0. PREMESSA

Su incarico della ditta ROMA S.r.l. con sede in Genova via Fieschi 25/3, è stato preparato il presente studio, finalizzato a verificare la compatibilità sotto il profilo paesistico–ambientale delle opere previste nel progetto di completamento e sistemazione finale di una discarica per rifiuti inerti, ubicata in località Calcinara nel Comune di Uscio.

Dopo aver operato una prima valutazione delle quantità complessive di rifiuti inerti da collocare nell'impianto esistente (circa 200.00 m^3 nella vecchia discarica e 45.000 per il consolidamento del piede, per un totale di 245.000 m^3 già abbancati, e circa 200.000 m^3 quale previsione relativa al progetto di completamento) per la definizione del profilo definitivo e delle opere di sistemazione finale sono stati predisposti gli elaborati per sottoporre il progetto alla procedura di V.I.A.: in tale ottica è stato redatto lo Studio di Impatto Ambientale (in seguito, per brevità, S.I.A.), che costituisce uno degli adempimenti fondamentali per ottemperare ai disposti della L.R. 30.12.1998 n. 38 "*Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale*".

Gli elaborati grafici e le relazioni allegate costituiscono un nuovo documento progettuale nel quale è stata operata una revisione generale della documentazione prodotta nel novembre 2013, alla luce delle osservazioni formulate dalla Provincia di Genova, Direzione Ambiente con nota prot. n. 30063/2014 del 24 marzo 2014 e dalla Regione Liguria, Settore Valutazione di Impatto Ambientale, con nota protocollo n. PG/2014/00816222 del 18 aprile 2014.

La relazione illustrativa dello Studio di Impatto Ambientale è stata redatta adottando quanto indicato nelle Norme Tecniche della suddetta L.R. n. 38/98, in cui è prevista l'articolazione in vari capitoli riferiti sia alla specifica progettazione dell'intervento sia all'impatto che ne deriva in termini paesaggistico-ambientali.

Gli elaborati grafici relativi al progetto di realizzazione della discarica costituiscono parte integrante del presente studio, unitamente all'esame di tutti i comparti ambientali, rinviando agli allegati la trattazione approfondita di alcuni temi specifici.

I settori sviluppati negli elaborati relativi sono i seguenti:

- tavole relative alla progettazione degli interventi;
- qualità dell'ambiente e paesaggio;
- studio geologico e geomorfologico;
- studio idraulico;
- analisi geotecniche;
- assetto agronomico-forestale;
- indagini e rilievi naturalistici;
- analisi sull'impatto acustico;
- realtà socio-economica.

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1. PROCEDURA AUTORIZZATIVA

L'iter autorizzativo della discarica esistente è integralmente riportato nella relazione tecnica allegata al progetto di completamento.

In questa sede vengono evidenziate le fasi principali del procedimento:

- autorizzazione alla gestione della discarica di rifiuti speciali inerti alla Società Calcinara S.r.l. con deliberazione della Giunta Provinciale n. 199 del 11/04/2001 modificata con Provvedimento Dirigenziale n. 305 del 15/05/2001 (area 08 Ambiente);
- autorizzazione alla gestione della discarica volturata a favore della Società Roma S.r.l. con Provvedimento Dirigenziale n. 3246 del 22/06/2005 (area 08 Ambiente);
- approvazione del Piano di Adeguamento ai sensi del D.L.vo n.36/2003 presentato dalla Società Roma S.r.l. e contestuale autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio della discarica di rifiuti inerti con Provvedimento Dirigenziale n. 3266 del 30/05/2007 (area 08 Ambiente);
- approvazione del progetto di messa in sicurezza e bonifica ambientale della discarica presentato dalla Società Roma S.r.l. in data 15/05/2008 con Provvedimento Dirigenziale n. 1652 del 20/03/2009 (area 08 Ambiente).

1.2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona oggetto delle indagini è ubicata nel Comune di Uscio, frazione Calcinara località Cian Croso, in destra orografica del T. Lavagna nel tratto di bacino idrografico del Rio di Lumarzo immediatamente sottostante la Strada Provinciale n.19, nella fascia altitudinale compresa tra 485 m e 350 m s.l.m..

Il terreno in esame è distinto a catasto con i mappali 162, 164, 165, 166, 272, 274, 275, 278, 285, 286, 619, 623, 569, 1026, 1010 del Foglio n. 7 del N.C.T. Comune di Uscio.

L'intervento è individuabile nella C.T.R. alla scala 1:5000 Foglio n. 214142 Uscio, il cui stralcio è riportato nell'allegata carta di inquadramento geografico (FIGURA 1).

Il corpo di discarica attuale è compreso fra la sponda sinistra della traccia originaria del Rio dei Proetti, ad occidente e dal Rio Larneo ad oriente; il Rio Cugnee, tributario del Rio dei Proetti, è interamente ricoperto dal corpo di discarica fino alla confluenza.

L'area oggetto di studio è ubicata nell'ambito della Val Fontanabuona; gli aspetti storici della zona in esame non presentano alcun riscontro degno di approfondimento, se non quello che riguarda lo sfruttamento agricolo del territorio del quale sono ancora evidenti alcune emergenze, specialmente nella parte inferiore del versante.

Il paesaggio in cui è ubicata la discarica oggetto di completamento e sistemazione finale risulta inserito in un ampio contesto agricolo-boschivo con limitatissimi insediamenti sparsi.

Dal punto di vista geografico il centro abitato più vicino è il nucleo storico di Calcinara ubicato ad est dell'impianto ad una distanza di circa 500 m.

Per quanto riguarda le potenzialità di "fruizione attiva", vale a dire la possibilità di utilizzare la zona per usi ricreativi pubblici, sportivi, naturalistici e similari, l'area in esame presenta una scarsa idoneità, in ragione della esposizione poco favorevole e di versanti molto acclivi, quasi totalmente privi di sentieri e mulattiere, che rendono problematica anche la normale attività escursionistica.

Tuttavia, a lavori ultimati, attraverso opere di sistemazione progressive delle zone di abbancamento degli inerti ed un recupero adeguato in termini vegetazionali, sarà possibile un corretto inserimento ambientale dell'impianto.

1.3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La località Calcinara, dove è previsto il progetto di ampliamento della discarica esistente, non presenta una significativa densità abitativa: la pendenza dei versanti, l'esposizione a nord di un'ampia porzione di territorio, l'esigua estensione del fondovalle, le caratteristiche del suolo e della vegetazione hanno pesantemente condizionato lo sviluppo storico, economico e sociale di questa porzione di vallata, che ha conservato nell'intorno dell'impianto una esclusiva destinazione boschiva.

La viabilità di riferimento dell'area è rappresentata dalla Strada Provinciale n. 19 di Lumarzo, che costituisce un importante collegamento in orografica destra del T. Lavagna, fra i comuni di Recco, Avegno, Uscio con Lumarzo e Bargagli

In corrispondenza della intersezione della Strada Provinciale con il Rio Larneo, in località Cugnee, si accede direttamente al piazzale della discarica esistente, oggetto di richiesta di completamento e sistemazione finale, ubicato a quota media di 483 m s.l.m..

Il piede della discarica autorizzata è attualmente a 365 m s.l.m. mentre la nuova quota di imposta per la zona di completamento è prevista a circa 415 m s.l.m..

1.4. ANALISI AMBIENTALE E FITOCLIMATICA

Il Comune di Uscio, dove è localizzata la discarica oggetto della valutazione di impatto ambientale, si trova in Val Fontanabuona, in una serie di vallette laterali con direzione SSW-NNE drenata allo stato attuale dal Rio Larneo e in subordine dal Rio dei Proetti e dal Rio Cugnee tributari del Rio di Lumarzo, affluente in orografica destra del T. Lavagna.

Sotto il profilo bio-climatico l'area è classificabile tra le zone a clima mediterraneo, sottoregione mesomediterranea di tipo B (Tomaselli e Balduzzi, 1973) tipiche della costa e dell'entroterra ligure, caratterizzato dall'alternanza di fasi siccitose e di precipitazioni abbondanti (concentrate nel periodo autunno-invernale), nonché da medie termiche piuttosto elevate.

L'orografia dei versanti, l'altitudine e, soprattutto, l'esposizione modificano anche sensibilmente le condizioni microclimatiche locali in termini di irraggiamento, temperature, umidità relativa, determinando associazioni floristiche diverse.

Nelle esposizioni a Sud è possibile riconoscere aree riconducibili alla fascia fitoclimatica del Lauretum, sottozona calda (Pavari, 1916), con formazione di boschi di angiosperme termofile e vegetazione xerofila dove predominano i lecci e le piante arboree e arbustive della macchia mediterranea.

