

COMMITTENTE:

SAMTE S.r.l.

SANNIO AMBIENTE E TERRITORIO



Via Angelo Mazzoni, 19, 82100 (Benevento)

CONSULENZA:



Laboratorio "NATURA" S.r.l.

Via G. Rossini, 16 – 80026 Casoria (NA)

Tel. 081.5737038 – Fax 081.5739776

e-mail: natura@naturasrl.it

www.naturasrl.it

**PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
AI SENSI DELL'ALL.2 DEL TITOLO IV DEL D.LGS 152/2006 E S.M.I
DISCARICA DI SANT'ARCANGELO TRIMONTE (BN)**

ALLEGATO 1 - RELAZIONE GEOLOGICA

Rev.	Data	REDATTO
00	22.10.2018	Dott. Geol. Anna Maria Patelli



SOMMARIO

<i>Sommario</i>	2
1. Introduzione	3
2. Raccolta dei dati esistenti	4
2.1 <i>Elenco documentazione di riferimento</i>	4
2.2 <i>Indagine storica</i>	5
3. Stato di fatto	6
4. Assetto strutturale, geologico, morfologico e idrogeologico del territorio	8
5. Indagini pregresse consultate	16
6. Caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrogeologiche del sito in esame	18
6.1 <i>Caratteristiche morfologiche e idrologiche</i>	18
6.2 <i>Caratteristiche litologiche</i>	19
6.3 <i>Caratteristiche idrogeologiche</i>	20
7. Considerazioni	23

1. INTRODUZIONE

La SAMTE - SANNIO AMBIENTE E TERRITORIO società interamente partecipata dalla Provincia di Benevento ha commissionato alla società NATURA Srl i lavori di elaborazione del Piano di Caratterizzazione Ambientale, ai sensi dell'All.2 del Titolo IV del D.LGS 152/2006 e smi, per la Discarica Regionale per rifiuti non pericolosi di Sant'Arcangelo Trimonte in località "La Nocechia" (BN).

La discarica, al momento non oggetto di conferimento di rifiuti, è sottoposta ad un Piano di Monitoraggio che prevede controlli analitici sulle matrici: percolato, acque sotterranee, acque di prima pioggia, acque di ruscellamento di seconda pioggia, emissioni in atmosfera.

I risultati dei suddetti monitoraggi, in particolare quelli relativi alle acque sotterranee, hanno evidenziato superamenti delle CSC e dei valori di fondo definiti per il sito, tali da richiedere la necessità dell'attuazione di un Piano di Caratterizzazione."

Tali superamenti sono stati accertati dai diversi studi eseguiti nel corso degli anni, a partire dalla realizzazione dell'impianto, avvenuta nel 2008, fino ad arrivare all'ultima relazione dell'ARPAC "Analisi temporale delle acque sotterranee in corrispondenza della discarica di S.Arcangelo Trimonte: valori di fondo, tendenze, livello di inquinamento" redatta in seguito alla richiesta formulata, nel corso di una riunione del 04/08/2017, dalla Regione Campania, Direzione Generale per l'Ambiente, Difesa del Suolo ed Ecosistema, circa un aggiornamento tecnico sulle problematiche ambientali del sito e nella quale vengono anche stabiliti i Valori di Fondo Naturale sito specifici per alcuni dei parametri che registrano i superamenti più frequenti, anche prima dell'entrata in esercizio della discarica. Le conclusioni della suddetta relazione richiedono ugualmente la necessità della redazione di un Piano di caratterizzazione.

In tale contesto la Società Natura Srl ha incaricato la scrivente dott. geol Anna Maria Patelli di realizzare lo studio geologico a supporto del Piano di Caratterizzazione con l'obiettivo di fornire un approfondito quadro conoscitivo del contesto geologico e idrogeologico dell'area oggetto di indagine.

2. RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI

2.1 Elenco documentazione di riferimento

Vengono di seguito elencati i documenti di natura tecnica e scientifica reperiti e consultati ai fini della redazione del presente studio. I documenti di natura tecnica sono stati forniti dalla SAMTE, mentre, i lavori di natura scientifica sono stati recuperati a seguito di un'approfondita ricerca bibliografica.

N	Oggetto del documento
1	Monitoraggio satellitare Relazione illustrativa delle elaborazioni per il periodo gennaio 2014-Dicembre 2017 teknon (22.02.2018)
2	Analisi temporale delle acque sotterranee in corrispondenza della discarica di S. Arcangelo Trimonte: valori di fondo, tendenze, livello di inquinamento Arpac 2017
3	Caratterizzazione geochimica-ambientale dei suoli circostanti la discarica- Prof. D. Cicchella Università degli studi del Sannio (25.07.2017)
4	Studio idrogeologico della discarica per rifiuti non pericolosi in località Nocecchia Comune di S. Arcangelo T. Daneco Impianti-Studio Tecnico Associato Bartolami e Di Molfetta 2009
5	Indagini geognostiche e di caratterizzazione ambientale presso il sito di S. Arcangelo Trimonte eseguite dalla Tecno In SpA su commissione dell'ARPAC. (11.03.2008)
6	Presidenza del Consiglio dei Ministri-Progetto esecutivo realizzazione impianto per rifiuti non pericolosi (Ad Acta Projects-Ing. Pagotto, Studio Geotecnico Italiano). (25.03.2008). Relazione tecnica generale SGI 07750-017R02E01, Relazione geologica 07750-017R04E01 Relazione geotecnica 07750-017R06E02
7	Relazione geotecnica 0045-008R01E02-MAR/TER/BUF/PUM della Geotechnical Engineering-Prof. ing. M. Manassero (30.12.2009)
8	Misurazione livelli idrici in piezometri e pozzi
9	Carta geologica d'Italia Foglio 432 Benevento scala 1:50.000
10	Carta geologica d'Italia Foglio 173 Benevento scala 1:100.000
11	Carta idrogeologica della Prov di Benevento L. Esposito, P. Celico, F.M. Guadagno, S. Aquino
12	Depositi del bacino di Benevento Pliocene inferiore: Nuovi vincoli stratigrafici e paleoambientali Boll. Soc. Geol. 06, S. Ciarcia, V. Di Donato, T. Mitrano, M. Torre
13	Evoluzione geomorfologica di lungo termine del paesaggio nell'Italia meridionale UniMp, Ass Ita. Geog, fisica e geomorfologia C. Rookopf, P. Auceili
14	Note illustrative alla Carta geologica d'Italia Foglio 432 Benevento
15	Evoluzione geomorfologica di lungo termine del paesaggio nell'Italia meridionale. C. M. Rookopf, P. P.C: Auceili
16	Nuovi dati stratigrafici sul Pliocene affiorante tra il Fiume Ufita e il Torrente Cervaro AA.VV. Boll. Soc. Geol. 1998
17	Progetto speciale Studio dei Centri abitati Instabili (SCAI) della Regione Campania GNDICI, Linea 2, CUGRI, S. Ciarcia, A Riviello
18	Studio stratigrafico della successione pliocenica affiorante nel settore meridionale della Baronina (F. Matano, D. Staiti) Bol. Soc. Geol. 1998

2.2 Indagine storica

La discarica di Sant'Arcangelo Trimonte è stata realizzata tra l'aprile ed il giugno 2008 dalla Daneco Impianti Srl per conto del Commissario di Governo per l'Emergenza Rifiuti della Regione Campania.

