

REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI SALERNO

COMUNE DI CANNALONGA

M.S.P. – MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE

(ai sensi dell'art. 242 c.7 del D.lgvo 152/2006 e s.m.i.)

DELLA DISCARICA COMUNALE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI LOCALITA' "VALLONE DEL CARMINE"

Coordinate Gauss–Boaga E 2.545.965; N 4.456.368

Codice Sito: 5024C001

POR Campania FESR 2007/2013 – Obiettivo Operativo 1.2 attività a) e b)

Ora FONDI
FSC 2014/2020

Sito di discarica comunale inserito nell'anagrafe dei siti da bonificare di cui al Piano Regionale di Bonifica della Campania approvato con D.G.R. n.129 del 27/05/2013 pubbl. sul BURC n.30 del 05/06/2013

PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA ED ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 242 comma 7 del Decreto L.gvo 152/2006 e smi; art. 24 del DPR 207/2010 e smi)

RUP
Geom.. Angelo Stifano

Progettazione:
dott. arch. Carmine Rosalia

dott. arch. Giuseppe Santoro

dott. ing. Guerino Leoni

Geologo: dott. geol. Luca De Feo

3	Novembre 2015	Emissione per approvazione P.E.	G.L.	G.S.	G.L.
0	Aprile 2014	Emissione per approvazione P.D.	G.L.	G.S.	G.L.
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
TITOLO : ELABORATI DESCRITTIVI: RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA			Note:		
			Sostituisce il disegno n°		
			Allegati RE.02		
il presente disegno e' di nostra proprieta'. Si fa' divieto a chiunque di riprodurlo o renderlo noto a terzi senza nostra autorizzazione			Revisione:		Scala:
			3		-

INDICE

1. PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
3.1 Cenni di Geologia Regionale.....	5
3.2 Litologia e stratigrafia dell'area di studio.....	6
3.3 Inquadramento geomorfologico	7
3.3.1 Studio geomorfologico di dettaglio.....	8
3.4 Pluviometria e termometria.....	11
3.4.1 Indagini pluviometriche	11
3.4.2 Indagine termometrica.....	12
3.5 Idrologia ed idrogeologia dell'area	13
4. INDAGINI ESEGUITE	14
4.1 Risultanze analitiche pregresse- Aspetti geologici ed idrogeologici.....	14
4.2 Sondaggi geognostici	15
4.3 Indagini geofisiche	16
4.3.1 Geoelettrica	16
4.3.2 Sismica a rifrazione	18
5. CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE DEI TERRENI DI FONDAZIONE	20
6. NEOTETTONICA E SISMICITA'	21
6.1 Pericolosità sismica di base dell'area in esame	23
7. COMPATIBILITA' DELLE OPERE	24
8. CONSIDERAZIONI SUL VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	26
9. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE	26
10. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE CONCLUSIVE.....	27

1. **PREMESSA**

Il presente Studio Geologico è a supporto del progetto operativo di bonifica, messa in sicurezza permanente della ex discarica comunale sita in località “Vallone del Carmine” nel comune di Cannalunga (SA), inserita nel “Censimento Siti Potenzialmente Inquinati (CSPI) con il **codice identificativo n. 5024C001** del Piano Regionale di Bonifica”; risultata Sito Contaminato da bonificare in seguito all'esito delle procedure di Caratterizzazione dei Siti Contaminati e di Analisi di Rischio Sanitario Ambientale Sito-Specifica di cui all'articolo 242 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Al fine di predisporre “il progetto operativo degli interventi di bonifica e messa in sicurezza”, sono state condotte indagini di inquadramento geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche mirate alla ricostruzione dei modelli litostratigrafico, morfoevolutivo e della circolazione idrica delle acque superficiali e sotterranee, con riferimento alla porzione di territorio in cui è collocata la discarica.

Lo studio geologico si caratterizza da un accurato rilievo geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area, analizzando con lo studio delle foto aeree, i fenomeni morfologici e l'evoluzione degli stessi sul versante in studio.

Nei fronti di scavi presenti nell'area, in particolare nelle vicinanze della discarica, sono stati eseguite numerose misurazioni e rilievi stratigrafici, che hanno permesso di definire le caratteristiche giaciture, strutturali e tessiture della formazione geologica individuata; quindi la potenza e la consistenza del materiale di copertura; inoltre sono stati individuati i punti più meritevoli di interventi, per la salvaguardia della discarica.

La discarica a gestione pubblica oggetto dell'incarico è ubicata su ambo i lati della strada comunale “Diga del Nocello” in località “Vallone del Carmine” del Comune di Cannalunga, si estende su di una superficie di circa 1.500 m; aventi destinazione urbanistica E (destinazione specifica E1) del vigente P. di F., e ricade nella “ZONA C2 – Zona di protezione” del PNCVD.

La zona d'intervento ricade in area SIC (Siti di Importanza Comunitaria): “Monte Sacro e Dintorni – IT8050030.

L'impianto ha potuto ricevere per lo stoccaggio definitivo tutti i Rifiuti Solidi Urbani il cui smaltimento fosse consentito in discarica di ex I Categoria per RSU (D.P.R. 615/82), provenienti dal bacino del proprio comprensorio comunale.

Il sito da bonificare, come si evince dalla cartografia visualizzata e dal rilievo effettuato sulla discarica, è costituito da due invasi realizzati a valle e monte della strada comunale "Cannalunga - Diga del Nocello", con scavo a monte e riporto a valle per terrazzare il pendio e realizzare le due trincee di ricezione per i rifiuti, di profondità variabile dai 3 ai 5 metri; inoltre tutta l'area della discarica non è recintata. L'area dov' è ubicata la discarica è sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del Regio Decreto del 30/12/23 n. 3267, quindi per gli interventi di sistemazione, deve essere dichiarata svincolata dalle Autorità preposte.

L'intero territorio comunale di Cannalunga (SA), nell'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania con Delibera di Giunta Regionale della Campania n° 5447 del 07-11-2002, è stato classificato a media sismicità (seconda fascia sismica - S=9). – coefficiente di intensità sismica $C=0,07g$. In riferimento all'O.P.C.M. 3274 e 3316, nei territori classificati a media sismicità (2a categoria) viene assunta una accelerazione orizzontale max (ag) pari a $0,25g$ (g rappresenta l'accelerazione di gravità).

Dalle Carte del Rischio e Pericolosità del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, elaborate dell'Autorità di Bacino Campania Sud (Ex Sinistra Sele), l'area rientra rispettivamente in zone a:

Rischio da frana:	Medio (R2)
	Elevato (R3) – strada comunale.
Pericolosità da frana:	Elevata (P3)
	Ambito Elevata (Pa3)
	Ambito Molto-Elevata (Pa4)

Nella carta delle aree di attenzione dello stesso aggiornamento, l'intervento intacca un'area della Tipologia "area di versante".

Nella carta dell'Inventario dei fenomeni franosi è presente lungo il corso del "vallone Sampini" un fenomeno gravitativo della tipologia "Colata di detrito – Quiescente".

Il presente studio è stato redatto come previsto dagli art. 50 e 54 delle Norme di Attuazione del Progetto di aggiornamento al PSAI, nonché dagli studi previsti al comma 2 dell'art. 55 delle medesime norme.

Con l'adozione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Aggiornamento Rischio Idraulico e Rischio Frana, tale zona è stata definita "AREA DI ATTENZIONE" Tipologia AREA DI VERSANTE, richiedendo altresì ai sensi dell'art. 55 delle Norme di Attuazione studio geomorfologico di maggiore dettaglio.

L'indagine sui terreni ha riguardato i seguenti aspetti:

- condizioni geomorfologiche;
- condizioni geologiche;
- condizioni di permeabilità dei terreni superficiali;
- andamento stratigrafico (genesì, evoluzione, stato di alterazione e degradazione);
- studio mediante ortofoto dell'anno 1988 fino all'anno 2012 colore.

La messa in sicurezza e la bonifica si rende necessaria poiché la contaminazione delle matrici ambientali, rilevata in sito, e relative alla falda supera le CSC (Concentrazioni soglia di contaminazione) riportate nell'Allegato 5 al D.Lgs. 152/06 e le CSR (Concentrazioni soglia di rischio) valutate con l'applicazione delle procedure di analisi di rischio sito specifica.

L'indagine consiste in:

- rilevamento geolitologico;
- rilevamento delle situazioni idrogeologiche;
- rilevamento geomorfologico, dei dissesti e dei fenomeni naturali;
- rilevamento dell'incremento sismico locale.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

In funzione della progettazione delle opere e dei sistemi geotecnici, la valutazione delle condizioni di pericolosità territoriale e la caratterizzazione geologica del sito sono stati effettuati secondo quanto disposto dalla normativa nazionale e regionale di seguito elencata:

- DM 14/01/2008 — Norme Tecniche per le Costruzioni. Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008. Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008.
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008. Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009, Suppl. Ordinario n. 27.

- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche. Gazzetta Ufficiale n. 76 del 21 marzo 1974.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e s.m.i.. Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003 – Suppl. Ordinario n. 72.
- Deliberazione di Giunta Regionale n° 5447 del 07/11/2002: Aggiornamento della Classificazione Sismica dei Comuni della Campania. Bollettino Ufficiale della Regione Campania n°56 del 18 novembre 2002.
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele (legge regionale 15 marzo 2011, n. 4, all'art.1, comma 255) [ex Autorità di Bacino Sinistra Sele, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 11 del 16/04/12; burc n.31 del 14 maggio 2012].
- Decreto Legislativo n. 152/2006 e s.m.i..

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1 Cenni di Geologia Regionale

Il territorio della Campania è interamente collocato nell'ambito dell'Appennino meridionale, intendendo con tale denominazione un settore della catena appenninica delimitato strutturalmente a nord e a sud da due linee tettoniche a scala regionale, denominate rispettivamente Ortona-Roccamonfina e Sangineto. L'appennino meridionale ha uno stile strutturale a falde di ricoprimento vergenti ad est. L'origine di questo assetto strutturale viene ricondotta alla convergenza tra le placche europea e africana, con il probabile intervento di altre placche minori (microplacche Adria e ionica). A partire dall'Oligocene superiore lo scontro tra le due placche principali avrebbe prodotto lo scollamento delle coperture sedimentarie dei domini paleogeografici situati sul margine settentrionale della placca africana-adriatica, con formazione di falde (thrust) tettonicamente trasportate a NE verso l'avampaese padano-adriatico-ionico. A partire dal Tortoniano superiore e fino al Quaternario, la propagazione dei thrust nella catena e l'apertura del bacino tirrenico sono stati controllati dal roll-back della litosfera dell'avampaese in subduzione.

Nel Cilento l'assetto stratigrafico-strutturale è caratterizzato dalla sovrapposizione di tre unità tettoniche arenaceo-pelitiche – Unità Nord Calabrese, Unità di Castelnuovo Cilento, Unità Sicilide -, di età compresa tra l'Eocene medio e il Miocene inferiore, a

loro volta sopra scorse il blocco sui carbonati e sulla copertura terrigena miocenica dell'Unità Alburno-Cervati-Pollino e di terreni arenaceo-conglomeratici del Gruppo del Cilento e dai Conglomerati del Monte sacro. Completano il quadro stratigrafico-strutturale successioni clastiche plioceniche e pleistoceniche di ambiente sia continentale che marino.

Il territorio comunale di Cannalunga, sotto l'aspetto geologico - regionale, si inserisce nell'ambito della Provincia Stratigrafico - Strutturale del Cilento.

I modelli stratigrafico - strutturali tradizionali e la Cartografia Ufficiale, riferiscono tali successioni nell'insieme all'Unità Stratigrafico - Strutturale del "Flysch del Cilento".

3.2 Litologia e stratigrafia dell'area di studio

Il territorio circostante la discarica si compone di successioni prevalentemente terrigene, anche se differenziate sotto l'aspetto compositivo e strutturale.

Il rilevamento geologico di superficie, effettuato nell'area d'interesse, ha permesso di definire le caratteristiche geologiche e i rapporti stratigrafici tra i litotipi riscontrati nell'area circostante la discarica.

Lungo la strada comunale, che attraversa i due corpi della discarica, affiorano i depositi detritici di versante di fondovalle che derivano dallo smantellamento dei massicci montuosi situati ad est rispetto all'attuale collocazione. Il deposito detritico è caratterizzato dalla presenza di clasti a spigoli vivi di arenarie, immersi in una matrice limo sabbiosa eterometrica, con presenza di sacche e lenti limose – argillose.

Il substrato geologico, su cui si sono impostati i depositi detritici, è costituito da un'alternanza di arenarie e marne in strati e banchi, di solito ben serrati e regolari come giacitura, per quanto non siano infrequenti faglie e fratture che finiscono per dare luogo anche a repentine variazioni del loro assesto. Tale formazione, ascrivibile alla Formazione di Pollica dell'Unità Stratigrafico del Gruppo Cilento, si rinvia alle quote più alte del versante, dove assume le espressioni litostratigrafiche più rappresentative di una struttura di bancate arenacee e conglomeratiche; la componente litoide in questi terreni è prevalente, come evidenziato anche dalle stratigrafie dei sondaggi allegati.

La giacitura degli strati varia da traversapoggio a reggipoggio, come si può osservare nella sezione di scavo esistente a monte del sito, creatasi in seguito agli scavi per la costruzione della discarica.

Il lato valle della discarica, lungo il vallone Nocellito, presenta degli accumuli di materiale di riporto, di un certo spessore, provenienti dai lavori di scavo per la realizzazione della discarica, mascherata attualmente da una fitta vegetazione, poggiante sul detrito di falda.

3.3 Inquadramento geomorfologico

Questa parte del territorio comunale di Cannalonga presenta una morfologia tipicamente valliva, sottesa dal vallone "Nocellito".

La configurazione morfologica della valle ricalca l'assetto litostratigrafico dei principali corpi geologici affioranti, ed è il risultato di una morfogenesi complessa e polifasica instauratasi durante gli ultimi milioni d'anni.

Durante le fasi orogenetiche di fine terziario le formazioni presenti nell'area sono state interessate da movimenti distensivi e compressivi, che hanno originato un sistema di faglie e fratture variamente orientate, su cui si sono impostati gli attuali torrenti presenti nel territorio, compreso il fondovalle del vallone "Nocellito".