Nelle esposizioni a Nord, come nel caso in oggetto, prevalgono boschi igrofili e mesofili tipici del Castanetum sottozona temperata e temperato-calda.

1.5. DEFINIZIONE MOMENTO ZERO

Il “momento zero” indica la condizione temporale di partenza dei sistemi ambientali di riferimento: la situazione preesistente al completamento e alla sistemazione finale della discarica è stata analizzata per i seguenti comparti ambientali: acqua, suolo, flora, fauna, attività agricolo-forestali, paesaggio, rumore.

Per la descrizione si rimanda ai paragrafi successivi ed alle relazioni allegate.

1.6. “DO NOTHING”

Con il termine “do nothing” viene indicata e valutata l’evoluzione possibile dei sistemi ambientali nell’area in oggetto qualora non si intervenisse con le opere progettate e oggetto di V.I.A.

Nel caso in oggetto la discarica risulta già esistente e operante, pertanto il “do nothing” si limita alla valutazione delle sole opere di completamento, che determinano un incremento di volumetria (pari a circa 200.000 m^3 dei quali 20.000 necessari per la sistemazione finale dei piani di abbancamento).

Lo stato attuale della copertura vegetale nelle porzioni di terreno interessate dall’ampliamento della discarica è costituito in prevalenza da formazioni boschive ad alto fusto (ex coltivo a castagneto da frutto) e alto-arbustivo, in parte in condizioni di degrado per la presenza di vegetazione a carattere infestante *(Robinia pseudoacacia, Rubus ulmifolius, Pteridium aquilinum).*

Relativamente al comparto vegetazionale non completare l'intervento determinerebbe una lentissima evoluzione verso uno stadio paraclimax, rappresentato dalle fitocenosi del tipo “orno-ostrieto”.

Il consolidamento di associazioni vegetali climax, con prevalenza di boschi di querce, sarebbe sicuramente posticipato nel tempo, rispetto alle associazioni paraclimax e comunque subordinato al non verificarsi di eventi che possano interrompere la serie dinamica evolutiva, dando origine a serie dinamiche regressive.

Attacchi parassitari, fitopatie, l’eventuale sviluppo doloso di incendi costituiscono gli eventi traumatici che, verosimilmente, potrebbero interrompere l’evoluzione verso stadi climax.

Pertanto è da ritenere altamente probabile la continuità, per lunghi periodi, di fitocenosi del tipo “orno-ostrieto” e arbusteto; per tale motivo nella scelta delle specie vegetali da impiegare negli interventi di rinaturalizzazione a coltivazione ultimata si è fatto riferimento in prevalenza alle essenze caratteristiche di questa associazione.

Relativamente alle condizioni idrogeologiche è opportuno sottolineare che il progetto di messa in sicurezza e bonifica ambientale del piede della discarica, è andato ad interessare un settore in cui le condizioni morfologiche e i valori di acclività risultavano più favorevoli rispetto a quelli presenti al piede della discarica autorizzata in precedenza e, nel contempo, ha permesso di migliorare le condizioni di drenaggio delle acque profonde. Le opere di completamento in progetto consentono di raggiungere un profilo definitivo che favorisce l'inserimento dell'impianto nel contesto ambientale presente.

Qualora il progetto non fosse completato e non si raggiungesse il profilo finale previsto, il corpo di discarica verrebbe ad essere costituito da due unità disgiunte con opere di sistemazione adeguate e autorizzate fino a quota 415 s.l.m. e con un assetto caotico fra quota 415 e quota 484 m s.l.m. ove è ubicato il piazzale di servizio.

2. GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA

L'impianto in esercizio, ormai giunto al limite di progetto, è stato autorizzato come discarica di rifiuti inerti; pertanto i materiali da utilizzarsi in fase di abbancamento, finalizzato all'ampliamento areale e volumetrico e alla conseguente riprofilatura del versante, deriveranno sia da opere di demolizione di manufatti edilizi e di muri di contenimento, in calcestruzzo o pietrame, sia da operazioni di scavo in terreno naturale o in roccia.

Gli apporti esterni saranno limitati quindi a materiali classificabili come inerti, escludendo da tale fattispecie i fanghi derivati da trasformazioni industriali, con particolare riferimento alle attività inerenti estrazione÷lavorazione di lapidei.

Si allega all'uopo la tabella relativa ai codici dei rifiuti inerti per i quali è consentito lo smaltimento in discarica (TABELLA 6).

Sulla scorta delle previsioni relative alla movimentazione terra legata a progetti di nuova costruzione e in misura maggiore di ristrutturazione finalizzata al recupero del patrimonio edilizio esistente, in considerazione del fatto che la porzione di discarica attualmente in esercizio è stata completata e tenuto conto infine che la configurazione finale dell'impianto comporterà un agevole impianto vegetazionale, e quindi un corretto reinserimento nel contesto ambientale esistente, emerge che il progetto di sistemazione finale comporta un giusto equilibrio fra le necessità di smaltimento di inerti e le problematiche ambientali.

La discarica in oggetto risulta essere uno dei pochi impianti di questo tipo autorizzati in Provincia di Genova e costituisce un sito di riferimento per i cicli lavorativi legati principalmente alle attività edilizie per il Golfo Paradiso e per la Valfontanabuona ed in subordine per il Golfo Tigullio, a servizio potenzialmente di numerosissimi comuni costieri e montani.

La superficie complessiva impegnata dal corpo di discarica è pari a 39.000 m^2.

Il quantitativo giornaliero di materiali di risulta previsto ammonta a circa 165 m^3/giorno.

Considerando un numero medio di giorni lavorativi pari a 200 giorni/anno, si ottiene un quantitativo annuale di rifiuti speciali inerti pari a circa 33.000 m^3/anno.

Sulla base di tali previsioni l'ampliamento previsto, che determina una potenzialità di 200.000 m^3, è in grado di soddisfare le necessità produttive e di smaltimento, a pieno regime, per un periodo di circa 6 anni.

Nel computo delle volumetrie occorre tenere conto dei materiali necessari per la sistemazione definitiva dei piani che ammonta a circa 20.000 m^3.

Tali materiali, di ampio spettro granulometrico e limitata componente grossolana, contraddistinti da significativo contenuto organico, saranno selezionati fra le terre provenienti da idonei cantieri e progressivamente utilizzati in fase di abbancamento.

Le quantità indicate devono essere sommate a quelle già autorizzate che ammontano a 245.000 m^3 complessivi, di cui 200.000 originariamente autorizzati e 45.000 impiegati per le opere di messa in sicurezza del piede.

Le volumetrie in gioco sono significative ma, come ribadito nel paragrafo relativo al "do nothing", il completamento previsto facilita le operazioni di sistemazione finale e il raggiungimento di un assetto definitivo che favorisca l'impianto vegetazionale controllato e un migliore inserimento dal punto di vista paesaggistico.

Occorre sottolineare inoltre che, rispetto alla versione presentata in precedenza (novembre 2013) i profili sono stati modificati, prevedendo un ampliamento (da 5 a 10 m) delle pedate dei gradoni in corrispondenza dei piazzali intermedi, realizzati al completamento della fase 1 e della fase 2, e modificando quindi la sagoma del rilevato a favore della stabilità complessiva.

Occorre sottolineare infine che la porzione di discarica ubicata al piede dell'impianto, e già completata, grazie alle tecniche di abbancamento e di ripristino vegetazionale messe in atto, si inserisce adeguatamente nel contesto collinare circostante non determinando impatti visivi ed evidenziando una continuità morfologica con i tratti di versante ubicati ai margini dell'impianto.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1. IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO

Il P.T.C.P. definisce la disciplina per il territorio regionale, a prescindere dalla sussistenza di vincoli ai sensi della L. 1497/39; con ciò non si intende che tutto il territorio regionale sia vincolato, ma che il P.T.C.P. riconsidera la problematica delle aree vincolate e si propone come quadro unitario per le salvaguardie ambientali.

La distinzione delle aree vincolate, irrilevante ai fini del contenuto e dell'efficacia della disciplina stabilita dal P.T.C.P., resta invece rilevante per quanto attiene le procedure di autorizzazione degli interventi.

L'ambito territoriale n. 74-75, in cui ricade la zona interessata dalla richiesta di autorizzazione alla sistemazione finale della discarica in oggetto, è quello della Fontanabuona con una configurazione del paesaggio caratterizzata dall'articolazione dei versanti e dalla continuità della relativa struttura insediativa.

All'interno di tale paesaggio permangono caratteri legati ad una economia agraria di sussistenza e si rilevano episodi di degrado, legati all'attività estrattiva, che assumono un rilievo complessivo all'interno dell'ambito e tali vanno considerati in una operazione di recupero ambientale, finalizzato ad un utilizzo equilibrato delle risorse naturali.