L'impianto, ha un'estensione complessiva di circa 135.000 mq e una capacità complessiva di circa 840.000 mc.

E' suddivisa in due principali vasche, il Lotto 1 e la Vasca Est a sua volta suddivisa in altri sub-lotti.

Ciascun lotto è dotato di un autonomo sistema di captazione e di sollevamento del percolato, che viene convogliato tramite elettropompe allo stoccaggio del percolato di una capacità di 700 m³ e situato presso l'area servizi.

La discarica è dotata di un sistema di captazione del biogas, che viene convogliato ad un impianto di combustione (torcia).

Dal dicembre 2009 la discarica è gestita dalla Samte-Sannio Ambiente e Territorio, Società interamente partecipata della Provincia di Benevento.

Immediatamente a valle della discarica sono presenti due precedenti discariche una comunale e l'altra realizzata dalla Fibe Spa a seguito di un'ordinanza commissariale.

3. STATO DI FATTO

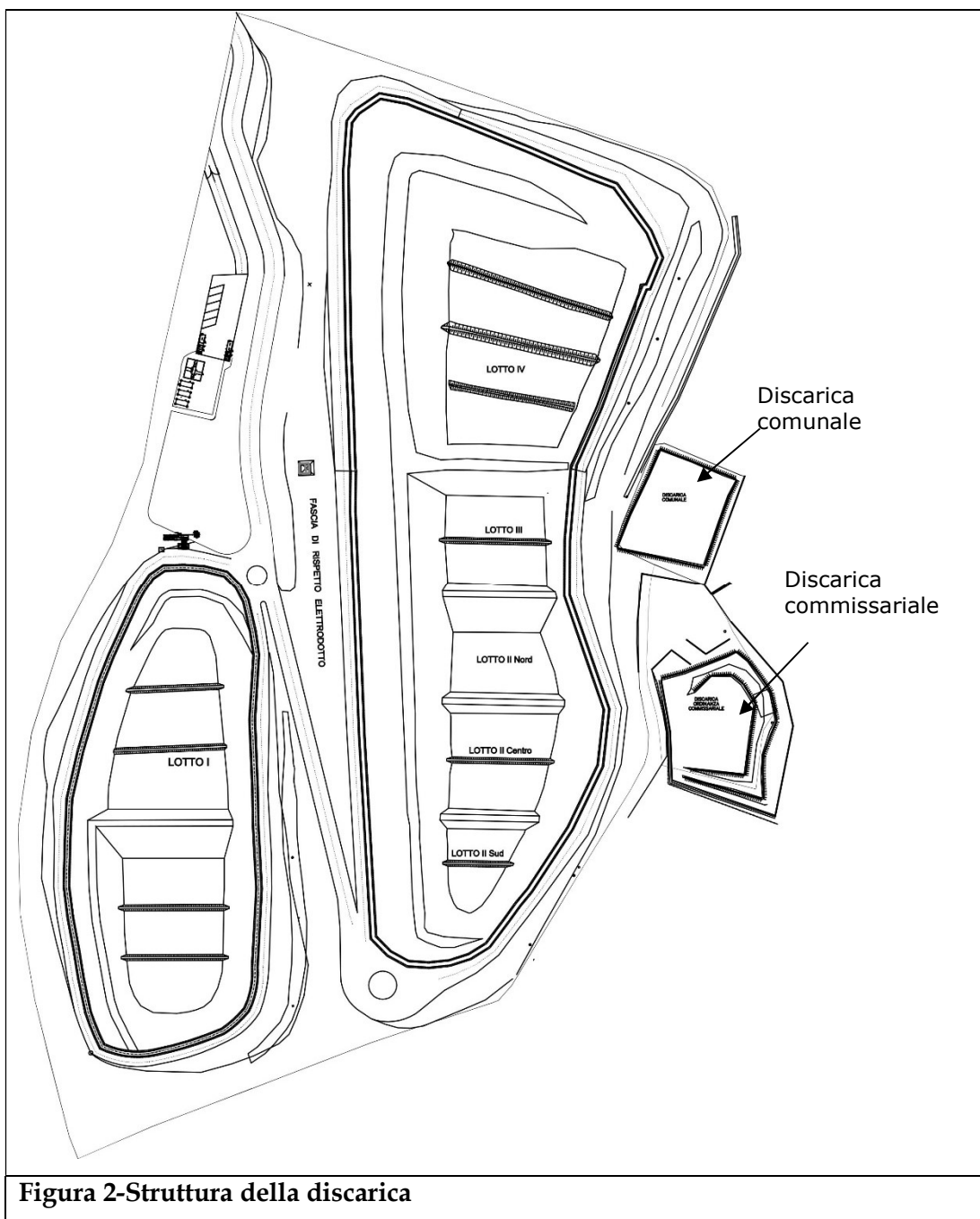
La discarica è ubicata ad ovest del territorio comunale di Sant'Arcangelo Trimonte in corrispondenza del crinale di una dorsale collinare posta di fronte a quella che ospita il centro abitato dell'omonimo comune.

Vi si accede dallo svincolo tra SP 162 con strada Contrada Pianella procedendo su quest'ultima che a seguire si snoda lungo tutta la dorsale collinare.

La discarica è posta all'incirca a metà della dorsale in località La Nocecchia. La quota corrispondente all'accesso dalla strada carrabile all'impianto è circa 392 m slm, mentre la discarica si sviluppa a partire da quote leggermente inferiori.



