

COMUNE DI FOSSACESIA
Provincia di Chieti

Progetto: *Lavori di bonifica e/o messa in sicurezza permanente dell'ex Discarica Comunale in Località Dietro Cimitero*

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

(Art. 20 del D.P.R. 05.10.2010 n. 207)

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta l'analisi di tutti gli elementi relativi alla compatibilità ambientale inerente l'attività di bonifica dell'ex discarica comunale sita nel Comune di Fossacesia denominata "Dietro Cimitero" scheda ARTA CH231801.

Il presente Studio si redige sia in ottemperanza a quanto riportato nell'Art. 20 del D.P.R. 05.10.2010 n. 207 *" Lo studio di impatto ambientale, ove previsto dalla normativa vigente, è redatto secondo la norme tecniche che disciplinano la materia ed è predisposto contestualmente al progetto definitivo sulla base dei risultati della fase di selezione preliminare dello studio di impatto ambientale, nonché dei dati e delle informazioni raccolte nell'ambito del progetto stesso anche con riferimento alle cave e alle discariche "*, e sia in riferimento alla nota interpretativa emanata dalla Direzione Generale Ambiente UE n. ENV.B.4 JP/vm ARES (2010) 33844 del 21 Gennaio 2010, e recepita dalla Regione Abruzzo, Servizio Gestione Rifiuti con la comunicazione AR/38797 del 22.02.2012. Il SGR con la citata comunicazione prescrive ai vari comuni interessati, la redazione della valutazione di impatto ambientale (VIA) o della valutazione di assoggettabilità (VA) a seconda dell'estensione e del volume dell'area da bonificare.

Pertanto nel caso specifico, con una capacità < 100.000 mc, si procede con la (VA) Valutazione di Assoggettabilità, procedura tecnico-amministrativa prevista dal D.lgs n. 4 del 16.01.08 all'art. 20 della parte II, Titolo III.

Questo documento, pertanto, costituisce uno studio ambientale che contiene descrizione e quantificazione degli effetti dell'attività di bonifica sull'ambiente, inteso come insieme delle risorse naturali di un territorio e delle attività antropiche in esso presenti.

Il presente studio si redige in funzione di tre principali quadri di riferimento:

- Programmatico
- Progettuale
- Ambientale

Nell'ambito del quadro di riferimento programmatico sono state evidenziate le relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Il quadro programmatico comprende la descrizione del progetto e le sue motivazioni riguardo la pianificazione vigente, sia territoriale che di settore.

In esso s'individua la coerenza con gli obiettivi di piano, descrivendo gli effetti che la proposta progettuale è in grado di generare a livello territoriale e settoriale.

Nel quadro di riferimento progettuale sono state analizzate le caratteristiche dell'opera progettata con tutti gli elementi caratteristici dell'opera. Per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale, lo studio definisce i sistemi ambientali interessati dal progetto, ne analizza le condizioni di criticità, definendo e descrivendo eventuali mutamenti/impatti indotti dalla realizzazione dell'opera, descrivendo anche le misure previste nel progetto per la mitigazione degli impatti stessi.

2. DATI IDENTIFICATIVI DELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO

Il sito è ubicato ad una quota di circa 130 m s.l.m. ubicata nella tavola topografica 362 O della carta topografica regionale. Essa è raggiungibile per mezzo di una strada vicinale posta a nord dell'area cimiteriale.

L'ex discarica è stata realizzata senza autorizzazione sindacale antecedentemente all'entrata in vigore del D.P.R. n. 915/82, ed è quindi definita abusiva. L'accumulo di rifiuti nell'area è cominciato negli anni settanta; le notizie raccolte indicano gli anni 1974-1975. L'attività d'accumulo dei rifiuti nell'area è cessata nel 1979 a seguito di un'ordinanza sindacale che ordinava lo stoccaggio dei rifiuti nel sito posto in Località Piano Castello. L'area NE della discarica è situata nel foglio catastale n°2 alle particelle n° 247, 248, 249, 250, 251, 252, 335.

I principali obiettivi sensibili

1. Rete viaria comunale, distanza pari a circa 150 metri;
2. Fosso San Giovanni, distanza pari a circa 70 metri;
3. Civili abitazioni del centro abitato, distanza pari a circa 230 metri;
4. Area cimiteriale, distanza < di 10 metri.

In seguito alle prospezioni geologiche effettuate (stendimenti geoelettrici, sondaggi geognostici, misure di HVSR), si è potuto rilevare che lo spessore del materiale di rifiuto risulta variabile sia in senso longitudinale che trasversale. Nella figura 1 sono rappresentati i perimetri dell'area di discarica rilevati sulla base fotogrammetrica (2003) in magenta mentre il perimetro della contaminazione in ciano rappresenta l'estensione della contaminazione del suolo superficiale ricavata con i poligoni di Thiessen costruiti per l'AdR.