Il P.T.C.P., approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 26/02/1990 n. 6, identifica l'area oggetto di intervento nel seguente modo:

- ASSETTO INSEDIATIVO: ANI-MA (Aree non insediate – regime di Mantenimento) art. 52 Norme di Attuazione; una porzione del piazzale attuale rientra in zona ANI-TR-ID (trasformabilità – insediamento diffuso) (FIGURA 3A);
- ASSETTO GEOMORFOLOGICO: MO-A (Modificabilità di tipo A) art. 66, delle Norme di Attuazione (FIGURA 3B);
- ASSETTO VEGETAZIONALE: BAM-CO (Bosco di Angiosperme Mesofile – Consolidamento) art. 72 Norme di Attuazione e nella porzione sommitale in PRT-TRZ-BAM art. 76 (FIGURA 3C).

Per ciò che riguarda l'assetto insediativo le Norme di Attuazione (art. 52) per le aree non insediate di mantenimento stabiliscono che tale regime si applica nei casi in cui, anche in presenza di valori naturalistici significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

Pertanto l'obiettivo della disciplina tende sostanzialmente a mantenere inalterati i caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona, in rapporto al contesto paesistico, e ad assicurare nel contempo una più ampia fruizione collettiva del territorio ed un più efficace sfruttamento delle risorse produttive nonché degli impianti e delle strutture in essere.

Pertanto sono consentiti interventi connessi alle attività esistenti nella zona, mantenendo un grado di impatto ambientale che non alteri in misura percepibile lo stato dei luoghi dal punto di vista paesistico.

Nel progetto in esame si è pertanto tenuto conto di questi aspetti della disciplina paesistica, in modo da salvaguardare il più possibile lo stato dei luoghi, per favorire un più ordinato e graduale reinserimento delle sistemazioni previste nel contesto paesaggistico ed ambientale.

Per ciò che riguarda l'assetto geomorfologico l'area in oggetto è compresa in un settore vasto sottoposto al regime di modificabilità di tipo A (MO-A).

La specifica disciplina di settore indica che i fattori geomorfologici e idrogeologici, pur essendo preminenti non sono tali da imporre rigide limitazioni e devono conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere: da questo punto di vista gli interventi di completamento della discarica e il recupero finale dell'area, a lavori ultimati, appaiono attuabili.

Per quanto riguarda l'assetto vegetazionale, le Norme di Attuazione, indicano che il regime normativo di consolidamento dei boschi si applica nelle parti di territorio dove le condizioni dello strato arboreo, sufficienti sotto il profilo delle essenze dominanti, risultano invece insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale di esemplari d'alto fusto o nelle quali l'estensione della superficie boschiva sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico.

L'obiettivo della disciplina è pertanto quello di favorire l'incremento della superficie boschiva, soprattutto migliorandone il livello qualitativo sotto il profilo della funzione ricreativa delle funzioni ecologiche e della produttività, precisando che l'intervento oggetto di autorizzazione regionale e provinciale non andrà ad alterare questi parametri stabiliti dalla normativa.

E' prevista infatti, a lavori conclusi, la piantumazione con essenze locali da effettuarsi secondo le prescrizioni riportate nell'allegata relazione agro-forestale, in base alle diverse fasi lavorative.

Nel settore sommitale l'area in esame è parzialmente ricompresa in zona soggetta al regime normativo PRT-TRZ-BAM; l'obiettivo della disciplina è quello di ripristinare condizioni di equilibrio ecologico e di stabilità dei pendii nonché di conseguire un più soddisfacente assetto paesistico e migliori livelli di fruizione: tale obbiettivo è perseguibile attraverso le opere preparatorie e quelle di sistemazione finale con essenze di natura arbustiva ed arborea ecologicamente idonee e compatibili con l'assetto a prateria.

3.2. NORMATIVA SISMICA

Il D.M. Infrastrutture 14.01.2008 (*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni)* e relativa circolare applicativa n. 617 del 02.02.2009, ed in particolare l'allegato A (Pericolosità Sismica) definiscono i principi per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di ingegneria civile.

Alla luce delle suddette Norme Tecniche, gli spettri sismici dipendono non più dalla zona sismica come nelle precedenti normative (O.P.C.M. 3274/2003 e s.m.i), ma dalle coordinate geografiche del sito. Sono di seguito riportate le coordinate Gauss-Boaga dell'area d'intervento (Microsoft Virtual Earth, 2009) utilizzate per ricavare i

valori dei suddetti parametri a partire dai nodi del reticolo di riferimento per un assegnato periodo di ritorno (Tabella 1 - Norme Tecniche):

– latitudine: 44.412887 N (ED 50);
– longitudine: 9.136559 E (ED 50);

Occorre, tuttavia, considerare che il moto generato da un sisma in un sito dipende anche dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche stratigrafiche e topografiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi, nonchè dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. Tali fattori tendono a modificare le caratteristiche del segnale sismico rispetto a quello di un sito di riferimento rigido come definito precedentemente.

L'influenza del profilo stratigrafico sulla risposta sismica locale può essere valutata, in prima approssimazione, ricavando la velocità equivalente delle onde S nei primi 30 m dal piano di posa fondazionale (Vs_{30}) e riconducendo l'assetto stratigrafico del sito ad una specifica categoria di sottosuolo.

In ragione della tipologia progettuale e dell'assetto stratigrafico ricostruito nella relazione geologica il suolo ove attualmente è insediato il corpo di discarica è classificabile nella categoria C, che comprende depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15< N_{SPT}< 50$);

Per quanto riguarda gli effetti topografici, ovvero la modifica all'azione sismica indotta dalla geometria superficiale del terreno, la morfologia del sito di edificazione è stata associata alla categoria T2 (pendii con inclinazione media > 15°) della Tabella 3.2.IV delle Nuove Norme Tecniche.

3.3. DESTINAZIONE URBANISTICA

Il progetto preliminare del nuovo P.U.C. è stato approvato con Delibera del C.C. n. 12 del 23/03/04, ed è in corso di redazione il progetto definitivo da sottoporre all'esame degli Enti competenti (FIGURA 4).

La scheda relativa all'ambito 1 – Località dei Proetti appare coerente con la destinazione attuale del sito. Nelle modalità di evoluzione previste dal P.U.C. l'ambito dei Proetti dovrebbe costituire sede di un insediamento produttivo destinato a soddisfare le esigenze degli operatori locali e tale da consentire la rilocalizzazione di attività inserite all'interno del centro abitato.

In base all'esame delle Norme Tecniche di Attuazione allegate al progetto preliminare del P.U.C. si evidenzia che la zona della discarica in oggetto è sottoposta ai seguenti indirizzi normativi: Ambito n.1 – località dei Proetti

- *Individuazione e situazione attuale*: area di mq 26900 circa, posta a margine della Strada Provinciale n. 19, costituita da una porzione d'area piana di mq 4200 circa, indotta dalla rettifica di un'ampia curva della strada medesima; la restante parte di mq. 22700 circa, gravitante sul versante nord collinare, è in parte interessata da un riempimento di materiali inerti e in parte da copertura boschiva

di mediocri condizioni di conservazione. L'area per le sue caratteristiche di ubicazione e di posizione risulta defilata negli apprezzamenti panoramici principali.

- *Modalità di evoluzione prevista dal P.U.C.*: l'ambito viene destinato a costituire sede di insediamento produttiva, destinato a soddisfare le esigenze degli operatori locali e tale da consentire la rilocalizzazione di attività inserite all'interno del centro abitato. L'ambito viene distinto in due comparti: Comparto "A" coincidente con l'area piana adiacente alla strada provinciale – Comparto "B" la restante area interessata dal riempimento di materiali inerti.

- *Entità della nuova edificazione*: Comparto "A" edificabilità massima mq 2000. con destinazione produttiva o deposito commerciale. Comparto "B" rimodellazione ambientale del riempimento di inerti anche con apporto di nuovo materiale, formazione di viabilità interna e di gradonature atte a contenere la edificabilità di previsione; edificabilità massima mq 1000 con destinazione produttiva o deposito commerciale.

3.4. VINCOLO PAESISTICO

Il sito oggetto del presente studio ricade all'interno di aree protette da vincolo paesistico ex L. n.1497/39 ora D. Lgs. N. 490/99 e successive modificazioni e integrazioni.

