



COMUNE DI CASTELLABATE
Provincia di Salerno
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

**LAVORI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA
DELLA DISCARICA COMUNALE UBICATA
IN LOCALITA' "PIANO MELAI TORRICELLA EX BOSCO"**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Amministrazione CASTELLABATE

ELABORATI:

- ☐ RELAZIONE TECNICA GENERALE
- ☐ RELAZIONE PAESAGGISTICA
- ☒ RELAZIONE GEOLOGICA
- ☐ QUADRO ECONOMICO
- ☐ ELENCO PREZZI
- ☐ COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- ☐ ANALISI PREZZI
- ☐ INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- ☐ GRAFICI: STATO DI FATTO pianta e sezioni
- ☐ GRAFICI: PROGETTO pianta e sezioni
- ☐ GRAFICI: PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- ☐ DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- ☐ PIANO DI MANUTENZIONE
- ☐ PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO
- ☐ CRONOPROGRAMMA
- ☐ STIMA INCIDENZA MANODOPERA
- ☐ PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- ☐ FASCICOLO DELL'OPERA
- ☐ SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

	SCALA:	ELABORATO:
PROGETTISTA ing. Francesco D'Angiolillo	VARIE	3
	DATA:	
	MARZO 2015	

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

APPROVAZIONE

DELIBERA DI G.M. N°

DEL

COMUNE DI CASTELLABATE

PROVINCIA DI SALERNO

**LAVORI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA
DELLA DISCARICA COMUNALE UBICATA IN LOCALITA'
"PIANO MELAI TORRICELLA EX BOSCO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

(2^a Integrazione)

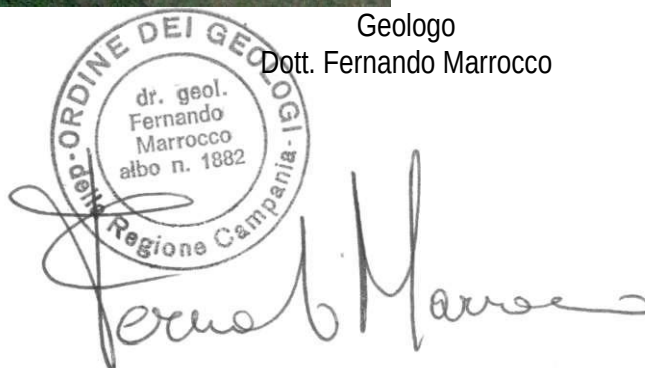
Comm.te: AMMINISTRAZIONE COMUNALE.



Castellabate, Aprile 2014

Geologo

Dott. Fernando Marrocco



GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE

Geologo

Dott. Fernando Marrocco

Piazza Roma, 1 84070 - San Mauro Cilento (SA)

Tel e Fax: 0974/903072 - Cell. 328/4717010

E-mail : geofer@tiscali.it

SOMMARIO

- **Premessa ed indagini eseguite**
- **Geomorfologia dell'area d'interesse**
- **Inquadramento geologico**
 - *Geologia regionale*
 - *Geologia del sito d'interesse*
- **Caratterizzazione sismica del sito (D.M. 14/01/08)**
 - *Pericolosità sismica a scala regionale*
 - *Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche*
- **Modellazione geologico-tecnica dei terreni**
- **Idrogeologia dell'area d'interesse**
- **Considerazioni geologico-tecniche conclusive**

ALLEGATI

- *Corografia 1:25.000*
- *Carta Geolitologica con ubicazione indagini 1:2000*
- *Carta Geomorfologica 1:2000*
- *Planimetria con i versi di deflusso della falda idrica 1:2000*
- *Perimetrazione delle aree a Pericolosità da frana – Aggiornamento del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico - Autorità di Bacino "Sinistra Sele" (L.n. 183/89; D.L. n. 180/98 e s.m.i.; L. 365/00) – 1:5000.*
- *Perimetrazione delle aree a Rischio da frana – Aggiornamento del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico - Autorità di Bacino "Sinistra Sele" (L.n. 183/89; D.L. n. 180/98 e s.m.i.; L. 365/00) – 1:5000.*
- *Indagini geognostiche*

Premessa ed indagini eseguite

Il sottoscritto Geol. dott. Fernando Marrocco (albo Geologi Campania n. 1882), è stato incaricato dall'Amministrazione Comunale di Castellabate di redigere la presente relazione geologica nell'ambito dei **lavori di bonifica e messa in sicurezza della discarica comunale ubicata in località "Piano Melaino Torricelle ex Bosco"**.

In particolare, lo studio ha avuto come obiettivo principale la misurazione dei livelli idrici nei piezometri già presenti in loco e la ricostruzione dello schema di circolazione idrica sotterranea.

L'intervento di bonifica può essere sintetizzato nelle seguenti fasi:

Rimozione rifiuti solidi superficiali: Sull'area oggetto d'intervento sarà eseguito un intervento di pulizia superficiale, al fine di rimuovere i rifiuti presenti sul suolo e preparare l'area ai successivi interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente. I rifiuti presenti nelle aree, saranno prelevati a mano o mediante l'ausilio di una pala gommata, eventualmente selezionati e riposti in appositi contenitori stoccati temporaneamente in attesa di essere conferiti ad impianti idonei ed autorizzati. Su ogni contenitore sarà apposta un'etichetta identificativa che riporti tutte le informazioni utili per il trasporto e il corretto smaltimento. Il trasporto avverrà con autocarro, presso gli impianti autorizzati più vicini, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti.

Messa in sicurezza permanente (Capping): l'intervento di messa in sicurezza sarà realizzato attraverso il contenimento statico di tutto il volume di suolo contaminato presente nel sito (Capping). Sarà realizzato un livellamento del terreno. Sarà applicata una geomembrana in HDPE che costituirà la barriera fisica impermeabile per incapsulare la zona in cui è presente il suolo contaminato. La geomembrana sarà protetta da uno strato geotessile, ricoperto da uno strato di materiale argilloso e quindi uno strato drenante a sua volta ricoperto da terreno e infine uno strato di terreno vegetale. Tale rivestimento permetterà la piantumazione di arbusti che potranno spingere il loro apparato radicale all'interno di questi strati senza danneggiare la geomembrana.

Realizzazione impianto di raccolta acque meteoriche: sarà realizzata una rete di raccolta delle acque meteoriche mediante canale drenante in pietrame, con tubazioni microfessurate al di sopra della geomembrana. Inoltre, per

garantire una stabilità dell'area da bonificare dovranno essere realizzate delle cunette lungo la strada in terra battuta che delimita la discarica, con recapito delle acque superficiali nei torrenti di valle e verificare sul lato valle la tenuta della discarica e delle stesse vasche del percolato.

Ripristino Ambientale: a seguito degli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente saranno effettuati interventi di ripristino ambientale per il recupero e la sistemazione dell'area della discarica.

Per la scelta della vegetazione si utilizzeranno arbusti tipici della macchia mediterranea.

Opere accessorie: per la recinzione dell'area sarà realizzato un muretto in cls armato gettato in opera da rivestire in pietra locale fino a raggiungere lo spessore fuori terra di 60 cm su cui si innesta una rete metallica. Parallelamente a tutta la recinzione verranno messe a dimora arbusti tipici della vegetazione locale, ecc.

Per ricostruire il modello geologico ed idrogeologico di riferimento, ai sensi del D.M. 14/01/08, è stata condotta l'analisi del contesto fisico territoriale mediante:

- a) rilievo geologico di superficie in un ambito significativo;
- b) acquisizione delle indagini geognostiche già effettuate sul sito adibito a discarica, in particolare: Sondaggi e Piezometri S1, S2, S3, S4 realizzati durante *l'Attività di indagine preliminare* (anno 2006) e P5, P6, P7 ed indagine sismica realizzati nell'ambito del *Piano di Caratterizzazione del Sito ai sensi del D.L.vo 152/2006* (anno 2007);
- c) campagna di misurazioni piezometriche.