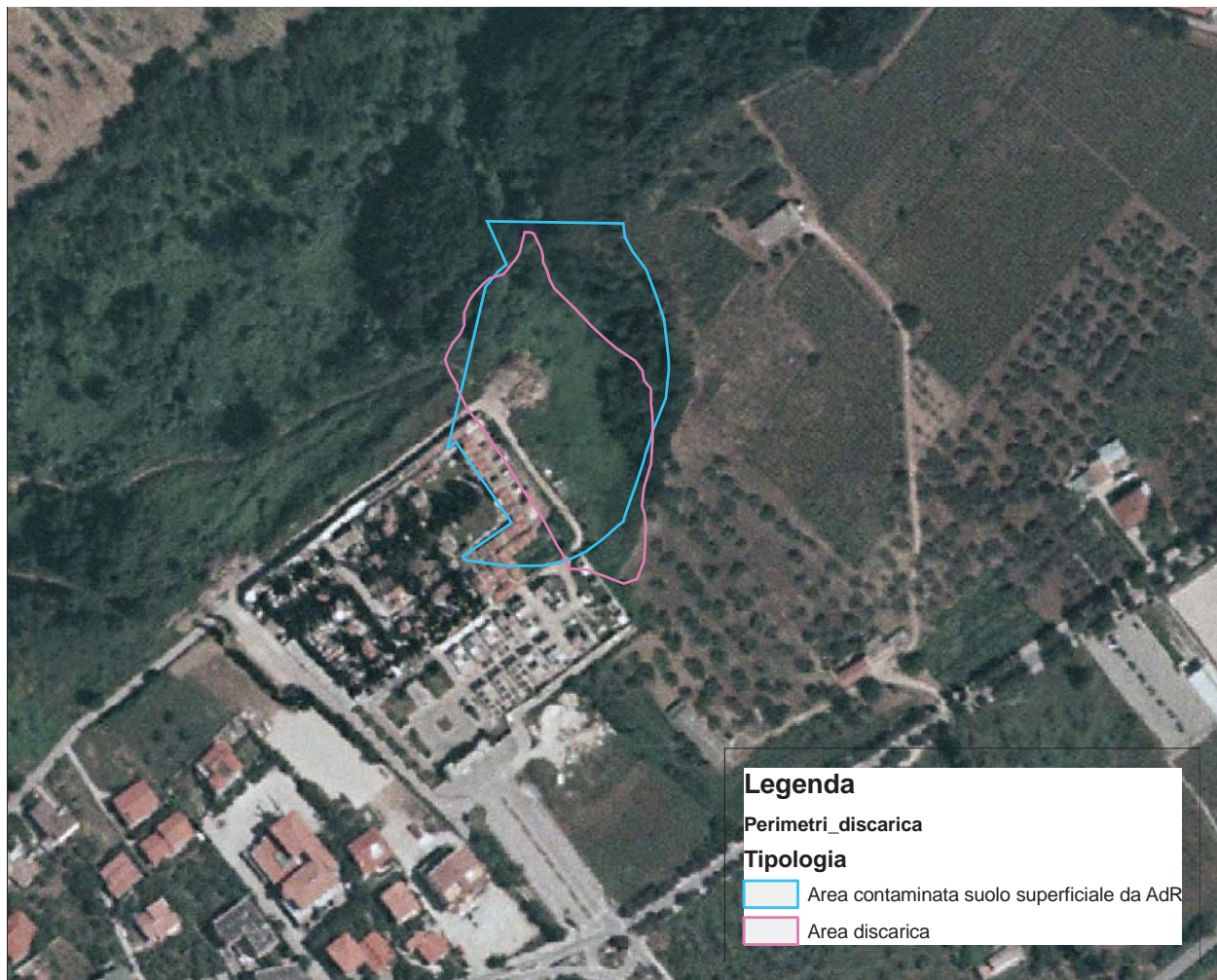


Fig.1. Area contaminata rispetto al suolo superficiale, scala 1 :2500.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1 CONTENUTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

Lo scopo di questo capitolo è l'esame della compatibilità degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente con gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti e l'individuazione di eventuali vincoli (naturalistici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche, ecc.).

Il quadro di riferimento programmatico illustra anche le motivazioni di natura programmatica, ambientale e socio-economica che sono alla base della proposta.

In particolare, deve comprendere:

- a) la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso;

- b) la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata:
- le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
 - l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio, rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione;
- c) l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.

Il quadro di riferimento descrive, inoltre:

- d) l'attualità del progetto e la motivazione delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione;
- e) le eventuali disarmonie di previsioni contenute in distinti strumenti programmatori.

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa ambientale di settore cui viene fatto riferimento nello studio riguarda:

Gestione dei rifiuti

Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n° 152 (Norme in materia ambientale) pubblicato sul supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n° 88 del 14 aprile 2006 – serie generale;

Decreto Legislativo n. 4 del 16.01.2008 "modifiche al decreto legislativo 152/06";

Legge regionale n. 45 del 19.12.2007 – Norme per la gestione integrata dei rifiuti e approvazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti;

DGR 1529/06 Anagrafe dei siti contaminati – Disciplinare tecnico per la gestione e l'aggiornamento;

DGR 777/10 " D.Lgs 3.04.2006, n. 152 e s.m.i. - L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. - art. 55, comma 2, lett. a) - DGR n. 1529 del 27.12.2006 - Appendice A dell'Allegato Tecnico n. 3. "Anagrafe regionale dei siti contaminati - Aggiornamento".

Tutela delle acque

Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i. - Parte III Titolo II "Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi"

Rumore

Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Tutela del paesaggio e dell'ambiente

Legge 8 agosto 1985, n. 431 "Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale";

Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali".

Protezione della natura

Direttiva 79/409/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli uccelli selvatici;

Direttiva 85/411/CEE di modifica della Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.92 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche.

3.2 PIANIFICAZIONE SETTORIALE

3.2.1 La gestione dei rifiuti

Il decreto legislativo del 03 aprile 2006 n° 152 costituisce il quadro di riferimento normativo delle attività di gestione dei rifiuti, modificato con il D.Lgs. n. 4 del 16.01.08

Il decreto si compone di diverse parti in particolare nella "Parte IV - norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti" al "titolo I - gestione dei rifiuti" e "capo I - disposizioni generali " vi sono norme regolamentari e tecniche che disciplinano la raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti.

Finalità:

L'art. 178 del D.Lgs. 152/06 comma 1 stabilisce che "la gestione dei rifiuti costituisce attività di pubblico interesse al fine di assicurare una elevata protezione dell'ambiente e controlli efficaci, tenendo conto della specificità dei rifiuti pericolosi."; il comma 2 "i rifiuti devono essere recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente e, in particolare: a) senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, nonché per la fauna e la flora; b) senza causare inconvenienti da rumori o odori; c) senza danneggiare il paesaggio e i siti di particolare interesse, tutelati in base alla normativa vigenti"; il comma 3 "La gestione dei rifiuti è effettuata conformemente ai principi di precauzione, di prevenzione, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione di tutti i soggetti coinvolti nella produzione, nella distribuzione, nell'utilizzo e nel consumo di beni da cui originano i rifiuti, nel rispetto dei principi chi inquina paga. A tal fine la gestione dei rifiuti è effettuata secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità e trasparenza.

Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti:

L'art. 179 del D.Lgs. 152/06 comma 1 stabilisce che "le pubbliche amministrazioni perseguono, nell'esercizio delle rispettive competenze, iniziative dirette a favorire prioritariamente la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti in particolare mediante: a) lo sviluppo di tecnologie pulite.....; b) e c) la messa a punto di tecniche per l'immissione sul mercato e lo sviluppo di tecniche appropriate... . Nel comma 2 "le pubbliche amministrazioni adottano, inoltre, misure dirette al recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo o ogni altra azione intesa ad ottenere materie prime secondarie, nonché all'uso dei rifiuti come fonte di energia."

Competenze

Capo II l'art. 195 del Decreto fissa le competenze dello Stato, l'art. 196 del Decreto fissa le competenze delle Regioni, l'art. 197 del Decreto fissa le competenze delle Province, l'art. 198 del Decreto fissa le competenze dei Comuni.

Allo Stato spettano:

- le funzioni di indirizzo e coordinamento;
- la definizione di criteri e metodologie generali per la gestione integrata dei rifiuti;
- l'individuazione di iniziative e misure di prevenzione;
- la definizione di piani di settore per la riduzione, il riciclaggio, il recupero e l'ottimizzazione dei flussi di rifiuti;
- l'individuazione di misure atte ad incoraggiare la razionalizzazione della raccolta e del riciclaggio dei rifiuti;
- la determinazione dei criteri generali per la elaborazione dei piani di settore per la riduzione, il riciclaggio, il recupero e l'ottimizzazione dei flussi dei rifiuti...

Alle Regioni spettano:

- la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento dei piani regionali di gestione dei rifiuti di cui all'art. 199;
- la regolamentazione delle attività di gestione dei rifiuti
- l'approvazione dei progetti di nuovi impianti per la gestione dei rifiuti anche pericolosi...;
- l'autorizzazione all'esercizio delle operazioni di smaltimento e di recupero dei rifiuti, anche pericolosi;
- la promozione della gestione integrata dei rifiuti;
- la delimitazione degli ambiti ottimali per la gestione dei rifiuti urbani e assimilati;
- la promozione della gestione integrata dei rifiuti;
- l'incentivazione alla riduzione della produzione dei rifiuti ed al recupero degli stessi;
- la definizione dei criteri per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento.