3.5. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il sito non rientra in area soggetta a vincolo idrogeologico ex R.D. 30.12.1923 n. 3267 e L.R. n. 4 del 22.01.1999

3.6. AREE D'INTERESSE NATURALISTICO

L'area non è interessata da vincoli di tutela naturalistica ed in particolare non è compresa nei Siti di Interesse Comunitario.

3.7. AREE CARSICHE

Il pendio interessato dalle opere di ampliamento della discarica esistente non è compreso nelle aree carsiche d'interesse regionale, ai sensi della L.R. n. 14/90.

3.8. AREE IN ZONA PARCO

La zona non è soggetta a vincolo come area parco.

3.9. PIANO DI BACINO

Per quanto attiene al Piano di Bacino del T. Lavagna, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 29 del 09.04. 02, modificato con D.G.P n. 139 del 27/04/06, per l'area di stretto intervento si può descrivere quanto segue (FIGURE 5A - 5B):

- la carta di dettaglio dei movimenti franosi non evidenzia alcun elemento significativo;
- la carta della suscettività al dissesto indica il territorio a suscettività al dissesto bassa (Pg1);
- la carta del rischio indica che il terreno è classificato in una zona a rischio molto basso (R0);
- la carta dei regimi normativi indica che la zona ricade in VNI-MA-B versante non insediato-regime di mantenimento di tipo B.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CLIMATICO

L'area oggetto di studio, ubicata in una porzione di territorio a valle della Strada Provinciale n. 19 di Lumarzo, occupa un ristretto settore dell'alto bacino del Rio di Lumarzo, sul versante orografico destro del T. Lavagna.

Il bacino idrografico del Rio di Lumarzo (FIGURA 2) si sviluppa dalla displuviale che del M. Conietti (408 m s.l.m.), attraverso M. Serro (582 m s.l.m.), prosegue in direzione SW fino a M. Cornua (680 m s.l.m.) che occupa l'estremo limite meridionale del bacino stesso. A partire da questa vetta la linea spartiacque piega in direzione WSW fino a M. Becco (894 m s.l.m.) e quindi in direzione N verso M. Bado (911 m s.l.m.), che rappresenta il punto più elevato dell'intera serie di crinali.

Da questo punto la displuviale piega decisamente in direzione NE verso il fondovalle, attraverso l'allineamento M. Cionci (597 m s.l.m.) M. delle Scagge (511 m s.l.m.) e M. Lavagetto (476 m s.l.m.).

La morfologia del versante, nel tratto compreso fra M. Cornua e il T. Lavagna, si può sostanzialmente identificare in un pendio abbastanza uniforme, con limitate variazioni di acclività.

L'area in esame, nelle sue condizioni naturali, presenta buone condizioni di stabilità, in virtù di una copertura generalmente modesta e di roccia affiorante "massiva", che favorisce il ruscellamento superficiale delle acque e lo scorrimento delle stesse verso le incisioni vallive naturali.

Al contorno del perimetro della zona di accumulo inerti la presenza di una coltre seppure modesta di materiali sciolti, superficialmente ricchi di contenuto organico, favorisce lo sviluppo della vegetazione d'alto fusto, conferendo all'area una destinazione boschiva nettamente prevalente.

Per quanto riguarda gli aspetti meteoclimatici dell'area, la particolare posizione geografica del comprensorio comporta un clima di tipo mediterraneo, ad estate calda ed inverno mite, in cui si manifestano tendenze di transizione al clima submediterraneo

quanto più ci si allontana dal mare, ci si eleva in altitudine e muta l'esposizione dei versanti.

In questo settore l'influenza mitigatrice del mare è considerevolmente ridotta e sui versanti esposti a nord, come quelli in esame, anche il tempo di insolazione, che è limitato, contribuisce a ridurre la temperatura media atmosferica.

L'orografia non protegge dai freddi venti settentrionali, determinando talora significative escursioni termiche sia giornaliere che stagionali: la temperatura media annuale calcolata nella stazione climatica più vicina (Colonia Arnaldi) risulta pari a circa 12,6 °C : i mesi più caldi risultano luglio e agosto (20,6 °C e 20,5 °C) i più freddi gennaio e febbraio (5,4 °C e 5,5 °C)

I dati meteoclimatici, e in particolare i valori di precipitazione, risultano estremamente significativi nel quadro idrologico dei deflussi superficiali e sotterranei che raggiungono la loro massima intensità in occasione di eventi eccezionali, che si verificano generalmente nell'arco di pochi giorni, spesso durante i mesi autunnali.

A questo scopo sono stati presi nuovamente in riferimento i dati pluviometrici registrati presso la stazione di misura di Colonia Arnaldi.

L'altezza di precipitazione media annua è pari 1888 mm: il massimo assoluto si verifica nei mesi autunnali (ottobre-novembre) e un minimo assoluto in estate, in particolare nel mese di luglio: gli eventi eccezionali sono concentrati nell'arco di pochi giorni, preferenzialmente nei mesi autunnali, con media mensile più elevata 242,1 mm nel mese di novembre.

Il confronto fra il diagramma relativo alla piovosità e quello relativo alle temperature indica che nella zona non c'è mai deficit idrico.

4.2. ASSETTO VEGETAZIONALE

L'area interessata dal sedime della discarica e dagli interventi ad essa collegati si colloca complessivamente fra 360 e 483 m s.l.m. circa, presenta una acclività medio-elevata e esposizione prevalente a Nord. Le associazioni vegetali riscontrate nell'area sono diverse e localmente fanno riferimento a:

- castagneto da frutto (*Castanea sativa*) abbandonato;
- bosco ceduo a dominanza di castagno (*Castanea sativa*)
- bosco misto di carpino (*Ostrya carpinifolia*) e frassino (*Fraxinus ornus*) o di carpino (*Ostrya carpinifolia*) e roverella (*Quercus pubescens*);
- robinieto puro (*Robinia pseudoacacia*);
- aspetti a *Arundo donax*;
- presenza diffusa di rovi (*Rubus ulmifolius*) e felci (*Pteridium aquilinum*);
- formazioni erbacee diverse.

La componente arborea è rappresentata da castagneti da frutto abbandonati, castagneti da frutto ceduati in passato e ora in stadio di transizione verso formazioni boschive di latifoglie meso-termofile. Dominante è quindi il castagno (*Castanea sativa*) da solo o associato a carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), frassino orniello (*Fraxinus ornus*), roverella (*Quercus pubescens*). Si nota la presenza di pioppo (*Populus tremula*),

acero (*Acer pseudoplatanus*) e ontano (*Alnus glutinosa*) nei siti più ombrosi o nei pressi delle canalette d'acqua. Nelle formazioni arboree sono presenti essenze vegetali a carattere infestante: rovi (*Rubus ulmifolius*), edera (*Hedera helix*), vitalba (*Clematis vitalba*) e robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Nel presente studio sono stati privilegiati gli aspetti di carattere forestale in quanto il bosco è presente su tutto il versante in fregio al perimetro della discarica esistente per un raggio di non meno di 500 m; pertanto non risultano interessate aree di natura agricola e/o agropastorali. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica dello "Studio ambientale ed agronomico" trasmesso in allegato.

4.3. PROFILO GEOLOGICO

I terreni interessati dalla discarica sono ubicati in destra orografica del T. Lavagna, in corrispondenza di una zona a media acclività posta nel settore mediano del pendio, con una direzione di massima pendenza SSW-NNE.

Sulla base di quanto osservato sul terreno ed in accordo con la cartografia ufficiale (Servizio Geologico Italiano: Foglio 83 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 "*Rapallo"* 1968), il terreno di riferimento è costituito dalla Formazione di Val Lavagna, rappresentata da argilliti scistose, localmente siltose, di colore grigio-scuro, con intercalazioni di arenarie e calcareniti fini con patine di ossidazione diffuse.

La nuova cartografia tematica regionale (C.A.R.G. Regione Liguria, 2005 in scala 1:25000 Tav. 214.3 Bargagli) seppur coincidente nelle linee essenziali con la precedente cartografia ufficiale dal punto di vista litologico, dal punto di vista formazionale si discosta nettamente in quanto attribuisce i terreni investigati alla Formazione delle Argilliti di Montanesi costituite da argilliti emipelagiche nere ferromanganesifere dotate di diffusa fissilità lastroide e con intercalazioni di arenarie torbiditiche quarzose fini, molto tenaci (quarzoareniti) in strati da sottili a medi.

Diversi affioramenti del substrato roccioso sono visibili lungo la S.P. n.19 che collega il Comune di Uscio con il Comune di Lumarzo: i piani di stratificazione presentano immersione complessiva verso SW ed angoli di inclinazione compresi fra 30° e 60° sul piano orizzontale, assumendo un assetto giaciturale a traverpoggio rispetto al versante.

