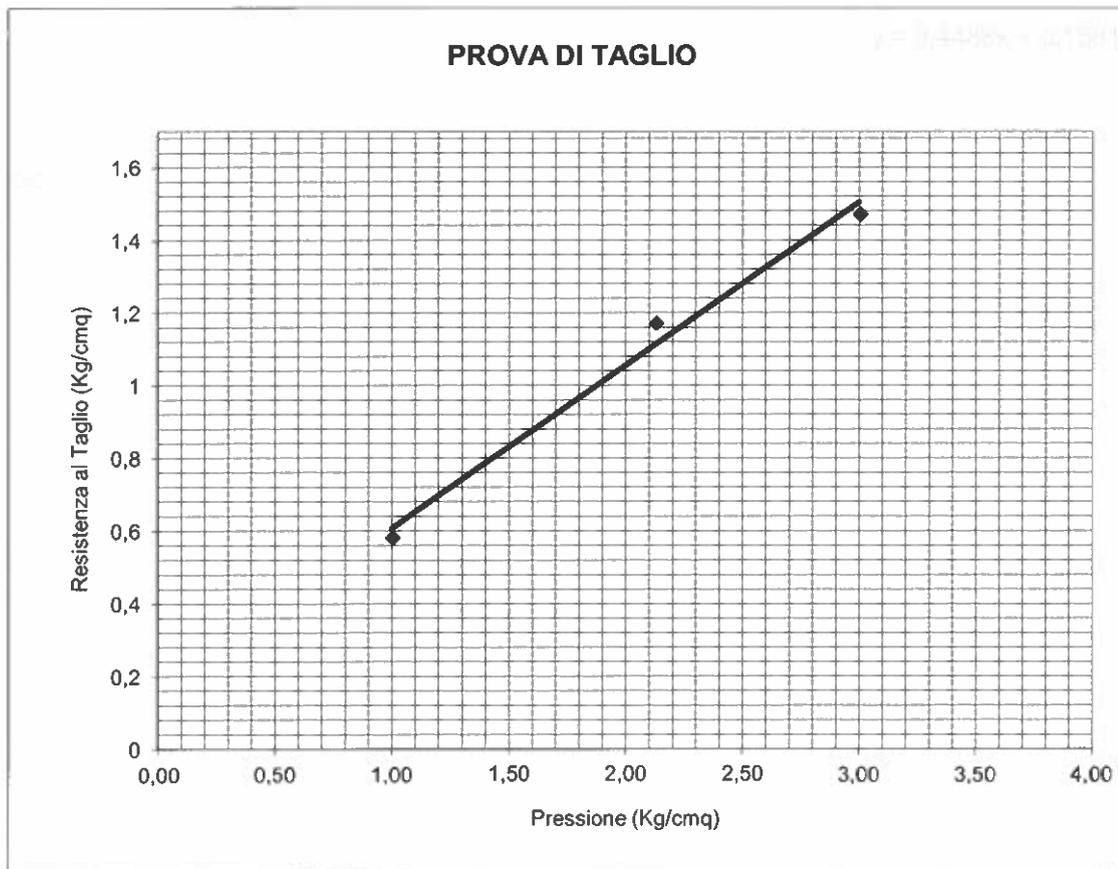
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Pressione	Res. Taglio
1,00	0,581
2,13	1,172
3,00	1,471

Coesione (Kg/cmq)

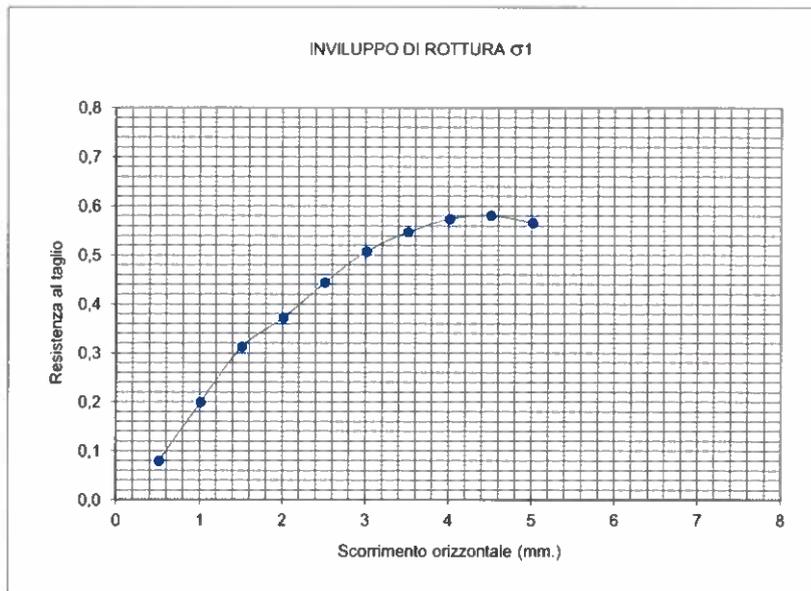
Coesione (kN/mq)

Angolo di attrito ϕ

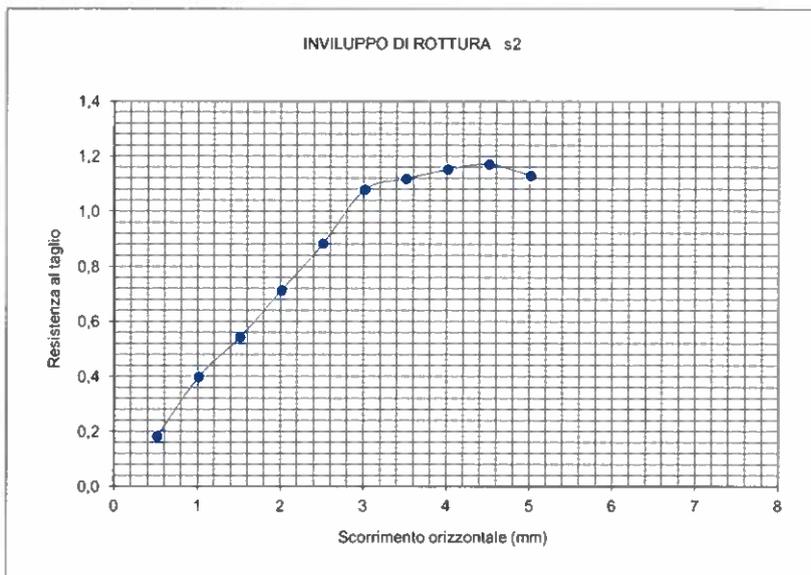


Sondaggio S4 Campione C1 Quota (mt) 6,00-6,50 0

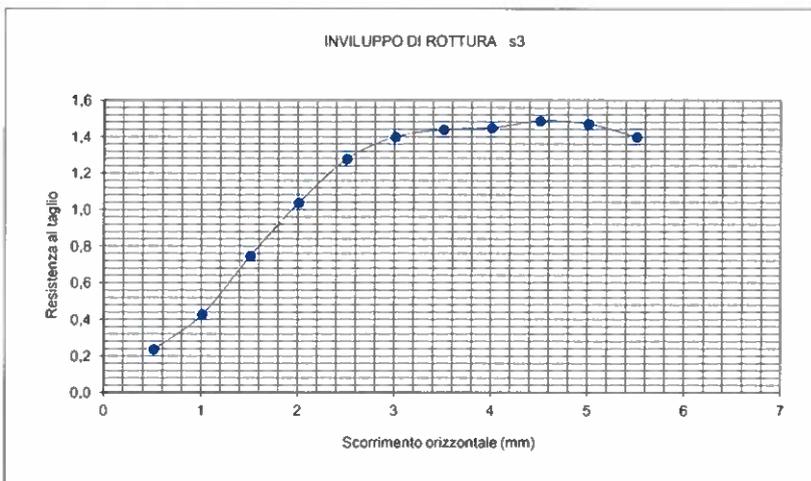
Scorr. Or.	Res.tag.τ1
0,50	0,080
1,00	0,200
1,50	0,313
2,00	0,372
2,50	0,444
3,00	0,507
3,50	0,547
4,00	0,574
4,50	0,581
5,00	0,566
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



Scorr. Or.	0,349
0,50	0,184
1,00	0,400
1,50	0,544
2,00	0,714
2,50	0,884
3,00	1,080
3,50	1,120
4,00	1,153
4,50	1,172
5,00	1,131
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



scorr. Or.	Res.tag.τ3
0,50	0,240
1,00	0,430
1,50	0,750
2,00	1,040
2,50	1,280
3,00	1,400
3,50	1,440
4,00	1,450
4,50	1,487
5,00	1,471
5,50	1,400
6,00	
6,50	



Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

PESO DI VOLUME γ (gr/cmc)

Peso campione gr. Peso di Volume (gr/cmc) =
 Vol. Campione cmc Peso di Volume (kN/mc) =

PESO DI VOLUME SECCO γ_s (gr/cmc)

Peso di volume Peso di Volume secco (gr/cmc) =
 Contenuto d'acqua Peso di Volume secco (kN/mc) =

CONTENUTO D'ACQUA w (%)

Peso tara
 Peso campione umido + tara Contenuto di acqua (w%) =
 Peso campione secco + tara

PESO SPECIFICO DEI GRANI G_s (gr/cmc)

Peso picnometro
 Pic. + campione secco Peso specifico grani (gr/cmc) =
 Pic + camp. Secco + H₂O Peso specifico grani (kN/cmc) =
 Picnometro + H₂O

INDICE DEI VUOTI INIZIALE e_i

Peso Specifico grani G_s Indice dei vuoti iniziale e_i =
 Peso di volume secco γ_s

POROSITA' n (%)

Peso specifico grani G_s	2,664	
		Porosita n = 36,735
Peso di volume secco γ_s	1,685	

GRADO DI SATURAZIONE S_r (%)

Peso specifico dei grani G_s	2,664	
Peso di volume secco γ_s	1,685	Grado di saturazione S_r = 56,113
Contenuto d'acqua w	12,231	

PESO DI VOLUME SATURO γ_{sat} (gr/cm³)

Peso specifico dei grani G_s	2,664	
		Peso di volume saturo (gr/cm ³) = 2,053
Peso di volume secco γ_s	1,685	
		Peso di volume saturo (kN/mc) = 20,930
Peso di volume H ₂ O	1,000	

RIEPILOGO

Peso di volume γ (gr/cm ³)	1,891
Peso di volume γ (kN/mc)	19,286
Peso specifico dei grani G_s (gr/cm ³)	2,664
Peso specifico dei grani G_s (kN/mc)	27,162
Peso di volume secco γ_s (gr/cm ³)	1,685
Peso di volume secco γ_s (kN/mc)	17,184
Peso di volume saturo γ_{sat} (gr/cm ³)	2,053
Peso di volume saturo γ_{sat} (kN/mc)	20,930
Contenuto di acqua w (%)	12,231
Porosità n (%)	36,735
Indice dei vuoti iniziale e _i	0,581
Grado di saturazione S_r (%)	56,113

Prova n°: Sondaggio n°:
 Comune: Campione n°:
 Località:
 Committente: Quota (mt.):

ANALISI GRANULOMETRICA

Numero dei setacci

Peso del campione (gr.)

