STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

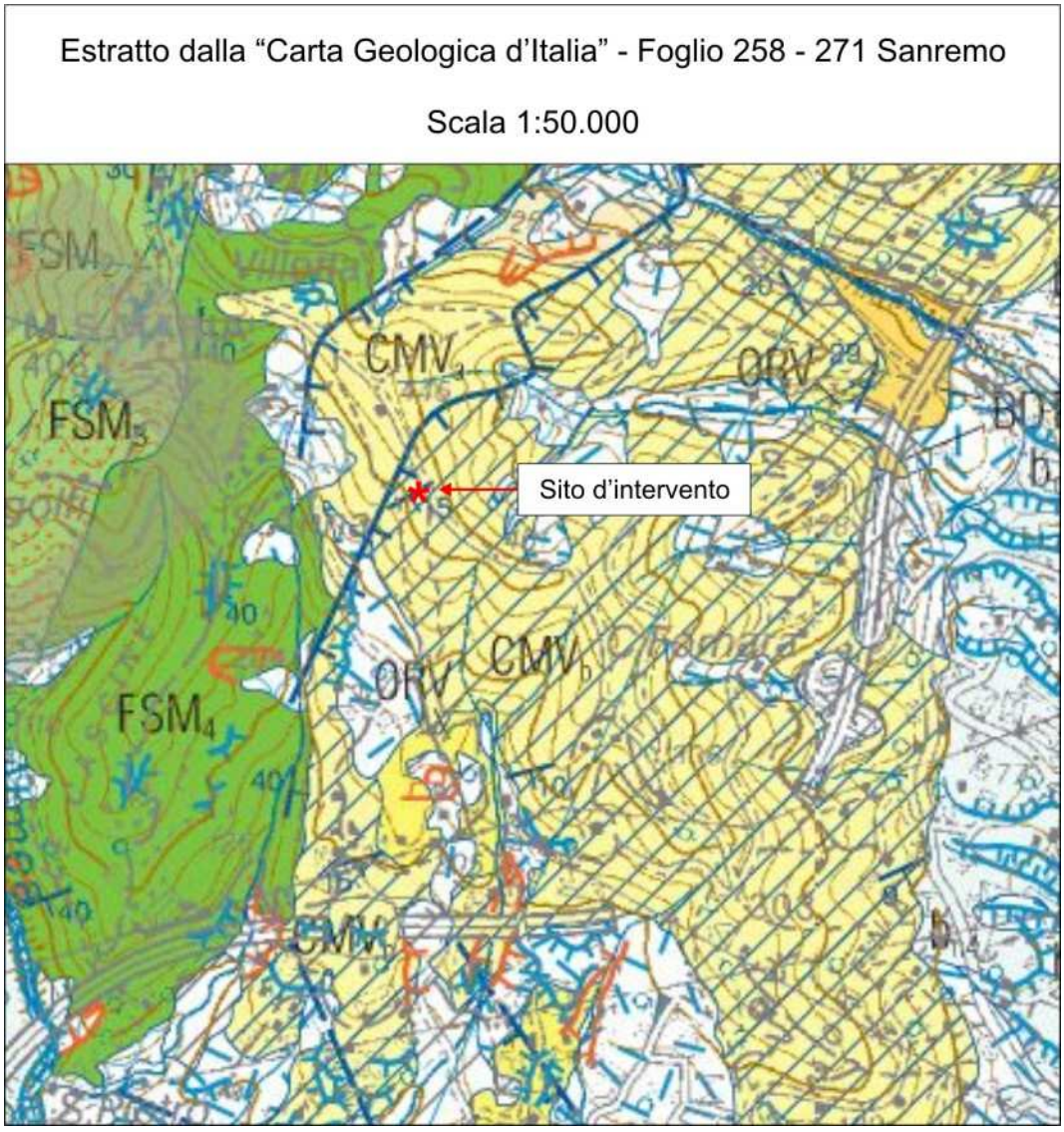


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

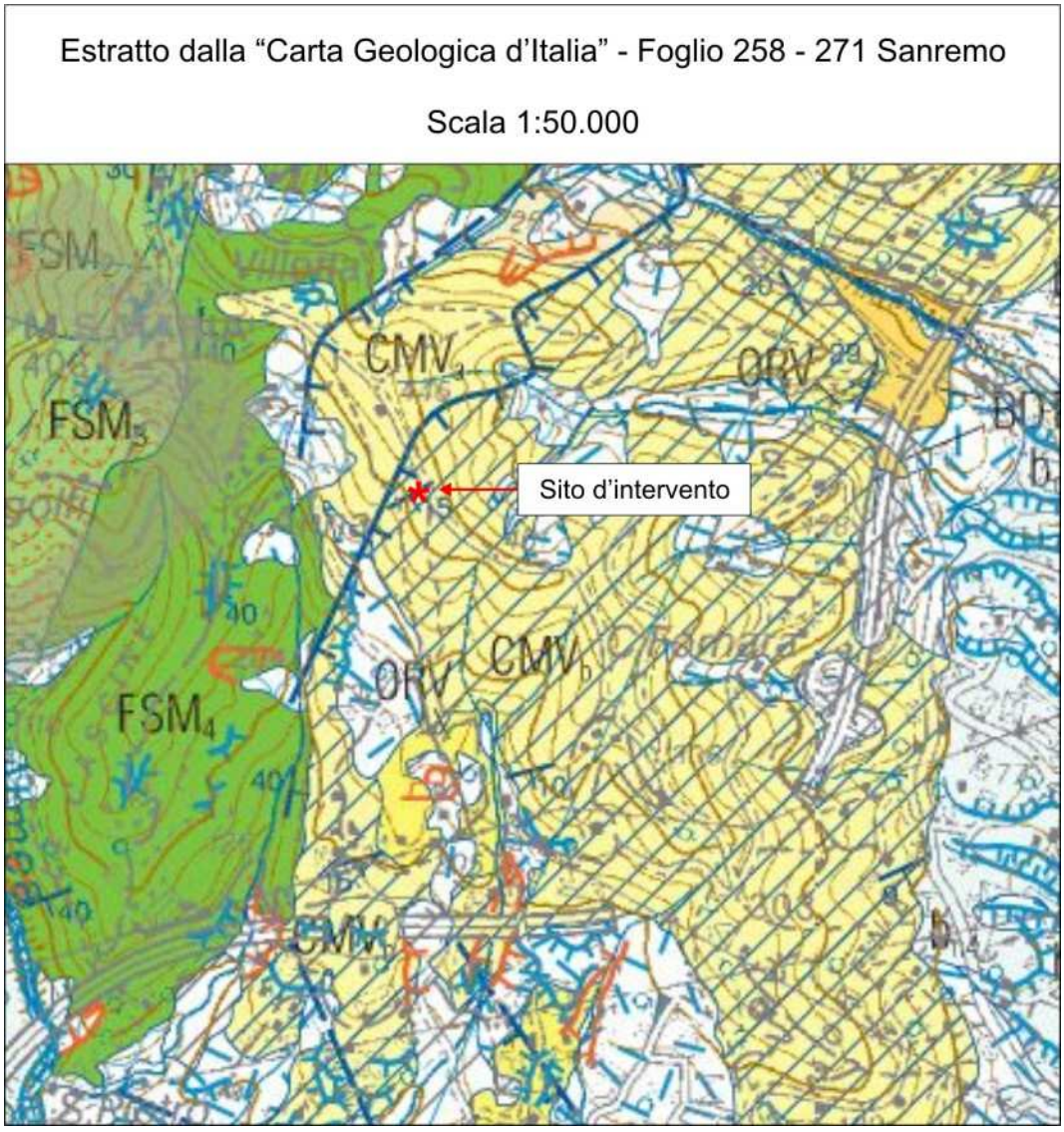


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

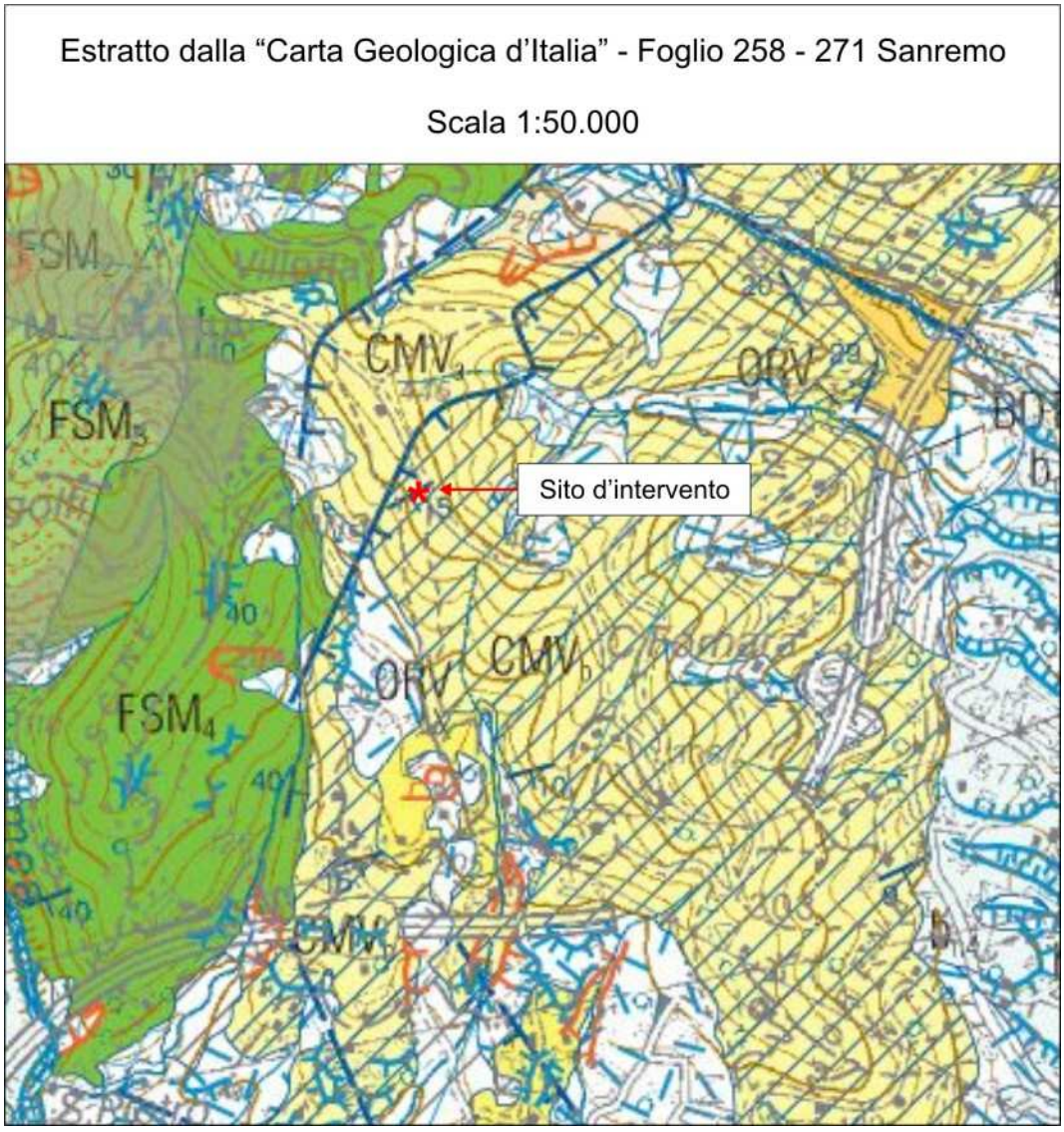


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

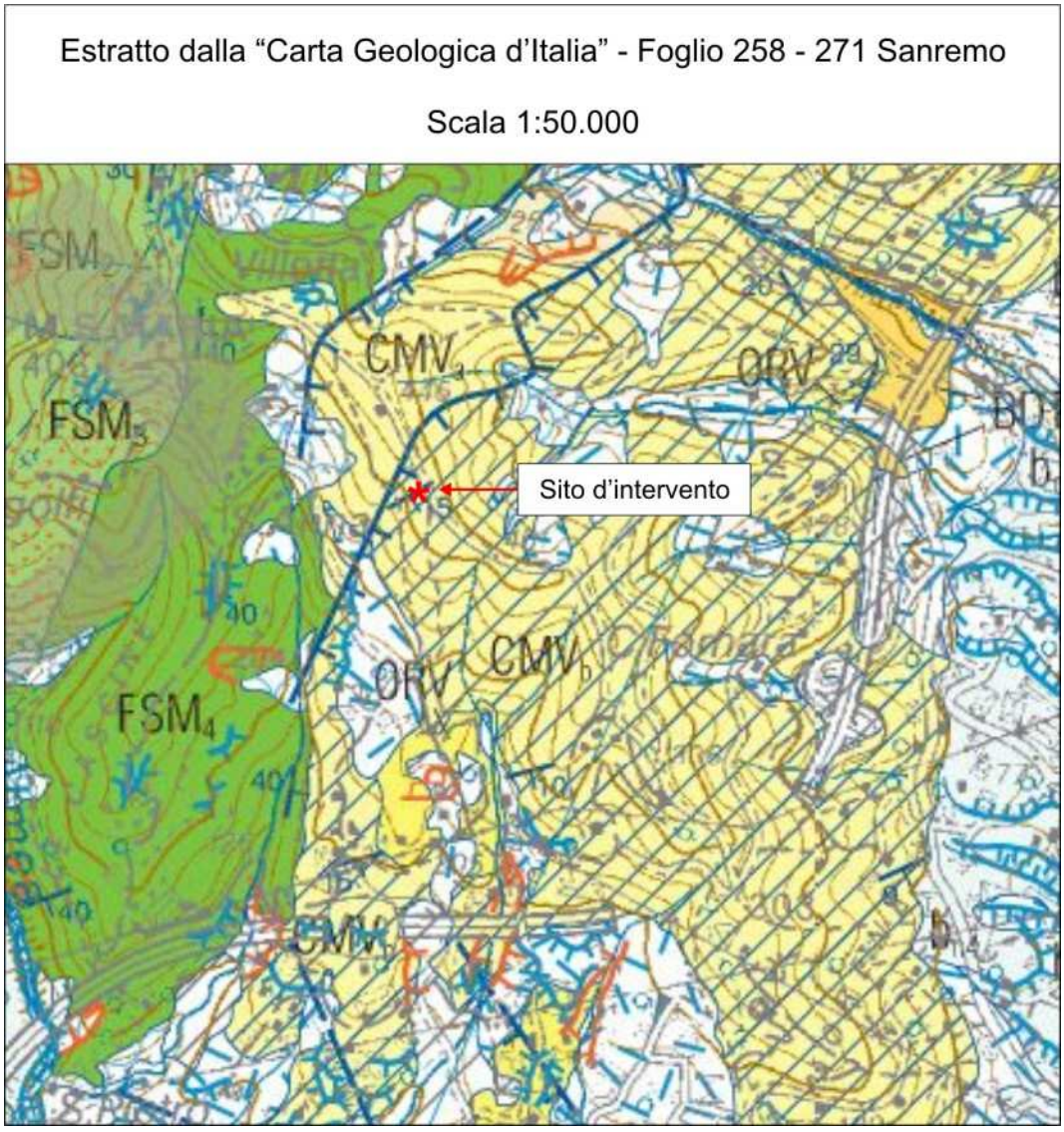


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

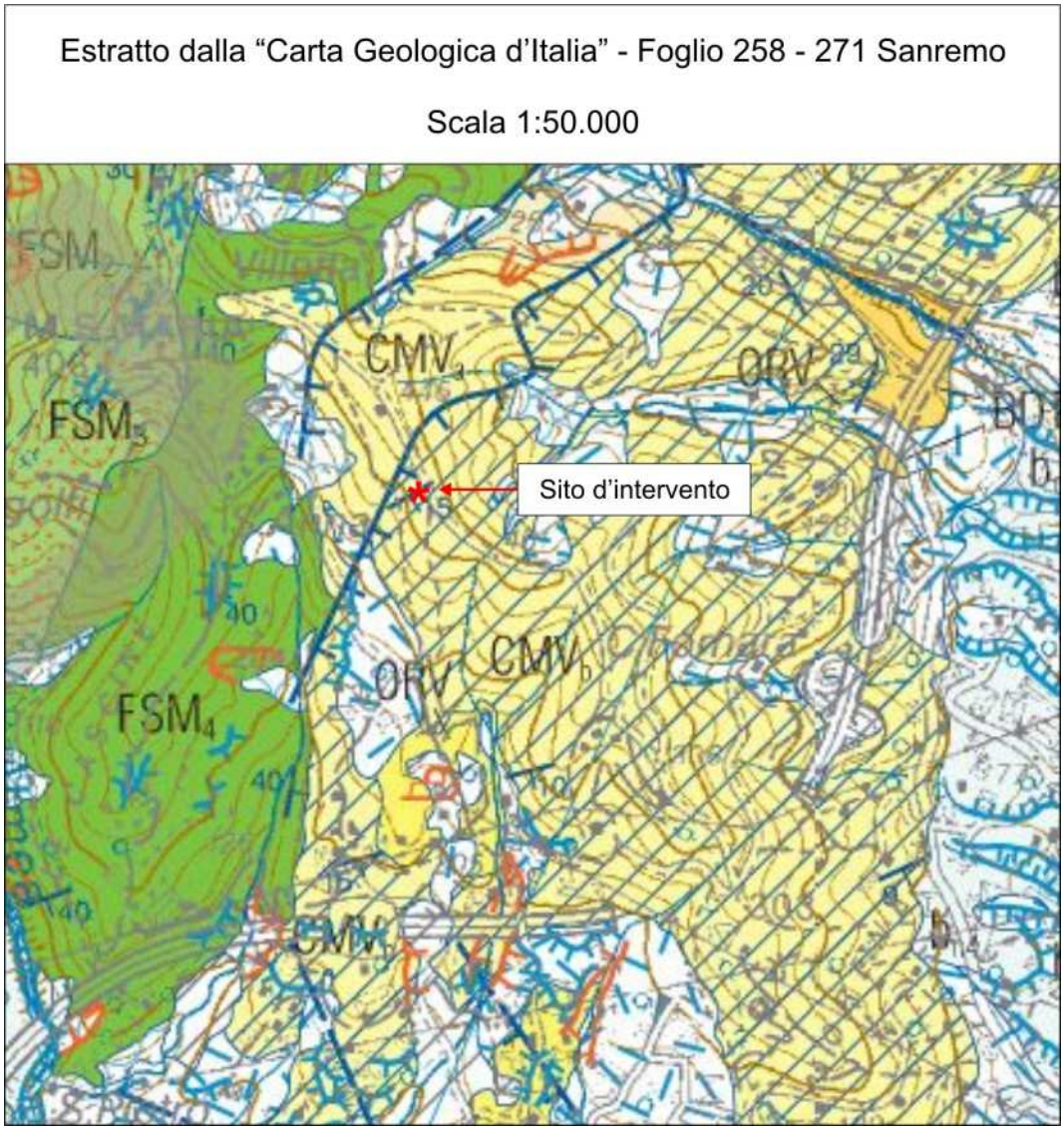


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

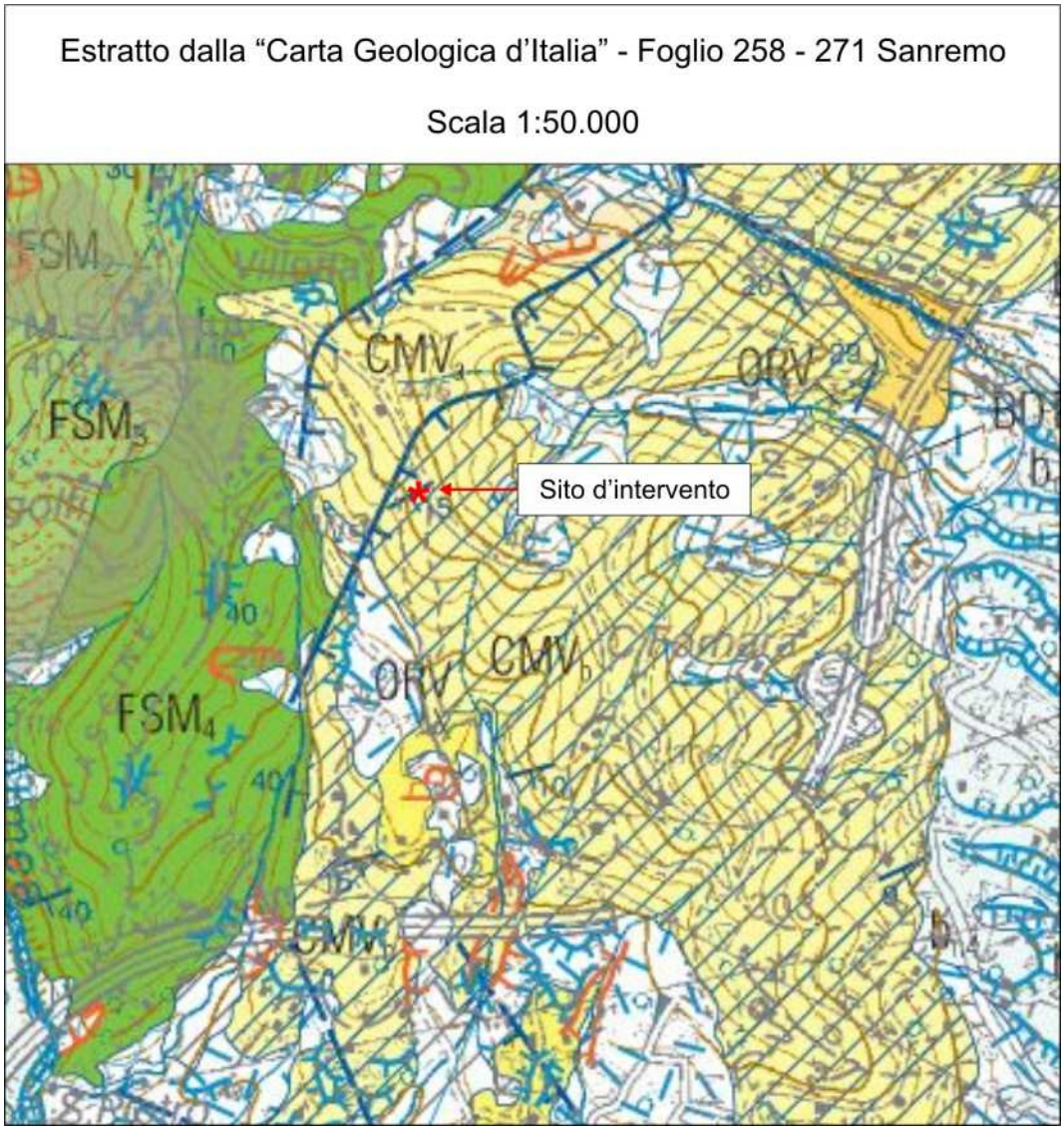


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

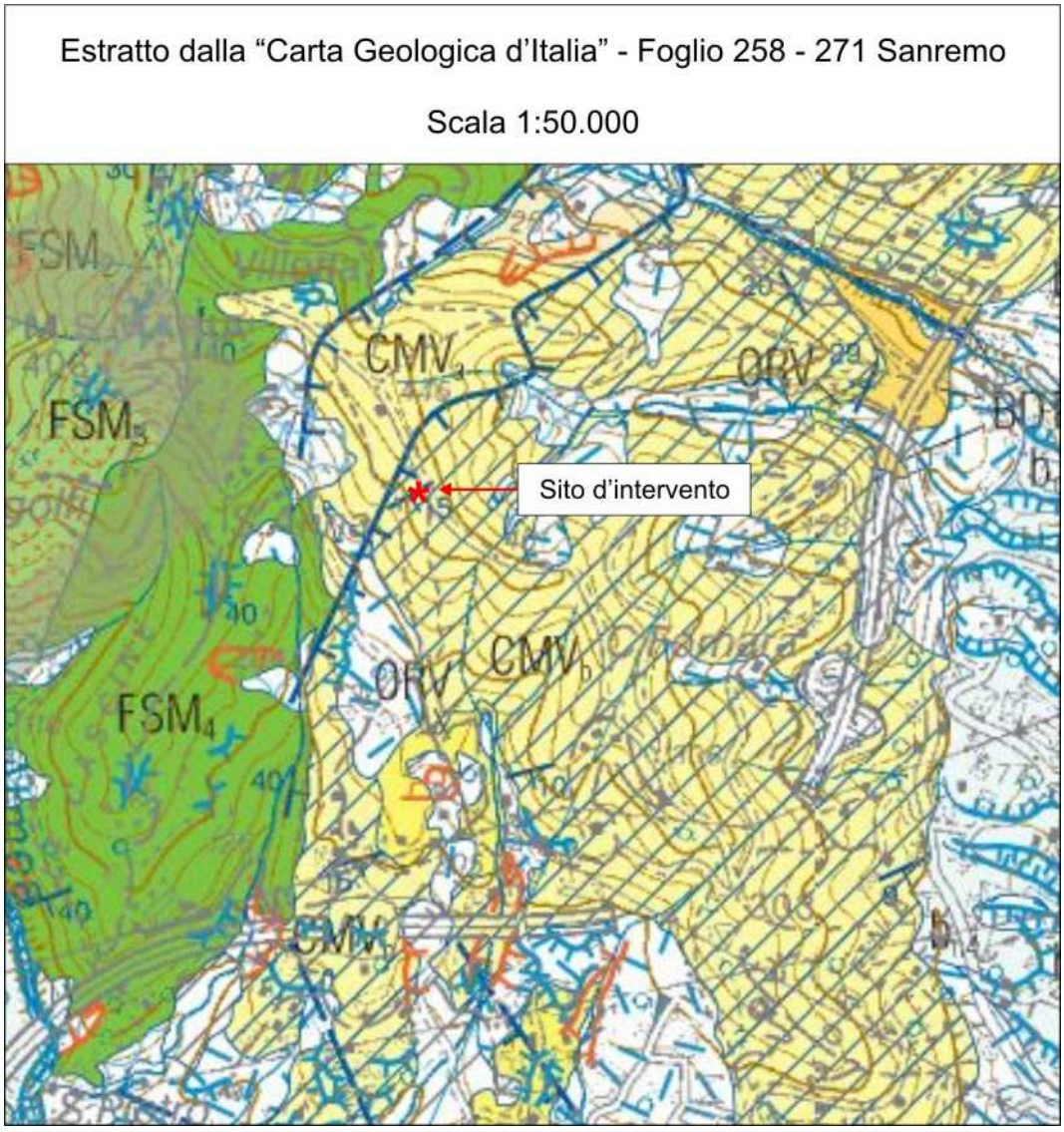


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

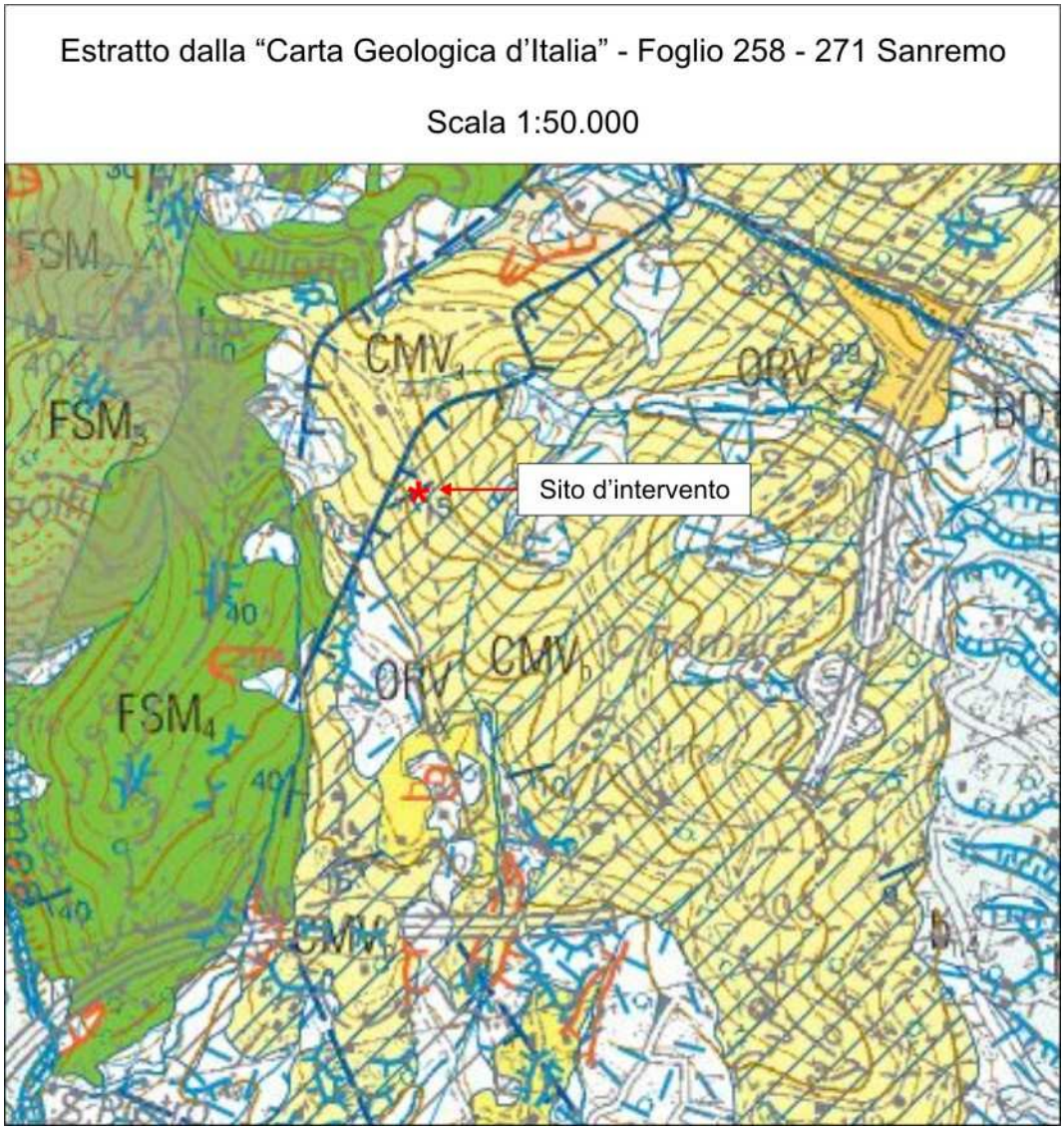


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

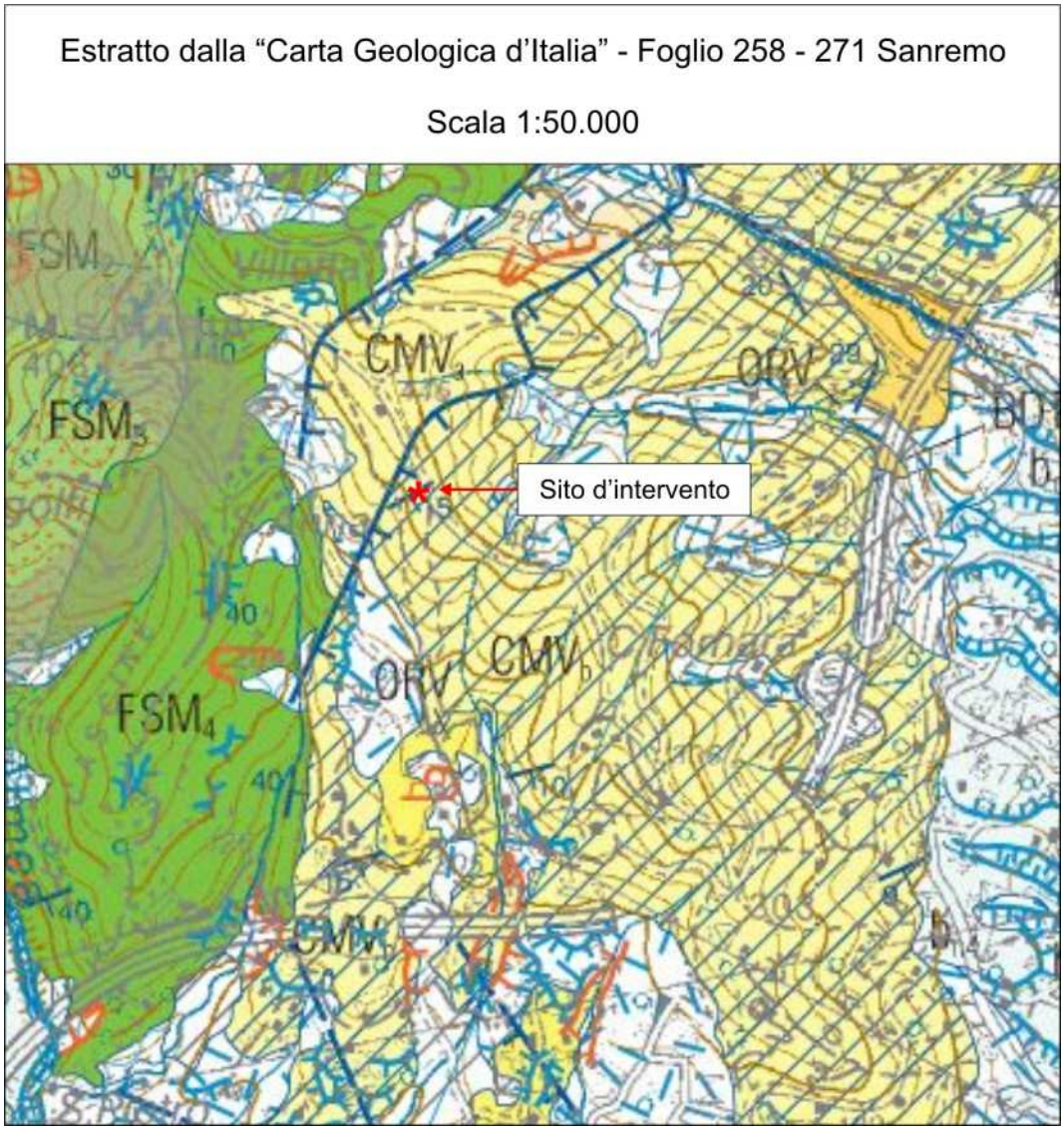


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI



STUDIO GEOLOGICO TECNICO AMBIENTALE