A monte dell'area di discarica, lungo la S.P. n. 67 del Monte Fasce, affiorano litotipi appartenenti al Flysch di Monte Antola (C.A.R.G. Regione Liguria, 2005) costituita da torbiditi marnose e marnoso calcaree a base calcareo arenacea, in strati medi e spessi (da submetrici a plurimetrici) con giunti argillitici neri.

Dal punto di vista litologico e idrogeologico è importante rilevare che il Flysch di M. Antola è sovrascorso sulla sottostante Formazione di Montanesi: il contatto di natura tettonica passa poco a valle rispetto al crinale spartiacque, seguendone lo sviluppo lineare ed assumendo un andamento subverticale in profondità, con assetto a reggipoggio rispetto al pendio. Il contrasto di permeabilità fra le due formazioni appare quindi sostanzialmente ininfluente sul regime idrogeologico dell'area di discarica sia

per la distanza significativa del contatto sia per la disposizione strutturale, che permette l'allontanamento di eventuali acque di infiltrazione all'interno dell'ammasso calcareo.

In ampi settori del territorio investigato il substrato roccioso risulta mascherato dalla presenza, oltre ai materiali di discarica in s.s., di coltri detritiche di potenza significativa e di notevole sviluppo areale.

4.4. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI

L'area direttamente interessata dal corpo di discarica è caratterizzata da un'acclività media del 40 %, mentre in molte zone limitrofe il valore diminuisce anche in modo significativo a seguito della presenza di alcuni corpi detritici.

In molti settori a contorno della discarica prevalgono infatti le coperture detritiche di spessore superiore a 5.0 m, in parte rimaneggiate per mezzo di terrazzamenti presidiati da muri a secco; per la parte preponderante tuttavia i terreni presentano una destinazione boschiva. La componente granulometrica principale della coltre è limoso-argillosa con subordinato scheletro lapideo grossolano, spesso rappresentato anche da trovanti di dimensioni significative.

Il substrato roccioso è affiorante o subaffiorante a monte della S.P. n. 19 ed in corrispondenza dei due crinali secondari che si sviluppano ai margini della discarica, secondo la direzione di massima pendenza.

Laddove siano presenti affioramenti di estensione areale significativa, le condizioni di conservazione dell'ammasso roccioso appaiono discrete e solo localmente tendono a diventare mediocri in corrispondenza di fasce caratterizzate da deformazioni sia rigide che plastiche.

A monte della strada che delimita il corpo di discarica e lungo i crinali lo spessore della coltre detritica è quindi modesto, spesso inferiore al metro, mentre nella parte mediana gli affioramenti, rinvenuti in fase di preparazione delle opere di presidio della porzione di discarica a suo tempo autorizzata, sono attualmente mascherati dai materiali rimaneggiati sovraimposti.

Nel settore basale, ove sono state realizzate le opere di contenimento per la messa in sicurezza dell'impianto, il substrato roccioso è reperibile a modesta profondità, con una coltre di copertura naturale non superiore a 2 m di spessore.

Come esposto in precedenza, una estesa porzione del versante è stata interessata nel tempo dallo sversamento dei materiali nell'attuale discarica: tale procedura ha determinato un'evidente variazione morfologica del profilo del pendio in relazione alla potenza dei materiali di riporto che, localmente, supera i 10-15 m. La granulometria degli inerti, come si può facilmente constatare, è prevalentemente grossolana, e rappresentata da blocchi e ghiaia, in abbondante matrice sabbioso-limosa.

I rilevamenti di superficie ed i risultati delle campagne geognostiche condotte a più riprese nell'area consentono di affermare che un adeguato spessore di terreno naturale caratterizza comunque gran parte del comparto in oggetto; si tratta di una copertura avente potenza variabile da 1.0-1.5 m fino a 3.0 m, costituita da un elevata componente fine, che determina idonee caratteristiche di barriera geologica naturale di confinamento.

Nei settori marginali, posti ad E e a NW rispetto all'accumulo di inerti esistente, dove la roccia è in genere affiorante e/o subaffiorante, le coperture tendono a diventare sottili; tuttavia lo stato di conservazione dell'ammasso roccioso appare da discreto a buono, non avendo riscontrato sistemi di macro-fessurazione o fratture di rilevanza tale da favorire la circolazione idrica in profondità.

Complessivamente il quadro geomorfologico originario è favorevole e improntato a condizioni di stabilità generale, in quanto i due crinali che limitano ai lati il corpo di discarica, interessati morfologicamente da una ossatura litologica, tendono a convergere in corrispondenza della base dell'impianto, favorendo lo sbarramento artificiale.

Le porzioni più elevate della discarica, dove i materiali di riporto sversati non sono stati ancora sistemati, evidenziano durante gli eventi pluviometrici intensi alcuni fenomeni erosivi, dovuti al ruscellamento superficiale delle acque, che sarà possibile contrastare più efficacemente attraverso le sistemazioni a gradoni previste a progetto e alle conseguenti opere di regimazione idraulica e idrogeologica.

4.5. ASSETTO IDROGEOLOGICO

Lo schema dei deflussi superficiali nell'area in esame fa riferimento al Rio di Lumarzo ed ai suoi tributari che svolgono una azione di drenaggio delle acque provenienti dai versanti in esame (FIGURA 2).

Efficaci vie di intercettazione delle acque superficiali sono rappresentate dalle due strade provinciali che si snodano a monte della sede della discarica: esse funzionano da canale di gronda per le acque di ruscellamento provenienti dai versanti, che vengono così ad essere convogliate, per la parte preponderante, nel sistema di deflusso principale costituito dal Rio Larneo che, poco a monte del piede della discarica si immette nel Rio Schienalunga.

Questo corso d'acqua, che si sviluppa immediatamente ad est della discarica esistente, presenta un alveo molto incassato, idoneo a ricevere i contributi dei corsi d'acqua limitrofi, come meglio specificato in seguito.

In condizioni di normale piovosità, nella porzione di territorio in studio avviene quindi un ruscellamento diffuso relativo alle acque che precipitano direttamente sul corpo di discarica, mentre sono trascurabili contributi idrici sotterranei dovuti al deflusso lungo le linee di corrivazione principali, che sono state deviate.

Una modesta alimentazione idrica sotterranea, particolarmente durante i periodi di piogge intense, può avvenire a seguito dell'azione di drenaggio naturale svolta dai due corrivi interrati (Rio dei Proetti e Rio Cugneè) che, seppure non più alimentati da monte, possono essere interessati da contributi idrici, anche temporanei, lungo il corso del loro alveo, non più efficace dal punto di vista idraulico ma ancora debolmente attivo dal punto di vista idrogeologico.

Il modello relativo alla circolazione delle acque in profondità appare molto complesso in rapporto alla presenza di almeno tre orizzonti stratigrafici a differente conducibilità idraulica, che, dall'alto verso il basso, sono rappresentati da riporti, terreno naturale sciolto e basamento lapideo argillitico; in chiave idrogeologica, il terreno naturale di copertura, che caratterizza la porzione di pendio oggetto di

ampliamento, può essere distinto a sua volta in due livelli sovrapposti in funzione del grado di rimaneggiamento subito, più consistente in superficie e quasi assente in profondità.

Nei riporti, caratterizzati da una granulometria prevalentemente grossolana, la circolazione delle acque in profondità è facilitata, in funzione del coefficiente di permeabilità che deve essere considerato medio, mentre le sottostanti coperture naturali, a suo tempo superficialmente rimaneggiate, sono considerate permeabili per porosità, con coefficienti bassi o molto bassi, in funzione della prevalente granulometria fine.

Il substrato roccioso di natura argillitica, sostanzialmente impermeabile in condizioni di integrità, risulta debolmente permeabile per fratturazione/fessurazione, esclusivamente nei livelli superficiali e in zone circoscritte, dove risulta in scadenti condizioni di conservazione.

A supporto di quanto affermato, le numerose prove di permeabilità effettuate in corrispondenza del livello di copertura sciolta naturale, condotte a più riprese durante la fase di modellazione geologica, attestano una conducibilità idraulica molto bassa e tale da poter considerare questo orizzonte un efficace confinamento per le acque di circolazione che, attraverso i riporti soprastanti, raggiungono questo livello, soddisfacendo quanto richiesto dalla normativa vigente in merito alla protezione del terreno e delle acque (*D.Lgs. 36/2003*).

A sintesi di tutti i dati raccolti e con specifico riferimento alle stratigrafie ottenute con i sondaggi geognostici ed alla misurazione dei livelli di falda nei piezometri installati, si può delineare lo schema idrogeologico che caratterizza la successione stratigrafica dei terreni investigati.