Alle Province spettano:

- il controllo e la verifica degli interventi di bonifica ed il monitoraggio ad essi conseguenti;
- l'individuazione delle zone idonee e non alla localizzazione di nuovi impianti;
- il controllo periodico su tutte le attività di gestione

- la verifica ed il controllo dei requisiti previsti per l'applicazione delle procedure semplificate, con le modalità di cui agli articoli 214, 215 e 216.

3.3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

3.3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLI

Il sito è ubicato nella zona nord orientale dell'abitato di Fossacesia in loc.tà San Giovanni, ad una quota di circa 130 m s.l.m.. Essa raggiungibile per mezzo di Strada vicinale è ubicata catastalmente al foglio di mappa n.2 alle p.lle n° 247, 248, 249, 250, 251, 252, 335 del comune di Fossacesia.

Piano di Edificazione

Il sito in cui si estende la discarica, attualmente ricade nella zonizzazione a: destinazione agricola (Zona E); attrezzature cimiteriali; parco naturale.

Carta Uso del Suolo

L'area oggetto d'intervento è compresa in aree con diversa tipologia di uso del suolo. Essa è caratterizzata da zone ad uso "oliveti", "boschi di latifoglie ad alto fusto", "insediamento urbano rado". Si rileva che la maggiore percentuale dell'area oggetto d'intervento ricade all'interno della zona caratterizzata da "boschi di latifoglie ad alto fusto". La zona essendo impostata principalmente all'interno di una vallecola a profilo a "V" non risulta però caratterizzata da una copertura vegetale diffusa, essa risulta presente maggiormente lungo i versanti della vallecola e in prossimità del corso del Fosso San Giovanni. La figura n.2 è esplicativa di quanto descritto in precedenza.

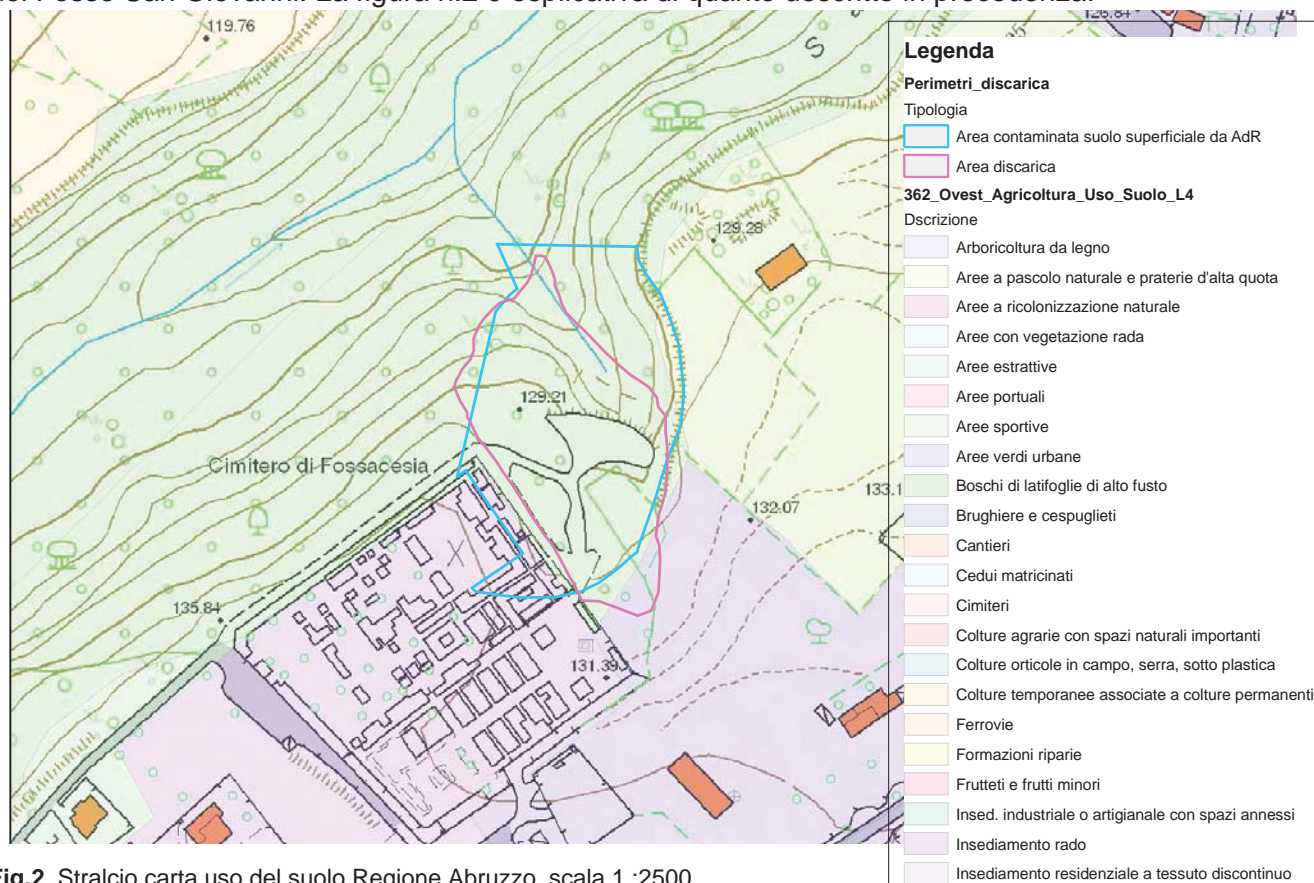


Fig.2. Stralcio carta uso del suolo Regione Abruzzo, scala 1 :2500.

Piano Paesistico

Il sito risulta incluso dalle perimetrazioni del Piano Paesistico Regionale ed. 2004 (non vigente). In particolare si afferma che l'area ricade nell'ambito D "trasformazione a regime ordinario" del piano. Il confronto del piano in corso di approvazione con il piano regionale paesistico vigente ed.1985 non mostra variazioni della zonizzazione. L'area ricade nell'ambito n.7 Costa Teatina.