Dott. Geol. ANDREA VALENTE ARNALDI

Geotecnica - Geofisica - Prove geotecniche e geomeccaniche in sito e di laboratorio
Sondaggi geognostici - Palificazioni - Tiranti - Consolidamenti - Monitoraggi
Verifiche di stabilità di pendii e di fronti di scavo - Bonifiche movimenti franosi
Idrogeologia - Pozzi per acqua - Opere sotterranee (tunnel) - Discariche - Cave - Dighe
Idrologia ed idraulica - Sistemazioni fluviali e marittime - Ingegneria naturalistica
Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) - Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Studi di Fattibilità Ambientale - Valutazione d'incidenza Ambientale
Caratterizzazioni, bonifiche e recuperi ambientali - Consulenze ambientali
Sistemi di Gestione Ambientale per certificazione ISO 14001 e/o per registrazione EMAS
Pianificazione territoriale - Piani di Protezione Civile
Valutazione rischio sismico, idrogeologico ed ambientale

Provincia	IMPERIA	**Comuni**	SANREMO e TAGGIA
Oggetto	Progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011 **NOTA INTEGRATIVA ALLO STUDIO GEOLOGICO**		

Dati catastali	Riferimenti normativi nazionali	Riferimenti normativi locali
Fogli: vedasi progetto Mappali: vedasi progetto	D.M. 14.01.2008. Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003. R.D. n. 3267 del 30.12.1923. D.lgs. n. 36 del 13.01.2003 D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 D.Lgs 4/2008, art. 1 comma 3	L.R. 29/83. L.R. n. 4 del 22.01.1999. D.G.R. n. 878 del 04.08.2006 Piano di Bacino dei torrenti Argentina ed Armea. P.R.G.C.

Committente	**Denominazione**	Spett. IDROEDIL s.r.l.
	Indirizzo	Via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM)
Il Tecnico	Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI	
Progettista	Ing. Antonino TETAMO	
Codice documento	11.SR.IDROEDIL.2	

Rev.	Copie	Data	Redazione	Verifica	Validazione	Descrizione
00	n. 3	08.04.2011	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	Geol. A. Valente Arnaldi	1°emissione