In particolare, il sito da bonificare è ubicato in prossimità della sponda sinistra orografica dell'alveo del suddetto vallone, posto a quota 664 s.l.m.

Tale area si presenta modificata da interventi antropici, come la strada Comunale, l'acquedotto a valle della discarica e le due vasche dei rifiuti dismesse, quest'ultime opere hanno modificato sensibilmente la morfologia del tratto di versante in esame .

Per quanto riguarda i dissesti, la coltre terrigena, il detrito di falda e lo stesso substrato non presentano grossi problemi di stabilità, sia per le condizioni strutturali della formazione rocciosa (strati a traversopoggio), sia per la presenza di una vegetazione uniforme; tuttavia si possono verificare dei fenomeni franosi circoscritti in corrispondenza dell'incisione torrentizia presente sul lato nord della discarica a causa di scalzamenti, pertanto sono state previste delle opere di protezione lungo l'impiuvio mediante opere di ingegneria naturalistica (gabbionate rinverdate e rivestimento fondo).

Il lato valle della ex-discardica, lungo il vallone Nocellito, presenta degli accumuli di materiale di riporto, provenienti dai lavori di scavo per la realizzazione della discardica, in condizioni di equilibrio precario; questo materiale verrà stabilizzato mediante la realizzazione delle opere di contenimento (capping) e la realizzazione della pista parafuoco, con un adeguato sistema di regimentazione delle acque meteoriche, eliminando la possibile causa di innesco di movimenti gravitazionali.

Il lato a monte della ex.discardica sarà adeguatamente sistemato mediante interventi di ingegneria naturalistica (gradonata viva) ed un opportuno sistema di raccolta delle acque zenitali.

Tuttavia la situazione statica dei luoghi, nel complesso, appare affidabile, non evidenziandosi grossi fenomeni di dissesto nei pressi della discardica.

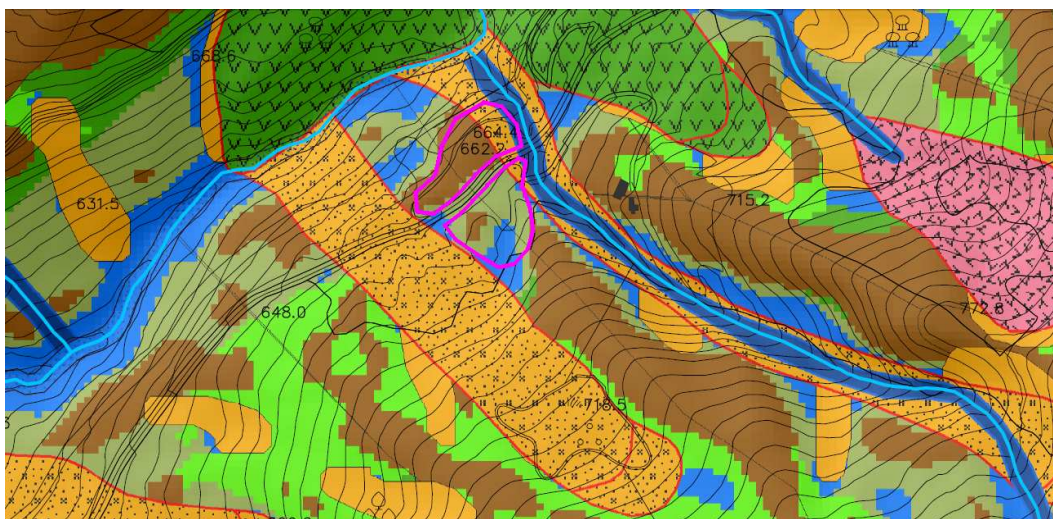
3.3.1 Studio geomorfologico di dettaglio

Con l'adozione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Aggiornamento Rischio Idraulico e Rischio Frana, tale zona è stata definita "AREA DI ATTENZIONE" Tipologia "AREA DI VERSANTE" , richiedendo altresì ai sensi dell'art. 55 delle Norme di Attuazione studio geomorfologico di maggiore dettaglio.

L'indagine sui terreni ha riguardato i seguenti aspetti :

- o condizioni geomorfologiche;
- o condizioni geologiche;
- o condizioni di permeabilità dei terreni superficiali;
- o andamento stratigrafico;
- o studio mediante ortofoto dell'anno 1988 fino all'anno 2012 colore.

Stralcio Carta geomorfologica (PSAI)

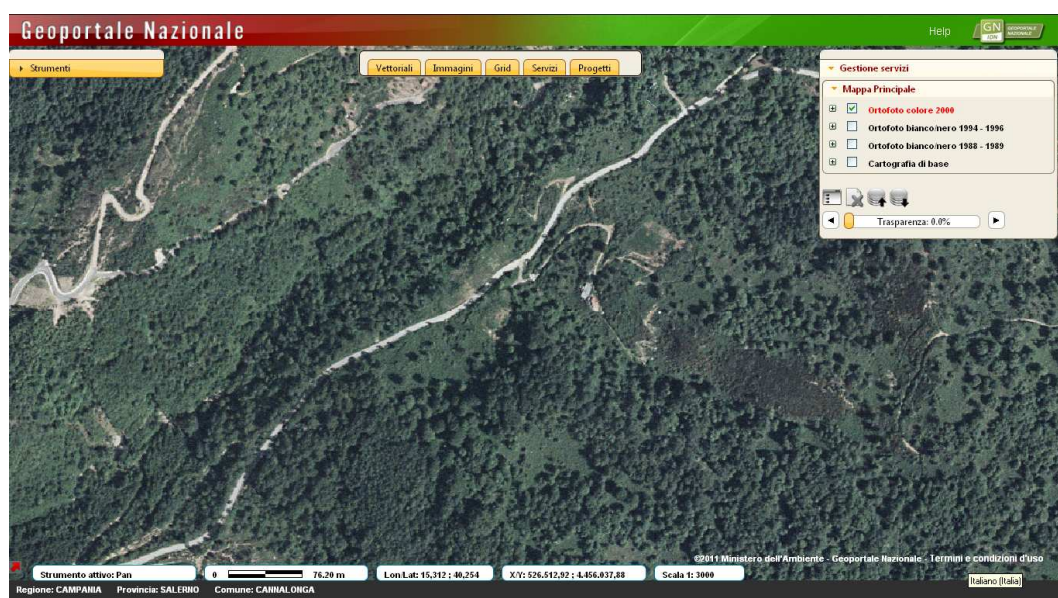


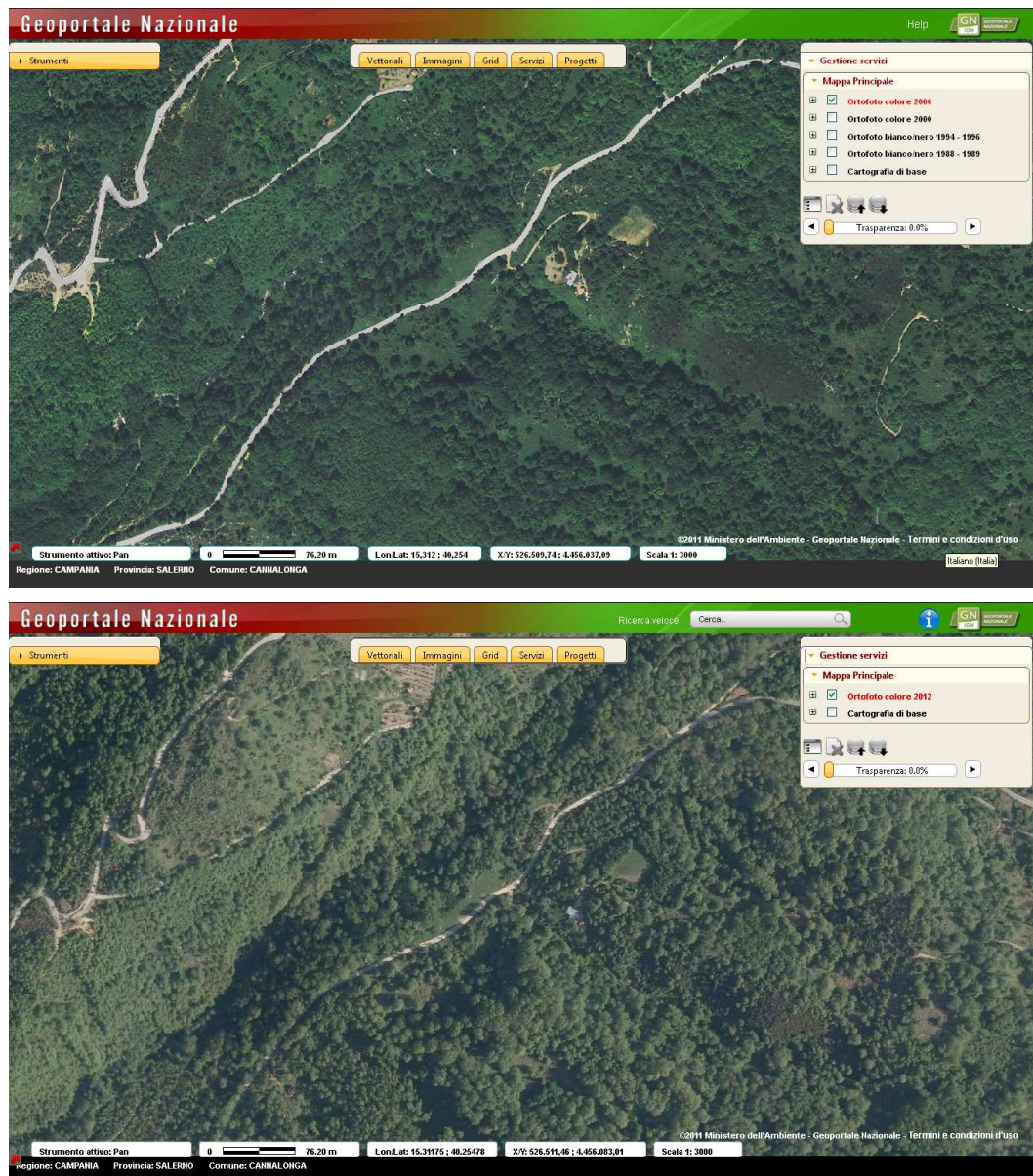
Dalla carta Geomorfologica redatta dall'Autorità di Bacino Sx Sele, si evince che l'area risulta essere impostata sul lato lungo un impluvio naturale, dove risulta presente una colata di detrito allo stato quiescente. Lo spessore dei sedimenti si aggira sul metro di spessore, poggianti sulla formazione flyschoidale di base.

L'analisi comparata dello studio da ortofoto [dall'anno 1988 all'anno 2012 – colore] ha permesso di verificare capillarmente ed in scala a carattere dinamico l'evoluzione geomorfologica del sito e del suo contesto denotando dei fenomeni di scalzamento ad opera delle acque di ruscellamento che si riversano nell'impluvio naturale in occasione di abbondanti precipitazioni meteoriche.

Dai sopralluoghi effettuati è stato evidenziato lungo il lato della discarica che borda l'impluvio naturale, denominato "vallone sampini" dei principi di fenomeni di scalzamento in occasioni di precipitazioni meteoriche abbondanti, gli stessi verranno arginati e mitigati con la realizzazione di opere di sostegno costituite da gabbionate rinverdite.

Ortofoto -dall'anno 1988 all'anno 2008





3.4 *Pluviometria e termometria*

3.4.1 *Indagini pluviometriche*

Sono stati considerati gli apporti meteorici registrati nelle stazioni pluviometriche SIMN (Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale), dati aggiornati fino al 1988, precisamente la stima della pioggia media annua e la stima dell'andamento delle precipitazioni medie mensili:

Tab. n.1 - Altezze di pioggia media annua

Stazione	Bacino	N. dati	Quota m s.l.m.	Altezza di pioggia media annua (mm)
Vallo della Lucania	Alento	5	380	1.359
Gioi Cilento	Alento	50	685	1.270
San Sumino (Ceraso)	Alento	33	518	1.390

Tab. n.2 - Altezze di pioggia media mensili

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Gioi Cilento	153	130	113	97	83	51	26	27	94	129	173	192
San Sumino	169	167	134	99	91	48	18	31	86	148	187	208

Per le stazioni di Vallo della Lucania non sono disponibili dati medi mensili, in ogni caso i dati riportati in tabella n.2 possono considerarsi soddisfacenti per una caratterizzazione dell'area di Cannalunga, in quanto confrontando i dati della tab. n. 1 si possono considerare dei valori intermedi tra le stazioni di San Sumino e Gioi Cilento.

3.4.2 Indagine termometrica

La temperatura media annua normale in un punto si definisce come il valor medio della distribuzione della temperatura media annua, i dati termometrici registrati dalle stazioni (SIMN Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale) vanno dal 1926 al 1993.

Tab. n.3 – Caratteristiche statistiche della stazione

Stazione	Quota m s.l.m.	Anno inizio Rilevamento	Media normale °C
Vallo della Lucania	521	1986	13,6

Tab. n.4 – Temperature medie mensili della stazione

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Vallo della Lucania	6,5	5,6	7,2	11	15	18,7	22,4	22,3	20	15,4	11,3	7,9

Il valore medio annuo delle precipitazioni nella zona rilevato dagli annali del Servizio Idrografico nazionale è di ca. 1.350 mm ed il valore della evapotraspirazione, ricavabile dalla Formula del Turc è di ca. 675 mm annui.