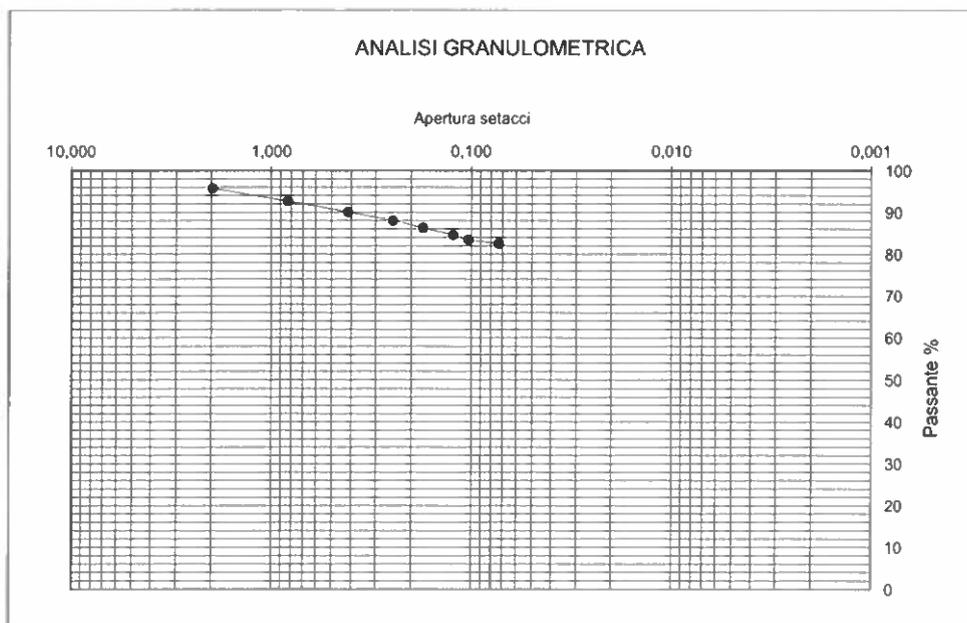
Vaglio n°	vaglio (mm)	trattenuto gr	trattenuto %	cumulat. %	passante %
1	2,000	20,6	4,12	4,12	95,88
2	0,84	15,4	3,08	7,2	92,8
3	0,420	13,2	2,64	9,84	90,16
4	0,250	10,2	2,04	11,88	88,12
5	0,177	8,6	1,72	13,6	86,4
6	0,125	8,5	1,7	15,3	84,7
7	0,105	5,7	1,14	16,44	83,56
8	0,074	4,5	0,9	17,34	82,66

Ghiaia (%)

Sabbia (%)

Limo e Argilla (%)

Definizione granulometrica: Argilla di colore grigio con clasti di natura marnosa

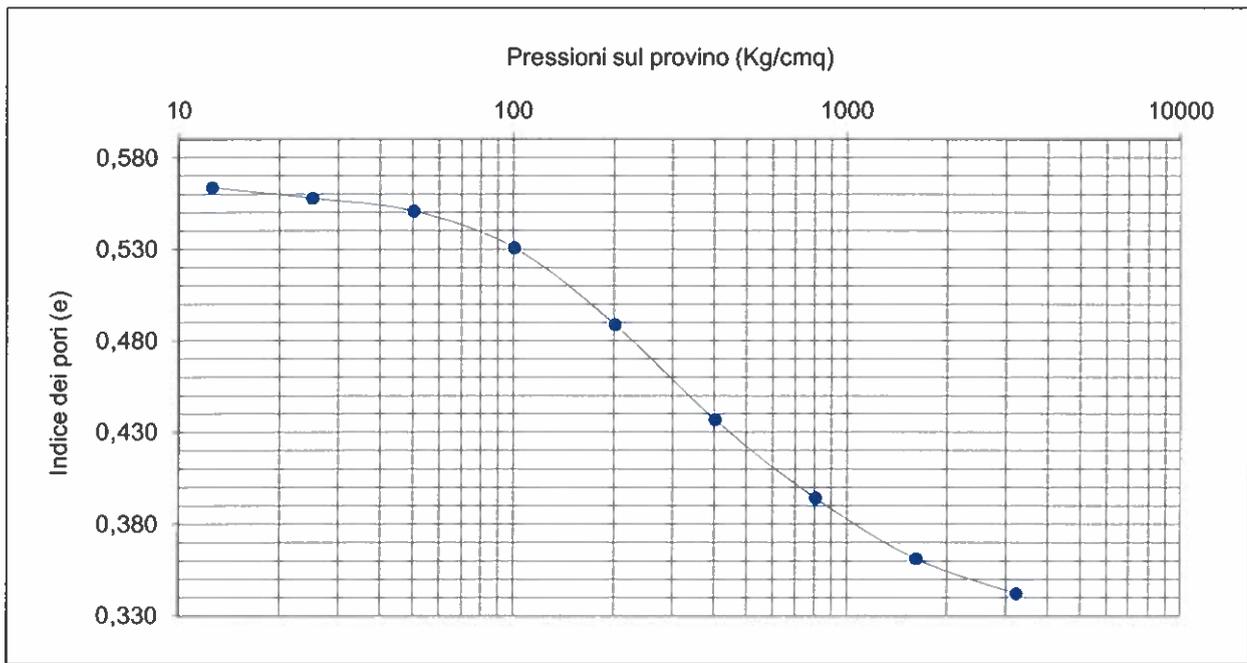


Prova edometrica n°: **5** Sondaggio n°: **S5**
 Comune: **Perdifumo** Campione n°: **C1**
 Località: **San Pietro**
 Committente: _____ Quota (mt.): **5,00-5,50**

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Altezza del provino (cm.): **2.00** Grado di saturazione S_r (%): **56,113**
 Diametro del provino (cm.): **5.47** Contenuto d'acqua w (%): **12,231**
 Peso di volume γ (gr/cmc.): **1,891** Carico di preconsolidamento: **0,000**
 Peso spec. grani G_s (gr/cmc): **2,664** Indice vuoti iniziale e_i : **0,581**

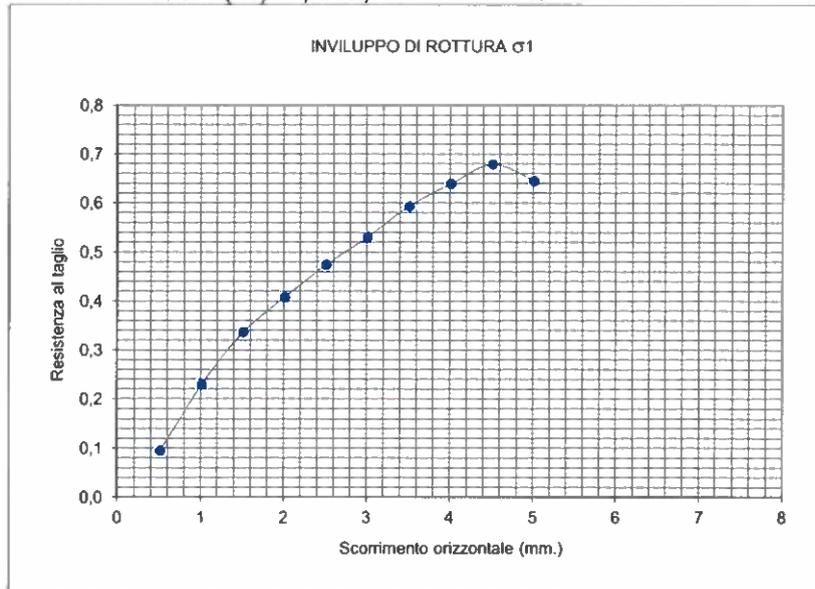
P (kPa)	δH (mm.)	ϵ (%)	e_v	Ced. Ass.	M (kPa)
12,50	0,215	1,075	0,564	19,785	
25,00	0,291	1,455	0,558	19,709	32,938
50,00	0,380	1,898	0,551	19,621	56,469
100,00	0,633	3,163	0,531	19,367	39,524
200,00	1,164	5,819	0,489	18,836	37,643
400,00	1,820	9,100	0,437	18,180	60,959
800,00	2,360	11,800	0,394	17,640	148,148
1600,00	2,780	13,900	0,361	17,220	380,952
3200,00	3,020	15,100	0,342	16,980	1333,333



Sondaggio S5 Campione

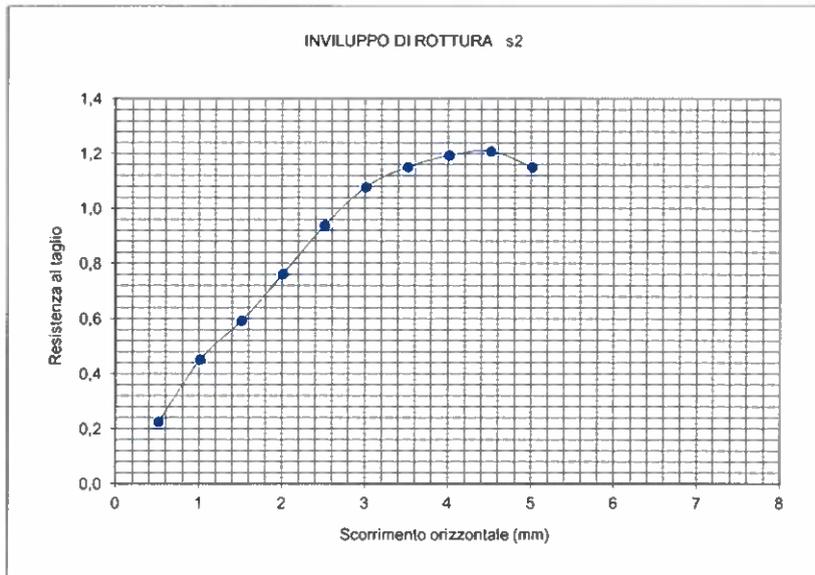
C1 Quota (mt) 5,00-5,50 0

Scorr. Or.	Res.tag.τ1
0,50	0,095
1,00	0,230
1,50	0,337
2,00	0,408
2,50	0,475
3,00	0,531
3,50	0,594
4,00	0,640
4,50	0,680
5,00	0,646
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	

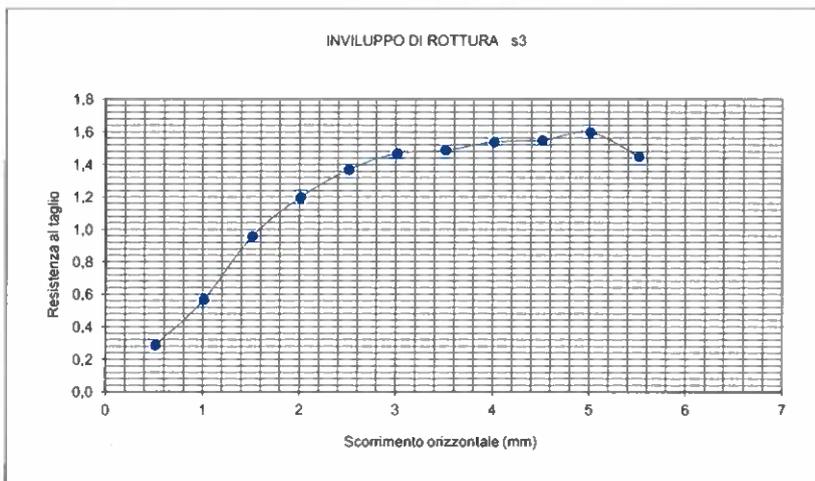


0,21 0,46

Scorr. Or.	Res.tag.τ2
0,50	0,226
1,00	0,453
1,50	0,594
2,00	0,764
2,50	0,940
3,00	1,080
3,50	1,153
4,00	1,195
4,50	1,210
5,00	1,153
5,50	
6,00	
6,50	
7,00	



scorr. Or.	Res.tag.τ3
0,50	0,290
1,00	0,570
1,50	0,960
2,00	1,200
2,50	1,370
3,00	1,470
3,50	1,490
4,00	1,540
4,50	1,550
5,00	1,600
5,50	1,450
6,00	
6,50	