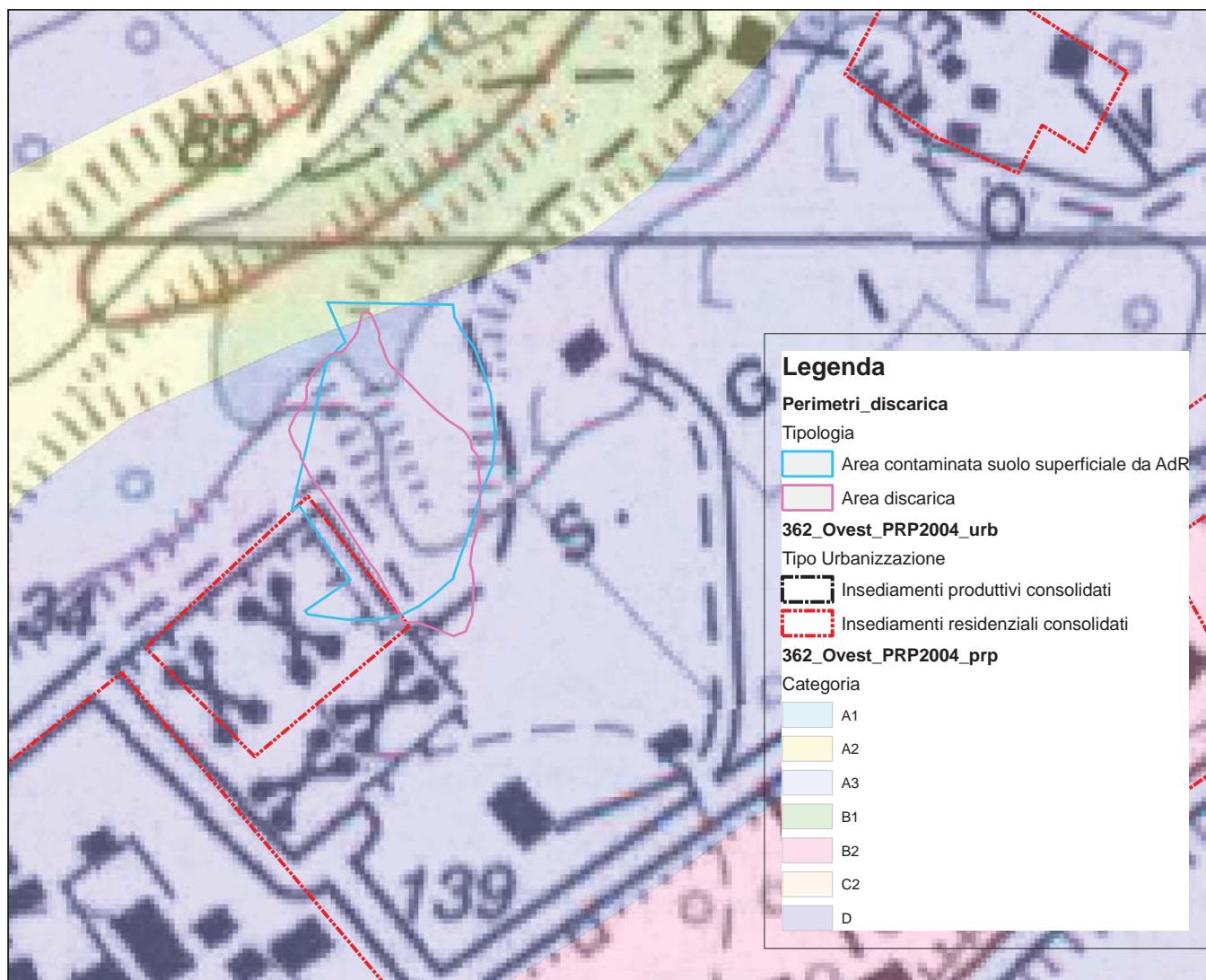


Fig.3. Stralcio carta Piano Paesistico Regione Abruzzo, scala 1 :2500.

Carta del Vincolo Idrogeologico

Il sito risulta incluso da vincoli idrogeologico, come si evince dallo stralcio riportato, aree vincolate ai sensi dell'art.1 del R.D. 30.12.03 n.3267.



Fig.4. Stralcio carta vincolo idrogeologico Regione Abruzzo, scala 1 :5000.

Carta Tipologico-Forestale della Regione Abruzzo

L'area in questione risulta parzialmente ricompresa nella perimetrazione della zonizzazione da tipologie e categorie forestali come si evince dallo stralcio sotto riportato. L'area rientra parzialmente nel codice TCF 22 "querceto a roverella tipico".

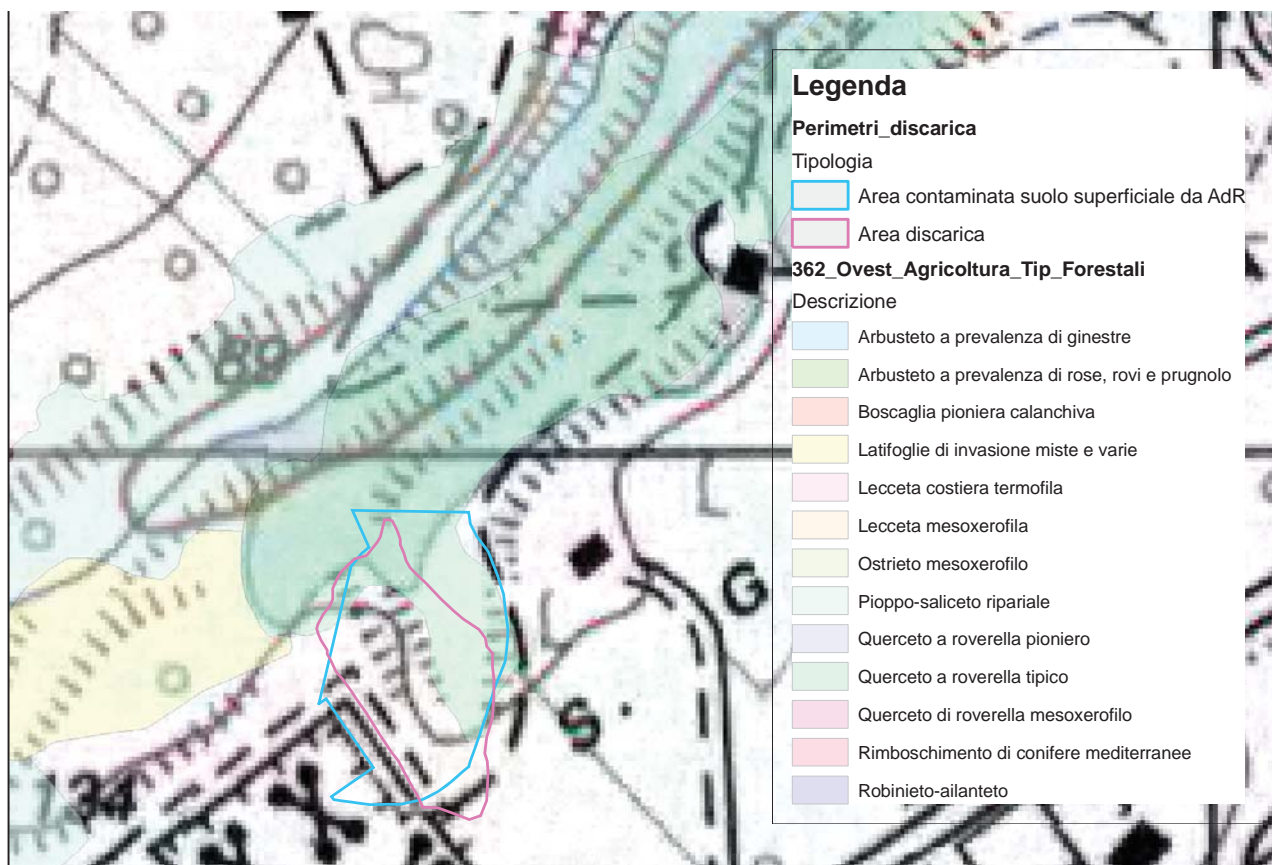


Fig.5. Stralcio carta categorie e tipologie forestali Regione Abruzzo, scala 1 :3000

Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni

Il sito non risulta incluso dalle aree interessate da pericolosità idraulica.

Piano Assetto Idrogeologico – carta della Pericolosità

Il sito risulta incluso dalle aree pericolose così come definite nel PAI, infatti, ricade all'interno di una zona a pericolosità da scarpata (Ps).