3.5 *Idrologia ed idrogeologia dell'area*

Il territorio in esame è in una zona pluviometrica con precipitazioni medie di 1350 mm/anno, il cui regime è di tipo marittimo. Le piogge più abbondanti sono distribuite nel periodo ottobre-marzo, con massimi in novembre-dicembre; segue un periodo i magra da aprile a settembre con valori minimi di piovosità nei mesi di luglio e agosto. La rete idrografica dell'area è costituita principalmente dal "Vallone Nocellito", a valle della discarica, profondamente inciso nei depositi conglomerateci argillo - marnosi ed arenacei, da un suo affluente il "Vallone del Sampini" in sinistra orografica che costeggia sul lato nord la discarica e da un suo affluente in destra orografica lato sud. In relazione ai tipi litologici che compongono il substrato, ad alta componente limo-argillosa, le infiltrazioni sono abbastanza ridotte e limitate alla porzione più superficiale. Le acque di ruscellamento tendono a defluire verso valle. La circolazione idrica superficiale dell'area della discarica è condizionata dalla morfologia attuale e dalla geologia, che favoriscono l'instaurarsi di livelli idrici stagionali nella coltre detritica di alterazione superficiale e del substrato arenaceo-pelitico. Inoltre, la circolazione idrica superficiale è condizionata dalla presenza della strada comunale che attraversa i due corpi della discarica, modificando la circolazione idrica superficiale e subsuperficiale. La falda acquifera è stata rinvenuta ad una profondità variabile tra ca. 0,5 e 9,8 metri, in relazione ai diversi periodi dell'anno, le notevoli escursioni sono condizionate dalle precipitazioni meteoriche, i massimi livelli registrati oscillano tra 0,50 e 2.60 m dal p.c., e segue, grosso modo, l'andamento della superficie topografica (cartografia allegata) in direzione SE-NW. Il rilievo e le indagini in sito hanno rilevato la presenza di terreni con permeabilità da media a scarsa, testimoniato dalla presenza nei piezometri di livelli idrici negli strati più superficiali dei terreni indagati; di seguito è riportato la cronologia del monitoraggio eseguito finora.

Piezometro	Profondità sondaggio e piezometro	Quota p.c.	Misura livello idrico dal p.c. (m) maggio 2006	Misura livello idrico dal p.c. (m) febbraio 2007	Misura livello idrico dal p.c. (m) 31/10/2007	Misura livello idrico dal p.c. (m) ottobre 2011	Misura livello idrico dal p.c. (m) marzo 2014	Misura livello idrico dal p.c. (m) maggio 2014	Massimo livello idrico registrato	Quota assoluta massimo livello idrico registrato
P1	10,0	670,00	7,00	5,40	9,60	9,80	2,60	5,80	2,60	667,40
P2	10,0	661,83	n.r.	1,40	3,05	2,60	2,30	2,50	1,40	660,43
P3	10,0	659,88	n.r.	2,10	2,95		-		2,10	657,78
P4	9,9	670,00			9,60	n.r.	0,50	4,40	0,50	669,50
P5	9,9	664,00			1,80	1,75	0,70	1,20	0,70	663,30
P6	10,3	661,00			9,80	8,40	0,50	6,20	0,50	660,50
								massimo livello	0,50	

Inoltre dal rilevamento idrogeologico a valle del sito non si hanno emergenze idriche tipo sorgenti.

L'alternarsi di litotipi con diverso grado d'alterazione ha favorito una permeabilità relativa variabile in senso verticale e orizzontale.

Il rilevamento idrogeologico dell'area significativa della discarica e il monitoraggio dei piezometri ha permesso di individuare due complessi idrogeologici, escludendo il corpo della discarica dei rifiuti:

Complesso detritico

Il seguente complesso è dotato di permeabilità elevata per porosità primaria, con formazione di falde superficiali, che trovano recapito nelle modeste sorgenti effimere, in corrispondenza del limite di permeabilità con livelli di argille marnose presenti nella formazione. Presenta una permeabilità per porosità media.

Complesso idrogeologico arenaceo- pelitico

Gli strati più superficiali di questo complesso si caratterizzano da straterelli arenacei giallastri contorti e fratturati con livelli argillo-siltosi e marnosi; con uno strato di alterazione avente uno spessore variabile di qualche metro. La permeabilità di questi terreni è per porosità e fessurazione/fratturazione, ed ove le condizioni morfologiche lo permettono, si favoriscono fenomeni di filtrazione delle acque superficiali come in prossimità del piezometro P1. La collocazione stratigrafica di questa successione denota una vulnerabilità all' inquinamento media.

4. INDAGINI ESEGUITE

4.1 Risultanze analitiche pregresse- Aspetti geologici ed idrogeologici

Per la definizione dei parametri caratterizzanti l'area dell'ex discarica comunale di Cannalunga (SA) in loc.tà "Vallone del Carmine" sono state realizzate, nelle diverse fasi (indagini preliminari e piano di caratterizzazione), le seguenti indagini:

- ❖ n. 6 Sondaggi geognostici condizionati a Piezometri
- ❖ n. 3 Stendimenti geoelettrici
- ❖ n. 4 stendimenti sismici a rifrazione

4.2 Sondaggi geognostici

Al fine di risalire alla stratigrafia geolitologica sono stati utilizzati i sei sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti sino alla profondità di 10 metri (di seguito descritti). I fori sono condizionati con tubi piezometrici in PVC sfinestrati, proteggendo ciascun sondaggio con pozzetto metallico e lucchetto di chiusura. I piezometri sono stati utilizzati per il monitoraggio di eventuali livelli idrici in prossimità della discarica.

I sondaggi a carotaggio continuo sono stati eseguiti dalla Società "Tecno In" di Napoli durante la redazione delle indagini preliminari, invece dalla Società "INGEO" di Napoli durante la redazione del Piano di Caratterizzazione.

In allegato si riporta la planimetria con l'ubicazione dei sondaggi eseguiti.

Sondaggi effettuati nelle Indagini preliminari.

SONDAGGIO: P1		
PROFONDITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Da mt. 0.0 a -2.00	Detrito di falda: Materiale detritico costituito da clasti a spigoli vivi di arenaria in matrice limosa argillosa, debolmente consistente.	
Da mt. 2.0 a -10.00	Arenarie e litici: arenarie grigie e litici alternate ad argilliti e peliti scagliose di colore beige giallastro	- 7.00
SONDAGGIO: P2		
PROFONDITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Da mt. 0.0 a - 1.00	Materiale di riporto: Riporto antropico a matrice sabbiosa a tratti ghiaiosa. La frazione ghiaiosa è caratterizzata dalla presenza di numerosi litici.	
Da mt. -1.00 a -10.00	Arenarie e marne: alternanza di livelli decimetrici di arenarie giallastre di marne e di argilliti scagliose di colore grigio giallastro	
SONDAGGIO: P3		
PROFONDITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Da mt. 0.0 a - 0.40	Materiale di riporto: Riporto antropico a matrice sabbiosa a tratti ghiaiosa. La frazione ghiaiosa è caratterizzata dalla presenza di numerosi litici.	
Da mt. 0.4 a -10.0	Arenarie e marne: alternanza di livelli decimetrici di arenarie giallastre di marne e di argilliti scagliose di colore grigio giallastro	

Sondaggi effettuati nel Piano di Caratterizzazione

SONDAGGIO: P4		
PROFONDITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Da mt. 0.0 a -1.50	Terreno vegetale: limo sabbioso, bruno con resti vegetali	
Da mt. -1.5 a -2.50	Trovante calcareo, rinvenibile in carote al max di 60 cm.	
Da mt. -2.5 a -3.00	Argilla e limo sabbioso, marroncina, compatta, con rari trovanti calcareo marnosi	
Da mt. -3.0 a -4.10	Trovante calcareo, rinvenibile in carote al max di 10 cm.	
Da mt. -4.1 a -7.00	Limo sabbioso, marroncino, compatto, con rari trovanti calcareo marnosi	
Da mt. -7.0 a -10.00	Alternanza di argilla limosa debolmente sabbiosa, marroncina, compatta con rari trovanti calcareo marnoso e calcareo fratturato rinvenibile in dischi e minute carote.	- 9,60 mt
SONDAGGIO: P5		
PROFONDITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Da mt. 0.0 a -1.00	Terreno vegetale: limo sabbioso, bruno con resti vegetali	
Da mt. -1.00 a -7.00	Argilla e limo sabbioso, marroncina, compatta, con rari trovanti calcareo marnosi	- 1.80 mt
Da mt. -7.00 a -10.00	Arenaria quarzosa, poco cementata, di colore giallastro marroncino, a struttura caotica	
SONDAGGIO: P6		
PROFONDITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Da mt. 0.0 a -1.50	Terreno vegetale: limo sabbioso, bruno con resti vegetali	
Da mt. -1.50 a -4.50	Alternanza di argilla con limo marroncina e arenaria giallastra poco cementata.	
Da mt. -4.50 a -10.00	Arenaria quarzosa, poco cementata, di colore giallastro marroncino	- 9.80 mt

4.3 Indagini geofisiche

Sul corpo di discarica è stata eseguita una campagna geofisica, dalla Ditta Ingeo s.r.l., mediante:

- n°3 stendimenti geoelettrici di 54 ml ciascuno.
- n°4 stendimenti sismici a rifrazione di 65 ml ciascuno.

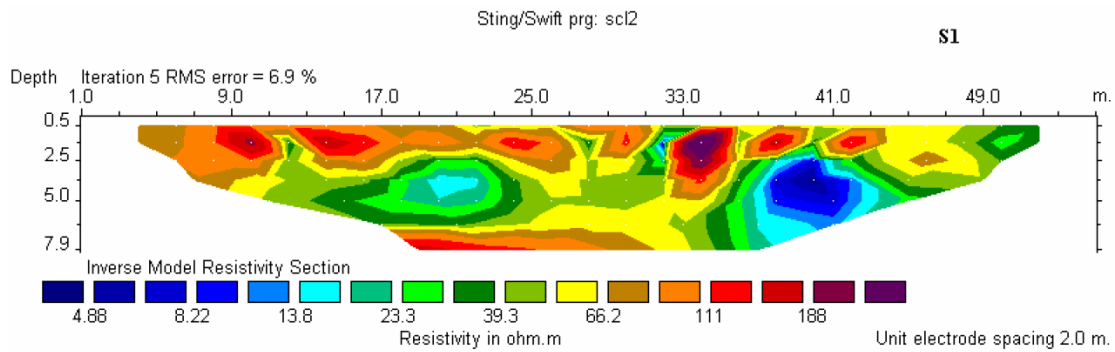
4.3.1 Geoelettrica

Le tre sezioni hanno rilevato lungo le linee di indagine realizzate la presenza di rifiuti definendo per questi lo spessore, e dando informazioni anche di carattere stratigrafico sulla natura del substrato sottostante.

Di seguito si riportano i grafici con le osservazioni degli stendimenti eseguiti:

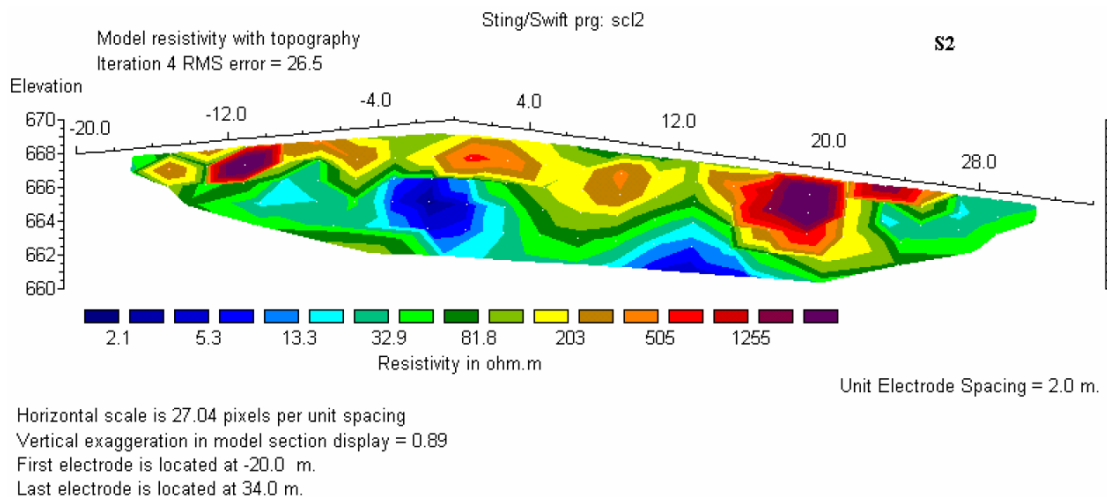
Stendimento S1

Realizzato in direzione SW-NE. Scegliendo per l'indagine una configurazione di tipo Schlumberger ed un interspazio elettrodo di 2 m si è realizzato uno stendimento di lunghezza 54 m e raggiunta una profondità di investigazione di 8m circa. Lungo tutta la sezione si evidenzia la presenza di rifiuti di spessore medio 4- 4,5 m dal p. c. che poggiano su un substrato limoso argilloso umido.



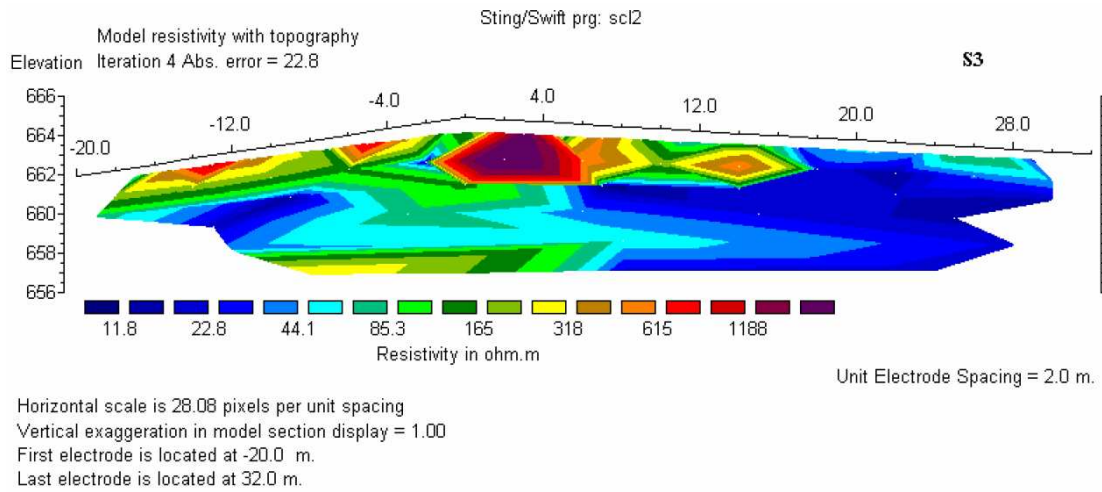
Stendimento S2

Realizzato in direzione SW-NE. Scegliendo per l'indagine una configurazione di tipo Schlumberger ed un interspazio elettrodo di 2 m si è realizzato uno stendimento di lunghezza 54 m e raggiunta una profondità di investigazione di 10m circa dal p.c.. La sezione evidenzia lungo tutta la linea di acquisizione la presenza di rifiuti aventi spessore variabile dai 3 ai 5 m. Al di sotto di questi si rinviene la formazione prevalentemente limoso- argillosa basale.