In riferimento all' Aggiornamento del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico – Autorità di Bacino “Sinistra Sele” ora “Campania Sud” (*L.n. 183/89; D.L. n. 180/98 e s.m.i.; L. n. 365/00*), il sito non è compreso nelle aree a Pericolosità e Rischio da frana.

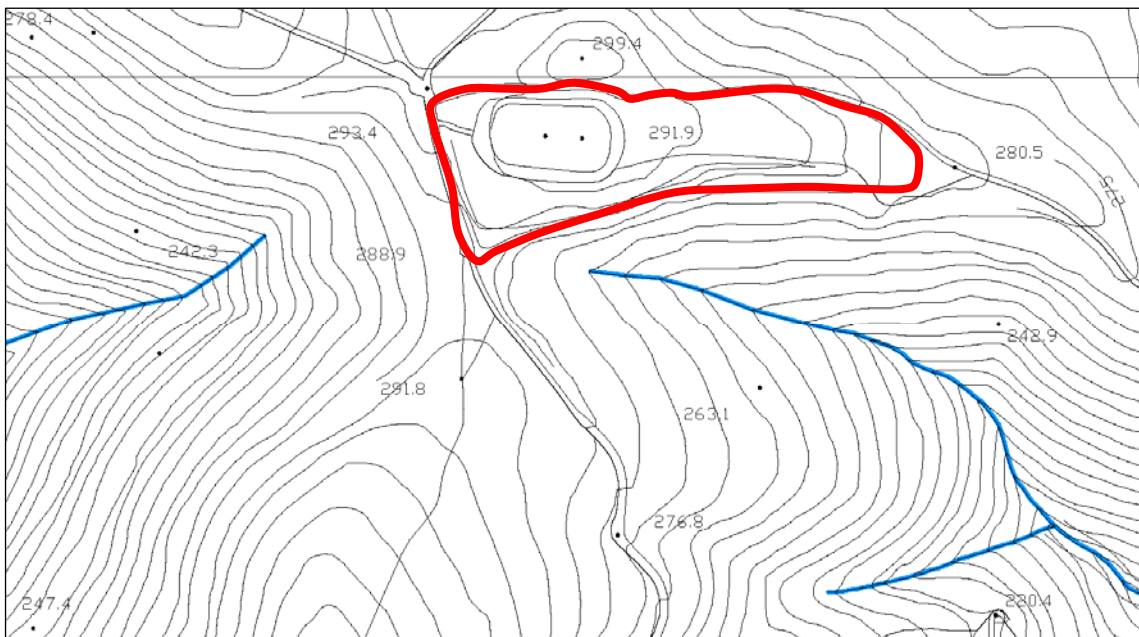
Geomorfologia dell'area d'interesse

Il sito dove è ubicata la discarica, ad una quota di circa + 292 m s.l.m., alla loc. *Piano Melaino*, si colloca lungo il crinale collinare principale che si diparte da *M.te Licosa* (q. 324.7 m s.l.m.) e si dirige verso Sud-Est.

Le pendenze dell'area, pertanto, sono relativamente modeste mentre i versanti laterali digradano verso valle con pendenze intorno ai 20°.

L'idrografia dell'area è composta da una rete drenante superficiale poco sviluppata nella parte alta del versante, in prossimità della linea di crinale-spartiacque, mentre più a valle fossi di I° e II° ordine fanno confluire le acque verso il *Vallone di Franco* a Nord, il *Rio dell'Arena* a Est (tramite il *Vallone Fasano*) e direttamente a mare a Sud.

Dal punto di vista della stabilità globale, il sito per la sua collocazione in zona di crinale e per la presenza del substrato litoide a ridotta profondità dal p.c. (circa 1 m) si mostra più che sufficientemente stabile non mostrando fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali; in effetti, in riferimento all'Aggiornamento del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico – Autorità di Bacino "Sinistra Sele" ora "Campania Sud" (*L.n. 183/89; D.L. n. 180/98 e s.m.i.; L. n. 365/00*), il sito non è compreso nelle aree a Pericolosità e Rischio da frana.



Inquadramento geologico

Geologia regionale

Dal punto di vista geologico-strutturale regionale il territorio del comune di Castellabate si inserisce nell'ambito della Provincia Stratigrafico-Strutturale del Cilento e precisamente nel suo settore occidentale, dove affiorano i terreni prequaternari riferibili al "Gruppo del Cilento".

Il "Gruppo del Cilento" è una sequenza sedimentaria torbiditica arenaceo-marnoso-argillosa e viene interpretata come un ciclo sedimentario sinorogeno infra-mediomiocenico successiva ad una fase tettonica burdigaliana, responsabile dell'impilamento delle Unità Liguridi sui domini esterni Appenninici (AMORE et alii, 1988); nell'area in esame il "Gruppo del Cilento" viene suddiviso, dal basso verso l'alto, nelle *Formazioni di Pollica e di San Mauro*.

Tale Gruppo poggia in discordanza angolare sul "substrato Liguride" o "substrato del Gruppo del Cilento" ed è ricoperto in discordanza da più recenti depositi (Conglomerati di M.te Sacro, Formazione di Gorgoglione).

A sua volta il substrato del Gruppo del Cilento è costituito da almeno due unità tettoniche:

- UNITA' NORD CALABRESE formata dai terreni prima associati alle Formazioni del Saraceno, Crete Nere e Timpa delle Murge, con un'età compresa tra il Giurassico sup. e l'Oligocene sup. (BONARDI et alii, 1989a);
- UNITA' DI TIPO SICILIDE formata da terreni non ancora ben definiti e non distinti dalla Formazione di Ascea-S. Venere con un'età compresa tra il Cretaceo sup. e l'Eocene medio.

La superficie di contatto tra il Gruppo del Cilento ed il suo substrato è generalmente parallela agli strati sovrastanti ed in prossimità di essa non si riscontrano elementi tali da lasciar presupporre eventuali contatti tettonici; tali considerazioni portano a ritenere che il contatto sia semplicemente stratigrafico con discordanza angolare.

Ultimamente, CIESZKOWSKI et alii (1992) dividono il "Flysch del Cilento" auct. in due distinte formazioni e cioè la Formazione di Pollica, costituita dal *membro di Cannicchio* e dal *membro di Pollica* e la Formazione di San Mauro. Per quanto riguarda l'età, gli autori, pur mostrando qualche

perplessità, a causa delle difficoltà sugli studi biostratigrafici, concludono assegnando un'età relativa al Miocene inf. in base ai fossili planctonici rinvenuti. Ancora più di recente, RUSSO et alii (1994;1995), includendo nell'Unità del Cilento (*MORELLI et alii*, 1976) soltanto le Formazioni di Pollica e S.Mauro in discordanza sulle Unità Liguridi, affermano che la sedimentazione del flysch in questione sia avvenuta in un bacino di "piggy back " attivo tra il Langhiano (età della parte bassa della Formazione di Pollica) ed il Tortonian inf. (età della parte alta della Formazione di S.Mauro).

Per quanto riguarda l'età miocenica delle formazioni costituenti l'Unità del Cilento o Gruppo del Cilento non ci sono grosse contraddizioni come invece per l'assetto strutturale e le interpretazioni paleogeografiche.

Geologia del sito d'interesse

La struttura collinare di *M.te Licosa*, dove è situata la discarica oggetto degli interventi di messa in sicurezza e bonifica è composta geologicamente dai terreni appartenenti al "Gruppo del Cilento" ed in particolare dalla Formazione di Pollica, una fitta alternanza di strati e straterelli di arenarie e peliti con sottili intercalazioni argillitiche.