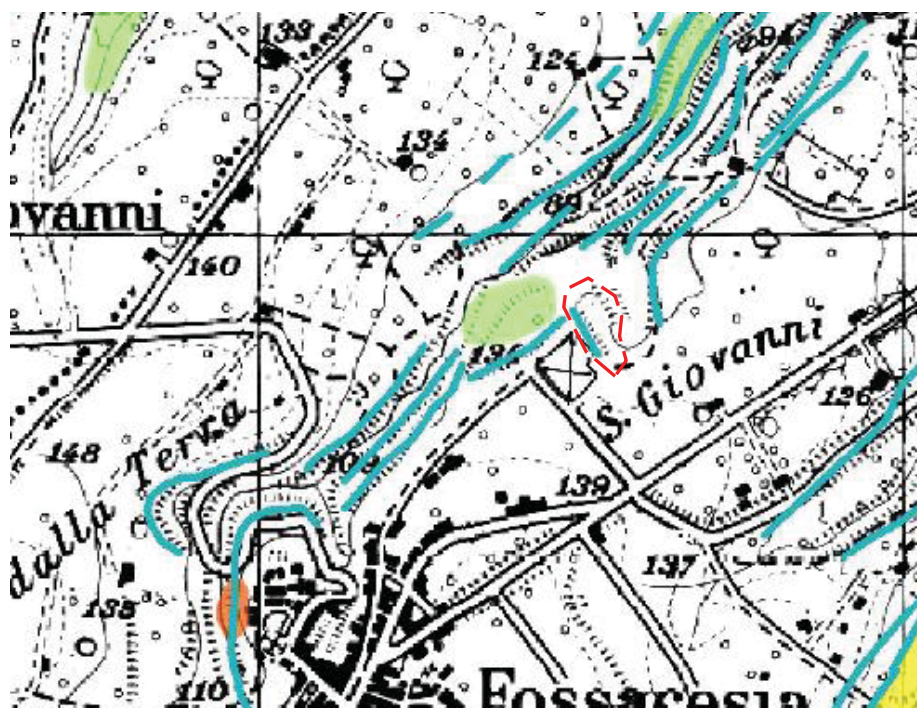


Fig.6. Stralcio carta della pericolosità (362 O) da frana Regione Abruzzo, non in scala.

Piano Assetto Idrogeologico – carta del Rischio

Il sito non risulta incluso dalle aree a rischio così come definite nel PAI,.

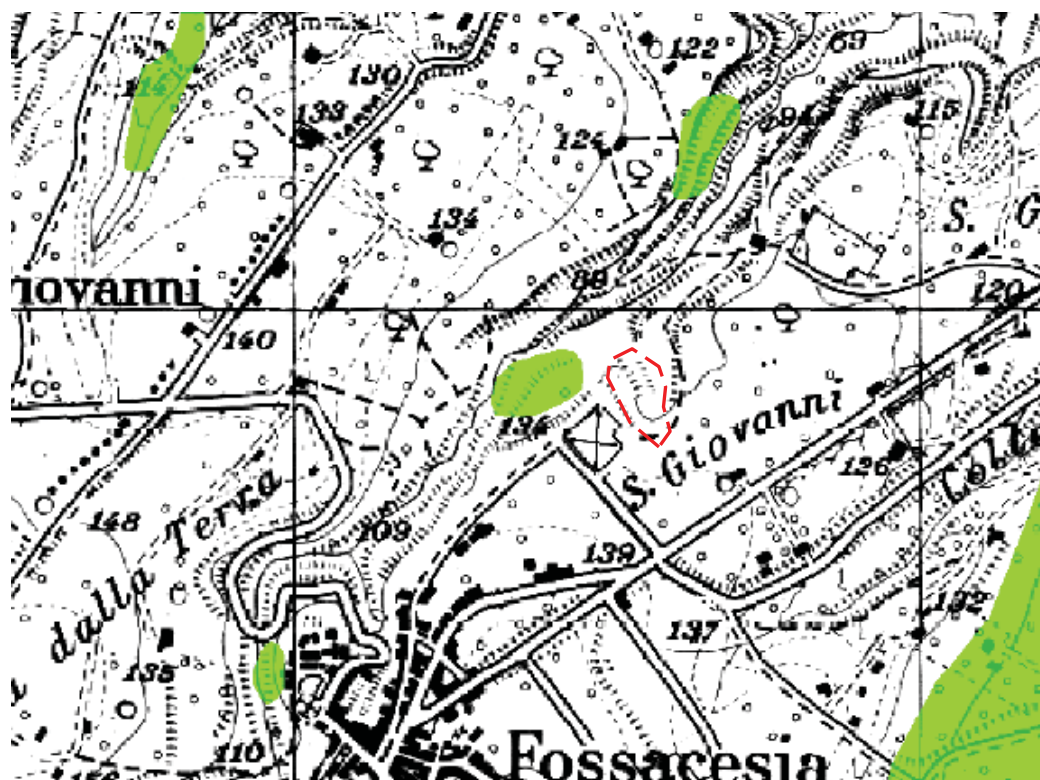


Fig.7. Stralcio carta del rischio (362 O) da frana Regione Abruzzo, non in scala.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 DATI IDENTIFICATIVI DELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO

Il sito è ubicato nella zona nord orientale dell'abitato di Fossacesia in loc.tà San Giovanni, ad una quota di circa 130 m s.l.m.. Essa raggiungibile per mezzo di strada vicinale è ubicata catastalmente al foglio di mappa n.2 alle p.lle n° 247, 248, 249, 250, 251, 252, 335 del comune di Fossacesia.

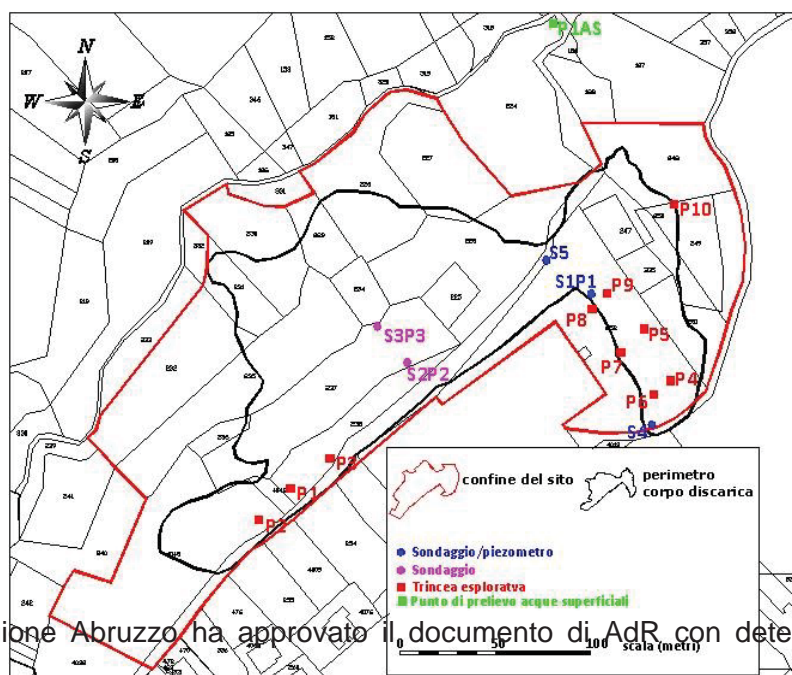
4.2 SITUAZIONE ATTUALE DEL SITO

Le indagini fin qui effettuate (dati d'indagine preliminare e di caratterizzazione, rilevamenti, tomografia elettrica, sondaggi, analisi chimiche) hanno evidenziato la presenza di rifiuti all'interno del corpo di discarica. Inoltre, dalle analisi chimiche si sono evidenziati superamenti delle CSC a carico della matrice suolo e acque profonde. Le tabelle seguenti riportano la situazione dei superamenti delle CSC nei punti d'indagine S4 e S1P1.