Stendimento S3

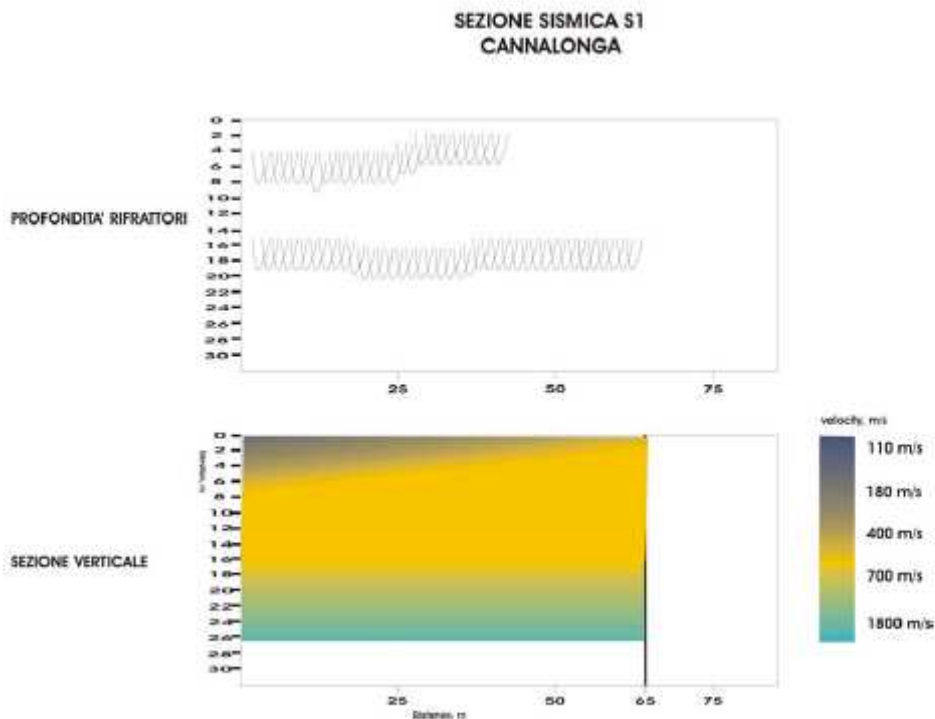
Realizzato in direzione SW-NE scegliendo per l'indagine una configurazione di tipo Schlumberger ed un interspazio elettrodo di 2 m si è realizzato uno stendimento di lunghezza 54 m e raggiunta una profondità di investigazione di 8 m dal p.c. La sezione lungo la linea di acquisizione evidenzia la presenza di rifiuti aventi spessore variabile dai 3 ai 5 m circa. Al di sotto dei rifiuti si rinviene la formazione prevalentemente limoso argillosa basale.

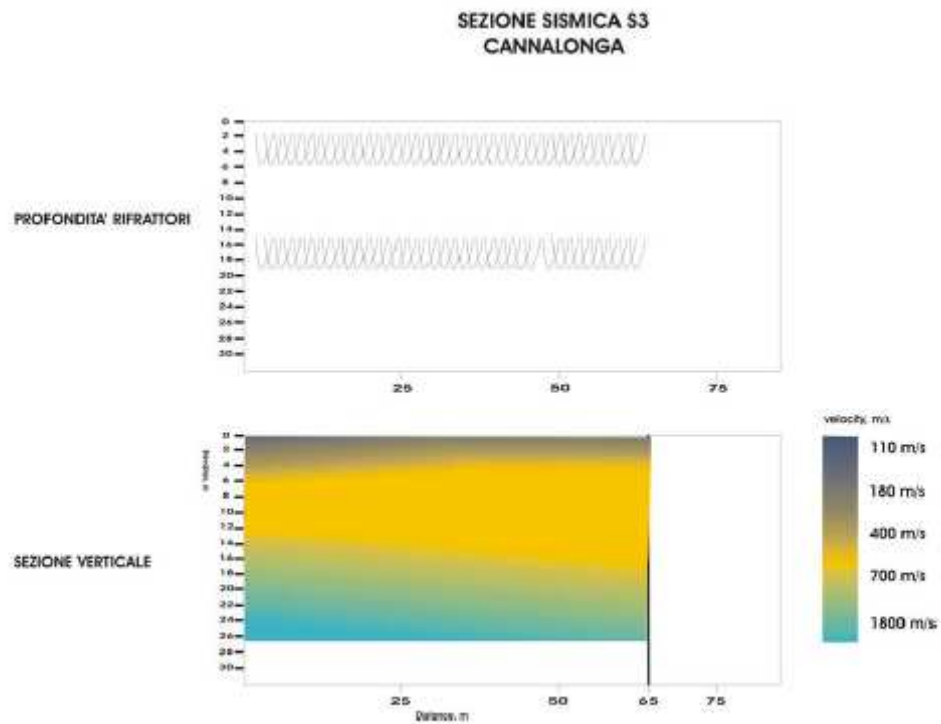
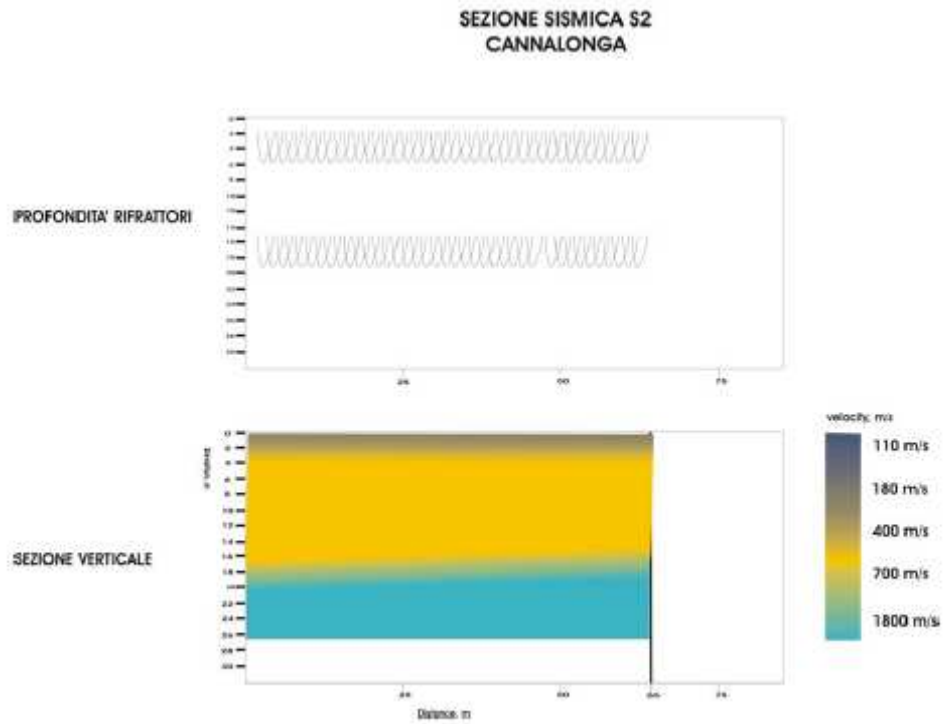


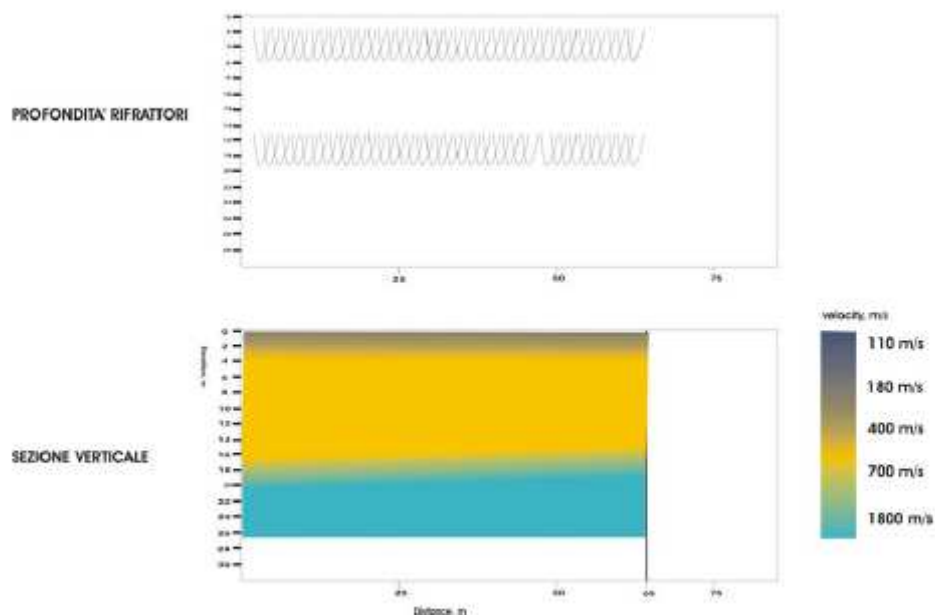
4.3.2 Sismica a rifrazione

Il programma di indagine ha visto l'esecuzione di n° 4 stendimenti di sismica a rifrazione per una lunghezza complessiva di circa 65 metri lineari, con distanza intergeofonica di 5.0 metri.

I 4 stendimenti sono stati realizzati in piano con variazioni topografiche trascurabili.







5. CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Il D.M. 14/01/2008 (§ 6.1.2) prevede che “...le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell’opera o dell’intervento e alle previste modalità esecutive. Le scelte progettuali, il programma e i risultati delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, di cui al § 6.2.2, unitamente ai calcoli per il dimensionamento geotecnico delle opere e alla descrizione delle fasi e modalità costruttive, devono essere illustrati in una specifica relazione geotecnica”.

E’ responsabilità, quindi, dell’ingegnere progettista la definizione del piano delle indagini e la caratterizzazione geotecnica corrispondente alle diverse fasi del progetto, in funzione del tipo di opera o intervento.

La caratterizzazione che segue è stata effettuata considerando l’insieme dei terreni affioranti nell’area di studio, attenendosi per sicurezza, alle caratteristiche geotecniche dei litotipi più scadenti.

I valori (medi) dei seguenti parametri geotecnici sono stati ricavati da indagini condotte per precedenti lavori sugli stessi litotipi in aree limitrofe caratterizzate da situazioni morfologiche e strutturali simili:

Terreno di riporto

- peso di volume: 1.500-1.600 kg/m³
- angolo di attrito: 20-22°
- coesione drenata: 0,00 kg/cm²
- coesione non drenata: 0,02 kg/cm²

Detrito di falda

- peso di volume: 1.900-2.000 kg/m³
- angolo di attrito: 25-27°
- coesione drenata: 0,10-0,20 kg/cm²
- coesione non drenata: 0,14-0,24 kg/cm²

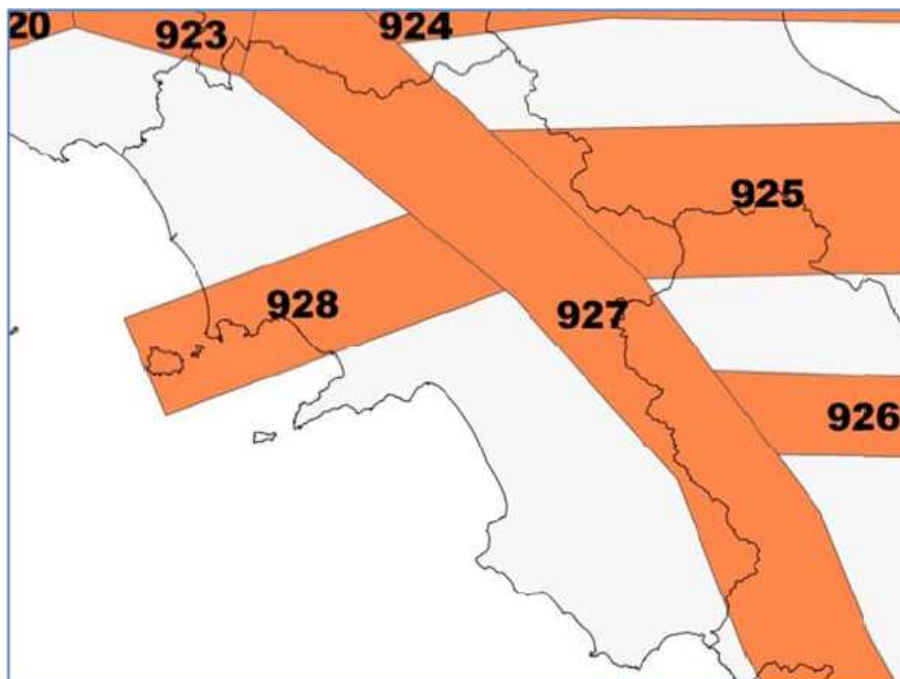
Formazione flyschoid

- peso di volume: 2.000-2.100 kg/m³
- angolo di attrito: 26-28°
- coesione drenata: 0,15-0,20 kg/cm²
- coesione non drenata: 0,17-0,22 kg/cm²

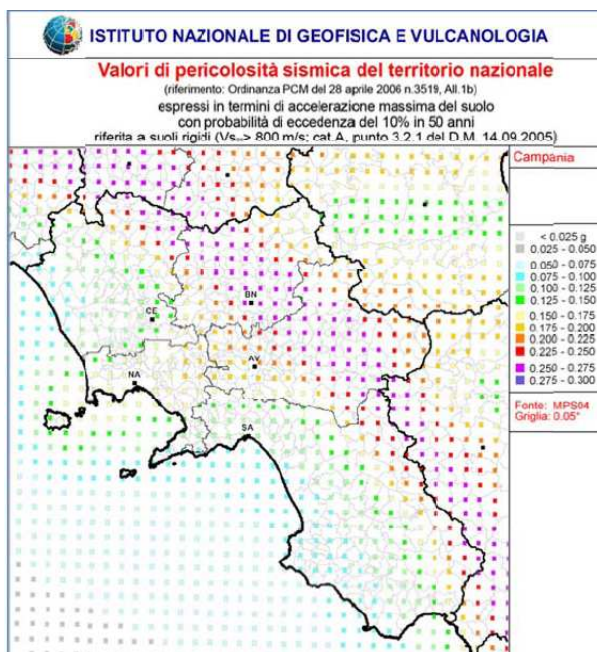
Inoltre, si fa notare che questi litotipi, essendo la componente argillosa predominante a contatto con l'acqua assumono delle caratteristiche meccaniche scadenti, perciò si renderà opportuno prevedere efficaci drenaggi perimetrali ai manufatti al fine di intercettare eventuali filtrazioni al di sotto della copertura o alla base dello spessore alterato dello stesso substrato.