Prova di taglio n°:

Sondaggio n°:

Comune

Campione n°:

Località

Committente:

Quota (mt.):

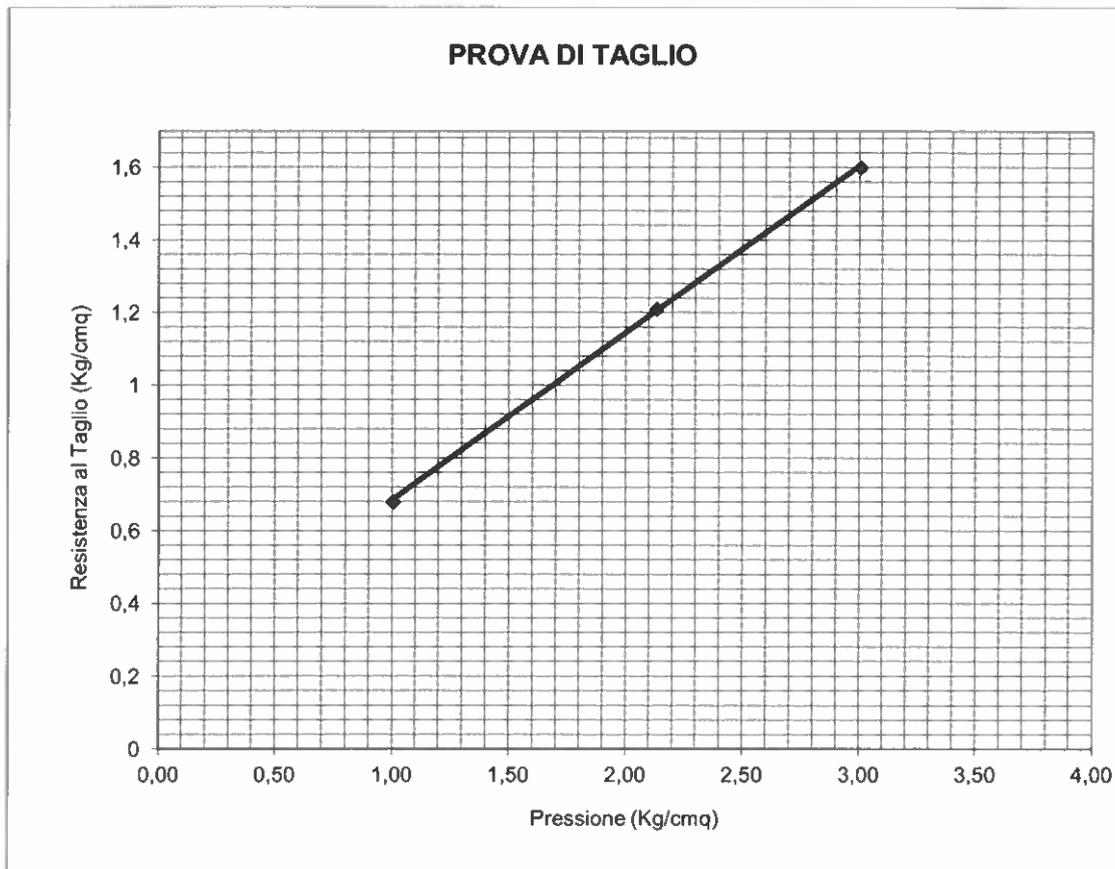
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Pressione	Res. Taglio
1,00	0,68
2,13	1,21
3,00	1,6

Coesione (Kg/cm^q)

Coesione (kN/m^q)

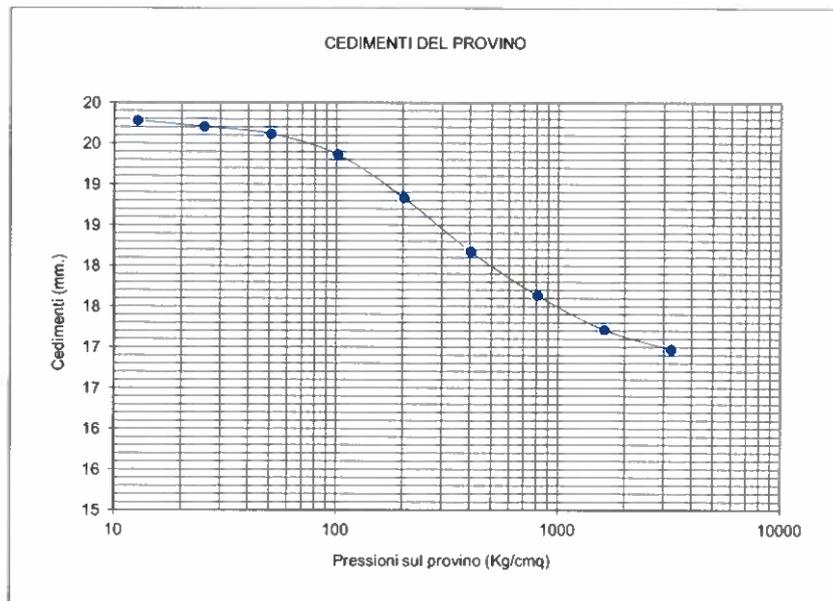
Angolo di attrito ϕ



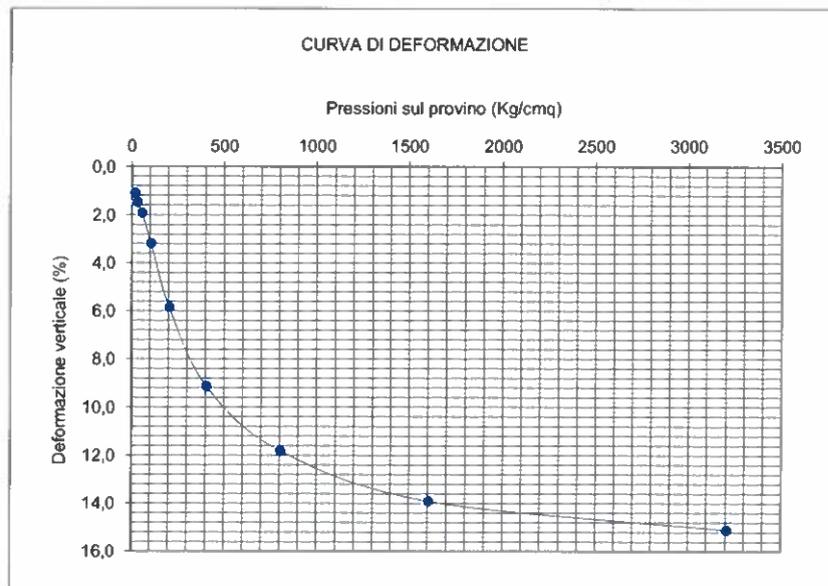
Laboratorio di analisi geotecniche ed indagini geofisiche - Agropoli (SA)

Prova edometrica n°:	5	Sondaggio n°	S5
Località:	San Pietro	Campione n°	C1
Committente:		Quota (mt.):	5,00-5,50

P (kPa)	Ced. Ass.
12,5	19,785
25,00	19,709
50,00	19,621
100,0	19,367
200,0	18,836
400,0	18,180
800,0	17,640
1600	17,220
3200	16,980



P (kPa)	ϵ (%)
12,5	1,075
25	1,455
50	1,898
100	3,163
200	5,819
400	9,100
800	11,800
1600	13,900
3200	15,100



COMUNE DI PERDIFUMO

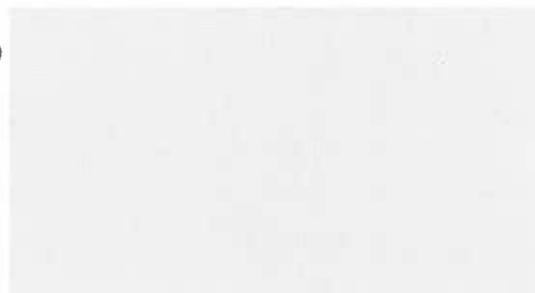
P.U.C Piano Urbanistico Comunale

CARTOGRAFIA DI BASE

Stratigrafie e stabilità pendio



Studio Geologico



RELAZIONE DI CALCOLO PER LA VERIFICA DI STABILITA' DEI VERSANTI

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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 14/02/1992

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in

quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

- (a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (φ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
- (b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau_f / \tau$.

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (*Fellenius, Bishop, Janbu ecc.*).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;

n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i

$(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;

$(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;

n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;

$(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;

una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$.

mentre le equazioni a disposizione sono:

Equazioni di equilibrio dei momenti n

Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n

Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n

Equazioni relative al criterio di rottura n

Totale numero di equazioni $4n$

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a

$$i = (6n-2) - (4n) = 2n-2.$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a $(n-2)$ in quando si fa l'assunzione che N_i sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo

in cui vengono eliminate le $(n-2)$ indeterminazioni.

Metodo di FELLENIUS (1927)

Con questo metodo (valido solo per superfici di scorrimento di forma circolare) vengono trascurate le forze di interstriscia pertanto le incognite si riducono a:

- n valori delle forze normali N_i ;
 - n valori delle forze da taglio T_i ;
 - l fattore di sicurezza.
- Incognite $(2n+1)$

Le equazioni a disposizione sono:

- n equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;
- n equazioni relative al criterio di rottura;
- l equazione di equilibrio dei momenti globale.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times l_i + (W_i \times \cos \alpha_i - u_i \times l_i) \times \tan \varphi_i \}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Questa equazione è semplice da risolvere ma si è trovato che fornisce risultati conservativi (fattori di sicurezza bassi) soprattutto per superfici profonde.

Metodo di BISHOP (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali. Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_v = 0, \sum M_0 = 0, \text{ Criterio di rottura.}$$

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $\Delta X = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario**, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

Metodo di JANBU (1967)

Janbu estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio) a tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \tan \alpha_i}$$

Assumendo $\Delta X_i = 0$ si ottiene il metodo ordinario.

Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F_{\text{corretto}} = f_o F$$

dove f_o è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici.

Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.

Metodo di BELL (1968)

Le forze agenti sul corpo che scivola includono il peso effettivo del terreno, W , le forze sismiche pseudostatiche orizzontali e verticali $K_x W$ e $K_z W$, le forze orizzontali e verticali X e Z applicate esternamente al profilo del pendio, infine, la risultante degli sforzi totali normali e di taglio σ e τ agenti sulla superficie potenziale di scivolamento.

Lo sforzo totale normale può includere un eccesso di pressione dei pori u che deve essere specificata con l'introduzione dei parametri di forza efficace.

In pratica questo metodo può essere considerato come un'estensione del metodo del cerchio di attrito per sezioni omogenee precedentemente descritto da Taylor.

In accordo con la legge della resistenza di Mohr-Coulomb in termini di tensione efficace, la forza di taglio agente sulla base dell' i -esimo concio è data da:

$$T_i = \frac{c_i L_i + (N_i - u_{ci} L_i) \tan \phi_i}{F}$$

in cui

F = il fattore di sicurezza;

c_i = la coesione efficace (o totale) alla base dell' i -esimo concio;

ϕ_i = l'angolo di attrito efficace (= 0 con la coesione totale) alla base dell' i -esimo concio;

L_i = la lunghezza della base dell' i -esimo concio;

u_{ci} = la pressione dei pori al centro della base dell' i -esimo concio.