18038 SANREMO (IM) - Via Manzoni 61 (Piazza Colombo) - Tel./Fax 0184.570051
10126 TORINO - Via Spotorno 59/C (Lingotto) - Tel./Fax 011.6960115
12042 BRA (CN) - Strada San Michele 14 - Tel./Fax 0172.44016
335.6458897
E-mail : geostudiovalente@tiscali.it
www.geostudiovalente.com

INDICE

1 PREMESSA Pag. 3

2 QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO Pag. 3

3 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO Pag. 8

4 INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO Pag. 13

1. PREMESSA

Il presente elaborato, costituente una nota integrativa allo studio geologico l.s. effettuato dallo scrivente in data 08.03.2011 a supporto del **progetto di soluzione temporanea per lo smaltimento di R.S.U. per il territorio provinciale nella discarica di Collette Ozotto per mesi 24 a far data dal 01/05/2011**, su incarico conferito dalla **società IDROEDIL s.r.l.,** avente sede in via Colombo 54 - Arma di Taggia (IM), nonché dal **Progettista** dell'intervento, **dott. ing. Antonino TETAMO**, ha come oggetto quello di fornire utili indicazioni e chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- qualità del materiale estratto durante le operazioni di sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguite in sito;
- valutazione delle caratteristiche qualitative dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto;
- individuazione di eventuali faglie all'interno e nell'intorno dell'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'intervento in progetto.

2. QUALITA' DEL MATERIALE ESTRATTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITE IN SITO

Come rappresentato nel precedente elaborato del 08.03.2011 a firma dello scrivente, al fine di un approfondimento del modello geologico del sito in esame è stata realizzata un'apposita indagine consistente nell'esecuzione di **n. 3 sondaggi geognostici**, opportunamente ubicati e spinti fino ad una profondità di m 80 da p.c., rappresentativa per indagare anche il terreno presente al di sotto della discarica, stimata sulla base dell'entità degli scavi previsti da progetto.

In particolare, i suddetti sondaggi sono stati realizzati, nella prima parte, a rotazione ed a carotaggio continuo (S1 fino a 30 m da p.c., mentre S2 e S3 fino a 20 m da p.c.), per poi essere completati, fino alla profondità di 80 m da p.c., mediante perforazione a distruzione di nucleo.

All'interno dei n. 3 fori di sondaggio sono poi stati installati appositi tubi piezometrici fino a fondo foro, atti a rilevare eventuali presenze di acque sotterranee, valutandone, in caso positivo la soggiacenza (si rappresenta che ad oggi, 08.04.2011, non si è manifestata alcuna presenza idrica sub-superficiale).

Le risultanze di tali sondaggi, opportunamente correlate tra loro, hanno permesso di fornire, con elevata attendibilità, la locale successione litostratigrafica verticale dell'area interessata dallo scavo della discarica.