6. NEOTETTONICA E SISMICITA'

Fin dal Pleistocene medio l'Appennino meridionale è stato interessato da tettonica discensionale, tuttora attiva, con direzione di estensione NE-SW. A scala regionale i rigetti cumulati dalle singole faglie variano da pochi metri ad alcune decine di metri, con tassi medi dell'ordine di pochi decimi di millimetro per anno. La sismicità dell'Appennino meridionale è ricondotta al rilascio di energia legata al suddetto regime tettonico distensivo; all'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia corrisponde la zona Sismogenetica 927 della Zonazione Sismogenetica ZS9, prodotta dall'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004.



Sulla base delle valutazioni dell'INGV, con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28 aprile 2006 è stata recepita la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa in termini di accelerazione massima al suolo di categoria A. La figura seguente riporta uno stralcio di tale carta relativo alla Regione Campania.



6.1 Pericolosità sismica di base dell'area in esame

Con riferimento alla Classificazione Sismica della regione Campania, il Comune di Cannalunga (SA) ricade nella **Zona Sismica 2 – pericolosità media**. La stessa classe di sismicità (ZS2) risulta dalla Classificazione Sismica del Territorio Nazionale di cui all'O.P.C.M. 3274/2003 e s.m.i..

Conformemente a quanto disposto dal D.M. 14/01/2008, l'azione sismica è valutata a partire dalle coordinate geografiche del sito di interesse e utilizzando la definizione della pericolosità sismica italiana prodotta nell'ambito del Progetto S1 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. La pericolosità sismica di base è stata stimata con riferimento ad un punto interno alla ex-discarda. Le cui coordinate geografiche sessagesimali-decimali, riferite al Datum ED50, sono: **Longitudine = 15,305697; Latitudine: 40,258197**.

Nella figura seguente sono indicati i quattro nodi del reticolo di riferimento per il calcolo dell'azione sismica, entro cui ricade l'area in esame.



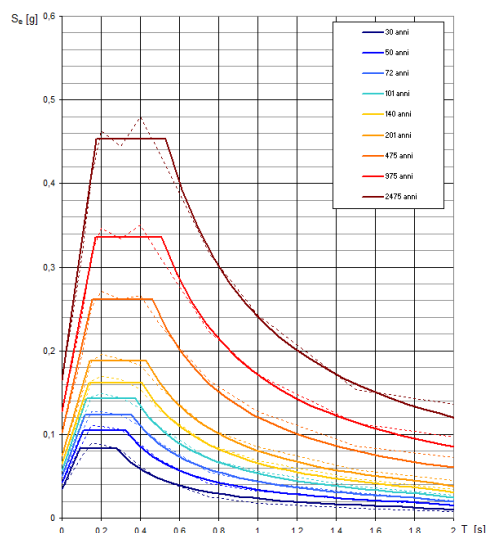
In base alle suindicate coordinate geografiche sono state determinate, tramite interpolazione, le terne di parametri spettrali riferite ai nove periodi di ritorno considerati nella normativa:

- **ag** – accelerazione orizzontale massima del sito;
- **Fo** – valore massimo del fattore di amplificazione della spettro in accelerazione orizzontale;

- **Tc*** – periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0,034	2,443	0,281
50	0,042	2,503	0,325
72	0,049	2,493	0,356
101	0,056	2,534	0,374
140	0,064	2,514	0,407
201	0,074	2,525	0,429
475	0,101	2,580	0,462
975	0,127	2,632	0,510
2475	0,164	2,761	0,531

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento

7. COMPATIBILITA' DELLE OPERE

Il Piano per l'assetto idrogeologico si configura come stralcio funzionale relativo al rischio idrogeologico nell'ambito del Piano di bacino idrografico come previsto dalla L. 183/89 e s.m.i..

In termini generali, il rischio idrogeologico viene determinato incrociando la cartografia tematica inerente la pericolosità (per il rischio frane) e le fasce fluviali (per il rischio idraulico) con gli insediamenti esistenti, così come previsto dal criterio stabilito dal D.P.C.M. 29/09/98 che esprime il rischio secondo la formula (UNDRO 1991):

$$\text{Rischio} = \text{Pericolosità} \times \text{Valore} \times \text{Vulnerabilità}$$

In tale espressione la pericolosità va intesa come probabilità di accadimento dell'evento calamitoso, il valore come quantificazione economica dei beni esposti e la vulnerabilità come capacità dei beni a rischio di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento stesso: nella metodologia utilizzata dall'Autorità competente i due ultimi fattori del prodotto sopraccitato vengono riassunti in un unico elaborato, derivato

dall'analisi dei danni segnalati e degli insediamenti esistenti e previsti dagli strumenti urbanistici vigenti.

Le Norme di attuazione e misure di salvaguardia emanate in riferimento al Piano, all'art. 33, comma 2 e 3, ne conviene che per la determinazione degli interventi consentiti in aree caratterizzate contemporaneamente da rischio e pericolo idrogeologico siano innanzitutto da confrontare i vincoli relativi a ciascuna classe riscontrata, assumendo come vigenti quelli più limitativi, siano essi relativi al rischio o alla pericolosità.

Per giungere a dimostrare la compatibilità delle opere da progetto è necessario effettuare alcune considerazioni inerenti sia all'assetto territoriale, sia alla tipologia degli interventi e modalità esecutive previste.

E' da segnalare che gli interventi da realizzare si inseriscono in un contesto morfologico caratterizzato da pendenze medie a basse e non necessitano di interventi di sostanziale modificazione della geometria del versante.

Dopo avere inquadrato i tratti caratteristici dell'intervento è utile confrontare l'opera di progetto con l'assetto idrogeologico e le condizioni di rischio del sito.

Per quanto attiene le aree classificate a

- rischio frana: in parte minima a "Rischio Medio (R2)";
- pericolosità da frana: Pericolosità Elevata (P3), Elevata-Potenziale (Pa3) e molto elevata potenziale (Pa4)".

sono caratterizzate da condizioni idrogeologiche e litologiche confortanti in virtù della mancanza sia di materiali mobilizzabili sia di condizioni morfologiche predisponenti al dissesto.

In ogni caso dalla cartografia elaborata dall'Autorità di Bacino Sinistra Sele, relativamente alla Vulnerabilità Finale, l'area in oggetto è classificabile con rischio moderato (D1) per il corpo di discarica e rischio medio (D2) il tratto della strada comunale.

Per i motivi fin qui considerati è possibile esprimere valutazioni positive sulla compatibilità idrogeologica dell'intervento in progetto con l'assetto idrogeologico dell'area, in quanto:

1. I lavori previsti non apporteranno sostanziali variazioni dell'attuale conformazione orografica dell'area, né tanto meno creeranno neosuperfici esposte ad elevata pendenza, potenziali sedi d'innesto di movimenti franosi, e quindi determinare un aumento della pericolosità da frana;

2. La loro tipologia non apporta variazioni tali da indurre fenomeni di denudazioni e modifiche nella circolazione naturale e nel regime delle acque superficiali e sotterranee;
3. La regimentazione delle acque superficiali verrà attuata mediante un corretto sistema di smaltimento;
4. Gli interventi (vedasi grafici progettuali) che si andranno a realizzare forniranno un ulteriore e sostanziale apporto al miglioramento dei fattori di mitigazione del rischio;
5. si prevede l'impiego di tecniche a basso impatto ambientale;

8. *CONSIDERAZIONI SUL VINCOLO IDROGEOLOGICO*

Pertanto, in considerazione dei dati rilevati nelle fasi di studio, si ritiene che l'equilibrio naturale preesistente non verrà alterato, sebbene sarà opportuno prevedere delle sistemazioni idrogeologiche esposte nel successivo paragrafo.

In tal caso gli interventi da realizzare non modificano i parametri citati dal R.D. n. 3267/1923 e della L.R. n. 11/1996, per cui non sono presenti elementi tali da impedire il rilascio del nulla-osta.

Per tutti i piccoli interventi eventuali da realizzare nell'area in esame e per migliorare il grado di stabilità sarà indispensabile effettuare degli interventi di sistemazione dell'area in esame attraverso opere idrauliche-forestali e di ingegneria naturalistica.

9. *INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE*

Il progetto mira ad intraprendere un'azione definitiva finalizzata alla messa in sicurezza della discarica da attuarsi mediante interventi atti a conseguire la protezione delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque di falda, dai fenomeni di percolazioni che si originano dagli accumuli di rifiuti.

Gli interventi previsti in progetto sono di seguito elencati.

- Disponibilità delle aree;
- Pulizia preliminare del sito;
- Allestimento del cantiere;
- Ripristino funzionale dell'esistente sistema di raccolta del percolato;
- Gestione del percolato durante l'intervento;

- Sistemazione, riconfigurazione e stabilizzazione della superficie a giorno dei corpi di discarica (Impermeabilizzazione del corpo di discarica e regimentazione, allontanamento delle acque zenitali);
- Realizzazione di una viabilità interna alla discarica;
- Implementazione del sistema di captazione del biogas;
- Realizzazione del diaframma impermeabile a valle dell'area di discarica, con relativa rete di drenaggio e raccolta della discarica;
- Realizzazione di nuovi pozzi per l'emungimento del percolato e del relativo sistema di collettamento di nuovi serbatoi di stoccaggio;
- Realizzazione di un piccolo edificio ad uso ufficio e servizi;
- Impianto antincendio;
- Impianto elettrico e di illuminazione;
- Impianto di videosorveglianza;
- Gestione dei materiali provenienti da scavo;
- Recinzione dell'area di discarica;
- Interventi di ripristino ambientale.

10. *CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE CONCLUSIVE*

La discarica in località "Vallone del Carmine" del comune di Cannalunga, si colloca in un sito da ritenersi geologicamente idoneo, sia per caratteristiche fisiche - litologiche dei terreni affioranti.

Si può dire, in linea generale, che le indagini dirette ed indirette svolte sull'area di sedime del sito, hanno individuato un'area che ha subito variazioni morfologiche a causa dell'attività della discarica avutasi negli anni scorsi. Detta attività ha portato alla creazione di un piccolo pianoro sul versante che crea una rottura di pendenza con il sottostante versante.

Dal punto di vista più generale della pericolosità da frana, le cartografie del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale Sinistra Sele - Rischio Idraulico e Rischio Frana - Aggiornamento 2012, indicano che la superficie corrispondente alla ex-discarica è per quarti quinti priva di franamenti. Un quinto della superficie è interessato dalla zona di accumulo di una colata di detriti quiescente (settore NE). Il settore potenzialmente più instabile è sul limite NE, dove la discarica è fiancheggiata da una colata di detriti quiescente in prossimità del Vallone Sampini.

Mentre il settore a SW interessa solo marginalmente un'altra colata di detriti allo stato quiescente. Solo una modesta area della ex-discardica è interessata da zone con pericolosità elevata da frana (P3), mentre la restante parte corrisponde a zone con pericolosità d'ambito Elevata (Pa3) e molto elevata (Pa4). Si menziona che nelle classi di pericolosità/rischio d'ambito, a differenza delle classi di pericolosità/rischio reale, sono inserite le parti di territorio che non presentando franamenti o sintomi di franamenti, ma che in base a valutazioni idro-geo-lito-morfologiche sono considerate potenzialmente suscettibili di franamenti.

Il tratto di versante naturale su cui si trova la ex-discardica, quindi, non è interessato né direttamente né indirettamente da processi morfoevolutivi per frana attivi.

Sotto il profilo strutturale, a parte la rimozione dei rifiuti ingombranti e la ricomposizione ambientale mediante muretti a secco o palizzate e piantumazioni con essenze tipiche del luogo, la discardica non presenta carenze strutturali importanti.

Sostanzialmente gli interventi per il risanamento della discardica hanno lo scopo di minimizzare l'impatto ambientale residuo della discardica.

Alla luce di quanto emerso dal presente studio è possibile ipotizzare una sistemazione del sito che preveda la messa in sicurezza permanente della discardica, realizzando in primo luogo opere che tendono a contenere e allontanare le acque subsuperficiali lungo la strada comunale che attraversa i due corpi della discardica, cercando di evitare eccessive concentrazioni d'acqua superficiale.

Gli interventi di messa in sicurezza della discardica, come già ampiamente esplicitato nei paragrafi precedenti, quindi, dopo la rimozione dei rifiuti sparsi, si dovranno realizzare una serie di sistemazioni in prossimità del sito, utilizzando anche tecniche d'ingegneria naturalistica, per il ripristino dell'area allo stato dei luoghi circostanti. I lati del corpo della discardica, in sinistra idrografica, adiacenti il "Vallone del Sampini", verranno protetti mediante gabbionate e/o opere di ingegneria naturalistica, al fine di evitare fenomeni di scalzamento, innescando fenomeni gravitazionali con potenziale asportazione di rifiuti, in occasioni di abbondanti precipitazioni.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla regimazione delle acque superficiali al fine di evitare fenomeni di ruscellamento e scongiurare potenziali movimenti di massa nelle coltri superficiali, mediante la messa in opera di drenaggi e canali di gronda a monte della discardica che intercettino le acque superficiali provenienti da monte, ed eventuali acque sub-superficiali, le quali dovranno avere recapito verso il vicino impluvio naturale.

In definitiva, le cognizioni acquisite consentono di definire sicuro il versante naturale nel suo complesso. Tuttavia, al fine di evitare che i dissesti esistenti, per quanto superficiali, possano interferire con le opere per la bonifica e la messa in sicurezza della ex-discarda, sarà necessario prevedere interventi di sistemazione e consolidamento nei pendii artificiali potenzialmente instabili. In particolare, visto il potenziale destabilizzante delle acque che si accumulano nei rifiuti, sarà opportuno attuare interventi volti sia alla riduzione delle infiltrazioni idriche, sia all'efficace smaltimento delle acque sotterranee. Il primo obiettivo si potrà conseguire di fatto con la realizzazione del capping che già rientra negli interventi di messa in sicurezza. L'eliminazione di eventuali volumi residui di acque sotterranee si potrà ottenere installando opportuni sistemi di drenaggio.