Figura 1-Stato di fatto



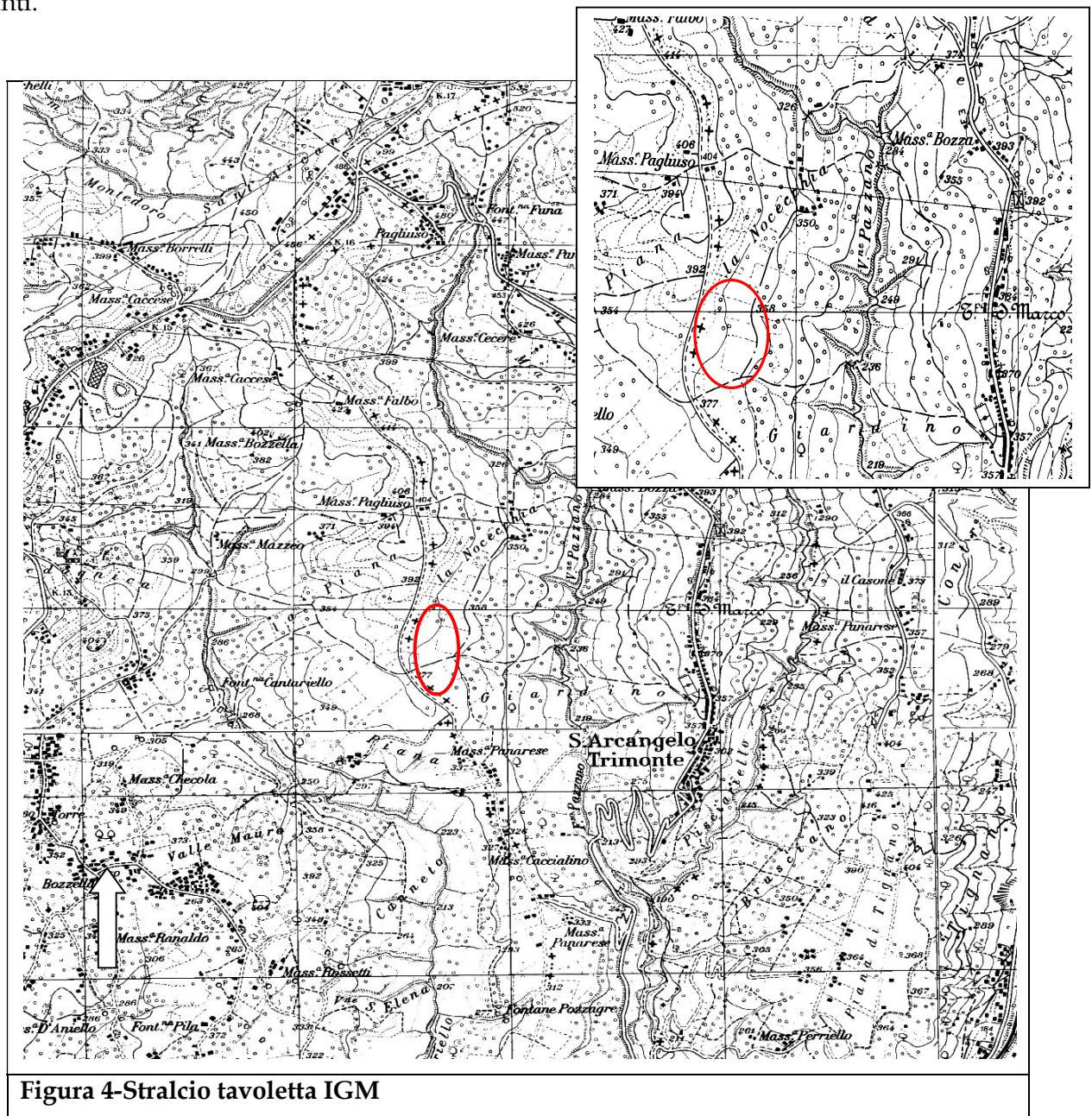
4. ASSETTO STRUTTURALE, GEOLOGICO, MORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO

Il territorio comunale è dominato dalla presenza di due rilievi collinari allungati approssimativamente in direzione nord-sud. La dorsale orientale ospita l'abitato di S. Arcangelo Trimonte; nella dorsale occidentale il crinale suddivide il settore ovest ricadente nel Comune di Paduli dal settore est ricadente nel Comune di S. Arcangelo Trimonte; la discarica è ubicata su quest'ultimo lato.



Figura 3-Sviluppo del Comune di S. Arcangelo Trimonte

I versanti della dorsale che ospitano il centro urbano degradano rapidamente verso il Torrente Pazzano a ovest e il Torrente Piscitello a est, anch'essi allungati, così come la collina, in senso meridiano. I versanti della dorsale gemella che ospita la discarica si presentano diversi: il lato che affaccia su Paduli è ampio, dolcemente e regolarmente digradante verso il Vallone Cantariello. Il versante che ricade nel Comune di S. Arcangelo e che ospita la discarica è del tutto simile a quello del lato opposto del Vallone Pazzano ovvero regolare con pendenze medio-elevate e costanti.



Dal punto di vista strutturale il territorio comunale di Sant'Arcangelo Trimonte è ubicato nella porzione esterna della catena, in particolare nella parte irpino-dauna dell'orogene, dove affiorano unità tettoniche intensamente deformate, originatesi da successioni sedimentarie bacinali pelitico-calcaree di età Trias - Miocene ascrivibili al bacino lagonegrese.

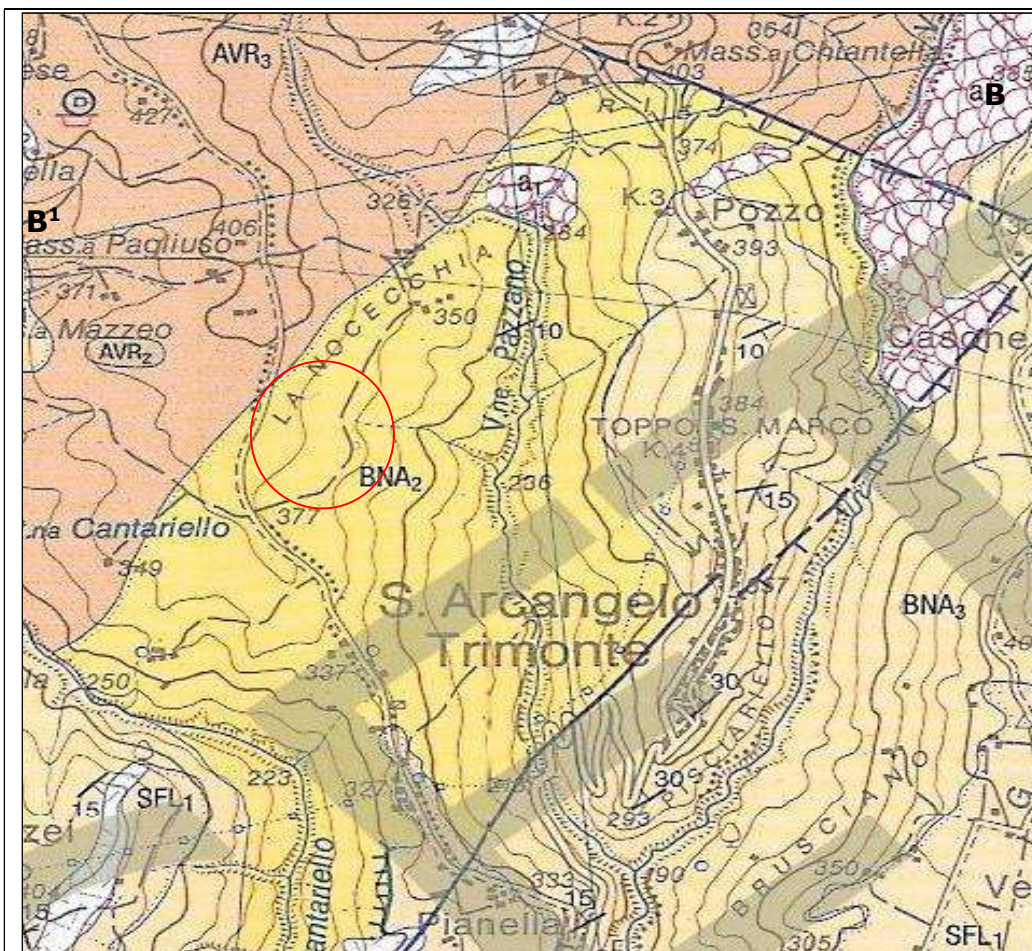


Figura 5-Stralcio Carta geologica d'Italia Foglio 432 Benevento (1:50.000)