L'assetto giaciturale della formazione rocciosa è rappresentata da un'immersione degli strati verso Nord-Est con circa 20-30° d'inclinazione.

Superiormente al basamento litoide vi è diffusamente lungo i versanti una coltre detritica eluviale di alterazione superficiale con spessori estremamente variabili e subordinatamente materiale colluviale e di origine gravitativa.

Nello specifico del sito d'interesse, i sondaggi geognostici S1, S2, S3, S4, realizzati durante *l'Attività di indagine preliminare* (anno 2006) e P5, P6, P7 realizzati nell'ambito del *Piano di Caratterizzazione del Sito ai sensi del D.L.vo 152/2006* (anno 2007), hanno permesso di ricostruire nel dettaglio la stratigrafia dell'area circostante le due discariche, pertanto si evidenzia la presenza di:

- *(0.00 – 1.00 m circa) Copertura detritico eluviale composta da sabbie giallastre con ciottoli arenacei sub-centimetrici, fino ad un massimo di 1-2 cm, a spigoli sub-arrotondati;*

- *(da 1.00 m circa in poi) Substrato litoide composto da alternanza di arenarie, peliti e livelli marnoso-argillosi.*

Le indagini sismiche effettuate superiormente le due vasche di raccolta dei rifiuti (Vasca A e Vasca B) hanno permesso di distinguere molto bene un primo sismostrato (V_1 circa 400 m/s) rappresentato dall'accumulo dei rifiuti, con profondità non superiori ai 10 m su un secondo sismostrato ($V_2 > 1300$ m/s) coincidente con il substrato roccioso abbastanza fratturato.

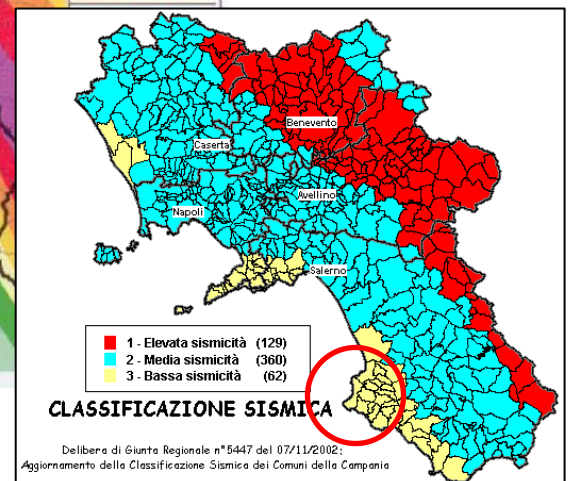
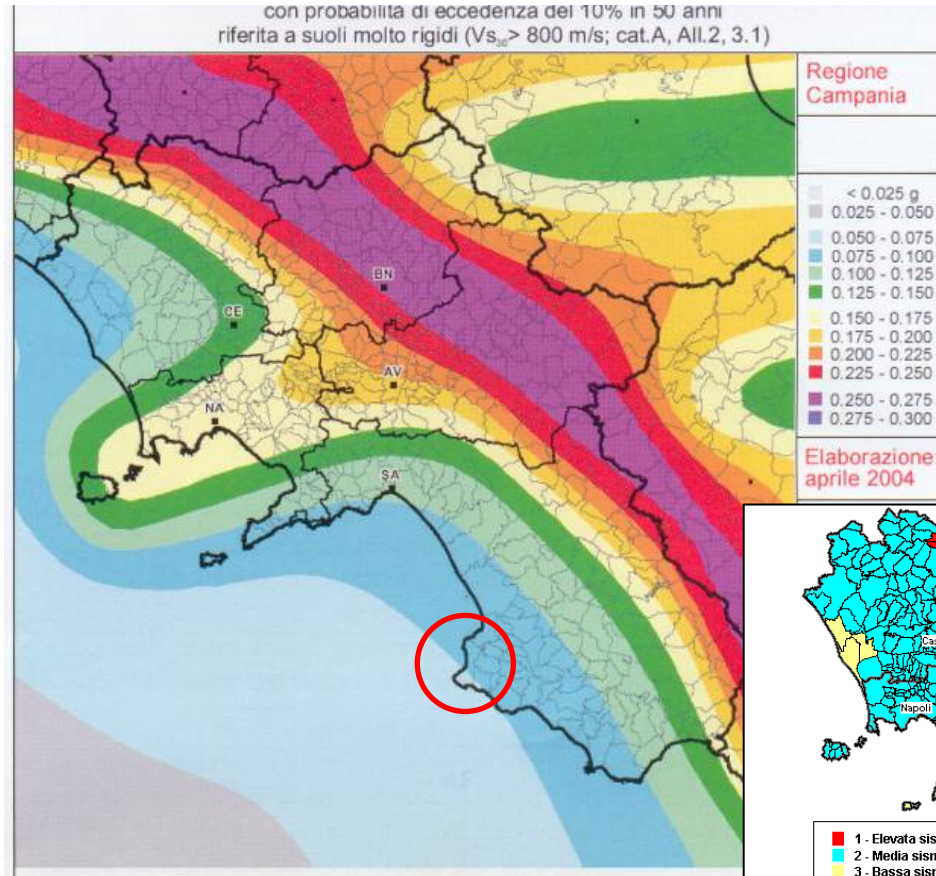
Caratterizzazioni sismica del sito (D.M. 14/01/08)

Pericolosità sismica a scala regionale

In riferimento alla Pericolosità Sismica, la Giunta Regionale della Campania, con Delibera n. 5447 del 07/11/02, ha inserito il Comune di Castellabate (Sa) nei territori classificati sismici con un grado basso di sismicità (categoria 3), corrispondente ad un grado di sismicità $S=6$ e $a_g=0.15$ g.

L'altro e più efficace riferimento è la Mappa ad isolinee della Pericolosità Sismica in Italia, elaborata dal INGV a partire dal 2004, i cui valori sono riportati in accelerazione massima su bedrock rigido, Cat. A.

Come si vede sullo Stralcio Campano della Mappa, il territorio comunale di Castellabate ricade nella fascia con valori di accelerazione massima al suolo (a_{max}), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita ai suoli molto rigidi, cioè con $V_{s30} \geq 800$ m/s, compresi fra 0.050 e 0.100 g.



Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

La Normativa Italiana di settore prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura, che dello spessore della stessa. Vengono identificate, in tal modo, 5 classi, ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{sp} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{sp} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{sp} < 15$, $cu < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < cu < 20$ kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante nelle classi precedenti.

In riferimento ai dati di alcune indagini sismiche del tipo Masw e Hvsr effettuate sugli stessi terreni il sito d'interesse può essere classificato come appartenente alla CLASSE "B" ($360 \text{ m/s} < V_{s30} < 800 \text{ m/s}$).

Per valutare l'influenza degli effetti topografici sull'amplificazione sismica il D.M. 14/01/08 ha predisposto la seguente tabella:

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

Per tener conto delle condizioni topografiche si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente tabella, in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera:

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1		1,00
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,20
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,20
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,40

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Il sito d'interesse può essere classificato come appartenente alla categoria topografica T1, con un coefficiente di amplificazione topografica S_T pari a 1,00.

Modellazione geologico-tecnica dei terreni

Sulla base delle indagini effettuate è stato possibile definire con esattezza il modello geolitologico di riferimento contraddistinto dalla presenza di terreni detritici fino a circa 1 m sul substrato litoide arenaceo-pelitico-argilloso in strati e straterelli.

I seguenti parametri fisico-volumetrici e meccanici, derivano da indagini effettuate nel corso di precedenti studi sugli stessi terreni in quanto le indagini effettuate nel sito d'interesse non hanno avuto come scopo la caratterizzazione fisico-volumetrica e meccanica dei campioni.