La porzione di versante esaminata, anche in funzione dell'assetto morfologico, è sede di una falda libera di oscillare all'interno dei riporti nella porzione sommitale del comparto, mentre nella porzione basale si sviluppa nell'ambito del livello più superficiale e rimaneggiato della copertura sciolta, caratterizzato da un grado di conducibilità idraulica relativamente maggiore rispetto a quello dell'orizzonte naturale sottostante, non coinvolto dall'attività antropica.

Sulla scorta dei risultati dei sondaggi geognostici e dal monitoraggio idrogeologico, oltre che dai rilevamenti effettuati, si ritiene che:

- nell'ambito della zona più depressa della valle interessata dalla discarica, dove, al di sotto dei riporti, sono presenti coperture naturali più significative, il livello stratigrafico di riferimento come base dell'acquifero sia rappresentato dal passaggio tra un orizzonte superficiale ed uno più profondo a differente grado di rimaneggiamento e conseguentemente di permeabilità;
- lungo le porzioni laterali estreme della discarica, limitrofe ai contrafforti morfologici che delimitano l'intero complesso, interessate dallo sversamento marginale di inerti, dove le coltri sciolte sono in genere sottili, la base dell'acquifero coincida con il tetto del basamento argillitico in posto, le cui condizioni di conservazione sono tali da poter essere considerato impermeabile.

Le misurazioni della profondità della tavola d'acqua nel sottosuolo condotte in oltre un anno di osservazioni hanno messo in luce una stretta correlazione tra

l'escursione di falda e gli eventi pluviometrici, con oscillazioni significative e repentine in concomitanza di precipitazioni di forte intensità e breve durata.

Sulla base dell'andamento delle isofreatiche in rapporto alla morfologia del versante, è possibile verificare che l'asse di drenaggio si sovrappone alla via di deflusso naturale (Rio Proetti) di cui si è trattato precedentemente e quindi il verso di scorrimento temporaneo dell'acqua in profondità coincide con la linea di massima pendenza del versante.

L'alimentazione di questa falda è chiaramente legata agli apporti idrici che s'infiltrano direttamente nei riporti, mentre appaiono decisamente subordinati i contributi sotterranei.

A questo proposito, si sottolinea che il contatto tettonico tra litotipi calcareo-marnosi sovrastanti ed argillitici sottostanti non influisce sulla dinamica della falda, essendo collocato ad una considerevole distanza a monte del sito e con assetto giaciturale a reggipoggio rispetto allo sviluppo del pendio.

Infine, il rilevamento sul terreno e le informazioni raccolte hanno consentito di escludere la presenza di pozzi o di altre derivazioni superficiali esistenti a valle della zona sede di realizzazione della discarica; è presente una sorgente a valle della S.P. n. 67, in corrispondenza dell'intersezione del contatto tettonico con la superficie topografica che, tuttavia, non comporta alcuna interferenza con il corpo di discarica in rapporto alla distanza ed alla sua ubicazione planoaltimetrica sul versante.

Inoltre, nell'intero comparto oggetto di intervento ed in un congruo intorno non sono presenti aree carsiche, così come individuate dalla L.R. 03.04.1990 n. 14 (*Norme per la tutela e la valorizzazione del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia*), in relazione anche alla presenza del substrato roccioso di riferimento, di natura argillitica.

4.6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La formazione del rilevato è avvenuto fino ad oggi mediante lo stoccaggio di sfridi di materiali da costruzione ed inerti provenienti da demolizioni e scavi, rocce e materiali litoidi da costruzione. La componente nettamente predominante è quella di terreni e rocce provenienti da movimentazioni di terreno.

Relativamente agli interventi realizzati nelle fasi di coltivazione precedenti, si può riassumere quanto segue:

A – Immediatamente a monte dell'area di discarica sono state realizzate opere idrauliche di notevole rilevanza in quanto, antecedentemente alla realizzazione di tali opere lungo la strada provinciale, il Rio dei Proetti, in fase di piena, aveva asportato una consistente porzione di detriti posti in un contorno significativo del solco di deflusso principale; le opere realizzate si possono così riassumere:

- collegamento definitivo dei corrivi principali con la struttura scatolare in calcestruzzo, di sezione quadrata, preventivamente predisposta in fregio alla S.P. n. 19;

- l’opera idraulica, di fondamentale importanza, convoglia nel Rio Larneo le acque drenate in tutta la zona a monte della discarica dal Rio dei Proetti e dal Rio Cugnee;
- una volta eseguita e resa funzionale, la struttura scatolare ha permesso la deviazione del Rio dei Proetti dal suo corso originario e quindi l’allontanamento delle acque dalla zona di discarica;
- successivamente è stato realizzato un sistema di drenaggio di fondo alveo, con materiale inerte grossolano, lungo il vecchio alveo del Rio dei Proetti, in una porzione del settore compreso fra la strada provinciale ed il tratto centrale della discarica;

B - In corrispondenza della zona basale della discarica sono state realizzate opere di contenimento e di drenaggio autorizzate con la citata delibera della Provincia di Genova n 1652 del 20/03/2009, ed in particolare:

- nella porzione basale della discarica è stato realizzato un muro di presidio in massi, la cui quota di imposta coincide grossomodo con l'isoipsa 365 m s.l.m e il cui estradosso è ubicato a quota circa 370 m s.l.m.;
- a partire dalla quota di imposta 377 m s.l.m inizia una serie di bastionature in massi che permetteranno uno sviluppo regolare del profilo basale della discarica fino alla quota autorizzata con P.D. 1652/2009, ove è prevista la realizzazione di un piazzale che costituisce la struttura di base per la ripresa delle operazioni di abbancamento e completamento della discarica;
- alla data del 07/01/2014 la quota rilevata per le opere di sistemazione del piede è pari a circa 416,60 m s.l.m.;
- prima dell'inizio delle operazioni di riempimento della zona basale sono stati posizionati a monte del muro di presidio basale tre tubi fenestrati per i drenaggio delle acque profonde;
- il sistema di drenaggio fa riferimento ad una vasca di raccolta ubicata immediatamente a valle della bastionatura in massi;
- nel tratto inferiore della discarica che, sul lato NW si sviluppa in fregio ad un dosso roccioso, è stato predisposto e reso funzionale un canale di raccolta in conglomerato cementizio armato delle acque provenienti dalle canalizzazioni realizzate lungo i gradoni. Il canale sarà progressivamente sviluppato fino alla quota del piazzale superiore mediante l'utilizzo di semitubi corrugati in acciaio zincato di adeguato diametro.

Le specifiche tecniche relative alle opere realizzate sono contenute nelle relazioni tematiche, allegate al presente studio.

4.7. DEFINIZIONE DELLA FASE PROGETTUALE

Il progetto di completamento della discarica esistente ed il conseguente studio d’impatto ambientale sono stati articolati attraverso fasi di studio preliminare, di

progettazione esecutiva e di valutazione degli aspetti ambientali che sinteticamente possono essere riassunti come segue:

- individuazione della zona di intervento e localizzazione sulle principali cartografie tecniche di riferimento regionali e catastali;
- inquadramento geologico generale finalizzato alla definizione degli aspetti idrogeomorfologici utili alla valutazione delle condizioni di stabilità del corpo di discarica nel suo assetto definitivo;
- analisi dei principali aspetti paesaggistici, naturalistici e agronomico-forestali orientata alla verifica preliminare dei vincoli o altri aspetti per la realizzazione del progetto;
- studio della zona di completamento mediante uso di appropriati rilievi topografici e valutazione dei limiti del complesso definitivo;
- analisi delle condizioni idrogeologiche relative al reticolo idrografico finalizzate a superare eventuali problematiche di carattere idraulico;
- redazione del progetto definitivo di ampliamento del corpo di discarica con suddivisione in fasi di sviluppo, basandosi sulle sezioni esplicative del profilo del versante e tenendo conto delle necessarie condizioni di stabilità;
- studio e redazione del progetto inerente la sistemazione finale agro-forestale dell'intera area di discarica;
- analisi degli impatti ambientali durante la fase di abbancamento e successivamente alla sistemazione finale dell'area.

Dal punto di vista grafico gli elaborati a corredo del progetto sono sinteticamente i seguenti:

- cartografia e individuazione su base catastale delle aree interessate dai lavori;
- rilievo planoaltimetrico dello stato attuale;
- documentazione fotografica;
- sezioni longitudinali relative al corpo di discarica nell'assetto attuale e in quello finale;
- rilievo planoaltimetrico relativo al profilo di completamento definitivo;
- rilievo planoaltimetrico indicativo della sistemazione finale.