Le indagini dirette di profondità di cui sopra hanno evidenziato quanto segue:

- in superficie è presente un livello di coltre di alterazione, costituito essenzialmente da argille residuali di colore rossastro e di potenza complessivamente alquanto limitata (non superiore a 1,5 - 2,0 m circa);
- al di sotto della suddetta coltre si ritrova il substrato roccioso omogeneo costituito, fino alla massima profondità indagata (80,0 m da p.c.), unicamente dalla tipica facies conglomeratica pliocenica, di colore marroncino, e composta da clasti poligenici immersi in matrice per lo più sabbiosa.

In riferimento a tale facies conglomeratica, costituente il substrato entro il quale verrà realizzato l'intero intervento in progetto, si rappresenta che le operazioni di sondaggio eseguite hanno visto il prelievo di campioni fortemente disturbati, come emerge dalla documentazione fotografica delle cassette catalogatrici riportata nel precedente elaborato.

Relativamente alla qualità del materiale carotato, si evidenzia che questo, seppur derivante da un substrato avente certamente struttura da litoide a semi-litoide, si presenta disgregato solo e soltanto a causa delle operazioni di carotaggio condotte: come rilevato direttamente dallo scrivente anche in molti altri sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nelle vicinanze e nella stessa tipologia di materiale, dunque in contesti analoghi, **l'utilizzo di abbondante acqua durante la perforazione, nonché gli attriti prodotti dal carotiere durante la rotazione ed il diametro dello stesso, non escludendo anche l'effetto termico, determinano comunemente in tale litotipo (ma non solo) la frantumazione del materiale attraversato**.

Peraltro, tale materiale (conglomerato pliocenico) risulta costituito da detriti con grado di cementazione variabile, funzione della tipologia e dell'intensità dei fenomeni diagenetici verificatisi all'interno dei diversi strati costituenti l'ammasso roccioso. Pertanto, laddove il grado di cementazione risulta minore, la perforazione può operare la disgregazione dei livelli conglomeratici e/o arenacei attraversati, con risultato di ottenere un campione di materiale carotato anche molto disturbato ed incoerente.

A titolo d'esempio ed a maggior chiarimento, viene di seguito riportata la documentazione fotografica del sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito dallo scrivente in analogo contesto geomorfologico (su rilievo in posizione circa culminare) nella vicina Bussana Vecchia di Sanremo nell'anno 2004 (a supporto dello studio sismico di tale abitato), il quale ha attraversato, per circa 37 m, il medesimo conglomerato con struttura massiva.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITO A BUSSANA VECCHIA NELL'ANNO 2004

Foto delle cassette catalogatrici

m 0,0



m 5,0

Cassetta n. 1 – da m 0,0 a 5,0

m 5,0



m 10,0

Cassetta n. 2 – da m 5,0 a 10,0

m 10,0



m 15,0

Cassetta n. 3 – da m 10,0 a 15,0

m 15,0



m 20,0

Cassetta n. 4 – da m 15,0 a 20,0

m 20,0



m 25,0

Cassetta n. 5 – da m 20,0 a 25,0

m 25,0



m 29,0

Cassetta n. 6 – da m 25,0 a 29,0

m 29,0



m 33,0

Cassetta n. 7 – da m 29,0 a 33,0

m 33,0



m 37,0

Cassetta n. 8 – da m 33,0 a 37,0

Dal confronto della documentazione fotografica sopra riportata con quella dei sondaggi eseguiti ultimamente in località Collette Ozzotto, inserita nel precedente elaborato, si può facilmente notare una forte analogia sulle caratteristiche del materiale carotato, dato da numerosi livelli disgregati e limitati spezzoni di carote litoidi. Tale considerazione permette di affermare che le metodologie di perforazione comunemente utilizzate, applicate a questa tipologia di ammasso roccioso, produce come risultato campioni spesso disgregati, seppur l'ammasso stesso presenti struttura litoide.

Peraltro, come evidenziato nella documentazione sopra riportata, la frantumazione si verifica soprattutto qualora il diametro del sondaggio sia ridotto (110 mm, utilizzato nel caso di Bussana nei primi 25 m ed in quello di Collette per l'intero intervallo di profondità perforato a carotaggio continuo), mentre per diametri maggiori (131 mm) la disgregazione appare meno accentuata. L'utilizzo di carotieri con diametro maggiore, infatti, consente di ridurre l'entità degli sforzi agenti all'interno delle carote, le quali risultano quindi meno frantumate.

3. VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AMMASSO ROCCIOSO ENTRO IL QUALE VERRA' REALIZZATO L'INTERVENTO IN PROGETTO

L'ammasso roccioso entro il quale verrà realizzato l'ampliamento della vasca di stoccaggio degli RSU, in analogia con quanto sempre verificato in corrispondenza dei precedenti lotti di abbancamento, ma non solo, è rappresentato dai termini non alterati del conglomerato pliocenico costituente l'assise collinare.

Il litotipo in oggetto, composto da materiale detritico eterogeneo cementato, presenta una evidente massività, in virtù della quale le operazioni di scavo condotte in passato hanno permesso di utilizzare fronti pressochè verticali e spesso di notevole altezza, tutt'ora esistenti e privi di indizi e fenomenologie di instabilità.

Si evidenzia, a prova della massività del litotipo in oggetto, che le passate operazioni di scavo sono spesso state condotte con preliminare ricorso all'uso di esplosivi, vista l'elevata difficoltà allo scavo con mezzi meccanici.

Si riporta, di seguito, un'apposita documentazione rappresentativa dello stato dell'ammasso roccioso oggetto d'intervento, estesa ad un intorno significativo della zona in esame.



Foto 1: vista complessiva sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 25 m).



Foto 2: vista parziale del fronte N dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza indicativa del fronte circa 12 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, con potenza media pari a 1,5 m circa.



Foto 3: vista locale sul fronte S dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 25 m).



Fig. 4: vista locale del fronte SE dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 15 m).



Fig. 5: vista panoramica del fronte E dell'ammasso roccioso oggetto di scavo (altezza del fronte circa 6 m).



Fig. 6: vista su un fronte di scavo impostato nei conglomerati pliocenici, posto a N dell'area d'intervento (altezza del fronte circa 3 m). E' possibile osservare, in superficie, la presenza di una coltre di alterazione di colore bruno - rosso, di potenza prossima a 1 m, al di sotto del quale affiora il conglomerato con struttura chiaramente massiva.



Fig. 7: vista generale del versante E del rilievo collinare ove è situata l'area d'intervento. I fronti di scavo presenti su questo, realizzati alcuni anni or sono per la costruzione della viabilità locale, mettono in luce un'esposizione quasi continua del substrato integro e compatto di altezza prossima a 40 m.