(0.00 – 1.00 m circa) Copertura detritico eluviale composta da sabbie giallastre con ciottoli arenacei sub-centimetrici, fino ad un massimo di 1-2 cm, a spigoli sub-arrotondati.

Peso di volume (kN/m³): 17.45

Peso volume saturo (kN/m³): 19.71

Angolo di attrito (°): 27.28

Coesione efficace (kN/m²): 5.91

Modulo di Young (MPa): 778

Modulo di Taglio (MPa): 316

Poisson: 0.23

(da 1.00 m circa in poi) Substrato litoide composto da alternanza di arenarie, peliti e livelli marnoso-argillosi.

Peso di volume (kN/m³): 26.28

Peso volume saturo (kN/m³): 26.60

Angolo di attrito (°): 31.0

Coesione efficace (kN/m²): 51.86

Modulo di Young (MPa)= 10402

Modulo di Taglio (MPa)= 3676

Poisson: 0.41

Idrogeologia dell'area d'interesse

L'ambito idrogeologico di riferimento è composto da due differenti complessi idrogeologici sovrapposti, con tipo e grado di permeabilità differenti, e cioè:

- **Complesso idrogeologico detritico**, composto dai terreni detritici superficiali e dai rifiuti presenti nelle due vasche di accumulo, contraddistinto da un tipo di permeabilità per porosità ed un grado elevato;
- **Complesso idrogeologico del substrato arenaceo-pelitico-argilloso** contraddistinto da un tipo di permeabilità prevalente per fratturazione e subordinatamente per porosità ed un grado basso.

Il complesso detritico, costituito da terreni sciolti di origine continentale, può essere sede di falde idriche molto superficiali che seguono l'andamento topografico del rilievo o l'andamento del substrato impermeabile sottostante.

Il complesso idrogeologico del substrato arenaceo-pelitico-argilloso, costituito dalle arenarie e peliti della Formazione di Pollica, per le sue caratteristiche litologiche e sedimentologiche non permette importanti accumuli idrici sotterranei e la circolazione idrica sotterranea si svolge prevalentemente nella fascia detritica di alterazione superficiale seguendo l'andamento clivometrico dei versanti. Tuttavia è possibile rinvenire in profondità falde idriche sovrapposte a vari livelli, in corrispondenza dei banconi di roccia più potenti e fratturati.

I rilievi piezometrici effettuati negli anni scorsi hanno permesso di rinvenire nell'area la presenza di un livello idrico sub-superficiale rilevato nei piezometri P1, P2 e P7, così come da schema seguente:

CASTELLABATE	Profondità sondaggio e piezometro	Quota p.c.	Misura livello idrico dal p.c. (m) maggio 2006	Misura livello idrico dal p.c. (m) febbraio 2007	Misura livello idrico dal p.c. (m) marzo 2007	Misura livello idrico dal p.c. (m) ottobre 2007	Massimo livello idrico registrato	Quota assoluta massimo livello idrico registrato
PIEZOMETRO P1	10,0	291,59	n.r.	8,60	8,1		8,10	283,49
PIEZOMETRO P2	10,0	294,44	n.r.	n.r.	5,2		5,20	289,24
PIEZOMETRO P3	10,0	287,42	n.r.	n.r.	n.r.		\	\
PIEZOMETRO P4	10,0	279,82	n.r.	n.r.	n.r.		\	\
PIEZOMETRO P5	9,7	292,32				n.r.	\	\
PIEZOMETRO P6	9,7	277,83				n.r.	\	\
PIEZOMETRO P7	9,9	270,85				5,70	5,70	265,15
						massimo livello livello	5,20	

Nell'ambito del presente studio, in data 02.04.2014, è stata effettuata una nuova campagna di misure piezometriche nei piezometri P1, P2, P3, P4, P5, P6; Il piezometro P7 non è stato rintracciato a causa della folta vegetazione.

I dati sono i seguenti:

Piezometro	Misura livello idrico in data 02.04.2014 (m. dal p.c.)	Quota falda (m. s.l.m.)
P1	5.28	286.31
P2	1.00	293.44
P3	7.70	279.72
P4	7.10	272.72
P5	9.60	282.72
P6	-	-

Questi dati mettono alla luce la presenza di un corpo idrico sospeso, nella parte più alterata del substrato roccioso, il quale, considerata la collocazione idrogeologica del sito in zona di crinale-spartiacque, viene rifornito prevalentemente dalle acque d'infiltrazione zenitale catturate dalle vasche di accumulo dei rifiuti e dalla zona alterata immediatamente circostante.

Per quanto riguarda il verso di deflusso di questo corpo idrico, in base ai dati piezometrici in possesso, è possibile stabilire che l'acqua tende a defluire in tutte le direzioni, a seguire l'andamento topografico del rilievo.

Considerazioni geologico-tecniche conclusive

Il presente studio ha avuto come obiettivo principale la misurazione dei livelli idrici nei piezometri già presenti in loco e la ricostruzione dello schema di circolazione idrica sotterranea nell'ambito del progetto di bonifica e messa in sicurezza della discarica comunale ubicata in località "Piano Melaino Torricelle ex Bosco".

I nuovi dati piezometrici relativi alla misura del 02.04.2014 mettono alla luce la presenza di un corpo idrico sospeso, nella parte più alterata del substrato roccioso, il quale, considerata la collocazione idrogeologica del sito in zona di crinale-spartiacque, viene rifornito prevalentemente dalle acque d'infiltrazione zenitale catturate dalle vasche di accumulo dei rifiuti e dalla zona alterata immediatamente circostante. Per quanto riguarda il verso di deflusso di questo corpo idrico, in base ai dati piezometrici in possesso, è possibile stabilire che l'acqua tende a defluire in tutte le direzioni, a seguire l'andamento topografico del rilievo.

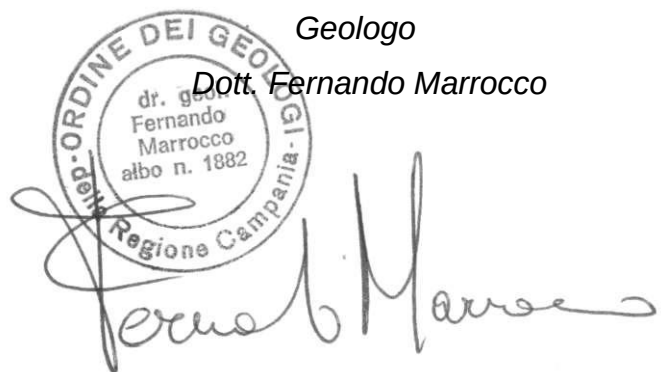
Alla luce di questi dati è possibile affermare che la prevista realizzazione di una barriera impermeabile per la messa in sicurezza della falda, al fine di garantire, sulla base del principio di massima cautela, la protezione dei ricettori ambientali caratterizzanti l'area di interesse in cui è ubicata la discarica, prevista sui lati Nord ed Ovest, non ha più senso in quanto non esiste una falda idrica proveniente da quel settore e diretta verso la discarica.

Molto utile sarebbe, invece, allargare l'area in cui è previsto il capping al fine di limitare l'acqua d'infiltrazione zenitale nel sottosuolo.