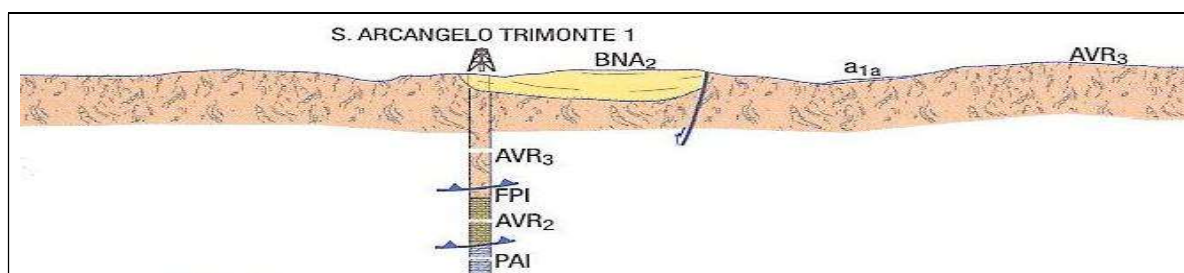


Figura 6-Stralcio Sezione Carta geologica d'Italia Foglio 432 Benevento




	PLEISTOCENE MEDIO Ghiaie eterometriche poligeniche con lenti di sabbia e peliti. Depositi fluviali e lacustri antichi (SFL ₁). Spessore 1-100 m.
	PLIOCENE Gruppo di Ariano Irpino (BNA) – Formazione suddivisa in quattro membri che formano un ciclo sedimentario completo. Zancleano superiore-Piacenziano <ul style="list-style-type: none"> ✓ Membro conglomeratico di Trevico BNA₅ ✓ Membro sabbioso-conglomeratico di S. Leucio del Sannio BNA₄, in eteropia con BNA₃ ✓ Membro sabbioso di Apollosa BNA₃ in eteropia con BNA₂ e BNA₄ ✓ Membro pelitico arenaceo del F. Miscano BNA₂ in eteropia con BNA₃
	OLIGOCENE-MIOCENE INFERIORE Formazione delle argille varicolori (AVR) – Formazione suddivisa in tre membri <ul style="list-style-type: none"> ✓ Membro argillitico di Monteperto AVR₃ ✓ Membro calcareo pelitico di Pietrelcina AVR₂ ✓ Membro arenaeo di Tufiello AVR₁

Figura 7-Legenda

Su tali unità seguono in discordanza stratigrafica depositi sinorogeni supramessiniani e pliocenici che rappresentano i riempimenti di bacini satellite (*piggy-back*), trasportati nel corso delle varie traslazioni dalle falde tettoniche verso i quadranti orientali.

Tali bacini sono stati colmati da successioni terrigene di ambienti compresi tra il continentale ed il neritico.

In fig. 5 si riporta lo stralcio della Carta geologica d'Italia Foglio 432 Benevento in cui sono visibili i terreni affioranti nella zona di interesse; in figura 6 si riporta invece parte della sezione

geologica B-B₁, estratta dalla medesima carta, che illustra, per via generale, i rapporti stratigrafici e tettonici tra le varie unità in area prossima a quella in studio.

Nell'area di interesse la cartografia ufficiale riporta due successioni litostratigrafiche: l'Unità del Substrato rappresentata dal Flysch Rosso (AVR) e i terreni appartenenti al Gruppo di Ariano, ed in particolare alla Formazione della Baronia (BNA).

I terreni flyscioidi sono costituiti da una alternanza irregolare di argille grigio verdastre, a luoghi rossastre con livelli bicalcarenitici e calcilutitici biancastri e grigiastri; essi affiorano a ovest di Masseria Chiantella, Masseria Pagliuso e Cantariello.

In corrispondenza della dorsale che ospita l'abitato di S. Arcangelo Trimonte e a est di località La Nocecchia, la cartografia tematica riporta in affioramento i terreni appartenenti alla formazione della Baronia. Nel settore orientale della dorsale che ospita il centro abitato prevale il membro sabbioso (BNA3) costituito da sabbie litiche e quarzoso-litiche a grana media e grossa con abbondanti frammenti di gusci e con interstrati di marne e da argille verdastre. Nel settore occidentale e lungo entrambi i versanti del Vallone Pazzano fino alla discarica affiora il membro pelitico (BNA2) costituito da argille siltose e marnose e silt di colore grigiastro con abbondante frazione sabbiosa; tali depositi si presentano spesso bioturbati e gradualmente passano a silt sabbiosi e sabbie a grana fine con laminazione piano-parallela.

L'ambiente di sedimentazione è in genere di mare basso, di spiaggia sommersa per i sedimenti sabbiosi e di piattaforma neritica per le peliti. I rapporti stratigrafici tra le due formazioni sono di trasgressione delle peliti al di sopra delle argille varicolori.

Il limite tra le due formazioni viene segnato dalla cartografia ufficiale in corrispondenza dell'allineamento delle località Cantariello e La Nocecchia, mentre, in corrispondenza di Masseria Chiantella il limite è tettonico.

In zona affiorano, talora con marcata discordanza angolare, lembi isolati di sedimenti alluvionali. Si tratta di esili coperture fluvio alluvionali spesse poche decine di metri; si tratta di ghiaie e sabbie molto grossolane organizzate in distinti stratoidi canaliformi e in facies ghiaiose rapportabili ad ambienti fluviali tipo braided o conoidi alluvionali. Risultano isolati e "sganciati" da ogni parte dai loro possibili rilievi alimentatori rinvenendosi in posizione apicale. Per queste "Alluvioni antiche" è ipotizzabile un'età post-Pliocene medio (Ciarcia et al., 2006).