Tuttavia la situazione statica dei luoghi, nel complesso, appare affidabile, non evidenziandosi grossi fenomeni di dissesto nei pressi della discarica.

Si precisa che la ricostruzione della sequenza litostratigrafica e dei parametri geotecnici dei terreni presenti è stata rilevata relativamente alle risultanze degli studi precedentemente eseguiti nelle fasi preliminari e di caratterizzazione. In fase esecutiva, in ogni area d'intervento saranno programmate ed effettuate tutte le indagini necessarie per definire puntualmente la stratigrafia e la caratterizzazione geomeccanica dei terreni costituenti la locale successione.

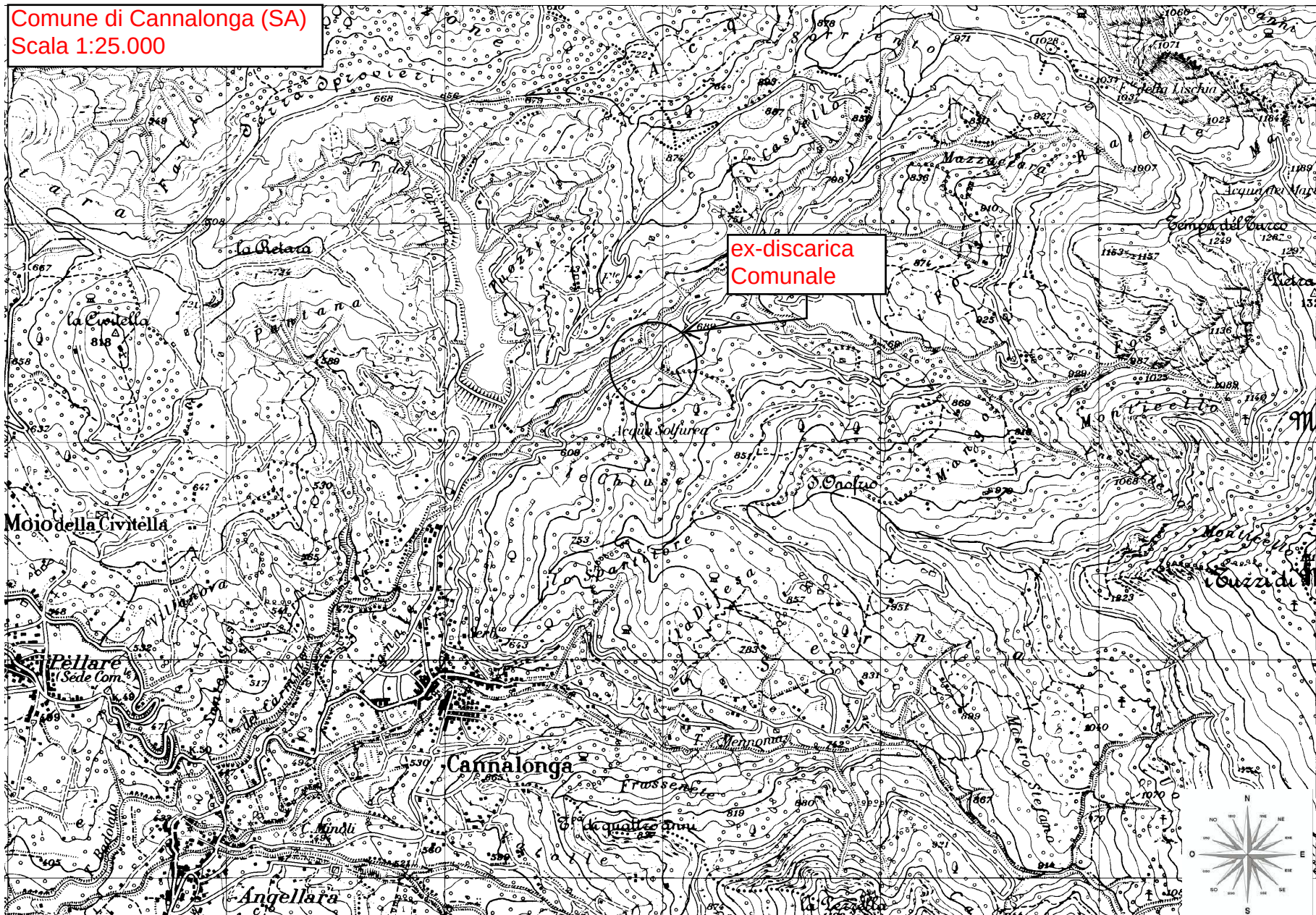
In sintesi si può affermare che gli interventi da realizzarsi sono compatibili rispetto ai criteri di sicurezza e di prevenzione contenuti nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Aggiornamento Rischio Idraulico e Rischio Frana – con particolare riguardo alla disciplina di cui all'art. 55 delle Norme di Attuazione.

Infine si può affermare che gli interventi, se correttamente eseguiti, sono da ritenersi compatibili con le suddette prescrizioni, **esprimendo valutazioni positive sulla compatibilità idrogeologica.**

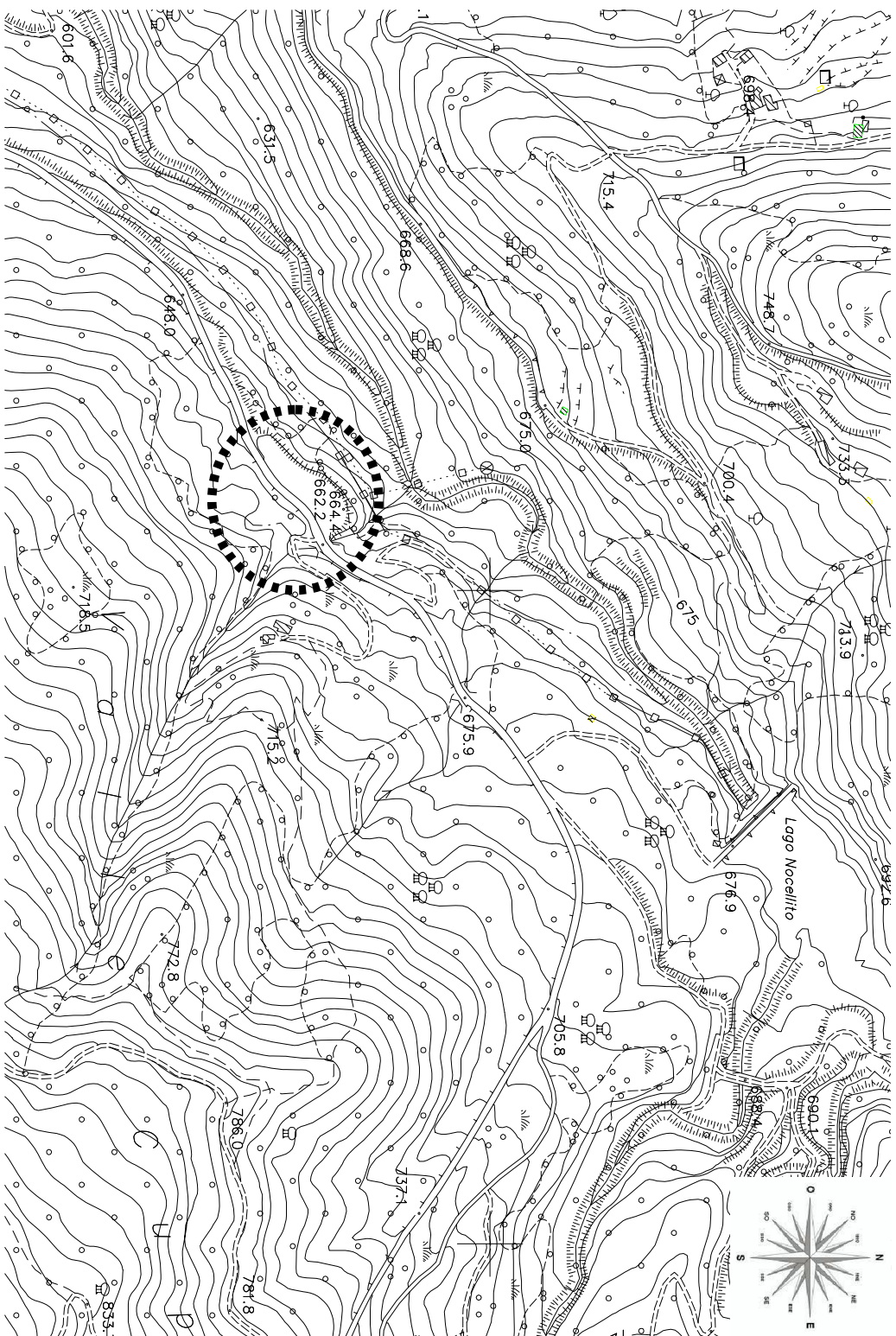
Ad espletamento dell'incarico ricevuto.

Il Tecnico
Dr. Geologo Luca DE FEO

Comune di Cannalunga (SA)
Scala 1:25.000

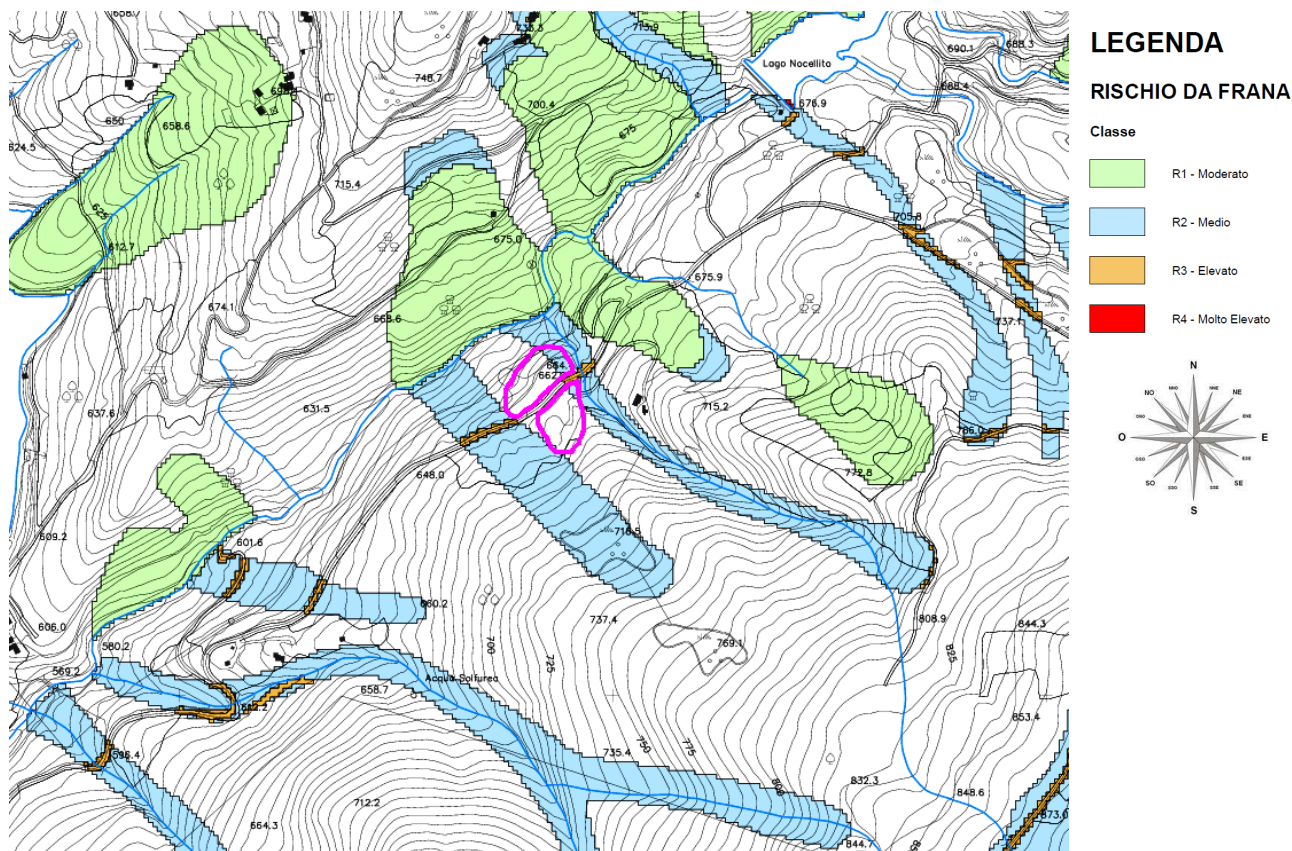


Comune di Cannalunga (SA) - Scala 1:5.000

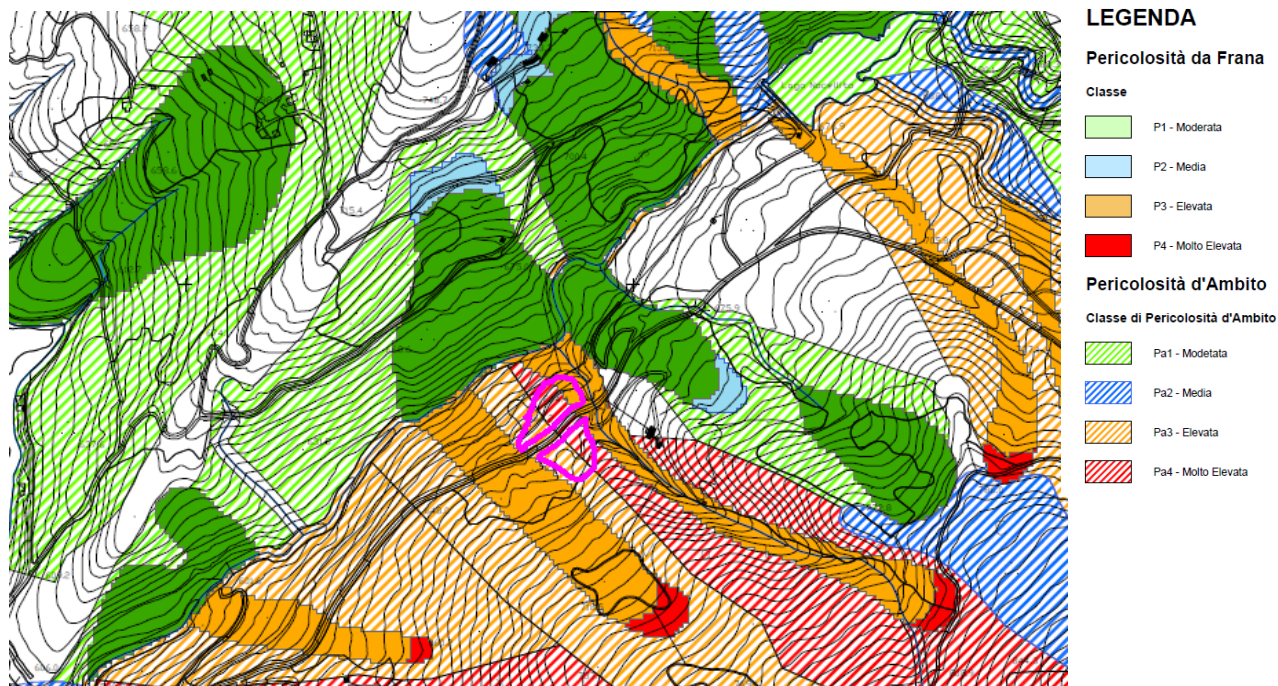


CARTOGRAFIA AUTORITA' DI BACINO SINISTRA SELE (PSAI 2012)