L'equilibrio risulta uguagliando a zero la somma delle forze orizzontali, la somma delle forze verticali e la somma dei momenti rispetto all'origine.

Viene adottata la seguente assunzione sulla variazione della tensione normale agente sulla potenziale superficie di scorrimento:

$$\sigma_{ci} = \left[C_1 (1 - K_z) \frac{W_i \cos \alpha_i}{L_i} \right] + C_2 f(x_{ci}, y_{ci}, z_{ci})$$

in cui il primo termine dell'equazione include l'espressione:

$W_i \cos \alpha_i / L_i$ = valore dello sforzo normale totale associato con il metodo ordinario dei conci.

Il secondo termine dell'equazione include la funzione:

$$f = \sin 2\pi \left(\frac{x_n - x_{ci}}{x_n - x_0} \right)$$

Dove x_0 ed x_n sono rispettivamente le ascisse del primo e dell'ultimo punto della superficie di scorrimento, mentre x_{ci} rappresenta l'ascissa del punto medio della base del concio i -

esimo.

Una parte sensibile di riduzione del peso associata con una accelerazione verticale del terreno $K_z g$ può essere trasmessa direttamente alla base e ciò è incluso nel fattore $(1 - K_z)$.

Lo sforzo normale totale alla base di un concio è dato da:

$$N_i = \sigma_c L_i$$

La soluzione delle equazioni di equilibrio si ricava risolvendo un sistema lineare di tre equazioni ottenute moltiplicando le equazioni di equilibrio per il fattore di sicurezza F , sostituendo l'espressione di N_i e moltiplicando ciascun termine della coesione per un coefficiente arbitrario C_3 .

Si assume una relazione di linearità tra detto coefficiente, determinabile tramite la regola di Cramer, ed il fattore di sicurezza F .

$$F = F(2) + \left(\frac{1 - C_3(2)}{C_3(2) - C_3(1)} \right) (F(2) - F(1))$$

Il corretto valore di F può essere ottenuto dalla formula di interpolazione lineare:

dove i numeri in parentesi (1) e (2) indicano i valori iniziale e successivo dei parametri F e C_3 .

Qualsiasi coppia di valori del fattore di sicurezza nell'intorno di una stima fisicamente ragionevole può essere usata per iniziare una soluzione iterativa.

Il numero necessario di iterazioni dipende sia dalla stima iniziale sia dalla desiderata precisione della soluzione; normalmente, il processo converge rapidamente.

Metodo di SARMA (1973)

Il metodo di **Sarma** è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica K_c) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica.

Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in n strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale N_i agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

$$N_i \cos \alpha_i + T_i \sin \alpha_i = W_i - \Delta X_i$$

$$T_i \cos \alpha_i - N_i \sin \alpha_i = K W_i + \Delta E_i$$

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$$\begin{aligned}\Sigma \Delta E_i &= 0 \\ \Sigma \Delta X_i &= 0\end{aligned}$$

dove E_i e X_i rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia i -esima del concio generico i .

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel metodo di **Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:

$$\begin{aligned}*\sum \Delta X_i \cdot \operatorname{tg}(\psi_i' - \alpha_i) + \sum \Delta E_i &= \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i \\ **\sum \Delta X_i \cdot [(y_{mi} - y_G) \cdot \operatorname{tg}(\psi_i' - \alpha_i) + (x_i' - x_G)] &= \sum W_i \cdot (x_{mi} - x_G) + \sum \Delta_i \cdot (y_{mi} - y_G)\end{aligned}$$

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di K (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione K corrispondente al fattore di sicurezza $F = 1$, ossia l'*accelerazione critica*.

Si ha pertanto:

$K = K_c$ *accelerazione critica* se $F = 1$

$F = F_s$ *fattore di sicurezza in condizioni statiche* se $K = 0$

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne X_i ed E_i tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura.

E' stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze X_i :

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot (Q_{i+1} - Q_i)$$

dove Q_i è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla i -esima faccia del concio i , e λ rappresenta un'incognita.

La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di K_c , λ e F , che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

Metodo di SPENCER

Il metodo è basato sull'assunzione:

a) le forze d'interfaccia lungo le superfici di divisione dei singoli conci sono orientate parallelamente fra loro ed inclinate rispetto all'orizzontale di un angolo θ .

tutti i momenti sono nulli $M_i = 0 \quad i = 1, \dots, n$

Sostanzialmente il metodo soddisfa tutte le equazioni della statica ed equivale al metodo di Morgenstern e Price quando la funzione $f(x) = 1$.

Imponendo l'equilibrio dei momenti rispetto al centro dell'arco descritto dalla superficie di

scivolamento si ha:

$$1) \sum Q_i R \cos(\alpha - \theta) = 0$$

dove:

$$Q_i = \frac{\frac{c}{F_s} (W \cos \alpha - \gamma_w h l \sec \alpha) \frac{tg \alpha}{F_s} - W \sin \alpha}{\cos(\alpha - \theta) \left[\frac{F_s + tg \phi tg(\alpha - \theta)}{F_s} \right]}$$

forza d'interazione fra i conci;

R = raggio dell'arco di cerchio;

θ = angolo d'inclinazione della forza Q_i rispetto all'orizzontale.

Imponendo l'equilibrio delle forze orizzontali e verticali si ha rispettivamente:

$$\sum (Q_i \cos \theta) = 0$$

$$\sum (Q_i \sin \theta) = 0$$

Con l'assunzione delle forze Q_i parallele fra loro, si può anche scrivere:

$$2) \sum Q_i = 0$$

Il metodo propone di calcolare due coefficienti di sicurezza: il primo (F_{sm}) ottenibile dalla 1), legato all'equilibrio dei momenti; il secondo (F_{sf}) dalla 2) legato all'equilibrio delle forze. In pratica si procede risolvendo la 1) e la 2) per un dato intervallo di valori dell'angolo θ , considerando come valore unico del coefficiente di sicurezza quello per cui si abbia $F_{sm} = F_{sf}$.

Metodo di MORGENSTERN e PRICE

Si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia del tipo $X = \lambda f(x)E$, dove λ è un fattore di scala e $f(x)$, funzione della posizione di E e di X, definisce una relazione tra la variazione della forza X e della forza E all'interno della massa scivolante. La funzione $f(x)$ è scelta arbitrariamente (costante, sinusoidale, semisinusoidale, trapezia, spezzata...) e influenza poco il risultato, ma va verificato che i valori ricavati per le incognite siano fisicamente accettabili.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale e di rottura sulla base delle strisce stesse. Si perviene ad una prima equazione differenziale che lega le forze d'interfaccia incognite E, X, il coefficiente di sicurezza F_s , il peso della striscia infinitesima dW e la risultante delle pressioni neutra alla base dU .

Si ottiene la cosiddetta "equazione delle forze":

$$c' \sec^2 \frac{\alpha}{F_s} + \operatorname{tg} \phi' \left(\frac{dW}{dx} - \frac{dX}{dx} - \operatorname{tg} \alpha \frac{dE}{dx} - \sec \alpha \frac{dU}{dx} \right) =$$

$$= \frac{dE}{dx} - \operatorname{tg} \alpha \left(\frac{dX}{dx} - \frac{dW}{dx} \right)$$

Una seconda equazione, detta "equazione dei momenti", viene scritta imponendo la condizione di equilibrio alla rotazione rispetto alla mezzeria della base:

$$X = \frac{d(E_r)}{dx} - \gamma \frac{dE}{dx}$$

queste due equazioni vengono estese per integrazione a tutta la massa interessata dallo scivolamento.

Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma, ma implica necessariamente l'uso di un calcolatore.

Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

Essendo:

- F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- W : peso concio
- K_x : Coefficiente sismico orizzontale
- K_y : Coefficiente sismico verticale

Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE a-a1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	81,32
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	156,93
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	211,76
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	202,5
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	40,0	50,0
2	70,0	75,0
3	130,0	100,0
4	170,0	125,0
5	210,0	150,0
6	270,0	175,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	40,0	45,75
2	50,76	56,52
3	72,32	72,89
4	102,88	84,9
5	120,89	93,63
6	136,72	100,72
7	173,56	124,19
8	207,39	145,75
9	222,13	151,75
10	270,0	171,01

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	40,0	38,92
2	70,96	57,06
3	116,8	78,35
4	153,64	96,9
5	199,75	124,19
6	270,0	152,68

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.27	28	1910	2030	0,00	
3	0.29	36	1930	2040	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,22
Ascissa centro superficie	(m)	126,98
Ordinata centro superficie	(m)	200,23
Raggio superficie	(m)	102,48

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 126,976 yc = 200,226 Rc = 102,479 Fs=1,2195

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,34	0,2	5,34	11504,41	0,21	22,0	0,0	11504,34	39,47
2	13,35	5,4	13,41	151158,1	0,27	28,0	0,0	150476,7	14336,4
3	9,35	11,9	9,55	201689,4	0,27	28,0	0,0	197380,6	41466,79
4	9,35	17,3	9,79	262683,2	0,27	28,0	0,0	250836,7	77996,17
5	7,96	22,4	8,61	258426,9	0,27	28,0	0,0	238898,1	98550,28
6	10,74	28,2	12,19	377953,6	0,27	28,0	0,0	332990,3	178791,6
7	9,35	34,8	11,39	331368,9	0,27	28,0	0,0	272017,8	189239,6
8	9,35	41,5	12,48	304909,4	0,27	28,0	0,0	228358,9	202044,5
9	9,35	49,0	14,24	241701,7	0,27	28,0	0,0	158645,7	182349,3
10	9,35	57,9	17,58	110156,5	0,27	28,0	0,0	58568,32	93296,38

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE b-b1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	144,09
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	134,68
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	232,33
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	179,16
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	50,0	50,0
2	100,0	75,0
3	160,0	100,0
4	220,0	125,0
5	250,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	50,0	48,05
2	92,03	68,44
3	120,19	80,74
4	201,81	114,1
5	223,11	124,98
6	250,0	148,75

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	50,0	44,07
2	99,61	62,76
3	128,71	75,06
4	192,35	98,48
5	250,0	126,83

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.27	27	1910	2030	0,00	
3	29	35	1930	2040	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,28
Ascissa centro superficie	(m)	223,51
Ordinata centro superficie	(m)	148,03
Raggio superficie	(m)	24,92

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 223,51 yc = 148,027 Rc = 24,916 Fs=1,2837

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2,67	-11,2	2,72	4324,82	0,21	22,0	0,0	4242,03	-842,18
2	3,55	-4,0	3,56	22272,17	0,27	27,0	0,0	22217,84	-1554,62
3	3,11	3,7	3,11	36007,95	0,27	27,0	0,0	35933,83	2309,22
4	3,11	10,9	3,17	49040,46	0,27	27,0	0,0	48155,26	9275,68
5	3,11	18,3	3,27	59630,24	0,27	27,0	0,0	56610,39	18735,77
6	3,11	26,1	3,46	67512,11	0,27	27,0	0,0	60648,31	29659,19
7	3,11	34,4	3,77	72190,45	0,27	27,0	0,0	59581,19	40762,03
8	3,11	43,7	4,3	72709,48	0,27	27,0	0,0	52604,02	50194,47
9	3,11	54,8	5,39	66944,28	0,27	27,0	0,0	38571,09	54715,7
10	3,11	76,3	13,09	47665,48	0,27	27,0	0,0	11314,64	46303,1