Pur non riscontrandosi al loro interno evidenti segni di tettonizzazione, risultano limitati verso l'area bacinale dalle evidenti scarpate di faglia bordiere del bacino che li sospendono a varie

quote sull'attuale, locale, livello di base. Per queste "Alluvioni antiche" è ipotizzabile un'età post-Pliocene medio (Ciarcia et al., 2006). Si tratta di superfici relitte subpianeggianti a debolissima pendenza di origine deposizionale, profondamente dissecate dal locale reticolo idrografico, fanno parte di un sistema paleoambientale probabilmente connesso allo sviluppo nell'area di un bacino fluvio-lacustre. La presenza di tali sedimenti è segnalata (fl¹) in zona nella Carta geologica F. 173 Benevento scala 1:100.000 (cfr. fig 8) e nella Carta geologica al 50.000 F. 432 con l'acronimo SFL1 leggermente più a sud.



Figura 8-Stralcio Carta geologica Benevento F. 173

La natura litologica dei terreni affioranti e le vicissitudini tettoniche dell'area si riflettono sull'assetto morfologico del territorio. Il Vallone Pazzano su cui si affaccia la discarica presenta versanti regolari con pendenze medio-elevate e costanti, intervallati da incisioni in evidente stato di approfondimento, con sezioni a V piuttosto strette.

I processi di erosione lineare sono favoriti dall'alta suscettibilità dei complessi litologici argilloso-limosi e sabbiosi affioranti. Frequentemente lungo le incisioni si notano evidenti segni di richiamo sulle scarpate laterali, dovuti a fenomeni di scalzamento al piede.

Nel complesso, laddove nella costituzione litologica la componente argillosa è dominante, il paesaggio assume un aspetto movimentato ed articolato, con superfici ondulate ed un susseguirsi di dossi arrotondati intervallati da concavità e piccole depressioni. Tali caratteristiche morfologiche sono visibili nel settore occidentale del territorio comunale in prossimità delle località La Nocechia, Giardino e Masseria Panarese.

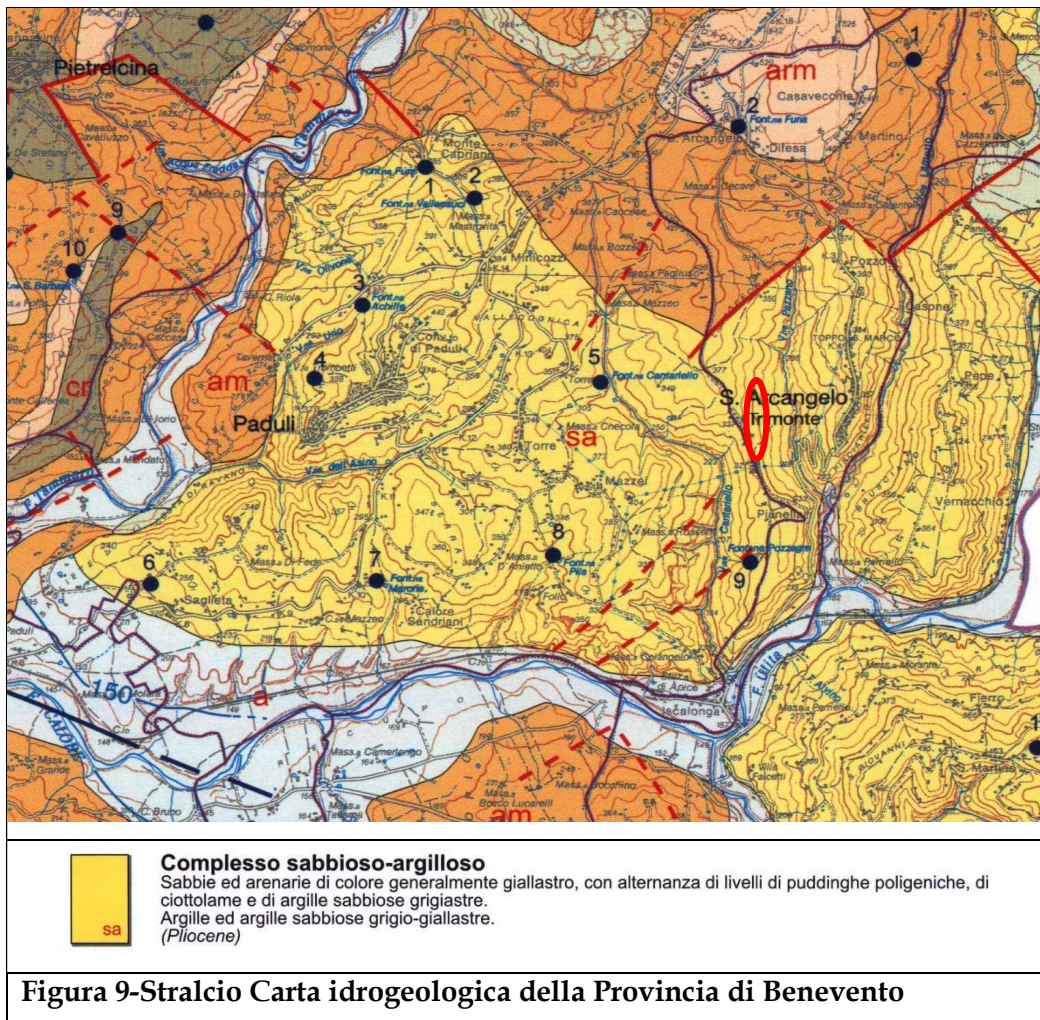
In corrispondenza del centro storico, invece, la presenza di litologie prevalentemente sabbiose talora con un certo grado di cementazione impartisce al territorio una morfologia caratterizzata da pendii molto inclinati, rapidamente degradanti verso i torrenti, talora con pareti e scarpate subverticali.

Il territorio è interessato da una serie di movimenti franosi, si tratta sia di fenomeni puntuali e corticali sia di fenomeni più importanti catalogabili come scorrimenti rotazionali o fenomeni complessi con passaggio da scorrimento a colata nella parte bassa del movimento franoso, a cinematica da lenta a molto lenta. Lungo i versanti del Vallone Pazzano si riconoscono ampi corpi di frana riconducibili ad eventi più o meno recenti che hanno coinvolto l'intero pendio dalla cresta al fondovalle come in località Giardino; in altri casi le frane presentano aree di alimentazione a partire da quote medie e prossime agli impluvi come quello che lambisce il settore nord dell'impianto di discarica in località La Nocechia.

Per quanto attiene l'idrologia, in generale il reticolo idrografico risulta controllato dalla tettonica e dalla litologia; lo spartiacque principale è ubicato ad Est di Ariano Irpino, il corso d'acqua principale è il Fiume Ufita che scorre a sud del territorio comunale di S. Arcangelo Trimonte ed è un affluente del Fiume Calore Irpino.

Nell'area in studio la scarsa permeabilità dei terreni affioranti favorisce lo sviluppo di una rete idrica superficiale caratterizzata da numerosi fossi e impluvi a regime torrentizio strettamente

correlato all'andamento pluviometrico. Le portate elevate sono associate alle massime precipitazioni, le minime ai periodi siccitosi.