Castellabate, Aprile 2014

Geologo

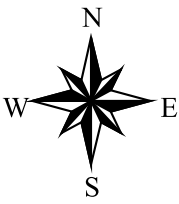
Dott. Fernando Marrocco



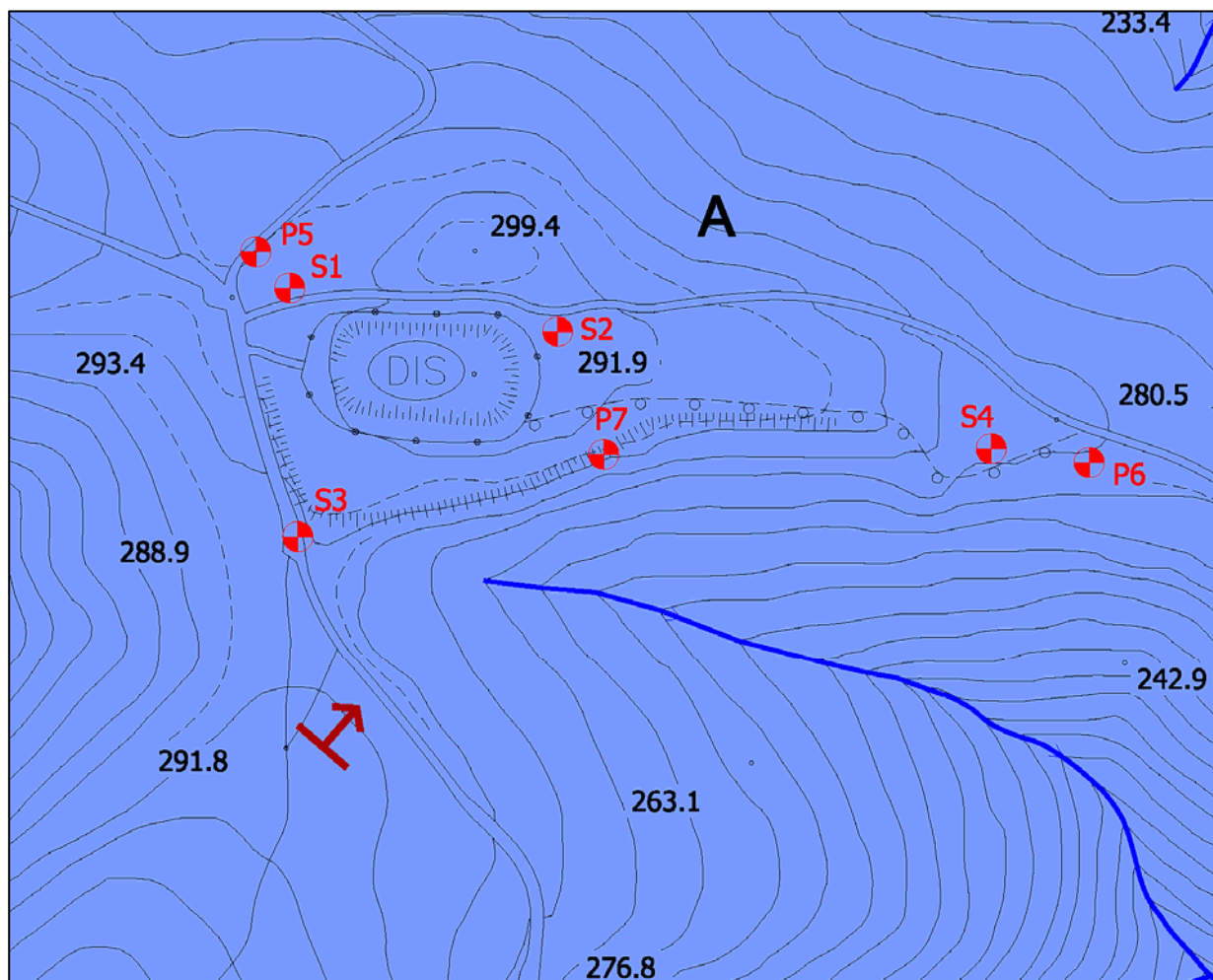
The image shows a circular professional stamp of the "ORDINE DEI GEOLOGI Regione Campania" with the text "dr. geo. Fernando Marrocco albo n. 1882". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink that reads "Fernando Marrocco".

Corografia

1:25.000



CARTA GEOLITOLOGICA CON UBICAZIONE INDAGINI
SCALA 1:2000



LEGENDA

UNITÀ LITOLOGICHE DEL SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO

Gruppo del Cilento (Burdigaliano sup. – Langhiano)



(A) Arenarie e siltiti in strati e straterelli (spessore massimo 50 cm) con sottili intercalazioni marnose.
Formazione di Pollica