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE c-c1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	91,64
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	143,63
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	241,18
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	200,86
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	10,0	50,0
2	80,0	75,0
3	150,0	100,0
4	200,0	125,0
5	260,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	10,0	43,66
2	63,33	56,92
3	122,32	79,04
4	162,73	97,92
5	186,91	112,96
6	221,42	128,59
7	260,0	142,95

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	10,0	35,56
2	88,1	43,94
3	188,68	79,93
4	260,0	111,09

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.27	28	1920	2030	0,00	
3	0.29	35	1940	2040	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,51
Ascissa centro superficie	(m)	158,94
Ordinata centro superficie	(m)	197,99
Raggio superficie	(m)	103,27

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 158,935 yc = 197,995 Rc = 103,269 Fs=1,5115

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	9,91	-7,7	10,0	48074,55	0,21	22,0	0,0	47636,57	-6474,56
2	11,56	-1,8	11,56	177236,0	0,21	22,0	0,0	177152,9	-5427,98
3	10,73	4,4	10,77	274157,5	0,27	28,0	0,0	273334,1	21232,65
4	10,73	10,5	10,92	356299,7	0,27	28,0	0,0	350379,6	64680,86
5	10,73	16,6	11,2	414105,9	0,27	28,0	0,0	396852,5	118286,9
6	6,24	21,6	6,71	256475,3	0,27	28,0	0,0	238516,6	94283,52
7	15,23	28,2	17,28	618661,0	0,27	28,0	0,0	545072,5	292638,7
8	10,73	36,7	13,4	378075,0	0,27	28,0	0,0	302938,4	226205,7
9	10,73	44,7	15,09	280626,6	0,27	28,0	0,0	199615,5	197243,4
10	10,73	53,9	18,22	117813,4	0,21	22,0	0,0	69400,34	95202,91

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE d-d1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	66,24
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	148,2
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	234,05
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	199,78
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	20,0	75,0
2	80,0	100,0
3	150,0	125,0
4	250,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	20,0	71,48
2	77,15	91,99
3	100,35	98,81
4	140,18	113,55
5	176,2	124,46
6	250,0	145,35

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	20,0	65,98
2	100,89	85,17
3	177,84	104,54
4	250,0	123,81

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.27	28	1910	2030	0,00	
3	0.29	35	1930	2040	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,85
Ascissa centro superficie	(m)	66,24
Ordinata centro superficie	(m)	163,67
Raggio superficie	(m)	71,77

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 66,237 yc = 163,675 Rc = 71,771 Fs=1,8512

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,64	-1,9	5,64	14120,29	0,21	22,0	0,0	14112,42	-471,21
2	5,64	2,6	5,65	38812,56	0,21	22,0	0,0	38772,77	1757,15
3	7,7	8,0	7,77	84441,92	0,21	22,0	0,0	83629,85	11682,75
4	3,58	12,5	3,67	47613,8	0,21	22,0	0,0	46481,36	10322,68
5	5,64	16,3	5,88	79860,57	0,21	22,0	0,0	76637,54	22458,8
6	5,64	21,1	6,05	80986,59	0,21	22,0	0,0	75560,09	29146,17
7	5,64	26,0	6,28	76279,77	0,21	22,0	0,0	68552,3	33454,22
8	5,64	31,2	6,59	65040,78	0,21	22,0	0,0	55662,8	33644,54
9	5,64	36,6	7,02	46227,89	0,21	22,0	0,0	37119,11	27553,4
10	5,64	42,4	7,64	18224,19	0,21	22,0	0,0	13448,46	12298,78

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE e-e1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	60,67
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	144,93
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	246,79
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	201,26
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	10,0	75,0
2	90,0	100,0
3	190,0	125,0
4	260,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	10,0	69,14
2	77,48	85,94
3	127,92	100,98
4	184,55	114,25
5	260,0	142,06

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	10,0	60,23
2	122,32	70,6
3	195,76	90,95
4	260,0	105,43

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1910	2030	0,00	
3	0.28	35	1930	2040	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,91
Ascissa centro superficie	(m)	190,95
Ordinata centro superficie	(m)	195,63
Raggio superficie	(m)	74,12

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 190,953 yc = 195,629 Rc = 74,123 Fs=1,9134

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	6,51	-6,3	6,55	15330,0	0,21	22,0	0,0	15236,95	-1686,51
2	3,94	-2,3	3,94	21923,88	0,21	22,0	0,0	21906,82	-864,68
3	9,07	2,8	9,09	86232,73	0,21	22,0	0,0	86131,47	4178,08
4	6,51	8,8	6,59	86327,88	0,21	22,0	0,0	85303,01	13262,73
5	6,51	14,0	6,71	98782,34	0,21	22,0	0,0	95858,17	23857,11
6	6,51	19,2	6,89	103527,0	0,21	22,0	0,0	97748,31	34104,29
7	6,51	24,7	7,16	99897,04	0,21	22,0	0,0	90781,04	41691,97
8	6,51	30,4	7,54	86865,93	0,21	22,0	0,0	74960,04	43893,99
9	6,51	36,4	8,08	62835,86	0,21	22,0	0,0	50580,2	37282,56
10	6,51	43,0	8,89	25215,04	0,21	22,0	0,0	18453,45	17183,38

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE f-f1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	22,97
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	123,68
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	169,75
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	182,17
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	10,0	50,0
2	60,0	70,0
3	100,0	100,0
4	180,0	125,0
5	250,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	10,0	45,12
2	44,54	52,99
3	63,0	63,49
4	77,76	79,68
5	103,6	98,7
6	118,93	101,25
7	174,86	114,88
8	222,84	133,05
9	250,0	144,03

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	10,0	38,29
2	121,77	68,32
3	195,58	97,28
4	250,0	121,88

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2030	0,00	
3	0.28	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,14
Ascissa centro superficie	(m)	52,32
Ordinata centro superficie	(m)	129,53
Raggio superficie	(m)	62,97

B: Larghezza del conchio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del conchio; Li: Lunghezza della base del conchio; Wi: Peso del conchio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conchi; superficie...xc = 52,322 yc = 129,53 Rc = 62,968 Fs=1,1356

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	8,58	3,1	8,59	26453,09	0,21	22,0	0,0	26414,59	1426,69
2	3,02	8,4	3,05	22205,4	0,21	22,0	0,0	21967,68	3240,46
3	5,8	12,5	5,94	70021,51	0,21	22,0	0,0	68366,84	15132,31
4	5,8	18,0	6,09	101005,0	0,25	27,0	0,0	96084,66	31140,73
5	5,8	23,6	6,33	125298,7	0,25	27,0	0,0	114809,1	50185,9
6	5,8	29,5	6,66	141486,4	0,25	27,0	0,0	123114,1	69723,2
7	5,8	35,8	7,15	148584,2	0,25	27,0	0,0	120493,6	86939,94
8	7,99	44,1	11,14	195939,4	0,25	27,0	0,0	140611,5	136457,5
9	3,6	51,9	5,83	68663,3	0,25	27,0	0,0	42395,47	54011,78
10	5,8	59,8	11,52	50604,18	0,25	27,0	0,0	25476,21	43723,52

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE g-g1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati 3,0
Numero dei conci 10,0

No sisma;

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi (m) 82,74
Ordinata vertice sinistro inferiore yi (m) 140,56
Ascissa vertice destro superiore xs (m) 210,98
Ordinata vertice destro superiore ys (m) 182,44
Passo di ricerca 10,0
Numero di celle lungo x 10,0
Numero di celle lungo y 10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	40,0	75,0
2	100,0	100,0
3	170,0	125,0
4	240,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	40,0	70,8
2	69,5	83,07
3	114,92	101,05
4	178,09	124,23
5	240,0	145,51

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	40,0	66,16
2	169,34	103,18
3	240,0	125,86

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2030	0,00	
3	0.27	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,83
Ascissa centro superficie	(m)	82,74
Ordinata centro superficie	(m)	182,44
Raggio superficie	(m)	99,95

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 82,744 yc = 182,435 Rc = 99,954 Fs=1,8336

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	9,99	-8,6	10,1	55979,86	0,21	22,0	0,0	55347,26	-8392,03
2	9,99	-2,9	10,0	154533,0	0,25	27,0	0,0	154340,6	-7709,09
3	9,99	2,9	10,0	234208,7	0,25	27,0	0,0	233914,2	11742,46
4	7,26	7,8	7,33	209002,3	0,25	27,0	0,0	207048,3	28512,36
5	12,71	13,7	13,08	412180,1	0,25	27,0	0,0	400463,7	97577,13
6	9,99	20,5	10,66	334762,7	0,25	27,0	0,0	313555,8	117255,4
7	9,99	26,8	11,18	319536,0	0,25	27,0	0,0	285295,3	143909,1
8	9,99	33,4	11,96	277280,3	0,25	27,0	0,0	231474,7	152655,9
9	9,99	40,6	13,15	201849,7	0,25	27,0	0,0	153242,3	131377,7
10	9,99	48,7	15,14	82015,02	0,25	27,0	0,0	54106,76	61635,39

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE h-h1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati 3,0
Numero dei conci 10,0

No sisma;

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi (m) 102,37
Ordinata vertice sinistro inferiore yi (m) 135,68
Ascissa vertice destro superiore xs (m) 217,18
Ordinata vertice destro superiore ys (m) 177,63
Passo di ricerca 10,0
Numero di celle lungo x 10,0
Numero di celle lungo y 10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	50,0	75,0
2	150,0	100,0
3	190,0	125,0
4	240,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	50,0	69,04
2	99,21	78,84
3	135,75	92,37
4	151,77	98,46
5	189,66	122,6
6	204,32	128,91
7	240,0	146,98

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	50,0	66,86
2	105,08	72,75
3	167,56	97,34
4	195,75	114,93
5	240,0	138,67

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2030	0,00	
3	0.27	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,34
Ascissa centro superficie	(m)	154,03
Ordinata centro superficie	(m)	171,34
Raggio superficie	(m)	69,95

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 154,033 yc = 171,339 Rc = 69,949 Fs=1,3355

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	6,31	1,1	6,31	23614,08	0,21	22,0	0,0	23609,47	466,61
2	6,31	6,3	6,35	66304,01	0,25	27,0	0,0	65901,33	7296,29
3	6,31	11,6	6,44	102076,2	0,25	27,0	0,0	100006,8	20449,83
4	6,31	16,9	6,59	130500,6	0,25	27,0	0,0	124867,3	37928,65
5	6,31	22,4	6,82	151033,8	0,25	27,0	0,0	139644,3	57538,7
6	6,2	28,1	7,02	159832,3	0,25	27,0	0,0	141037,2	75198,99
7	6,42	34,1	7,76	162464,2	0,25	27,0	0,0	134495,6	91134,77
8	6,31	40,7	8,32	139242,7	0,25	27,0	0,0	105547,1	90820,34
9	6,31	48,0	9,43	102993,1	0,25	27,0	0,0	68935,59	76521,06
10	6,31	56,5	11,44	43236,29	0,25	27,0	0,0	23838,64	36070,71

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE i-i1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	109,73
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	133,76
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	213,09
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	162,81
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	70,0	50,0
2	110,0	75,0
3	150,0	100,0
4	200,0	125,0
5	240,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	70,0	48,58
2	151,39	98,5
3	198,87	123,34
4	240,0	146,93