Per quanto attiene l'idrogeologia il territorio comunale di S. Arcangelo Trimonte ricade nel complesso idrogeologico sabbioso- argilloso (cfr. fig. 9 Carta idrogeologica della Provincia di Benevento L. Esposito, P. Celico, F.N. Guadagno, S. Aquino) che comprende per vie generali: sabbie ed arenarie, argille e argille sabbiose. Al complesso viene assegnato una permeabilità per porosità e un grado di permeabilità medio. Nel territorio comunale non viene segnalata la presenza di una falda acquifera di base né la presenza di pozzi o sorgenti rilevanti a meno di due piccole sorgenti con portata compresa tra 1-2 l/sec.

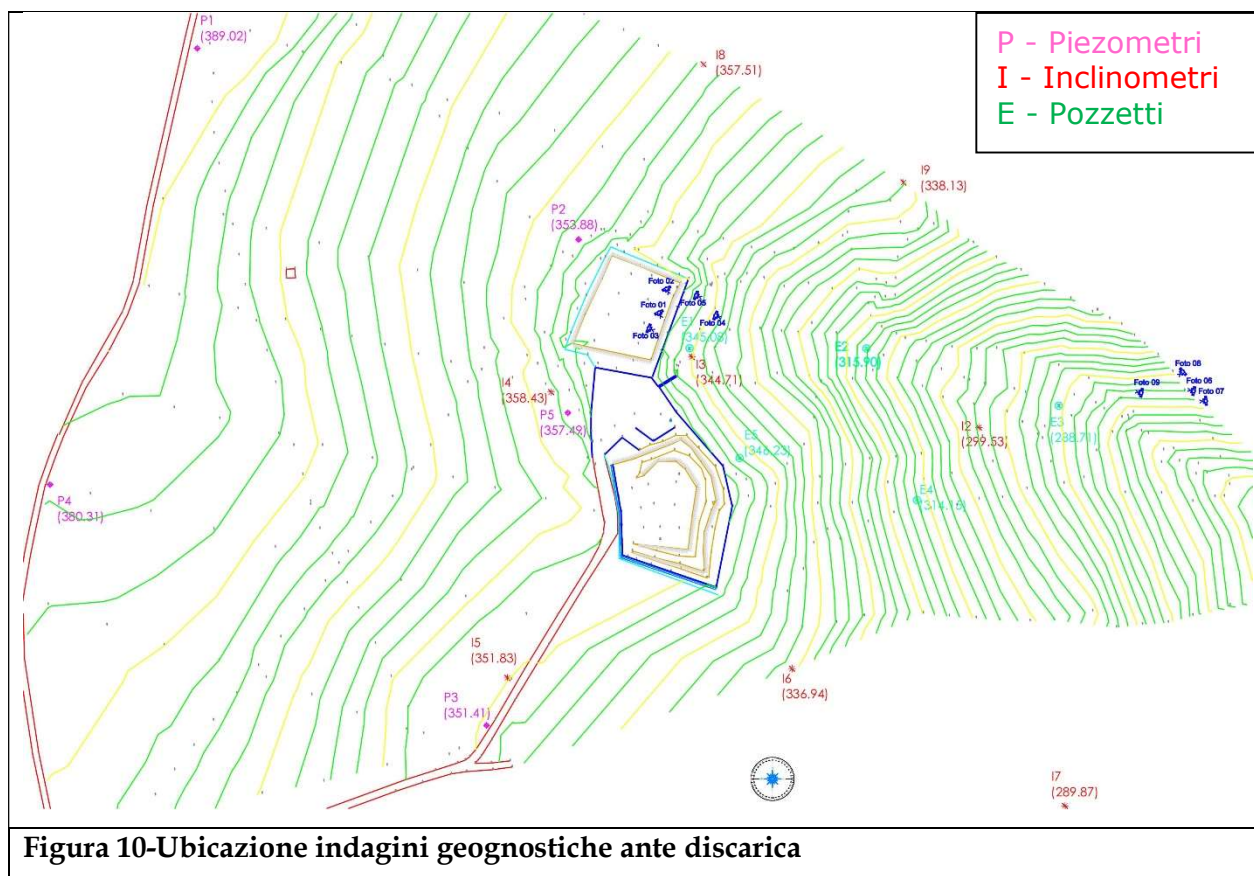
Dal punto di vista sismico il territorio comunale ricade in zona sismica 1: zona con pericolosità sismica alta.

5. INDAGINI PREGRESSE CONSULTATE

Per la caratterizzazione geologica e idrogeologica dell'area è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio e contestualmente sono state consultate le indagini geognostiche realizzate, dalla Società Tecno In Srl per conto dell'Arpac nel 2008, antecedentemente alla realizzazione della discarica.

La campagna di indagini è consistita nella realizzazione di n.5 piezometri a 30 m di profondità, n. 8 inclinometri di profondità compresa tra 10 e 30 m e n.5 pozzetti esplorativi a 3 m di profondità dal p.c. oltre a numerosissime prove geotecniche e chimiche dei terreni.

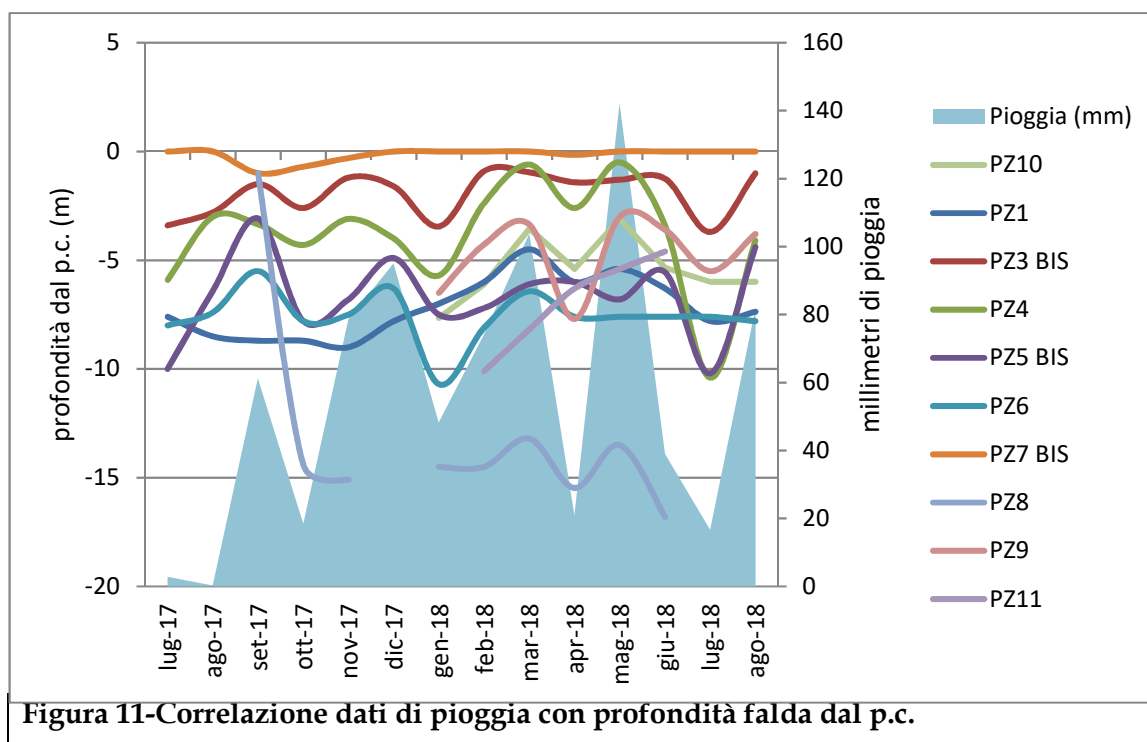
L'ubicazione delle indagini è riportata nella sottostante figura.