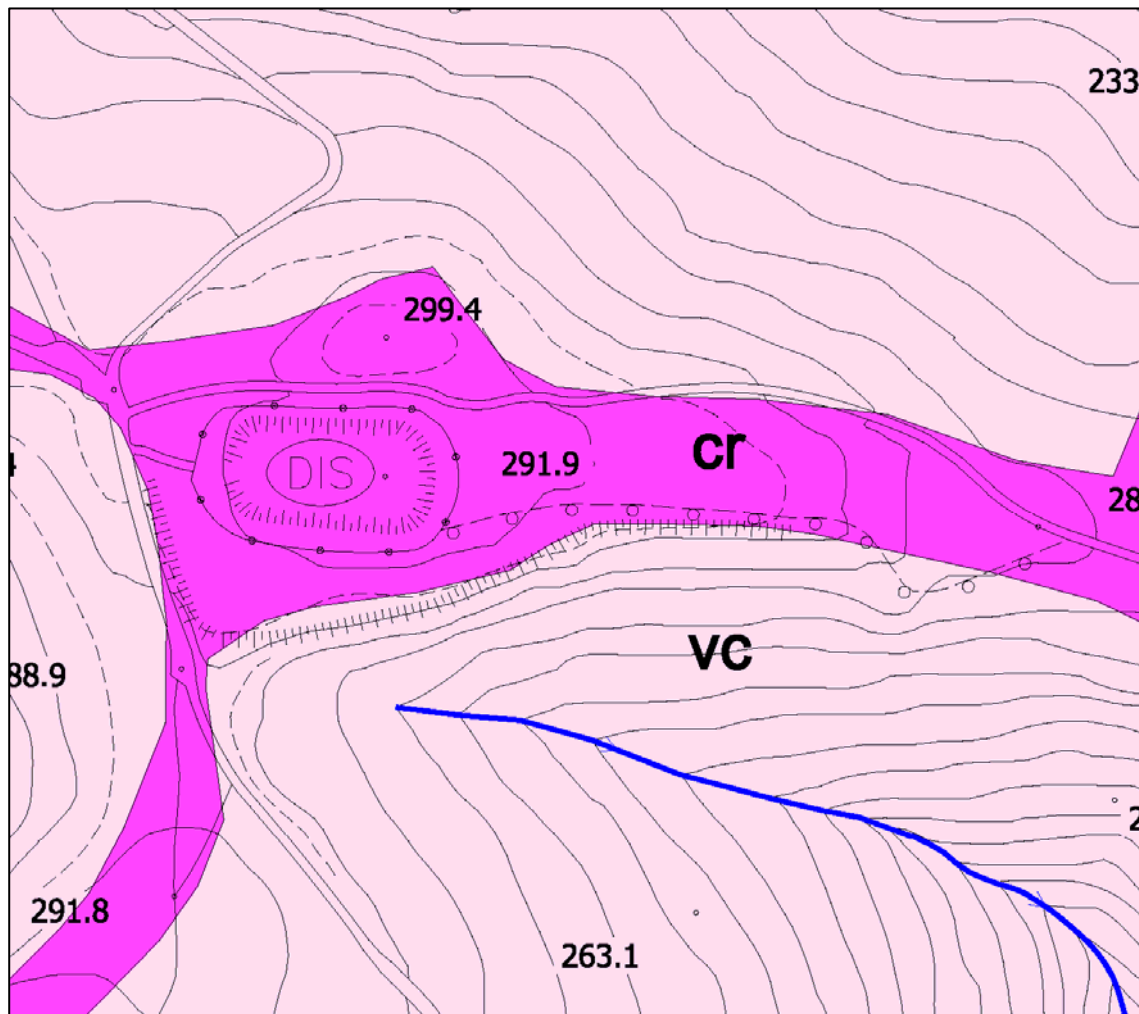


Giacitura strati



Sondaggio geognostico

CARTA DELLA GEOMORFOLOGICA
SCALA 1:2000



LEGENDA



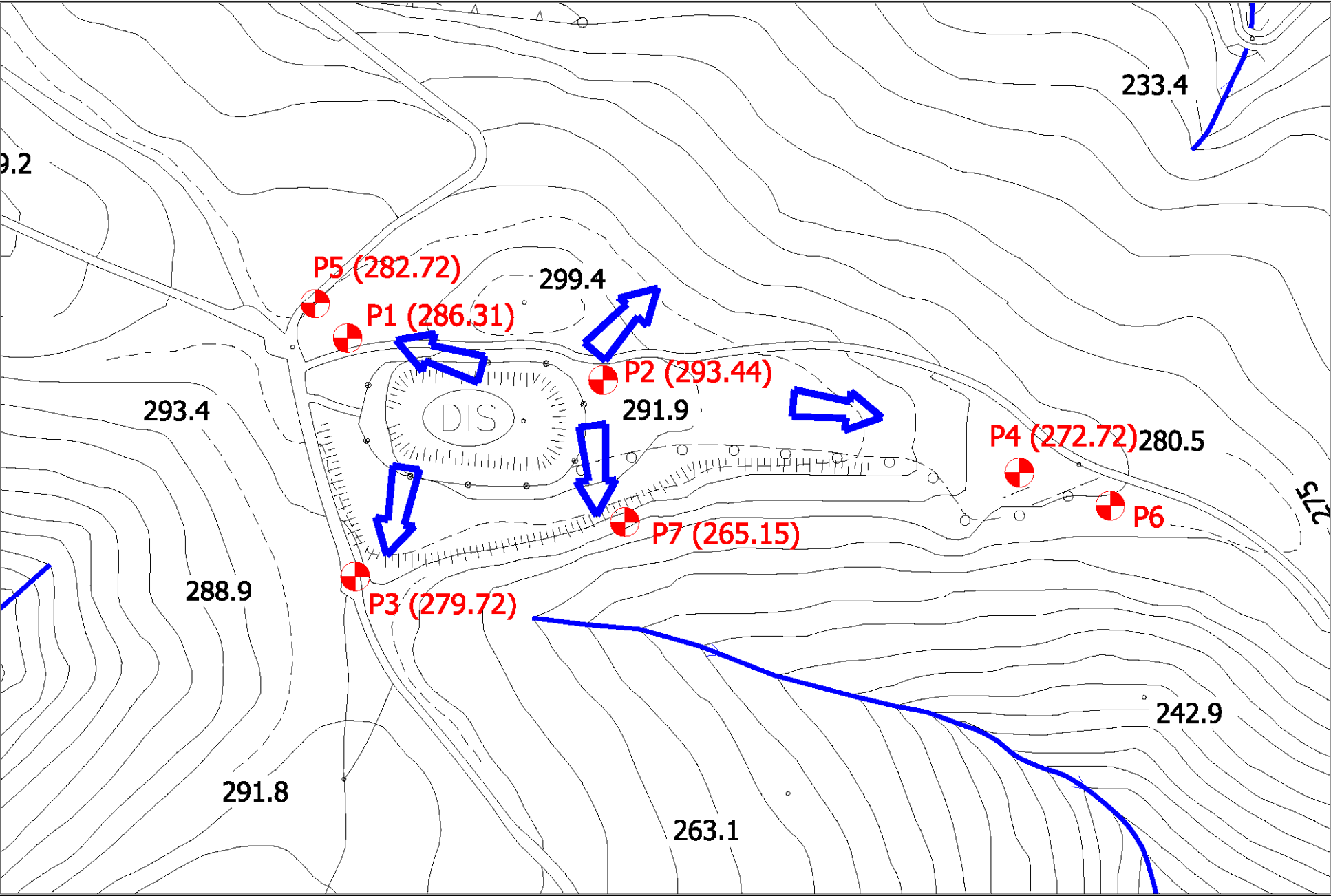
(vc) Versanti in roccia. Non sono presenti movimenti gravitativi e/o erosionali in atto.



(cr) Aree di crinale.

PLANIMETRIA CON I VERSI DI DEFLUSSO DELLA FALDA IDRICA

Scala: 1:2000



LEGENDA

VERSO DI DEFLUSSO DALLA FALDA IDRICA



PIEZOMETRO (QUOTA FALDA m s.l.m.)

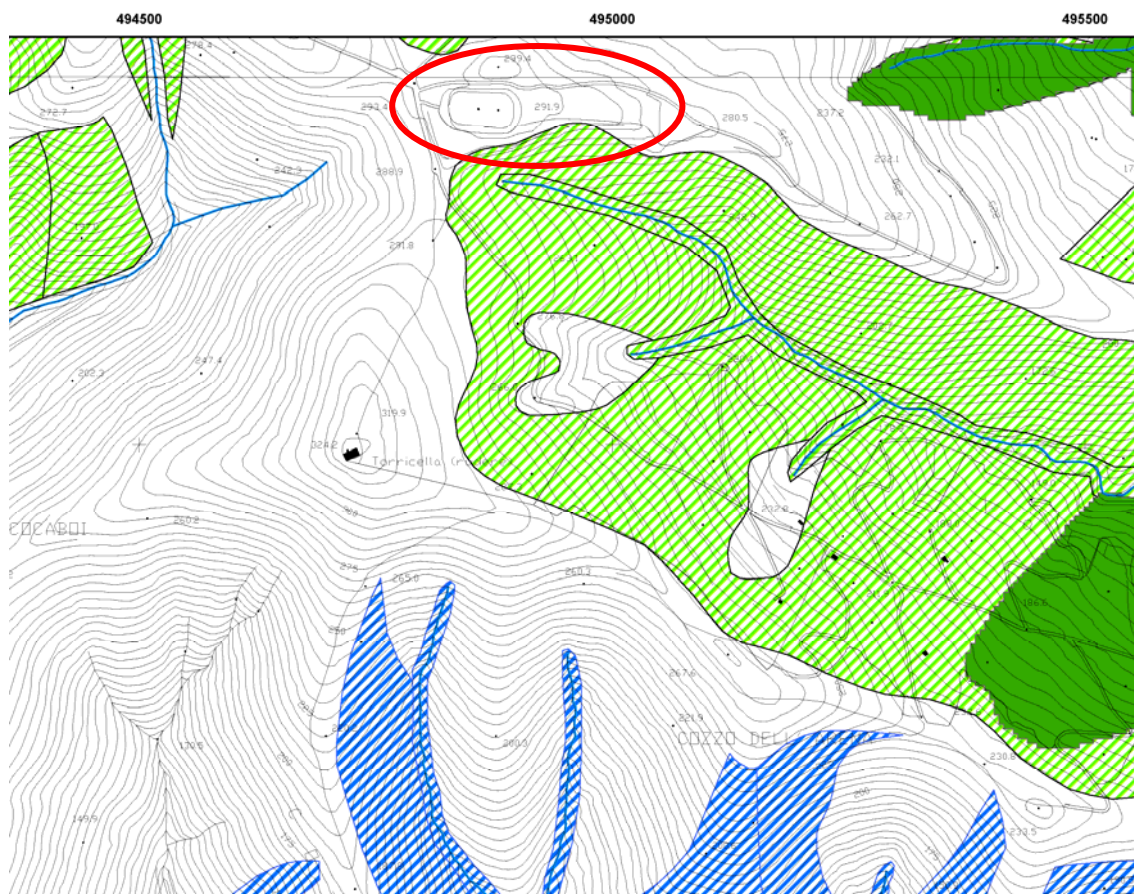


Nota: I livelli idrici sono relativi alla misura del 02/04/2014, tranne che per il P7 dove è stata considerata la misura dell'ottobre 2007.



**PERIMETRAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITA' DA FRANA
SCALA 1:5000**

**Aggiornamento del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico
Rischio Frana - Autorità di Bacino "Sinistra Sele"
(L.n. 183/89; D.L. n. 180/98 e s.m.i.; L. 365/00)**



LEGENDA

Pericolosità da Frana

Classe

	P1 - Moderata
	P2 - Media
	P3 - Elevata
	P4 - Molto Elevata

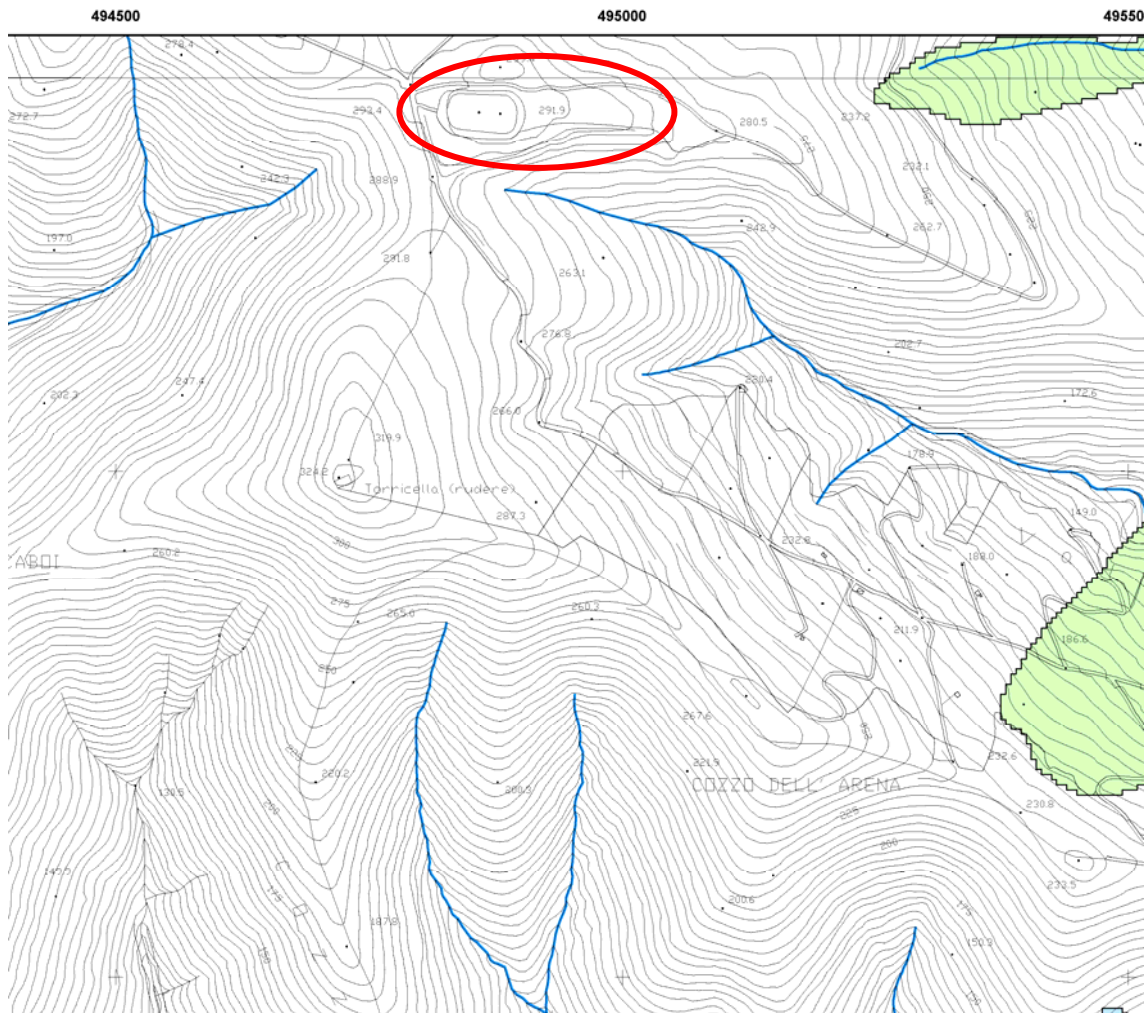
Pericolosità d'Ambito

Classe di Pericolosità d'Ambito

	Pa1 - Modetata
	Pa2 - Media
	Pa3 - Elevata
	Pa4 - Molto Elevata

**PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DA FRANA
SCALA 1:5000**

**Aggiornamento del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico
Rischio Frana - Autorità di Bacino "Sinistra Sele"
(L.n. 183/89; D.L. n. 180/98 e s.m.i.; L. 365/00)**



LEGENDA

RISCHIO DA FRANA

Classe



R1 - Moderato



R2 - Medio



R3 - Elevato



R4 - Molto Elevato

INDAGINI GEOGNOSTICHE

COMMITTENTE

CO.RI.SA. Consorzio Rifiuti Salerno 4

ELABORAZIONE
A CURA DI



Laboratorio "NATURA" S.r.l.

Analisi Chimiche, Fisiche e
Microbiologiche

Via A. Manzoni, 71 - 80026 Casoria (NA)
Tel 081 5737038 - Fax 081 5739776
e-mail: natura@naturasrl.it

- accreditamento SINAL n° 0562 in conformità
con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

- Organizzazione con sistema di gestione
qualità certificato UNI EN ISO 9001:2000
ist. Cersa certificato n° 307

- Organizzazione con sistema per la gestione
ambientale certificato UNI EN ISO 14001:2004
ist. Kiwa certificato n° K10516/01

SITO

DISCARICA COMUNALE

- Comune di Castellabate -

ATTIVITA'

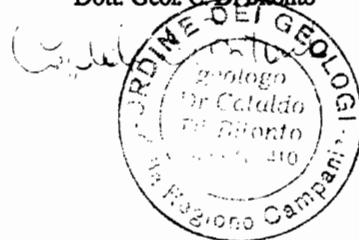
ATTIVITA' DI INDAGINE PRELIMINARE

ELABORATO

STRATIGRAFIE

DATA			N° ELAB.		
06/2006			02		
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELAB.	VER.	APP.
0	06/2006	PRIMA EMISSIONE			
1					
2					

Il tecnico
Dott. Geol. C. Di Bitonto



Committente: CONSORZIO RIFIUTI SALERNO 4 Lavori: <i>Indagini preliminari delle discariche comunali</i>	
--	---

DISCARICA DI CASTELLABATE
SCHEDA CAROTAGGIO S1

Da (m)	a (m)	Descrizione litologica
0,00	0,70	Copertura vegetale di natura sabbiosa di colore giallognolo.
0,70	10,00	Arenaria giallognola con fratture ossidate, alternata a livelli marnoso-argillosi di 20-30 cm.

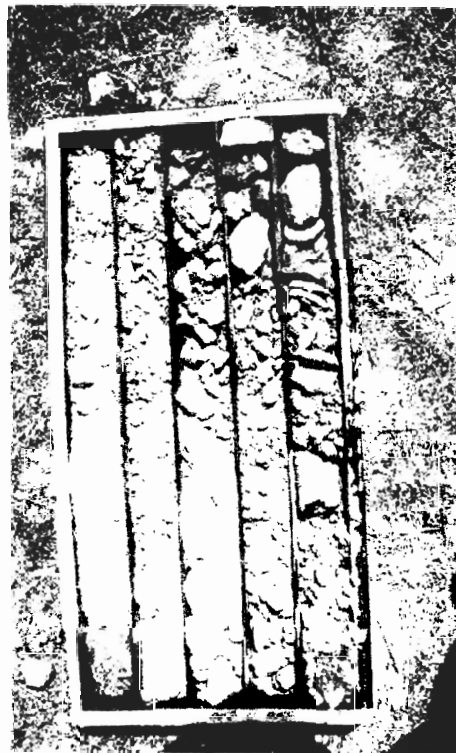


Foto: Campionatura estratta riposta in cassette catalogatrici

Committente: CONSORZIO RIFIUTI SALERNO 4 Lavori: <i>Indagini preliminari delle discariche comunali</i>	
--	---

DISCARICA DI CASTELLABATE
SCHEDA CAROTAGGIO S2

Da (m)	a (m)	Descrizione litologica
0,00	0,80	Copertura vegetale di natura sabbiosa di colore giallognolo.
0,80	10,00	Arenaria giallognola con patine di ossidazione lungo i piani di frattura e rare intercalazioni di livelli marnoso-argillosi max 15 cm.