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	70,0	45,46
2	118,14	65,45
3	167,42	91,49
4	190,86	108,52
5	240,0	129,99

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2030	0,00	
3	0.27	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,28
Ascissa centro superficie	(m)	109,73
Ordinata centro superficie	(m)	136,66
Raggio superficie	(m)	66,75

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 109,729 yc = 136,664 Rc = 66,748 Fs=1,277

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7,5	-3,0	7,51	37732,88	0,25	27,0	0,0	37681,36	-1970,94
2	6,23	2,9	6,24	82715,17	0,25	27,0	0,0	82608,42	4201,03
3	6,87	8,6	6,95	136456,7	0,25	27,0	0,0	134932,3	20339,59
4	6,87	14,6	7,1	174496,8	0,25	27,0	0,0	168860,8	43990,4
5	6,87	20,8	7,35	202218,8	0,25	27,0	0,0	189034,7	71821,42
6	6,87	27,3	7,73	218483,7	0,25	27,0	0,0	194189,3	100128,1
7	6,3	33,9	7,59	203238,6	0,25	27,0	0,0	168785,6	113213,8
8	7,44	41,4	9,91	219330,9	0,25	27,0	0,0	164609,5	144947,3
9	6,87	50,2	10,74	153393,7	0,25	27,0	0,0	98117,3	117909,4
10	6,87	60,9	14,13	68502,85	0,25	27,0	0,0	33289,39	59870,34

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE I-I1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	57,64
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	135,23
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	184,62
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	185,75
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	40,0	75,0
2	90,0	100,0
3	160,0	125,0
4	230,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	40,0	73,1
2	91,02	96,21
3	129,36	108,61
4	173,34	124,4
5	230,0	144,29

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	40,0	69,27
2	98,46	90,12
3	131,39	100,72
4	230,0	133,66

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2020	0,00	
3	0.28	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,69
Ascissa centro superficie	(m)	57,64
Ordinata centro superficie	(m)	135,23
Raggio superficie	(m)	55,28

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 57,636 yc = 135,228 Rc = 55,278 Fs=1,6911

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,31	-4,4	5,33	16032,32	0,21	22,0	0,0	15985,41	-1225,6
2	5,31	1,1	5,31	44482,85	0,25	27,0	0,0	44474,14	879,98
3	5,31	6,7	5,35	67856,8	0,25	27,0	0,0	67398,59	7872,54
4	5,31	12,3	5,44	85900,32	0,25	27,0	0,0	83942,88	18233,44
5	5,31	18,0	5,59	98344,76	0,25	27,0	0,0	93547,39	30341,02
6	5,31	23,9	5,81	104714,0	0,25	27,0	0,0	95750,85	42388,55
7	7,36	31,4	8,62	143070,1	0,25	27,0	0,0	122164,1	74464,73
8	3,27	38,0	4,14	55657,04	0,25	27,0	0,0	43867,79	34253,81
9	5,31	44,0	7,38	68277,38	0,25	27,0	0,0	49147,78	47395,1
10	5,31	52,3	8,69	27784,54	0,21	22,0	0,0	16992,77	21982,4

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE m-m1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	47,16
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	125,38
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	187,41
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	188,7
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	20,0	50,0
2	80,0	75,0
3	130,0	100,0
4	190,0	125,0
5	260,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	20,0	47,26
2	22,18	47,88
3	84,35	72,58
4	122,68	91,6
5	141,99	101,25
6	192,52	121,41
7	260,0	146,97

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	20,0	41,83
2	92,59	65,2
3	132,33	79,11
4	222,33	114,31
5	260,0	127,85

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2030	0,00	
3	0.27	35	1940	2040	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,46
Ascissa centro superficie	(m)	61,19
Ordinata centro superficie	(m)	188,7
Raggio superficie	(m)	126,94

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci; superficie...xc = 61,186 yc = 188,697 Rc = 126,943 Fs=1,459

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	11,44	-2,7	11,45	60170,08	0,21	22,0	0,0	60103,56	-2828,64
2	11,44	2,5	11,45	165000,3	0,25	27,0	0,0	164846,1	7130,6
3	7,61	6,8	7,67	156473,8	0,25	27,0	0,0	155375,4	18507,19
4	15,27	12,0	15,62	416514,3	0,25	27,0	0,0	407337,8	86948,73
5	11,44	18,3	12,05	379315,4	0,25	27,0	0,0	360139,5	119078,6
6	11,44	23,8	12,51	408278,8	0,25	27,0	0,0	373440,1	165027,3
7	11,84	29,7	13,64	421541,0	0,25	27,0	0,0	365997,8	209146,9
8	11,04	35,9	13,63	348420,9	0,25	27,0	0,0	282225,4	204318,2
9	11,44	42,5	15,52	263394,8	0,25	27,0	0,0	194246,4	177890,9
10	11,44	50,0	17,8	106737,7	0,25	27,0	0,0	68597,95	81775,6

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE n-n1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	30,35
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	128,14
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	203,51
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	193,96
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	0,0	50,0
2	80,0	75,0
3	130,0	100,0
4	200,0	125,0
5	260,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	45,47
2	85,4	70,93
3	137,07	94,0
4	205,35	119,22
5	260,0	143,27

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	39,65
2	42,96	47,25
3	94,63	65,09
4	184,13	93,69
5	260,0	124,17

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	0230	0,00	
3	0.27	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		1,47
Ascissa centro superficie	(m)	64,98
Ordinata centro superficie	(m)	167,63
Raggio superficie	(m)	96,38

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 64,98 yc = 167,633 Rc = 96,383 Fs=1,4668

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	6,74	3,9	6,75	11233,24	0,21	22,0	0,0	11207,17	764,8
2	5,09	7,4	5,14	20635,51	0,21	22,0	0,0	20461,84	2671,55
3	8,38	11,5	8,55	61960,36	0,21	22,0	0,0	60714,58	12362,26
4	6,74	16,1	7,01	74273,27	0,21	22,0	0,0	71346,81	20643,4
5	6,74	20,4	7,19	88904,41	0,21	22,0	0,0	83350,71	30929,79
6	6,74	24,7	7,42	96242,8	0,21	22,0	0,0	87437,23	40217,03
7	6,74	29,2	7,72	95562,45	0,21	22,0	0,0	83418,8	46620,66
8	6,74	33,9	8,12	85834,88	0,21	22,0	0,0	71237,16	47884,16
9	6,74	38,9	8,66	65567,91	0,21	22,0	0,0	51030,83	41170,44
10	6,74	44,3	9,41	28535,36	0,21	22,0	0,0	20433,88	19917,91

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE 0-01

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	117,51
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	119,78
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	222,01
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	164,1
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	40,0	25,0
2	120,0	50,0
3	160,0	75,0
4	200,0	100,0
5	220,0	125,0
6	250,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	40,0	20,38
2	120,73	48,71
3	200,97	99,22
4	220,53	124,24
5	250,0	148,75

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	40,0	17,2
2	104,39	32,61
3	171,74	73,72
4	201,96	92,29
5	225,23	117,3
6	250,0	142,58

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1930	2040	0,00	
3	0.28	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		0,89
Ascissa centro superficie	(m)	174,99
Ordinata centro superficie	(m)	161,89
Raggio superficie	(m)	66,55

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 174,989 yc = 161,889 Rc = 66,551 Fs=0,8918

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3,75	24,1	4,11	10925,36	0,21	22,0	0,0	9974,36	4458,2
2	3,75	27,7	4,24	31661,12	0,25	27,0	0,0	28038,56	14705,97
3	3,75	31,4	4,39	50249,69	0,25	27,0	0,0	42894,29	26174,62
4	3,75	35,3	4,59	66371,12	0,25	27,0	0,0	54193,76	38316,59
5	4,74	39,9	6,18	102539,1	0,25	27,0	0,0	78665,37	65772,6
6	2,76	44,2	3,86	63776,34	0,25	27,0	0,0	45706,45	44478,55
7	3,75	48,3	5,64	81575,55	0,25	27,0	0,0	54257,35	60915,6
8	3,75	53,5	6,3	70898,02	0,25	27,0	0,0	42221,39	56955,1
9	3,75	59,3	7,35	52847,56	0,25	27,0	0,0	26956,95	45455,34
10	3,75	66,6	9,43	22845,62	0,25	27,0	0,0	9087,68	20960,35

VERIFICA DI STABILITA' RIFERITA ALLA SEZIONE p-p1

Analisi di stabilità dei pendii con FELLENIUS

Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
No sisma;	
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	(m)	67,49
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	(m)	113,09
Ascissa vertice destro superiore xs	(m)	185,12
Ordinata vertice destro superiore ys	(m)	160,64
Passo di ricerca		10,0
Numero di celle lungo x		10,0
Numero di celle lungo y		10,0

Vertici profilo

N	X (m)	y (m)
1	40,0	25,0
2	90,0	50,0
3	120,0	75,0
4	150,0	100,0
5	200,0	125,0
6	250,0	150,0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	40,0	22,84
2	96,22	50,69
3	155,4	98,73
4	165,8	105,42
5	197,0	121,02
6	250,0	145,9

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	40,0	19,69
2	112,56	48,46
3	155,15	82,39
4	196,26	107,64
5	250,0	132,87

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.21	22	1890	2010	0,00	
2	0.25	27	1920	2030	0,00	
3	0.28	35	1940	2050	0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato		0,93
Ascissa centro superficie	(m)	79,25
Ordinata centro superficie	(m)	132,11
Raggio superficie	(m)	85,74