Sulla base degli studi effettuati e della conseguente progettazione, si può riassumere un programma dei lavori suddiviso nelle seguenti fasi lavorative:

- Fase 1: l'abbancamento degli inerti fino al completamento del settore basale alla quota media 416.60 m circa s.l.m. corrispondente al limite della zona di discarica già autorizzata, è stato completato; sono già in funzione opere di carattere idraulico ed idrogeologico previste a progetto (drenaggio delle acque superficiali).
- Fase 1 bis: relativamente alle opere di sistemazione a verde mediante inerbimento della parte basale della discarica fra le quote 370.83 e 416.60 m

s.l.m. l'impianto della vegetazione erbacea è stato completato ed è in fase avanzata di attecchimento;

- Fase 2: prosecuzione dei lavori di abbancamento degli inerti fino al completamento del settore intermedio da 416.60 m a 453.14 m s.l.m.
- Fase 2 bis: sistemazione a verde mediante inerbimento della parte intermedia della discarica fra le quote 416.60 m e 453.14 m s.l.m.
- Fase 3: profilatura finale della discarica tramite abbancamento degli inerti da 453.14 m a 485.70 m circa s.l.m. ove è ubicato il piazzale superiore della discarica esistente.
- Fase 3 bis: sistemazione a verde mediante inerbimento della parte superiore della discarica fra le quote 453.14 m e 485.70 m s.l.m.

Le operazioni di abbancamento saranno attuate progressivamente, partendo dalla sommità del settore basale ormai completato e riprofilando il fronte secondo la tecnica delle trance orizzontali, in modo tale da mantenere il controllo delle superfici di accumulo e della stabilità dei piani; per ogni singola trancia è previsto uno spessore di circa 6 m.

I rifiuti speciali inerti saranno trasportati ai vari piani di abbancamento, raggiungibili con gli automezzi pesanti attraverso la pista di cantiere, movimentati e miscelati con mezzi meccanici in base alla granulometria ed infine accumulati e debitamente compattati in modo tale da migliorare la stabilità del rilevato.

Il profilo delle alzate definitive dei singoli gradoni è stato progettato in modo tale da stabilizzare il piede con bastionature in massi di altezza pari a circa 4,0 m fuori terra e le scarpate libere sommitali con angoli di scarpa dell'ordine di 30°, al fine di soddisfare i parametri di calcolo utilizzati nelle verifiche di stabilità.

Contestualmente allo sviluppo delle operazioni di abbancamento, eseguite a partire dalle quote inferiori, è stato realizzato il canale scolmatore delle acque ubicato sul lato occidentale, ed è stata realizzata una vasca di raccolta e di decantazione delle acque provenienti dallo scolmatore in corrispondenza del piede della discarica.

Una seconda vasca di sedimentazione raccoglie la acque provenienti dal settore orientale della discarica e dai sistemi di drenaggio delle acque profonde.

4.8 PROGRAMMA DI COMPLETAMENTO DELLA DISCARICA

4.8.1. **“Fase 1”: operazioni di abbancamento nella zona basale**

Come si evince dalle tavole di progetto, la sistemazione finale del corpo di discarica si svilupperà per fasi. La presente fase è stata completata.

Le opere di sistemazione del piede sono state eseguite mediante la realizzazione di una significativa opera di presidio, consistente in una bastionatura in massi di natura ardesiaca, derivati dallo scarto di lavorazione e quindi di forma geometrica regolare.

Le opere di presidio sono state associate ad opere di drenaggio delle acque di fondo della discarica.

Le acque drenate, in uscita dalla bastionatura in massi, sono raccolte in una vasca di decantazione che deve essere associata ad un serbatoio di accumulo temporaneo nel caso che le analisi chimiche da effettuarsi periodicamente sul percolato indichino il superamento dei limiti di tollerabilità.

Successivamente alla esecuzione dei lavori di sistemazione del piede della discarica, che rivestono una importanza particolare ai fini della stabilità globale dell'accumulo, sono state realizzate e completate le operazioni di abbancamento, procedendo dal basso verso l'alto attraverso il riempimento progressivo delle bancate e successiva compattazione con mezzi meccanici.

Nelle alzate di tutti i gradoni l'azione di contenimento al piede di ogni scarpata è stata attuata attraverso strutture in massi in grado di determinare un contrasto al piede e favorire la stabilizzazione delle scarpate; l'altezza media fuori terra è pari a circa 4,0 m mentre la scarpata di raccordo con il gradone superiore presenta angoli di scarpa intorno a 30°.

Quali opere accessorie sono state realizzate canalette di raccolta delle acque meteoriche lungo i gradoni in grado di smaltire le acque nel canale scolmatore ubicato sul lato W della discarica, che ha la funzione di convogliare tutte le acque intercettate dalle canalette stesse nel tratto terminale dell'alveo naturale del Rio dei Proetti, emergente al piede della discarica.

Anche le acque provenienti dal canale di scolo laterale sono convogliate in una vasca di decantazione. Le acque raccolte dalle due vasche basali sono oggetto di periodici controlli mediante analisi chimiche finalizzate a verificarne la qualità in rapporto ai parametri di legge e poter essere scaricate nel Rio Proetti.

4.8.2. **"Fase 1": interventi di manutenzione e completamento delle opere eseguite**

In tutta la porzione basale della discarica è prevista a progetto, sul lato orientale dell'impianto, la realizzazione di un canale di raccolta delle acque meteoriche costituito da semitubo in acciaio zincato di diametro 0,5 m.

Il canale sarà prolungato verso monte contestualmente al procedere delle operazioni di abbancamento.

Tale struttura è finalizzata anche ad interrompere il fenomeno erosivo che si è manifestato a quota 380 m circa con formazione di un solco di scolo delle acque non incanalate verso il Rio Larneo.

Oltre a tale opera sono previsti contenuti interventi di ingegneria naturalistica per ripristinare e consolidare le superfici denudate dallo scorrimento delle acque, nella parte superficiale della scarpata che declina verso il corso d'acqua.

In particolare è prevista la predisposizione di una biostuoia accoppiata a palizzate semplici in legname.

4.8.3. **“Fase 1 bis”: recupero vegetazionale fra 370.83 e 416.60 m s.l.m.**

Contestualmente al procedere dei lavori di completamento dei singoli gradoni è stato eseguito l'impianto della vegetazione per la sistemazione finale dell’area, fino alla quota sommitale della porzione basale di discarica già autorizzata.

Sulle scarpate e sui gradoni è stato distribuito uno spessore adeguato di terreno vegetale, che consenta la creazione di un migliore ambiente per l’insediamento, l’affrancamento e lo sviluppo degli apparati radicali delle essenze vegetali messe a dimora o seminate.

Le tecniche di recupero finale da porre in atto, descritte più dettagliatamente nell’allegato specifico, consistono sinteticamente nell’inerbimento e nella messa a dimora di essenze forestali idonee.

Le pedate dei gradoni devono essere predisposte secondo lo schema indicato nel successivo paragrafo relativo ai criteri di adeguamento al D.lgs. n. 36/03.

Al fine di facilitare i successivi interventi di disciplinamento delle acque, i gradoni sono stati realizzati in lieve pendenza e dotati, in corrispondenza dell’attacco delle scarpate, di dispositivi atti a raccogliere ed incanalare le acque, provenienti dalle scarpate superiori, verso le opere di smaltimento previste nello schema generale dei deflussi artificiali.

Al fine di limitare l’infiltrazione delle acque nel corpo di discarica al termine delle operazioni di abbancamento degli inerti dovrà essere predisposto su tutto il piano realizzato a quota 416.00 m , uno strato di materiale inerte a granulometria finissima, argille o limi, avente funzione di impermeabilizzare la parte sommitale del corpo di accumulo temporaneo, in attesa dell'autorizzazione definitiva alle opere di completamento e sistemazione finale.

E' previsto un periodo di 6 mesi per il completamento del processo di impianto vegetazionale, attualmente in fase evolutiva.

4.8.4. **“Fase 2”: abbancamento inerti fino a quota 453.14 m s.l.m.**

A seguito della definizione della prima fase di abbancamento che interessa tutta la zona basale a tergo della bastionatura al piede, è possibile proseguire i lavori con regolarità, fino al raggiungimento della quota 453.14 m s.l.m.

La “Fase 2” comporta il completamento della parte centrale della discarica con riprofilatura dei fronti attuali e riempimento del settore occidentale fino alla linea di crinale secondario.

La tecnica di riempimento risulta analoga alla precedente e sottintende sia il prolungamento verso l’alto del canale collettore laterale, da realizzarsi con tubi corrugati in acciaio zincato di adeguato diametro, sia le canalette di intercettazione delle acque lungo i singoli gradoni.