Suolo Superficiale (mg/Kg)	Pb	Co	C>12
S4	140	25	160

Falda (µg/l)	Cr tot	Ni	Fe	Mn	Nitriti	Solfati
S1P1	96		2138	123	3400	460
S4		28		3927		

La figura seguente mostra l'ubicazione dei punti d'indagine rispetto sia al confine del sito che al perimetro della discarica.



La Regione Abruzzo ha approvato il documento di AdR con determinazione n.DPC026/138 del

21/06/2016, prescrivendo di redigere progetto di MISP entro i termini preisti dalla normativa vigente il progetto operativo di bonifica/messa in sicurezza permanente.

La superficie di suolo contaminata secondo lo sviluppo dei poligoni di Thiessen è pari per il suolo superficiale a 12480 mq mentre per la matrice falda è pari a 10370 mq.

La stima puntuale della superficie di discarica al fine di delimitare esattamente l'area oggetto d'intervento sarà oggetto di indagini integrative a quelle geognostiche e geofisiche effettuate in precedenza. In generale si prevede la realizzazione di: indagini tomografiche elettriche (ERT); indagini sismiche a rifrazione (tomografia); sondaggi geognostici.

La tabella seguente riporta per le indagini eseguite il tipo di matrice analizzata e l'eventuale superamento delle CSC (in rosso).

.

	SS	SP	GW	SW	R	Test di cessione su rifiuto
P1						
P2						
P3					X	X
P4						
P5						
P6						
P7		X			X	X
P8		X				
P9					X	X
P10					X	
S1P1		X	X		X	
S2P2	X				X	
S3P3		X			X	
S4	X	X	X			
S5		X	X			
P1AS				X		

4.3 PROGETTO DI BONIFICA PROPOSTO

Il progetto di MISP prevede il sostanziale ricoprimento della superficie della discarica per evitare sia il contatto diretto dei recettori con la matrice suolo contaminata che la percolazione della acque meteoriche possa lisciviare verso la falda le sostanze inquinanti.

La realizzazione del capping sarà come ovvio proceduta da una serie di lavorazioni ad esse propedeutiche tra cui:

- I. Completo disboscamento dell'area, comprendente sfalcio delle varie essenze e taglio degli alberi di alto fusto con successivo smaltimento;
- II. Rideterminazione del nuovo perimetro del corpo rifiuti con relativo movimento di terreno da asportare e riprofilare sull'ammasso principale;
- III. Intervento all'interno del Cimitero, per l'asportazione del materiale potenzialmente inquinato e successivo ripristino di materiale idoneo;
- IV. Realizzazione delle opere di sostegno del versante, costituite da doppia paratia di pali, a contenimento della spinta del corpo rifiuti;
- V. Realizzazione di drenaggio perimetrale al corpo rifiuti, che dovrà essere impermeabilizzato nella sua parte interna;

VI. Riprofilatura finale del corpo discarica;

VII. Realizzazione di capping;

XIII. Rinverdimento con idrosemina dell'area oggetto d'intervento;

La soluzione proposta permette di realizzare l'isolamento idraulico del corpo di discarica e allo stesso tempo di integrare al meglio le opere in modo da ridurre al minimo gli impatti ambientali.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

5.1 DATI IDENTIFICATIVI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

Il sito è ubicato nella zona nord orientale dell'abitato di Fossacesia in loc.tà San Giovanni, ad una quota di circa 130 m s.l.m.. Essa è raggiungibile per mezzo di Strada vicinale e è ubicata catastalmente al foglio di mappa n.2 alle p.lle n° 247, 248, 249, 250, 251, 252, 335 del comune di Fossacesia.

5.2 GEOLOGIA

La porzione di territorio studiata è costituita da formazioni geologiche sedimentatesi nel bacino Abruzzese e Molisano nel Pleistocene (periodo che va da 1,6 a 0,1 milioni d'anni fa). Nel periodo geologico indicato, il sollevamento tettonico del bacino Abruzzese e Molisano, portava alla regressione della linea di costa con sedimentazione di potenti successioni sedimentarie.

Le formazioni geologiche, dal punto di vista litologico presentano ampia variabilità. Esse sono costituite da un punto di vista granulometrico da Argille, Sabbie e Ghiaie. L'area studiata, è impostata sulle litologie sabbiose e ghiaiose Calabrianche che chiudono il ciclo sedimentario marino Pleistocenico. L'area studiata si trova sulla sinistra idrografica del Fiume Sangro ed è impostata su un rilievo collinare che definiremo a "cima piatta". Le unità geologiche rilevate sono indicate come riportato nel foglio geologico della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 n.148 Vasto.

5.2.1 Caratteri geologici

Nell'area di studio le unità geologiche presenti sono due, dal basso verso l'alto della serie:

Serie Transizionale/Continental

Unità "A" o "Q_s^c": "Sabbie e Arenarie". Alternanza di sabbie silicee giallo-rossicce da sciolte a debolmente cementate e arenarie cementate a stratificazione pluridecimetica, nella serie sono presenti livelli di ghiaie-conglomerati calcarei (Pleistocene inf. - Calabrianche);

Unità "B" o "Q_{cg}^c": "Ghiaie e Conglomerati". Ghiaie e/o conglomerati calcarei talora ciottoli in matrice sabbiosa giallo-rossiccia con lenti e/o livelli di sabbie giallastre e argille grigio-verdognole a

stratificazione grossolana (Pleistocene - Calabriano).

Le unità geologiche descritte, sono in continuità stratigrafica e presentano una giacitura con blanda immersione orientale ($4 - 5^\circ$). La presenza di facies a granulometria più grossolana a chiudere il ciclo deposizionale, indica ambienti di sedimentazione fluvio-deltizi. Il rilievo geologico di dettaglio ha permesso di distinguere all'interno dell'unità geologica $Q^c_{s,}$, in prossimità del passaggio all'unità geologica Q^c_{cg} livelli e/o banchi ghiaiosi e/o conglomeratici. I livelli granulari si trovano a quote comprese tra i 105 ed i 110 metri. Il passaggio dall'unità geologica

"A" all'unità geologica "B" è rappresentato in quasi tutta l'area rilevata da un livello limoso-argilloso grigio-azzurro con spessore di circa 3 metri posto a quota di circa 110-115 metri s.l.m.. Le quote dei limiti stratigrafici delle unità geologiche sono influenzati dall'articolazione spaziale dei corpi sedimentari. Tale situazione è riscontrabile frequentemente in campagna soprattutto in riferimento all'unità geologica Q^c_{cg} .