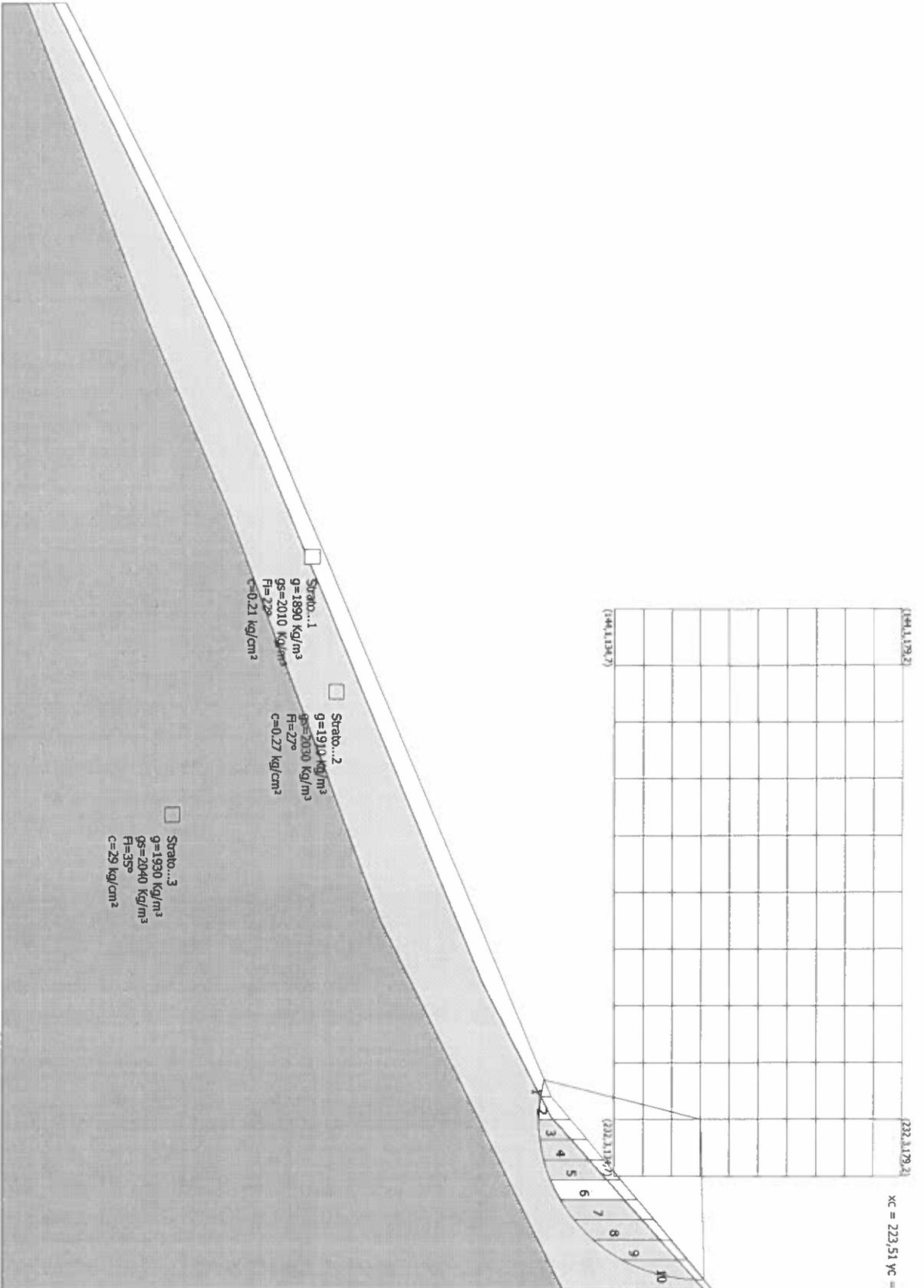
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei concii; superficie...xc = 79,253 yc = 132,111 Rc = 85,735 Fs=0,9294

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7,09	4,8	7,12	20756,43	0,21	22,0	0,0	20682,98	1744,67
2	8,47	10,1	8,6	93856,3	0,25	27,0	0,0	92408,83	16419,91
3	7,78	15,7	8,08	159498,4	0,25	27,0	0,0	153584,8	43028,59
4	7,78	21,1	8,34	217703,7	0,25	27,0	0,0	203052,9	78513,79
5	5,97	26,2	6,65	198362,8	0,25	27,0	0,0	178055,5	87430,17
6	9,59	32,2	11,32	357878,1	0,25	27,0	0,0	302956,5	190510,2
7	7,78	39,3	10,06	305430,0	0,25	27,0	0,0	236314,8	193501,5
8	7,78	46,4	11,29	294715,6	0,25	27,0	0,0	203058,0	213599,5
9	4,85	52,9	8,05	163804,6	0,25	27,0	0,0	98771,87	130675,4
10	10,71	63,7	24,17	205384,2	0,25	27,0	0,0	90966,04	184140,9

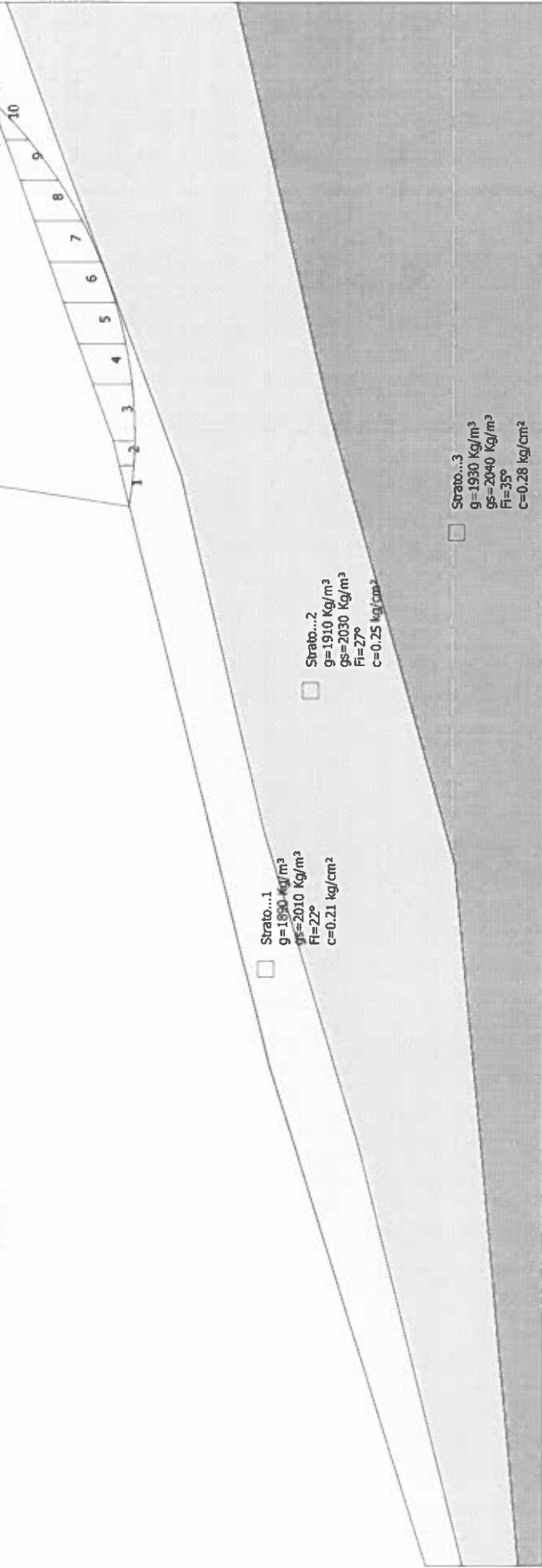
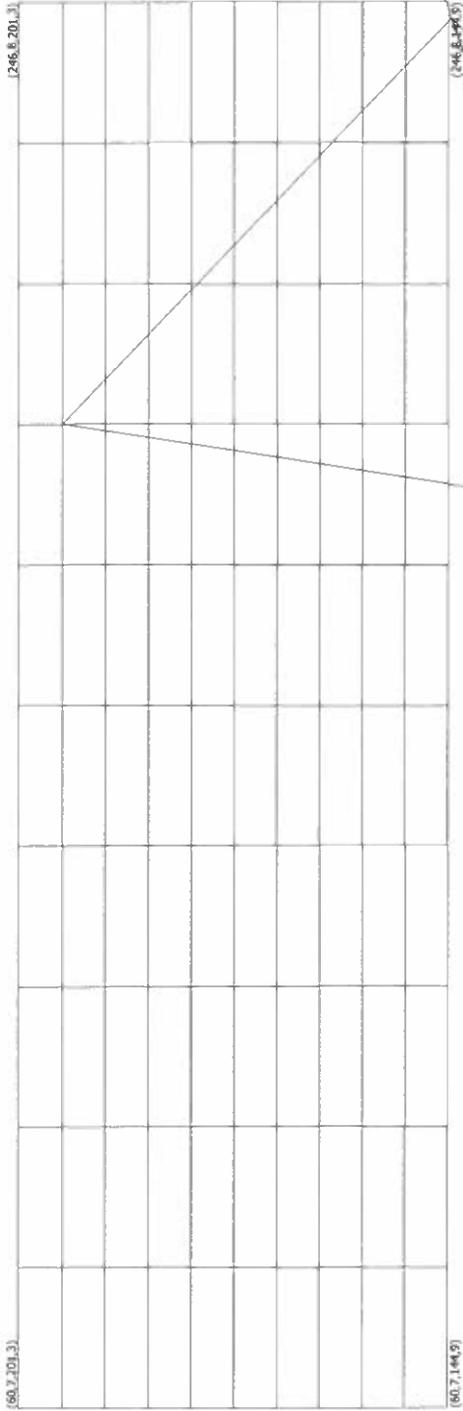
Il Tecnico
(Geologo Dr. Gerardo Buccino)





sezione b-b1

xc = 190,95 yc = 195,63 Rc = 74,12 Fs =

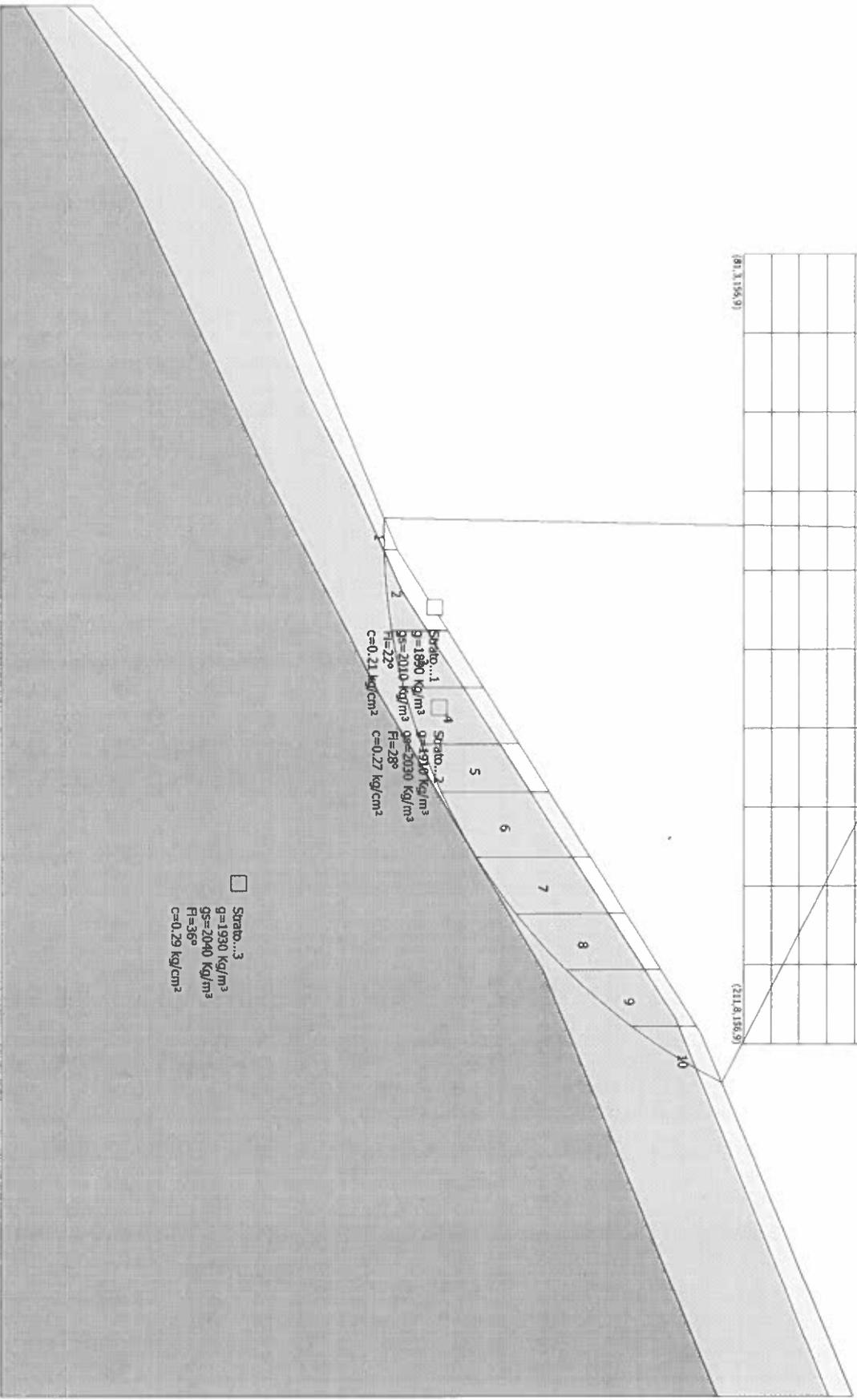
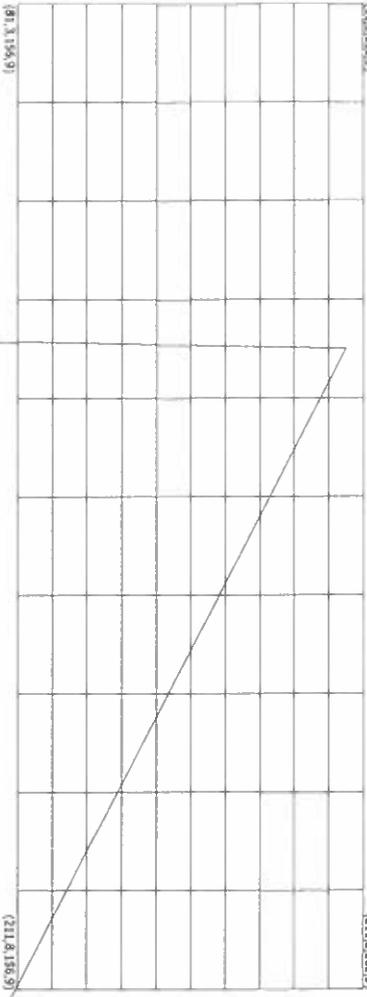