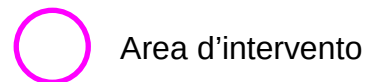
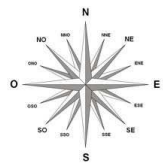
Carta del Rischio da frana



Carta della Pericolosità da frana

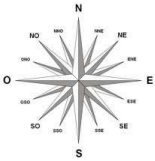
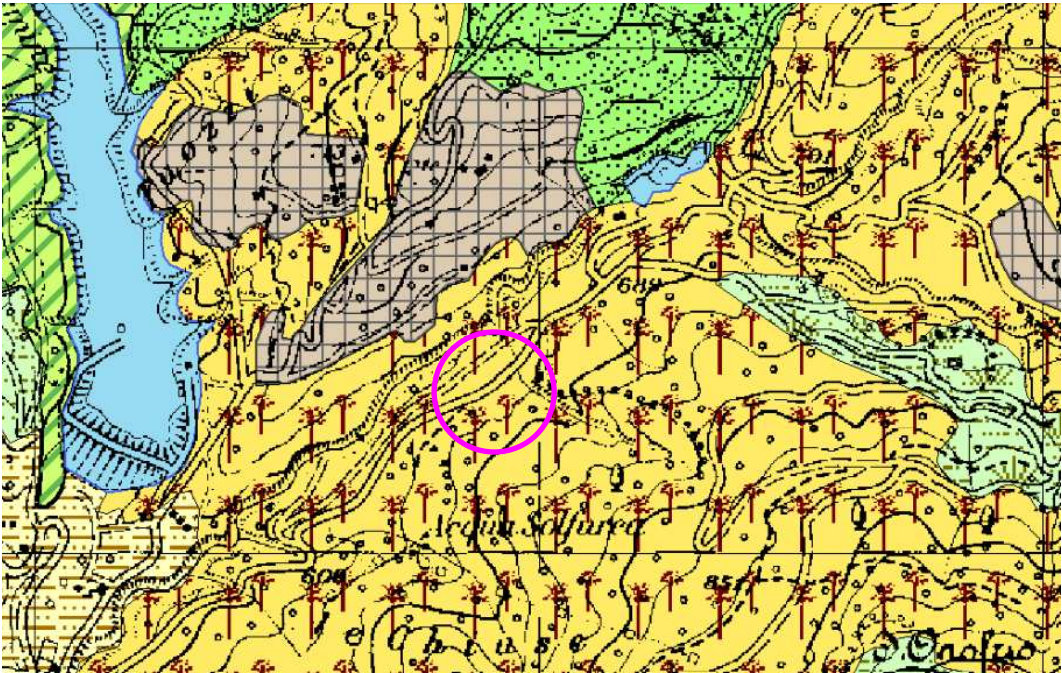


A detailed topographic map of a mountainous region. The map features numerous contour lines indicating elevation. A prominent yellow-shaded area follows a valley or ridge line. A specific area is highlighted with a pink outline, containing elevation points 662.5 and 662.7. Other labeled elevation points include 660.0, 659.2, 658.6, 658.0, 657.6, 656.6, 655.8, 655.9, 654.9, 654.7, 654.3, 654.2, 654.1, 654.0, 653.9, 653.8, 653.7, 653.6, 653.5, 653.4, 653.3, 653.2, 653.1, 653.0, 652.9, 652.8, 652.7, 652.6, 652.5, 652.4, 652.3, 652.2, 652.1, 652.0, 651.9, 651.8, 651.7, 651.6, 651.5, 651.4, 651.3, 651.2, 651.1, 651.0, 650.9, 650.8, 650.7, 650.6, 650.5, 650.4, 650.3, 650.2, 650.1, 650.0, 649.9, 649.8, 649.7, 649.6, 649.5, 649.4, 649.3, 649.2, 649.1, 649.0, 648.9, 648.8, 648.7, 648.6, 648.5, 648.4, 648.3, 648.2, 648.1, 648.0, 647.9, 647.8, 647.7, 647.6, 647.5, 647.4, 647.3, 647.2, 647.1, 647.0, 646.9, 646.8, 646.7, 646.6, 646.5, 646.4, 646.3, 646.2, 646.1, 646.0, 645.9, 645.8, 645.7, 645.6, 645.5, 645.4, 645.3, 645.2, 645.1, 645.0, 644.9, 644.8, 644.7, 644.6, 644.5, 644.4, 644.3, 644.2, 644.1, 644.0, 643.9, 643.8, 643.7, 643.6, 643.5, 643.4, 643.3, 643.2, 643.1, 643.0, 642.9, 642.8, 642.7, 642.6, 642.5, 642.4, 642.3, 642.2, 642.1, 642.0, 641.9, 641.8, 641.7, 641.6, 641.5, 641.4, 641.3, 641.2, 641.1, 641.0, 640.9, 640.8, 640.7, 640.6, 640.5, 640.4, 640.3, 640.2, 640.1, 640.0, 639.9, 639.8, 639.7, 639.6, 639.5, 639.4, 639.3, 639.2, 639.1, 639.0, 638.9, 638.8, 638.7, 638.6, 638.5, 638.4, 638.3, 638.2, 638.1, 638.0, 637.9, 637.8, 637.7, 637.6, 637.5, 637.4, 637.3, 637.2, 637.1, 637.0, 636.9, 636.8, 636.7, 636.6, 636.5, 636.4, 636.3, 636.2, 636.1, 636.0, 635.9, 635.8, 635.7, 635.6, 635.5, 635.4, 635.3, 635.2, 635.1, 635.0, 634.9, 634.8, 634.7, 634.6, 634.5, 634.4, 634.3, 634.2, 634.1, 634.0, 633.9, 633.8, 633.7, 633.6, 633.5, 633.4, 633.3, 633.2, 633.1, 633.0, 632.9, 632.8, 632.7, 632.6, 632.5, 632.4, 632.3, 632.2, 632.1, 632.0, 631.9, 631.8, 631.7, 631.6, 631.5, 631.4, 631.3, 631.2, 631.1, 631.0, 630.9, 630.8, 630.7, 630.6, 630.5, 630.4, 630.3, 630.2, 630.1, 630.0, 629.9, 629.8, 629.7, 629.6, 629.5, 629.4, 629.3, 629.2, 629.1, 629.0, 628.9, 628.8, 628.7, 628.6, 628.5, 628.4, 628.3, 628.2, 628.1, 628.0, 627.9, 627.8, 627.7, 627.6, 627.5, 627.4, 627.3, 627.2, 627.1, 627.0, 626.9, 626.8, 626.7, 626.6, 626.5, 626.4, 626.3, 626.2, 626.1, 626.0, 625.9, 625.8, 625.7, 625.6, 625.5, 625.4, 625.3, 625.2, 625.1, 625.0, 624.9, 624.8, 624.7, 624.6, 624.5, 624.4, 624.3, 624.2, 624.1, 624.0, 623.9, 623.8, 623.7, 623.6, 623.5, 623.4, 623.3, 623.2, 623.1, 623.0, 622.9, 622.8, 622.7, 622.6, 622.5, 622.4, 622.3, 622.2, 622.1, 622.0, 621.9, 621.8, 621.7, 621.6, 621.5, 621.4, 621.3, 621.2, 621.1, 621.0, 620.9, 620.8, 620.7, 620.6, 620.5, 620.4, 620.3, 620.2, 620.1, 620.0, 619.9, 619.8, 619.7, 619.6, 619.5, 619.4, 619.3, 619.2, 619.1, 619.0, 618.9, 618.8, 618.7, 618.6, 618.5, 618.4, 618.3, 618.2, 618.1, 618.0, 617.9, 617.8, 617.7, 617.6, 617.5, 617.4, 617.3, 617.2, 617.1, 617.0, 616.9, 616.8, 616.7, 616.6, 616.5, 616.4, 616.3, 616.2, 616.1, 616.0, 615.9, 615.8, 615.7, 615.6, 615.5, 615.4, 615.3, 615.2, 615.1, 615.0, 614.9, 614.8, 614.7, 614.6, 614.5, 614.4, 614.3, 614.2, 614.1, 614.0, 613.9, 613.8, 613.7, 613.6, 613.5, 613.4, 613.3, 613.2, 613.1, 613.0, 612.9, 612.8, 612.7, 612.6, 612.5, 612.4, 612.3, 612.2, 612.1, 612.0, 611.9, 611.8, 611.7, 611.6, 611.5, 611.4, 611.3, 611.2, 611.1, 611.0, 610.9, 610.8, 610.7, 610.6, 610.5, 610.4, 610.3, 610.2, 610.1, 610.0, 609.9, 609.8, 609.7, 609.6, 609.5, 609.4, 609.3, 609.2, 609.1, 609.0, 608.9, 608.8, 608.7, 608.6, 608.5, 608.4, 608.3, 608.2, 608.1, 608.0, 607.9, 607.8, 607.7, 607.6, 607.5, 607.4, 607.3, 607.2, 607.1, 607.0, 606.9, 606.8, 606.7, 606.6, 606.5, 606.4, 606.3, 606.2, 606.1, 606.0, 605.9, 605.8, 605.7, 605.6, 605.5, 605.4, 605.3, 605.2, 605.1, 605.0, 604.9, 604.8, 604.7, 604.6, 604.5, 604.4, 604.3, 604.2, 604.1, 604.0, 603.9, 603.8, 603.7, 603.6, 603.5, 603.4, 603.3, 603.2, 603.1, 603.0, 602.9, 602.8, 602.7, 602.6, 602.5, 602.4, 602.3, 602.2, 602.1, 602.0, 601.9, 601.8, 601.7, 601.6, 601.5, 601.4, 601.3, 601.2, 601.1, 601.0, 600.9, 600.8, 600.7, 600.6, 600.5, 600.4, 600.3, 600.2, 600.1, 600.0, 599.9, 599.8, 599.7, 599.6, 599.5, 599.4, 599.3, 599.2, 599.1, 599.0, 598.9, 598.8, 598.7, 598.6, 598.5, 598.4, 598.3, 59



ID Frana	15065024094		
Regione	Campania	Provincia	Salerno
Comune	CANNALONGA	Autorità di bacino	Regionale in sinistra Sele
Movimento	Colata di detrito	Superficie (mq)	21.998
Attività ☐ Attivo ☒ Quiescente ☐ Inattivo ☐ Riattivato ☐ Sospeso ☐ Relitto ☐ Stabilizzato naturalmente ☐ Stabilizzato artificialmente		Distribuzione ☒ Retrogressivo ☐ Avanzante ☐ Costante ☐ Confinato ☐ Multidirezionale ☐ In allargamento ☐ In diminuzione	