Sono, inoltre, state consultate le numerose relazioni tecniche che hanno, per vari motivi, interessato l'area ed il cui elenco è riportato nel paragrafo 2.1.

Ancora, sono stati consultati i dati relativi alle oscillazioni del livello di falda nella rete piezometrica che la società Natura monitora dal 2017.

Correlando i dati di piovosità alle oscillazioni dei livelli di falda per il periodo luglio 2017- agosto 2018, come esposto nel grafico di fig. 11 si evidenzia, per la maggior parte dei piezometri una connessione tra la piovosità e la risalita del livello di falda all'interno dei tubi attrezzati.



6. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE, GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE DEL SITO IN ESAME

6.1 Caratteristiche morfologiche e idrologiche

La discarica di S. Arcangelo Trimonte è ubicata sulla dorsale collinare al confine con il Comune di Paduli, in località La Nocechia in un'area a vocazione agricola e con bassa densità abitativa.

L'area si sviluppa in destra idrografica del Vallone Pazzano le cui acque confluiscono nel Fiume Ufita. Topograficamente il versante su cui è impostato l'impianto si estende tra la quota di circa 380 m slm registrata nella zona di crinale, a ridosso della strada principale, fino a quota 237 m circa registrata nel settore fondovalle. Il versante si sviluppa più o meno regolarmente da nord a sud e nel complesso presenta una morfologia dolce con blande pendenze dell'ordine del 20%. All'interno però distinguiamo un settore superiore, quello che ospita le discariche, che si estende dal crinale fino a quota 352 m slm a pendenza debole con un gradiente di circa 10-15% e un secondo settore da questa quota fino al fondovalle le cui pendenze aumentano fino a circa 26%.

Il reticolo idrografico dell'area si presenta articolato e caratterizzato da una forma ramificata funzione principalmente della scarsa permeabilità dei terreni affioranti. Buona parte delle acque meteoriche, infatti, in virtù di una bassa infiltrazione ruscella lungo i pendii e viene drenata da un gran numero di fossi, perlopiù attivi durante i periodi piovosi.

Nell'area in esame sono presenti due incisioni che drenano le acque di ruscellamento superficiale nel Vallone Pazzano che a sua volta confluisce nel Fiume Ufita. Lo stesso come tutti gli affluenti presenta un regime torrentizio strettamente correlato all'andamento pluviometrico. Le portate elevate sono associate alle massime precipitazioni, mentre le minime sono associate ai periodi siccitosi.

I versanti dell'area in esame, incluso quello in studio, sono caratterizzati da diffusi fenomeni franosi sia a carattere superficiale quali creep che coinvolgono la coltre di terreno più alterata e plasticizzata, sia a carattere profondo. In particolare per il settore nord dell'impianto di discarica si segnala, a partire dal 2008, un dissesto di tipo gravitativo con cinematismi prevalenti di tipo roto-traslativo e/o di scorrimento. L'area nel corso degli anni è stata oggetto di interventi di consolidamento e di intenso monitoraggio geotecnico tra i quali un monitoraggio satellitare mediante tecnica interferometrica A-Din SAR eseguita da gennaio 2014 a dicembre 2017 dalla Società teknion Srl.

6.2 Caratteristiche litologiche

Il rilevamento geologico di dettaglio condotto nell'area in esame unitamente alla consultazione dei dati della campagna di indagini geognostiche realizzate nel 2008, antecedentemente alla realizzazione della discarica, hanno consentito di elaborare un modello geologico del sito.

Sostanzialmente nell'area di interesse affiorano terreni di natura alluvionale e terreni appartenenti al membro pelitico della Formazione della Baronìa. Per entrambi il substrato è rappresentato dal Flysch Rosso che non è stato rinvenuto in affioramento. Di seguito la descrizione stratigrafica generale dei singoli litotipi.

- Terreni alluvionali: si tratta di sedimenti a granulometria estremamente variabile, si passa da argille ad argille limose di colore marrone talora verdastre con inclusi clasti poligenici di dimensioni subcentimetriche a sabbie medie e medio fini di colore beige-giallastro con clasti poligenici. Talora sono presenti delle ghiaie con clasti eterogenei ed eterometrici in matrice limo argillosa.

- Terreni limo argillosi Membro delle peliti – Formazione della Baronìa: si tratta di limi argillosi di colore marrone con rari clasti eterogenei ed eterometrici.

- Terreni flischiodi-Flysch rosso: si tratta di argilliti marnose a tratti laminate con intercalazioni sabbioso-limoso-argillose ed inclusi litici calcareo marnosi, eterometrici e di forma irregolare, rari nei primi metri, più abbondanti con l'aumentare della profondità. Si rinvencono trovanti lapidei, di dimensioni 10-15 cm, caratterizzati dalla presenza di vene calcitiche ed interstrati sabbiosi di colore rossastro. Nel complesso il colore varia dal grigio azzurro al bluastro, al verde chiaro al bruno scuro.

I terreni alluvionali affiorano estesamente in tutta l'area dell'impianto e a valle dello stesso; si rinvencono a partire da quota circa 380 m slm in corrispondenza della strada fino a circa 288 m slm . Lo spessore di tali sedimenti è piuttosto variabile si passa da un minimo di 3.00 m ad un massimo di circa 15.00 m riscontrato nel settore nord dell'impianto.

I terreni limo argillosi Membro delle peliti-Formazione della Baronìa affiorano, puntualmente, all'incirca in corrispondenza dell'isoipsa 300 m slm quindi molto più in basso rispetto all'impianto.

Pur costituendo il substrato, i terreni del Flysch rosso, localmente non risultano in affioramento; mentre sono stati rinvenuti in tutti i sondaggi geognostici realizzati fino alla profondità massima indagata di 30 m dal piano campagna.

In tutta l'area dell'impianto le alluvioni risultano a contatto diretto con i terreni del Flysch rosso. Solo a valle lungo l'isoipsa 300 m slm i terreni flischioidi risultano sormontati dai terreni limo argillosi del Membro delle peliti.