5.3 GEOMORFOLOGIA

L'assetto geologico-strutturale dell'area e l'azione degli agenti geomorfologici portano alla formazione di rilievi collinari cosiddetti a "cima piatta" (intendendo con questo termine rilievi collinari alla cui sommità troviamo superfici tabulari sub pianeggianti) allungati nella direzione NE-SW. Le superfici tabulari sono impostate sulle litologie arenaceo-conglomeratiche delle unità geologiche presenti ed incise dalle acque correnti superficiali. Il paesaggio collinare è caratterizzato da rilievi cosiddetti a "cima piatta" a cui si associano rilievi collinari più dolci impostati sulle litologie prettamente argillose. L'area d'intervento, si può collocare su un rilievo collinare a "cima piatta" delimitato a Sud dal fiume Sangro e a Nord dal fosso San Giovanni. L'azione delle acque correnti superficiali è evidenziata dalla presenza di canali di versante come il fosso San Giovanni, che incide profondamente le litologie conglomeratiche e sabbioso-arenacee, a creare a luoghi forre o canyons. L'affioramento delle litologie arenacee e conglomeratiche è evidenziato dalla presenza di gradini e scarpate morfologiche di altezze variabili. Il versante su cui è posta la discarica è caratterizzato da un'evoluzione geomorfologica complessa, in altre parole la morfologia attuale è condizionata dalla concomitanza dell'azione strutturale (passiva e attiva), della gravità e dall'azione delle acque correnti superficiali. Schematizzando, l'evoluzione del versante è governata dall'azione combinata dei seguenti agenti morfogenetici:

Struttura geologica;

Gravità;

Acque superficiali.

Il versante alla cui sommità vi era lo stoccaggio di rifiuti, è suddivisibile in due zone a diversa evoluzione geomorfologica.

La zona nord-ovest dove vi è l'affioramento delle ghiaie e/o conglomerati calcarei dell'unità geologica "B", è caratterizzata da movimenti franosi. La copertura data dal rifiuto, mascherando le

forme presenti non permette di determinarne/accertare la continuità spaziale dei fenomeni franosi presenti. Nell'area si distinguono due corpi di frana principali. Il primo corpo di frana è posto immediatamente a valle della strada di accesso all'impianto di sollevamento delle acque nere, posto lungo il Fosso San Giovanni. La nicchia di distacco è coperta dal rifiuto franato da monte e dal terreno movimentato durante le varie fasi di bonifica/ripristino della viabilità di accesso all'impianto stesso. Il secondo corpo di frana è posto immediatamente a sud del primo ed a monte della strada di accesso all'impianto di sollevamento. I fenomeni franosi presentano entrambe cinematica di scorrimento rotazionale anche se nel primo movimento la presenza di copertura del rifiuto maschera sia la nicchia di distacco che l'accumulo. Entrambe le frane sono impostate al passaggio dall'unità geologica "A" all'unità geologica "B". L'esame delle foto aeree ed il rilievo dei luoghi non mostra un'evoluzione dei fenomeni descritti almeno negli ultimi 8-9 anni, pertanto tali fenomeni possono essere considerati quiescenti. L'esame delle foto aeree ed il rilievo dell'area mostrano che la scarpata impostata sui depositi ghiaioso/conglomeratici dell'unità geologica "A" presenta una forma concava verso nord con estensione est-ovest pari a circa 200 metri. La morfologia descritta in precedenza rende quindi plausibile una continuità tra i due movimenti franosi descritti in precedenza, indicando che tutto il tratto di versante è interessato da un ampio movimento gravitativo. Nel presente paragrafo si indicheranno come rifiuti tutti i materiali presenti nell'area studiata principalmente classificabili nelle categorie urbani e speciali. Nella zona Nord-Ovest i rifiuti sono stati accumulati lungo la scarpata e ricoperti a varie altezze con materiali provenienti da attività di scavo costituiti da sabbie, ghiaie, limi e da attività di demolizione edilizia costituendo in buona parte (come rifiuti speciali anche pericolosi) dell'area essi stessi il materiale di discarica. L'elevata acclività del versante su cui sono stoccati i rifiuti e la decomposizione del materiale organico presente negli stessi hanno contribuito allo scorrimento verso la base del versante instabile.

La zona nord-est è caratterizzata anch'essa dal ricoprimento antropico la cui composizione è data sia da rifiuti assimilabili agli urbani sia da materiali provenienti dalle attività di scavo costituiti da sabbie, ghiaie, limi e da attività di demolizione edilizia costituendo in buona parte (come rifiuti speciali anche pericolosi) dell'area essi stessi il materiale di discarica. In questo settore di discarica nella porzione più settentrionale dell'area la percentuale delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti da demolizione sembra essere minoritaria. La porzione descritta è posta ridosso della scarpata morfologica a direzione NO-SE sepolta. In dettaglio si è verificata la presenza di diffusi fenomeni di dissesto idrogeologico rappresentati principalmente da frane di crollo ed in subordine da scorrimenti rotazionali e/o misti (crollo-scorrimento).

5.4 IDROGEOLOGIA

Le unità geologiche presenti sono caratterizzate da una permeabilità da porosità primaria. La densità di drenaggio dell'area è molto bassa a causa dell'elevata permeabilità delle litologie presenti. L'asse di drenaggio principale è costituito dal fosso San Giovanni il quale presenta un

regime torrentizio. Esso è alimentato sia dalla circolazione profonda sia dalle acque di ruscellamento superficiale. Il reticolo di drenaggio è completato dalla presenza di canali di versante che s'immettono nel fosso San Giovanni. La porzione di versante interessata dall'area di scarica è delimitata a NE da un canale di versante a direzione NO-SE affluente di destra idrografica del Fosso San Giovanni. La struttura idrogeologica generale dell'area, è costituita da un'unità geologica a permeabilità elevata (Unità "B") che si sovrappone ad un'unità geologica a permeabilità medio-elevata (Unità "A") a sua volta sovrapposta ad un'unità geologica impermeabile non affiorante (c.d. "Argille grigio-azzurre" Pleistoceniche). Idrogeologicamente possiamo affermare che le unità "A" e "B" costituiscono il cosiddetto acquifero, mentre l'unità geologica impermeabile non affiorante funge da acquiclude (formazione impermeabile). Nell'analisi idrogeologica, preme ricordare che la conformazione originaria del bacino di sedimentazione, conferisce alle unità descritte una distribuzione degli spessori variabili anche per piccoli scostamenti sul piano orizzontale (eteropie di facies). Lo studio idrogeologico è stato completato mediante il censimento di pozzi d'emungimento e la posa in opera di punti di monitoraggio della falda freatica. L'analisi di tutti questi fattori porta alla conclusione che il tetto della falda freatica legata al livello impermeabile costituito dall'unità geologica delle "Argille grigio-azzurre" si trova a quote maggiori ai 50 metri dal piano campagna, infatti le captazioni presenti nella zona circostante il sito presentano un livello freatico a profondità comparabile.