Foto: Campionatura estratta riposta in cassette catalogatrici

Committente: CONSORZIO RIFIUTI SALERNO 4 Lavori: Indagini preliminari delle discariche comunali	
--	---

DISCARICA DI CASTELLABATE
SCHEDA CAROTAGGIO S3

Da (m)	a (m)	Descrizione litologica
0,00	0,30	Copertura vegetale di natura sabbiosa di colore giallognolo.
0,30	10,00	Arenaria giallognola mediamente fratturata. Da 9,00 m a 9,70m livello di marne argillose grigiastre.



Foto: Campionatura estratta riposta in cassette catalogatrici

Committente: CONSORZIO RIFIUTI SALERNO 4 Lavori: Indagini preliminari delle discariche comunali	
--	---

DISCARICA DI CASTELLABATE
SCHEDA CAROTAGGIO S4

Da (m)	a (m)	Descrizione litologica
0,00	0,50	Copertura vegetale di natura sabbiosa di colore giallognolo.
0,50	10,00	Arnaria giallognola mediamente fratturata, con livelli di argille marnose.



Foto: Campionatura estratta riposta in cassette catalogatrici

SONDAGGIO: P5

Committente: Consorzio Rifiuti SA/4

Cantiere: CORISA

Località: Castellabate

Coordinata X (m):

Coordinata Y (m):

Quota assoluta (m slm): 292.32

Periodo: Ottobre 2007

Sezione max. (mm): 121

Sezione min. (mm): 101

Profondità max. (m): 10.00

Scala: 1:50



Il Trav. Str.la S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
Tel. 081-5634520 fax. 5633970



LEGENDA



Detrito



Arenarie e
argille marnose



Argille



Arenarie

Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Prof. relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	Livello della Falda	Piezometro
292.12	0.20	0.20		Copertura detritico eluviale: Sabbie giallastre con ciottoli arenacei sub-centimetrici, fino a un massimo di 1-2 cm, a spigoli sub-arrotondati.		
	5.30			Alternanza arenaria - argilla marnosa: Arenarie a cemento per lo più quarzoso, a luoghi litificate, di colore giallastro a matrice sabbiosa medio - fine, alternate a livelli argilloso marnosi di colore variabile dal grigio - beige al verdastro plastici e poco consistenti. Gli orizzonti arenacei risultano fortemente alterati.		
286.82	0.50	5.50		Argilla: Argille e argille marnose di colore grigio verdastro poco consistenti e plastiche.		
286.32	0.50	6.00		Arenaria: Arenarie e sabbie di colore giallastro alterate.		
285.82	0.50	6.50		Argilla: Argille e argille marnose di colore grigio verdastro poco consistenti e plastiche.		
285.32	7.00			Alternanza arenaria - argilla marnosa: Arenarie a cemento quarzoso di colore giallastro da poco cementate ed alternate a litificate (8.00 - 8.40 m dal p.c.). Le arenarie sono intercalate da livelli sottili di argille marnose-siltose di colore grigio.		
282.32		10.00				

Note:

Reg. Commessa: 277-06

SONDAGGIO: P6
 Committente: Consorzio Rifiuti SA/4
 Cantiere: CORISA
 Località: Castellabate
 Coordinata X (m):
 Coordinata Y (m):
 Quota assoluta (m slm): 277.82
 Periodo: Ottobre 2007
 Sezione max. (mm): 121
 Sezione min. (mm): 101
 Profondità max. (m): 10.00
 Scala: 1:50

TECNO IN®
 SERVIZI DI INGEGNERIA
 Il Trav. Str.la S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 Tel. 081-5634520 fax. 5633970



LEGENDA



Detritico



Arenarie e argille marnose



Argille



Arenarie

Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Profondità relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	Livello della Falda	Piezometro
277.52	0.30	0.30		Copertura detritico eluviale: Sabbia media debolmente limosa di colore giallastro con inclusi rari e centimetrici clasti arenacei a spigoli vivi e rari filamenti vegetali.		
	8.60			Alternanza arenaria - argilla marnosa: Arenarie a cemento per lo più quarzoso di colore giallastro litificate intercalate da sottili livelli marnosi di colore grigio scuro. Le arenarie carotate integralmente presentano fratture sub-verticali ed una patina di alterazione nerastra superficiale. Tra 7.50 e 7.80 m dal p.c. si rinviene un orizzonte argilloso-siltoso di colore marrone - beige, plastico e poco consistente con rari inclusi e per lo più costituiti da ciottoli marnosi e clasti arenacei ossidati. Tra 8.40 e 8.90 m dal p.c., si rinviene infine un orizzonte marnoso di colore grigio scuro.		
268.92		8.90				
	1.10			Arenaria: Arenarie a cemento quarzoso e sabbie giallastre.		
267.82		10.00				

Note: _____

Reg. Commessa: 277-06

SONDAGGIO: P7

Committente: Consorzio Rifiuti SA/4

Cantiere: CORISA

Località: Castellabate

Coordinata X (m): _____

Coordinata Y (m): _____

Quota assoluta (m slm): 270.85

Periodo: Ottobre 2007

Sezione max. (mm): 121

Sezione min. (mm): 101

Profondità max. (m): 10.00

Scala: 1:50



Il Trav. Str.la S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
Tel. 081-5634520 fax. 5633970



LEGENDA



Detrito



Arenarie e
argille marnose



Sabbie

Quota Assoluta (m slm)	Spessore dello strato (m)	Prof. relativa al p.c. (m)	Litologia	Descrizione Litologica	Livello della Falda	Piezometro
270.45	0.40	0.40		Copertura detritico eluviale: Sabbia con limo debolmente argillosa di colore marrone - bruno scuro con inclusi ciottoli arenacei, da sub-centimetrici a centimetrici arrotondati, e frammenti marnosi centimetrici a spigoli vivi. La matrice presenta struttura caotica.		
269.95	0.50	0.90		Sabbia giallastra: Sabbia medio - grossolana di colore giallastro con inclusi frammenti arenacei-marnosi sub-centimetrici a spigoli vivi.		
	3.10			Alternanza arenaria - argilla marnosa: Alternanze di strati arenacei di colore giallastro raramente litificata, con intervalli marnoso argillosi di colore grigio-verdastro. Questi ultimi presentano spesso inclusi arenacei sub-centimetrici arrotondati.		
266.85	0.40	4.00		Sabbia grossolana: Sabbia grossolana a matrice quarzosa sciolta, di colore marrone - giallastro.		
266.45	4.40	4.40		Alternanza arenaria - argilla marnosa: Alternanze di arenarie giallastre e marne o argille marnose di colore grigio plumbeo. Gli orizzonti arenacei si presentano spesso in banchi anche di 0.50 m (come tra 6.60 e 7.00 m dal p.c.; tra 7.60 e 8.00 m dal p.c. e tra 8.30 e 9.00 m dal p.c.) con un valore di RQD medio - basso. Inoltre, presentano una patina di ossidazione superficiale, di colore ruggine.		
	5.60					
260.85		10.00				

5.70