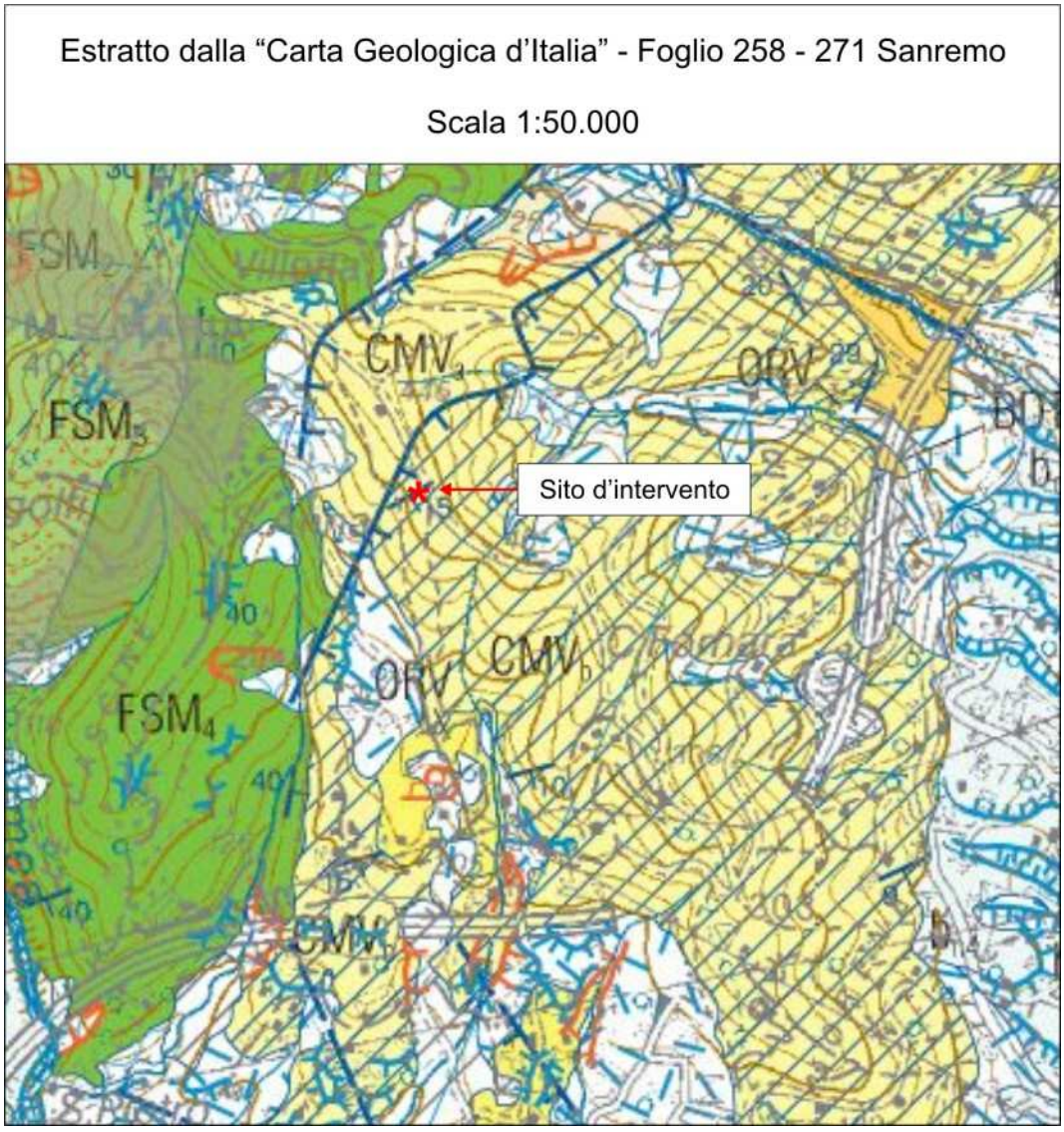


Fig. 8: vista da W sul crinale ove sorge Bussana Vecchia, in corrispondenza del sito ove è stato realizzato il sondaggio geognostico a carotaggio continuo eseguito nell'anno 2004 citato nel precedente punto 2 (asterisco rosso = ubicazione del punto di perforazione). La massività dei conglomerati affioranti, al pari di quanto osservato presso il vicino sito di Collette Ozzotto, è dimostrata dalla presenza di pareti sub - verticali, talvolta anche in aggetto, nel caso in esame, per erosione delle sottostanti argille basali. L'altezza dell'esposizione, analogamente a quanto ritrovato durante le operazioni di carotaggio, risulta prossima a 35 m.

Alla luce degli elementi rappresentati nella documentazione sopra riportata, unitamente a quanto scritto ed elaborato nei precedenti studi condotti dallo scrivente, sempre confermato dalla letteratura, è possibile affermare che i conglomerati pliocenici in oggetto presentano localmente, nonché in un intorno significativo, struttura massiva, elemento che consente di considerare tale materiale a tutti gli effetti una roccia caratterizzata da buone proprietà geotecniche.

4. INDIVIDUAZIONE DI EVENTUALI FAGLIE ALL'INTERNO DELL'AMMASSO ROCCIOSO OGGETTO D'INTERVENTO E DEL SUO INTORNO

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia - Foglio 258 - 271 "Sanremo", alla scala 1 : 50.000, in prossimità del sito d'intervento è presente una faglia diretta, avente direzione media NE - SW ed immersione volta verso SE.



Nell'estratto del Foglio sopra riportato è possibile osservare l'ubicazione del sito d'intervento, nonché la posizione di questo rispetto alla succitata faglia. Sulla base di quanto rappresentato, è possibile affermare che **la distanza tra lo scavo in progetto e la faglia è superiore a 100 m**.

Sulla base degli elementi rilevati dallo scrivente e dai propri collaboratori direttamente sul terreno nel corso degli anni, dunque sulla base di numerosi dati litostratigrafici e strutturali desunti dalla diretta osservazione dei fronti di scavo realizzati nella zona e degli affioramenti naturali, è possibile affermare che non sono mai state osservate evidenze di tale faglia, nonché di eventuali sistemi di discontinuità ad essa correlati, all'interno delle aree oggetto d'intervento ed in un loro congruo intorno.

Tale affermazione, come evidenziato anche nella documentazione fotografica riportata nel precedente punto, permette di confermare la buona qualità, in termini geotecnici, ma non solo, del materiale (conglomerato pliocenico) che verrà interessato dall'intervento in progetto: a tale merito, si rappresenta che le uniche modeste discontinuità di rilievo osservate all'interno del substrato, nelle porzioni dell'assise collinare in esame, risultano riconducibili esclusivamente a variazioni nella composizione del conglomerato, le quali danno vita a piani prossimi all'orizzontale (stratificazione) di origine sin - sedimentaria.

Sanremo, 8 Aprile 2011

Dott. Geol. Andrea VALENTE ARNALDI