L'area di scarica è situata in prossimità dello spartiacque idrografico che corre con direzione SO-NE e la divide in due zone. Nella zona Nord-Ovest della scarica indagata, la minore estensione dell'area di drenaggio e il minore spessore delle litologie permeabili non consentono lo sviluppo di una circolazione sotterranea. Nella zona Nord-Est la maggiore estensione dell'area di drenaggio ed il maggiore spessore delle litologie permeabili consente lo sviluppo di una circolazione idrica sotterranea. La zona Nord-Est è compresa tra lo spartiacque idrografico indicato e l'asse di drenaggio superficiale individuato dal canale di versante situato in destra idrografica del fosso San Giovanni. Nella zona NE si ha quindi un acquifero formato dalle litologie permeabili dell'unità geologica "B" e vista l'eteropia di facies caratteristica delle unità, a spessore ed estensione variabile. Nella zona Nord-Est a seguito dell'indagine preliminare si è riscontrato accumulo di acqua nel piezometro S1P1 ad una quota di 9,5 metri dal piano campagna, la stessa è stata campionata ed analizzata. L'acqua campionata è stata analizzata senza la filtrazione (filtro 2 μ m) mostrando il superamento dei limiti di concentrazione previsti dalla normativa per gli analiti: Ferro, Manganese, Cromo. Il rilievo geologico dell'area ha evidenziato la presenza di un livello impermeabile, la cui base è posta ad una quota di circa 115 metri s.l.m.. L'esecuzione delle indagini geognostiche ha confermato la presenza di questo intervallo argilloso-limoso alla base delle ghiaie calcaree e/o conglomerati. Il livello impermeabile è situato alla base delle ghiaie dell'unità geologica "B" costituendo il passaggio all'unità "A". L'esecuzione dei sondaggi geognostici e il rilievo geologico di dettaglio hanno messo in evidenza la presenza di tale livello in tutta l'area su cui è posta la scarica. La potenza di tale livello impermeabile risulta variabile, presentando spessori maggiori

spostandosi da SO verso NE ed è dell'ordine dei tre metri. Esso, risulta eteropico e/o contenere dei livelli più schiettamente sabbiosi-limosi. La struttura idrogeologica "superficiale" del sito studiato, è quindi caratterizzata dalla seguente serie litologica, dall'alto verso il basso abbiamo: ghiaie calcaree e/o conglomerati talora ciottolame; limi-argillosi; ghiaie e sabbie. Il monitoraggio dei piezometri installati nei sondaggi S4 ed S5 conferma la presenza di una falda superficiale con soggiacenza variabile dagli 8 ai 9 metri dal piano campagna.

Sondaggio	Data	Quota	Spurgo	Fondo da riferimento (mt)	Quota assoluta (mt)	I.p. assoluto (mt)
S4	02/01/2012	10.255		11.3	130	119.745
S4	16/01/2012	10.120		11.3	130	119.880
S4	16/01/2012	10.600	x	11.3	130	119.400
S4	23/01/2012	9.510		11.3	130	120.490
S4	10/02/2012	8.790		11.3	130	121.210
S4	03/03/2012	8.470	x	11.3	130	121.530
S4	03/03/2012	9.700		11.3	130	120.300
S4	07/03/2012	9.130		11.3	130	120.870
S4	08/03/2012	9.080		11.3	130	120.920
S4	19/03/2012	9.160		11.3	130	120.840

Sondaggio	Data	Quota	Spurgo	Fondo da riferimento (mt)	Quota assoluta (mt)	I.p. assoluto (mt)
S5	16/01/2012	8.640		9.05	125	116.060
S5	23/01/2012	8.620	x	9.05	125	116.080
S5	23/01/2012	8.890	x	9.05	125	115.810
S5	10/02/2012	8.090		9.05	125	116.610
S5	03/03/2012	8.040	x	9.05	125	116.660
S5	03/03/2012	8.670		9.05	125	116.030
S5	07/03/2012	8.740		9.05	125	115.960
S5	08/03/2012	8.750		9.05	125	115.950
S5	09/03/2012	8.800		9.05	125	115.900

Tab.1 Livelli piezometrici punti di monitoraggio S4 e S5.

L'esame dei dati del monitoraggio del livello freatico integrato dai dati provenienti dallo studio

geologico dell'area permette di concludere che: 1) la falda presente è caratterizzata da discontinuità areale; 2) lo spessore dell'acquifero è variabile; 3) lo spartiacque idrogeologico sembra ricalcare l'andamento di quello topografico; 4) la falda ha portata prevalentemente stagionale. Le quote assolute dei livelli freatici rilevate nei punti di misura S1P1 (non più ispezionabile) e S5PC cadono all'interno del livello stratigrafico impermeabile che costituisce l'aquiclude dell'acquifero, a testimonianza della scarsa portata della falda freatica. Nel punto di misura S4PC il livello freatico rilevato permette di stimare uno spessore della falda nel periodo di maggiore portata pari a circa 2 metri. Le caratteristiche espresse nei punti precedenti portano ad affermare che i livelli freatici riscontrati nei tre punti di misura, potrebbero essere relativi a falde tra loro disconnesse. L'acquifero descritto è quindi caratterizzato da discontinuità areale ed è probabilmente sede di una circolazione idrica sotterranea connessa agli apporti meteorici. La falda individuata nella zona NE della discarica ha come recettore il canale di versante a direzione NO-SE che si immette nel Fosso San Giovanni. La connessione tra i due sistemi avviene per il limite di permeabilità dato dall'orizzonte argilloso limoso posta alla base dell'unità geologica "B". L'emergenza di tale circolazione idrica, sicuramente a bassa portata, viene nascosta sia dall'estesa copertura detritica sia dal materiale di discarica presente lungo il versante studiato. In conclusione si è constatato che la falda più superficiale investigata, sebbene arealmente discontinua presenta un deflusso verso NE. Il reticolo principale dell'area investigata è rappresentato dal Fosso San Giovanni, mentre il reticolo secondario è rappresentato dal canale di versante affluente di destra idrografica del Fosso San Giovanni. I rapporti tra il sistema idrogeologico ed il sistema idrologico è schematizzabile come segue: le acque provenienti dal circuito idrogeologico superficiale sotteso dalla porzione NE della discarica vengono drenate mediante limiti di permeabilità dal canale di versante che a sua volta è drenato dal Fosso San Giovanni. Il circuito idrogeologico-idrologico descritto in precedenza fa prevedere che l'unica via di migrazione dei possibili inquinanti presenti nelle acque della falda superficiale sia costituita dal canale di versante descritto in precedenza e che il bersaglio della eventuale contaminazione siano quasi esclusivamente le acque superficiali.

5.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E ALTERNATIVE

L'ubicazione del sito oggetto di bonifica, le opere previste e le misure mitigative che si adotteranno nella fase di realizzazione, riducono/minimizzano in modo sensibile gli impatti causati dalla stessa. Tali impatti peraltro si verificheranno solamente nella fase di realizzazione dell'opera e non a regime.

Alternative alla realizzazione del progetto di bonifica del sito proposto di per sono state valutate e descritte nella relazione tecnica (All. A), ma senza dubbio la scelta più opportuna sia dal punto di vista contabile che tecnico è quella proposta e dettagliatamente descritta in progetto.

Al termine delle analisi preliminari e di caratterizzazione eseguite sul sito, si può concludere, pertanto, con sufficiente grado di attendibilità, che il progetto di “Lavori di messa in sicurezza permanente dell'ex Discarica Comunale in Località Dietro Cimitero” risponde alle esigenze di compatibilità ambientale in quanto non presenta impatti significativi.

Fossacesia, 21.7.2017

IL RUP

Dott. Ing. Silvano Sgariglia