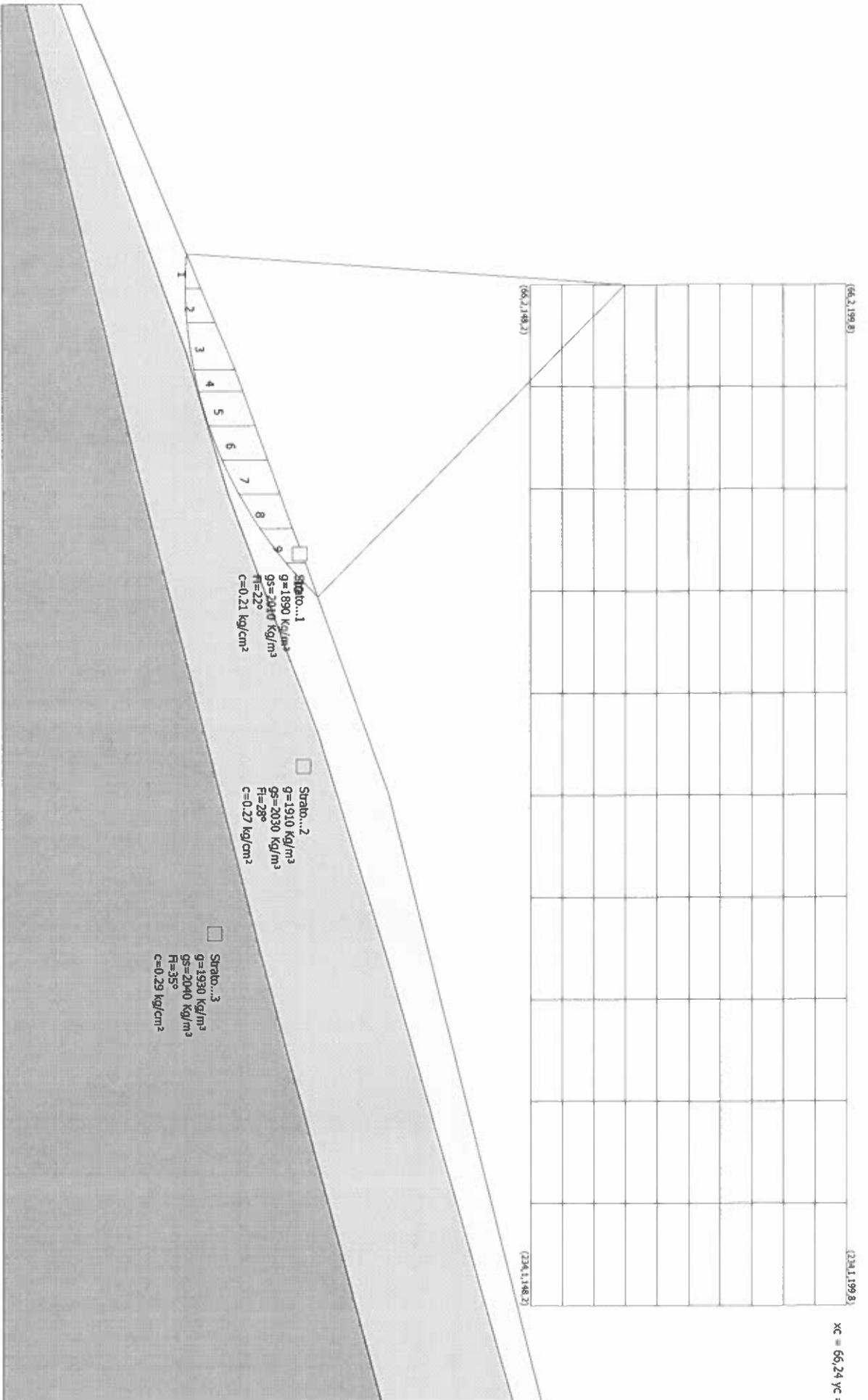
SEZIONE e-e1

(91,3,302,5)

(211,8,302,5)

XC = 126,98 YC = 200,23 RC = 102,48 FS=1,22





Committente Comune di Perdifumo	Profondità raggiunta -30 mt.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 1	Pagina
Operatore	Indagine condotta mediante prove dirette	Note: Perdifumo Capoluogo		Inizio/Fine Esecuzione
Responsabile Geologo Gerardo Buccino	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda a rotazione	Coordinate X Y

Quota (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Prova Test Agromq	Vane Test Agromq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzazio	Cable Catalog	Falda	Altre prove	Altre prove	Pezometro (P) o Inclinometro (I)
0		terreno agrario di copertura													
2.00		sabbia argilloso siltosa			5-7-9 3.00 PC										
6.00															
6.50															
15.00		argilla grigia													
25.00		arenarie quarzoso micacee in strati													
30.00															

Campioni: S-Paves Sottili, O-Osterberg, H-Haizer, R-Rimaneggiato, Ri-Rimaneggiato da SPT
Pezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Catagrande
Perforazione: CS-Cambire Semplice, CD-Cambire Doppio, EC-Elca Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Ferghi Betonico
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Committente Comune di Perdifumo	Profondità raggiunta -30 mt.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 2	Pagina
Operatore	Indagne condotta mediante prove dirette	Note1 Località Camella	Inizio/Fine Esecuzione	
Responsabile Geologo Gerardo Buccino	Sondeggio S2	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda a rotazione	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (N° Colpi)	Prove Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		terreno agrario di copertura													
2		strati tettonizzati di arenarie	2.00												
3															
4															
5															
6															
7															
8		stratificazioni arenacee	8.00		12-15-18										
9					9.00 PA										
10															
11															
12															
13															
14															
15		marne calcaree	15.00												
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30			30.00												

Campioni: S-Parèb Sottà, O-Osterberg, M-Mazzer, R-Rmaneggiato, Rs-Rmaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carobere Semplice, CD-Carobere Doppio, EC-Elca Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Sperimentatore

Responsabile

Sonda: a rotazione

Committente Comune di Perdifumo	Profondità raggiunta -30 mt.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 2	Pagina
Operatore	Indagine condotta mediante prove dirette	Notes Località Camella		Inizio/Fine Esecuzione
Responsabile Geologo Gerardo Buccino	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda a rotazione	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vaner Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Indinometro (I)
1		terreno agrario di copertura													
2		strati tettonizzati di arenarie	2.00												
3															
4															
5															
6															
7															
8			8.00												
9		stratificazioni arenacee			12-15-18 9.00 PA										
10															
11															
12															
13															
14															
15			15.00												
16		marne calcaree													
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30			30.00												

Campioni: S-Fareb Sotta, G-Osterberg, M-Majer, R-Runaroggato, RS-Runaroggato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSU-Cesagrande
Perforazione: CS-Carotere Semplice, CD-Carotere Doppio, EC-Esca Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonho
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Sperimentatore

Responsabile

Sonda a rotazione

Consistente Comune di Perdifumo	Profondità raggiunta -30 mt.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 3	Pagina
Operatore	Indagine condotta mediante prove dirette	Notes Località Mercato	Inizi/Fine Esecuzione	
Responsabile Geologo Gerardo Buccino	Sondaggio S3	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda a rotazione	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Penet. Test (kg/cm²)	Vene Test (kg/cm²)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Carotag.	Faldis	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Indinometro (I)
1		terreno agrario di copertura	1.80												
2		strati tettonizzati di arenarie													
5		stratificazioni arenacee	10.00		13-16-18										
10		stratificazioni arenacee			10.00 PA										
19		marne calcaree	19.00												
30		marne calcaree	30.00												

Campioni: S-Parete Sottà, O-Ostarborg, M-Hazer, R-Romaneggiato, R-Romaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Eica Continuo
Stabilizzazione: RH-Rivestimento Metallico, RB-Fanghi Betonito
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Sperimentatore

Responsabile

Sonda a rotazione

Committente Comune di Perdifumo	Profondità raggiunta -30 mt.	Quota Ass. P.C.	Cerificato n° 4	Pagina
Operatore	Indagne condotta mediante prove dirette	Notet Località Vatolla		Inizio/Fine Esecuzione
Responsabile Geologo Gerardo Buccino	Sondaggio S4	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda a rotazione	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzac.	Cass. Calatog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Indinometro (I)
1		terreno agrario di copertura	1.50												
2		strati tettonizzati di arenarie													
3															
4															
5															
6															
7		argille grigie	7.00												
8					16-16-18										
9					8.50 PA										
10		arenarie quarzoso micacee	10.00												
11															
12															
13															
14															
15															
16		marna calcarea	16.50												
17															
18															
19															
20															
21															
22		arenarie quarzoso micacee	22.00												
23															
24		marna calcarea	24.00												
25															
26															
27															
28															
29															
30			30.00												

Campioni: S-Parco Sottile, O-Osterberg, M-Mazer, R-Rimaneggiato, RS-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carobere Semplice, CD-Carobere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RH-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Sperimentatore

Responsabile

Sonda a rotazione

Committente Comune di Perdifumo	Profondità raggiunta -30 mt.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 5	Pagina
Operatore 4	Indagine condotta mediante prove dirette	Note1 Località San Pietro	Trizio/Fine Esecuzione	
Responsabile Geologo Gerardo Buccino	Sondaggio SS	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda a rotazione	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Probes Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Calatag.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Idrometro (I)
1		terreno agrario di copertura													
2		argilla grigia	2.00												
3															
4															
5															
6															
7															
8		marna calcarea	7.50		6-9-15 8.00 PA										
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25		Arenarie quarzoso micacee	25.00												
26															
27															
28															
29															
30			30.00												

Campioni: S-Pareo Sottile, O-Osterberg, M-Mazer, R-Rimaneggiato, RS-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carobere Semplice, CD-Carobere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonbo
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: continuo

Sperimentatore

Responsabile

Scala a rotazione