Carta Uso del Suolo

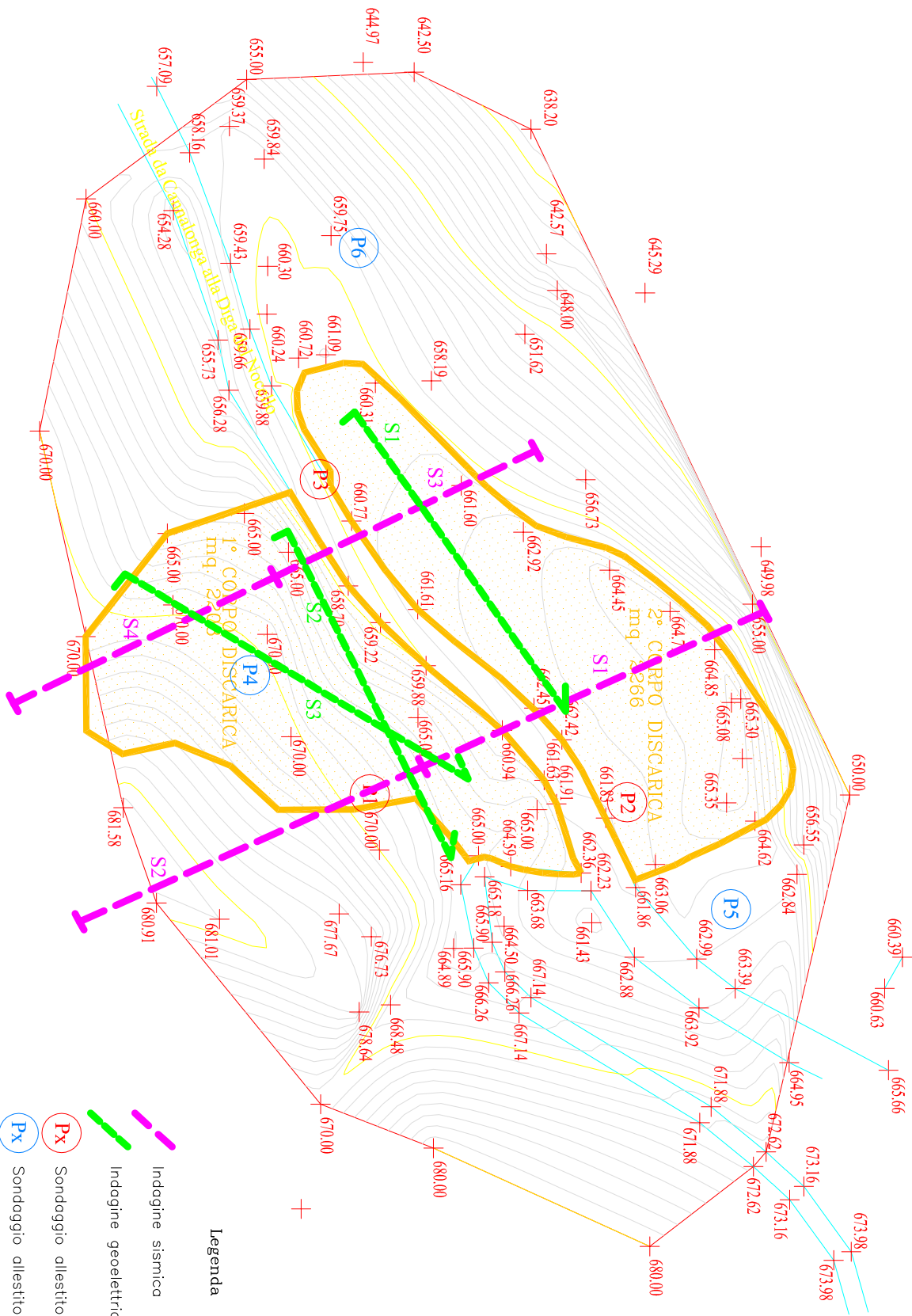


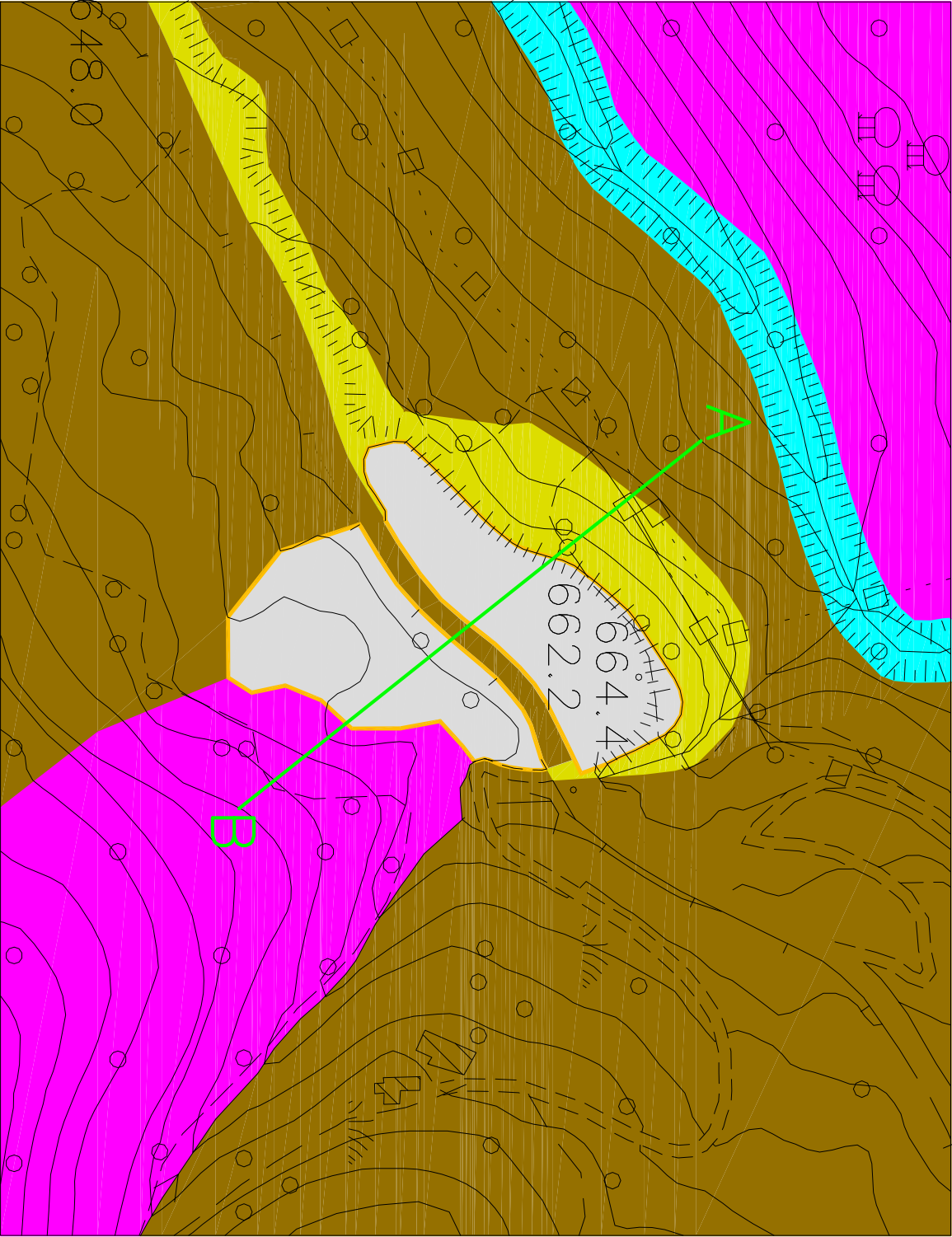
Boschi di latifoglie



Area d'intervento

Ubicazione indagini in situ





CARTA GEOLITOLGICA

Legenda

Corpo della Ex Discarica Comunale

Sezione geologica

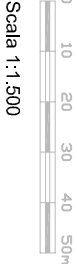
Alluvioni torrentiali attuali: Ghiaie sabbiose e leni sabbioso-limose stazionalmente mobilizzabili.

Materiale di riporto antropico: Terreno di riporto antropico arenaceo-giiloso-limoso

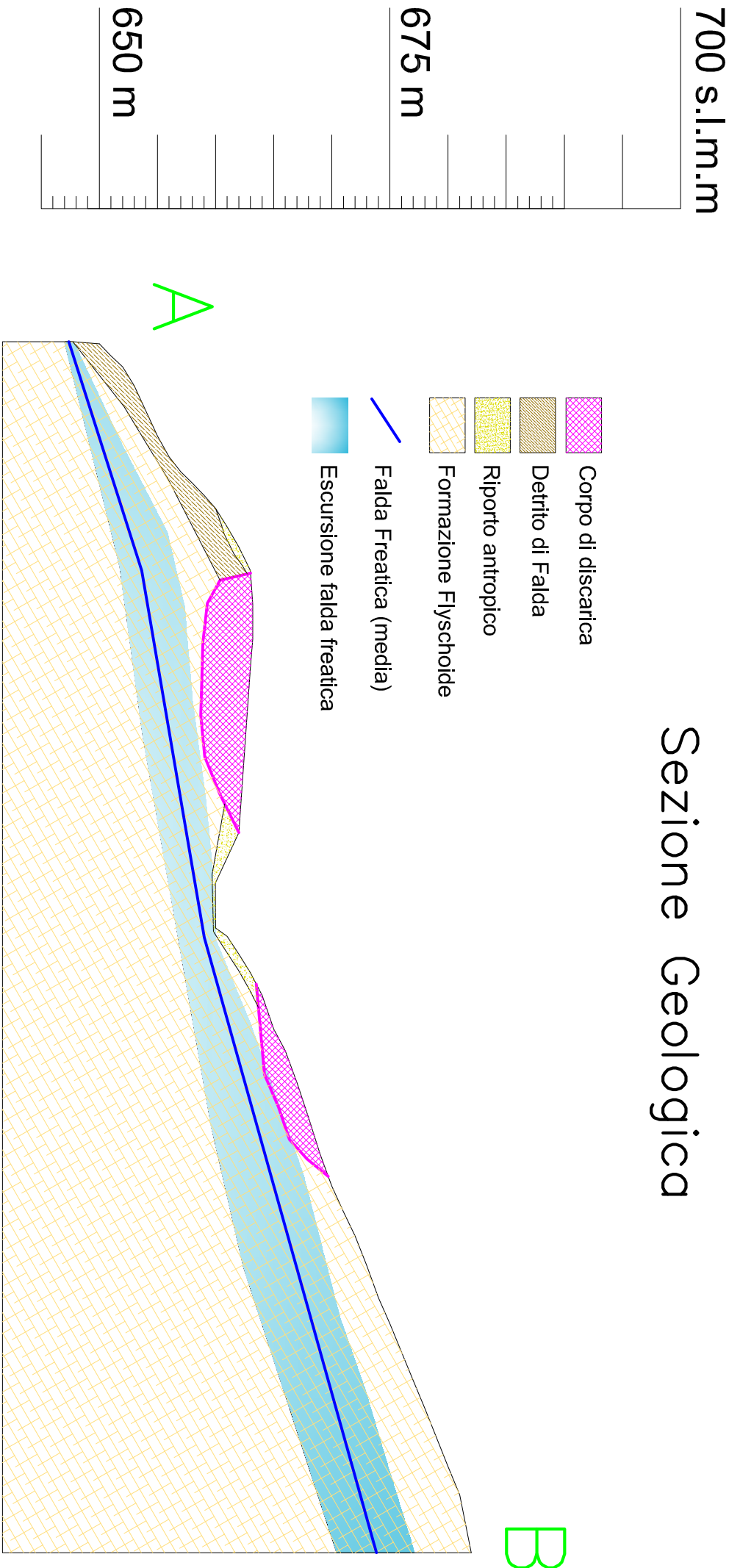
Dartro di faldy: Casett arenacei a spigol vivi, immersi in una matrice limo sabbiosa eterotroica, con presenza di sacche e leni limoso-giilose

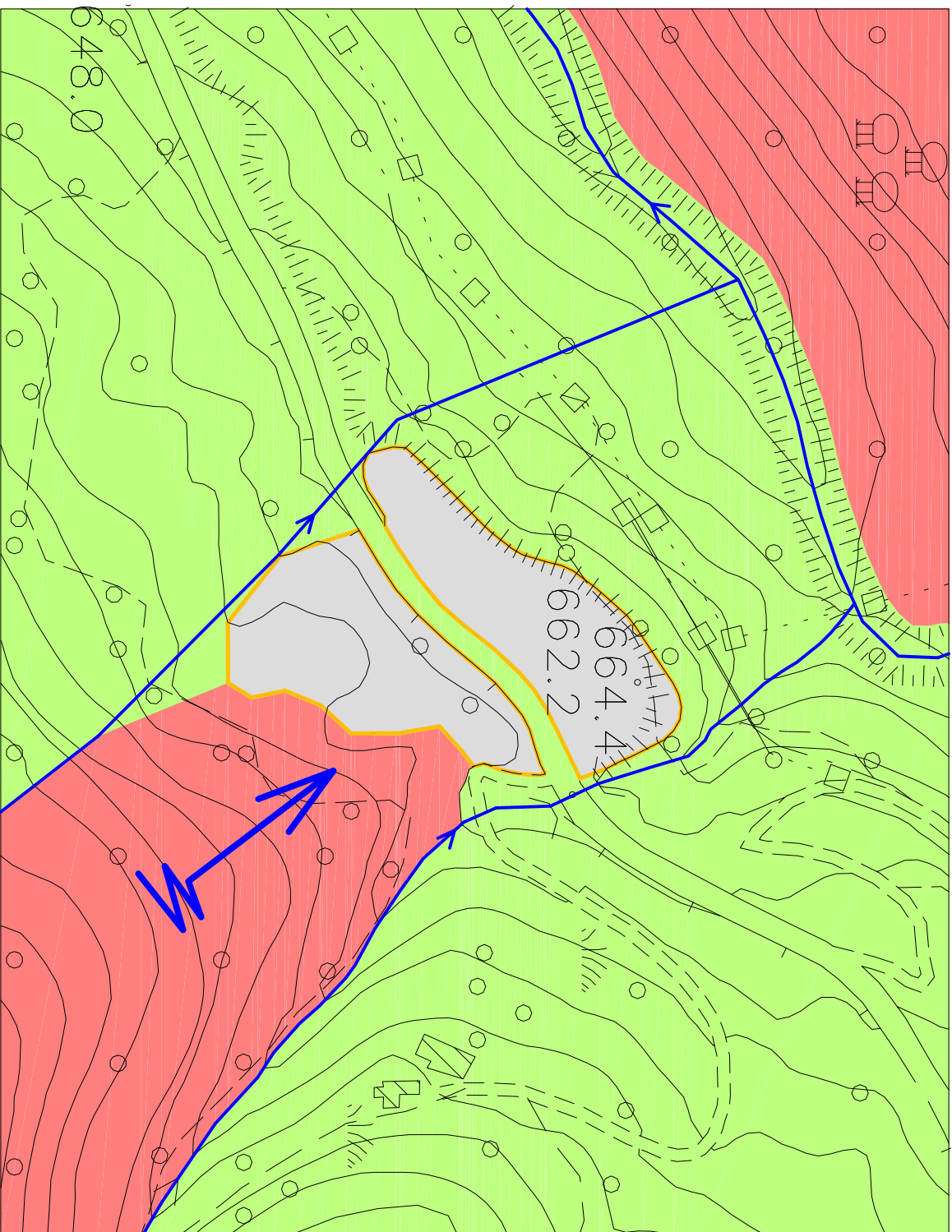
SUBSTRATO PREQUATERNARIO

Formazione di Pollica: Arenarie quarzoscintillacee alterate rittimamente con silti bruni



Sezione Geologica





CARTA IDROGEOLOGICA E IDROLOGICA

Legenda

Corpo della Ex Discarica Comunale



Direzione del flusso di falda

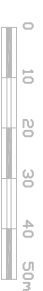


Reticolo idrico superficiale

COMPLESSI IDROGEOLOGICI

Complesso detritico: detriti arenacei a spigoli vivi, immersi in una matrice limo-sabbiosa e ioiettiva, con presenza di sabbie e fanghi limo-sabbiosi. Permeabilità per porosità media.

Complesso marnoso-argilloso-arenaceo: Strati e stratificati di arenarie quarzose frantumate con intercalazioni di argille marneose la cui frequenza aumenta con la profondità. Permeabilità per porosità e saturazione scarsa.



Scala 1:1.500