6.3 Caratteristiche idrogeologiche

Per quanto attiene l'assetto idrogeologico i terreni affioranti nell'area di interesse possono essere considerati in generale a bassa e bassissima permeabilità. Durante la realizzazione della campagna di indagini geognostiche condotte nel 2008, nei terreni, fino alle profondità investigate, non è stata intercettata alcuna falda idrica. Le caratteristiche idrogeologiche dei litotipi affioranti sono state studiate mediante la realizzazione di una serie di prove Lefranc condotte durante le perforazioni prima citate e con l'ausilio di prove di permeabilità in celle triassiali eseguite in laboratorio geotecnico. Le prove hanno interessato sia i terreni alluvionali sia i terreni flischioidi di base.

Nel complesso le prove eseguite in foro di sondaggio permettono di assegnare ai terreni alluvionali una permeabilità pari a circa 10^{-7} m/sec, mentre ai terreni flischioidi un valore di permeabilità variabile tra 10^{-8} e 10^{-10} m/sec. Le prove eseguite in cella triassiale restituiscono valori simili per entrambi i litotipi ossia variabili tra 10^{-8} e 10^{-11} m/sec.

Ciò nonostante all'interno dei piezometri, successivamente all'installazione, si è rinvenuta la presenza di acqua a testimonianza dell'esistenza di una circolazione idrica.

La circolazione avviene prevalentemente all'interno delle lenti sabbiose e ghiaiose contenute nella matrice limo argillosa dei terreni alluvionali affioranti. Una certa circolazione avviene anche all'interno dei terreni flischioidi laddove la presenza di litici fratturati, caoticamente disposti all'interno dell'ammasso, favorisce l'infiltrazione di acqua e quindi la presenza di falde discontinue di esigua portata, tamponate dalla formazione di base con un grado di permeabilità primario basso o nullo o da livelli a scarsa permeabilità, creando talora delle sacche di accumulo circoscritte, non comunicanti.

Ad ogni modo l'esistenza nell'area in studio delle sequenze terrigene rende difficile l'interpretazione idrogeologica, in quanto non è possibile ipotizzare alcun modello basato su una

situazione strutturale standard e su tipi di permeabilità sicuramente definiti. Difatti, alle caratteristiche di porosità e permeabilità dei vari litotipi, si sommano i processi erosionali legati alla stagionalità e alle fluttuazioni meteorologiche che incidono sulle caratteristiche strutturali dei terreni affioranti.

Laddove i terreni di copertura presentano una matrice prevalentemente argillosa i fenomeni di disseccamento legati ai periodi aridi, alternati, ai periodi piovosi che ne provocano invece la plasticizzazione, possono generare nel suolo delle crepe e fratturazioni attraverso cui le acque di pioggia possono scorrere.

Anche le acque di ruscellamento che scorrono lungo i versanti possono alterare ed erodere i terreni in affioramento, creando una fascia detritica eluviale il cui spessore, essendo legato a fattori locali, risulta alquanto variabile. Laddove tale fascia si ispessisce si forma un mediocre serbatoio idrico sostenuto da un substrato quasi impermeabile o comunque a permeabilità diversa.



Quanto esposto potrebbe spiegare la presenza di una falda idrica superficiale e la non correlabilità tra i livelli idrici nei piezometri di controllo, i diversi tempi di ricarica e in taluni piezometri, la presenza altalenante di acque al loro interno.

Il rilevamento geologico di superficie effettuato nelle aree immediatamente limitrofe alla discarica ha rivelato la presenza di una serie di pozzi; si tratta di pozzi di grande diametro, superficiali della profondità di pochi metri destinati alla raccolta delle acque piovane di ruscellamento e di infiltrazione superficiale.

E' da evidenziare che la già complessa situazione idrogeologica locale è stata ulteriormente complicata dai numerosi interventi antropici legati agli scavi di sbancamento e ai rimodellamenti legati alla costruzione dei bacini di contenimento dei rifiuti che rappresentano dei veri e propri sbarramenti al deflusso naturale delle acque di circolazione.

Risulta complesso cercare di collegare i dati dei livelli di falda nei piezometri della rete di monitoraggio, in quanto realizzati in formazioni litologiche già di per sé scarsamente permeabili e che presentano, inoltre, variazioni repentine negli spessori. A tale situazione si sommano le variabili legate alle diverse modalità costruttive dei piezometri e ai massicci interventi antropici legati alla realizzazione degli invasi sul sistema geologico e di conseguenza sulla circolazione idrica naturale.

In conclusione esiste nell'area in studio una circolazione idrica, non si tratta di una falda di base ma di una falda superficiale a carattere discontinuo, disomogeneo, che si imposta

	<p style="text-align: center;"> RELAZIONE GEOLOGICA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELL'ALL.2 DEL TITOLO IV DEL D.LGS 152/2006 E SMI DISCARICA SANT.ARCANGELO TRIMONTE (BN) </p>	
---	---	---

prevalentemente nella coltre superficiale alterata e allentata e che subisce gli apporti zenitali diretti. Essa è caratterizzata da una direzione media del deflusso che segue la locale superficie topografica quindi all'incirca da nord ovest a sud est verso il Vallone Pazzano.

7. CONSIDERAZIONI

La discarica di S. Arcangelo Trimonte è posta in un settore del territorio comunale a forte vocazione agricola, caratterizzato dalla presenza di pochissime case sparse e isolate in prevalenza allineate lungo gli elementi della locale rete viaria. Il confine a valle della discarica è delimitato dal Torrente Pazzano affluente del Fiume Ufita.

In base agli studi condotti e alle considerazioni effettuate relativamente alle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche dell'area è ragionevole ipotizzare che la falda acquifera superficiale, nonostante il carattere discontinuo, possa essere considerato un mezzo di migrazione di eventuali inquinanti. Analogamente le incisioni pluviali presenti a valle della discarica colleghino le acque di scorrimento superficiale verso il Vallone Pazzano, configurandosi, come un ulteriore mezzo di migrazione di eventuali inquinanti.

Un valido contributo alla definizione di un modello geologico e idrogeologico spinto e quanto più aderente alla realtà, in ordine alle modalità di circolazione idrica superficiale, potrebbe essere l'esecuzione di sondaggi integrativi da condizionare a piezometro, posizionati esternamente alla discarica, a monte e lateralmente ad essa e la realizzazione di prove di permeabilità eseguite in pozzetti superficiali secondo le Norme AGI. Inoltre, potrebbe risultare utile eseguire prelievi delle acque dal Torrente Pazzano, a monte e a valle rispetto al senso di scorrimento in corrispondenza della discarica ed eventualmente anche prelievi di terreno lungo le incisioni che drenano le acque superficiali verso il medesimo torrente.

Napoli, Ottobre 2018

il Tecnico
dott. geol. Anna Maria Patelli