Prima della ripresa dei lavori di abbancamento dovranno essere disposti lungo il piano a quota 416.60 almeno 5 tubi drenanti microfessurati di diametro minimo 200 mm da collegare al sistema di canalizzazione posizionato alla base della scarpata di raccordo con il piano superiore.

Il sistema di dranaggio sarà indirizzato verso canalette di raccolta predisposte al piede delle strutture di contenimento da realizzarsi con stuoie impermeabilizzanti o semitubi metallici.

L'innalzamento progressivo del livello e la contestuale compattazione dei detriti sarà possibile utilizzando le piste temporanee e scaricando in cumuli le nuove volumetrie in arrivo, distribuendo i detriti stessi sulle superfici pianeggianti preesistenti e compattando successivamente gli inerti mediante i mezzi cingolati.

Avanzando attraverso banche successive di spessore medio dell'ordine di 6 m e verificando con continuità le condizioni di stabilità del rilevato, si potrà raggiungere la configurazione definitiva di progetto, rispettando i valori dell'angolo di scarpa finale.

Le bastionature di presidio al piede di ogni singola alzata sono previste di altezza pari mediamente a 4,0 m fuori terra.

Il tempo previsto per la seconda fase di abbancamento è pari a 3 anni (36 mesi).

4.8.5. **"Fase 2 bis": recupero vegetazionale fra 416.60 e 453.14 m s.l.m.**

Relativamente alle opere di sistemazione finale del settore intermedio valgono le considerazioni espresse per il settore basale.

Analogamente a quanto descritto per il piano a quota 416.60, al termine delle operazioni di abbancamento a quota 453 dovrà essere predisposto uno strato di materiale impermeabilizzante e realizzato un sistema di raccolta delle acque di infiltrazione attraverso tubi microfessurati di analogo diametro.

Il tempo previsto per la seconda fase di recupero vegetazionale e sistemazione finale è pari a 18 mesi (1,5 anni), sovrapposti per 12 mesi alla fase 2 e per 6 mesi sulla fase 3.

4.8.6. **"Fase 3": riprofilatura della discarica fino a quota 485.70 m**

Completati i lavori di ampliamento della porzione centrale della discarica ed avviato il recupero vegetazionale, sarà possibile iniziare la terza fase che comporta lavori di abbancamento dei rifiuti speciali inerti, fino a 485.70 m s.l.m.

La "Fase 3" investe tutto il corpo residuo fino al piazzale di servizio superiore, posto attualmente circa alla stessa quota della Strada Provinciale n 19.

Le tecniche di riempimento e di disciplinamento delle acque, nonché le opere di sistemazione finale sono del tutto analoghe a quelle descritte in precedenza.

L'innalzamento progressivo di quota e la contestuale compattazione dei detriti sarà possibile anche in questo caso distribuendo le nuove volumetrie in arrivo, su superfici pianeggianti e compattando successivamente gli inerti di varia pezzatura mediante i mezzi gommati e cingolati.

La granulometria estremamente eterogenea e comunque ben gradata, compresa fra le sabbie e i blocchi, con percentuale di fine subordinata, rende ottimali le operazioni di compattazione e favorisce la stabilizzazione del rilevato.

Anche in questo caso, procedendo attraverso banche successive di spessore medio dell'ordine di 6 metri, si potrà raggiungere l'assetto definitivo di progetto fino al piazzale superiore.

Il tempo previsto per la terza fase di abbancamento è pari a 3 anni (36 mesi).

4.8.7. **"Fase 3 bis": recupero vegetazionale fino a quota 485.70 m s.l.m.**

Anche in questo caso, successivamente al completamento di ogni singola banca, verrà distribuito sia sulla scarpata di raccordo che sulla pedata sottostante uno spessore adeguato di terreno vegetale finalizzato a favorire l'attecchimento della vegetazione che sarà messa a dimora e seminata per il recupero e il reinserimento ambientale.

Al fine di facilitare i successivi interventi di disciplinamento delle acque, il piazzale a 485.70 m s.l.m. è stato previsto in lieve contropendenza e dovrà quindi essere dotato di dispositivi atti a raccogliere ed incanalare le acque verso le opere di disciplinamento previste.

Al termine delle operazioni di abbancamento a quota 485.70 dovrà essere predisposto uno strato di materiale conforme alle specifiche tecniche del D.Lgs. 36/2003.

Il tempo previsto per la terza fase di recupero vegetazionale e sistemazione finale è pari a 18 mesi (1,5 anni), sovrapposti per 12 mesi alla fase 3 e per 6 mesi oltre il termine della fase 3.

4.9. TIPOLOGIA DEI MATERIALI DI ABBANCAMENTO

I materiali da utilizzarsi in fase di abbancamento, finalizzato alla risagomatura del versante, deriveranno sia da opere di demolizione di manufatti edilizi e di muri di contenimento, in calcestruzzo o pietrame, sia da operazioni di scavo in terreno naturale o in roccia (TABELLA 6).

Gli apporti esterni saranno limitati quindi a materiali classificabili come inerti, escludendo da tale fattispecie i fanghi derivati da trasformazioni industriali, con particolare riferimento alle attività inerenti estrazione÷lavorazione di lapidei.

Per quanto concerne la meccanica di posa in opera dei materiali, gli inerti verranno abbancati completando progressivamente i piani a diversa quota e curando la compattazione degli stessi, attraverso la rullatura operata da mezzi meccanici presenti in cantiere.

Al fine di favorire la stabilità delle scarpate di collegamento fra i vari gradoni verranno utilizzati, in prossimità delle scarpate stesse, materiali ad elevata componente granulare, previa selezionatura operata all'interno del cantiere; la parte basale della scarpata sarà rinforzata con file di massi, in modo tale da limitare l'altezza del tratto non protetto.

Per quanto riguarda eventuali limitazioni dello stato fisico e granulometrico dei materiali da abbancare, si conviene sulla necessità di utilizzare terreni ben gradati, a componente grossolana prevalente per migliorare le caratteristiche geotecniche complessive.

Le operazioni di miscelazione degli inerti saranno orientate ad ottenere un materiale di abbancamento con componente granulare complessiva (compresi quindi eventuali trovanti rocciosi e spezzoni di calcestruzzo) compresa fra il 60% ed il 70%.

Tali percentuali potranno essere incrementate, come accennato in precedenza, per l'abbancamento operato in prossimità delle scarpate di raccordo.

La presenza di componente fine nelle misure indicate appare comunque utile per ottenere una migliore riduzione dei vuoti del terreno e quindi per aumentare le condizioni di stabilità sia nel breve termine sia nel lungo termine, limitando peraltro eventuali fenomeni di infiltrazione in terreni caratterizzati dalla sola componente granulare.

Con tali accorgimenti i parametri dei materiali di abbancamento potranno essere caratterizzati, per quanto attiene i valori medi di resistenza al taglio, mediante i valori indicati nelle relazioni specifiche.

Il ruscellamento delle acque meteoriche sulla definitiva superficie della discarica, qualunque sia la sua futura destinazione, dovrà essere controllato attraverso la definizione di adeguate pendenze della superficie stessa, prevedendo una contropendenza (circa il 2%) dei gradoni che favorisca il deflusso delle acque nelle canalette poste ai piedi delle scarpate.

Una condizione di particolare importanza in tal senso appare quella di incrementare la percentuale di componente fine nello strato più superficiale dei singoli gradoni, in modo da favorire il più possibile l'impermeabilizzazione e quindi lo scorrimento delle acque sulle superfici dei gradoni stessi.

Appare superfluo sottolineare che il terreno superficiale dovrà contenere comunque una componente organica tale da favorire i processi di inerbimento che limitano i fenomeni erosivi.

4.10. ASPETTI VEGETAZIONALI DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE

Come sopra indicato, il profilo della sistemazione finale della discarica sarà realizzato durante le diverse fasi di abbancamento dei materiali precedentemente illustrate e sarà basato sulla formazione di piane e scarpate di raccordo.

Al fine di migliorare il reinserimento nel paesaggio circostante attraverso la sistemazione finale, contestualmente alle operazioni di trasporto e distribuzione dei materiali di discarica, si propongono interventi di minimizzazione e compensazione basati su tecniche di ingegneria naturalistica e sulla piantumazione di essenze vegetali.

La messa a dimora di essenze vegetali sulle piane dei gradoni consente di reintegrare il sito con l'ambiente circostante, ricreando altresì microambienti in grado di essere colonizzati, in tempi diversi, anche dalla fauna e flora locale.

La messa a dimora, la semina e l'affrancamento delle essenze vegetali destinate alla rinaturalizzazione del sito può avvenire con successo solo se il terreno presente è sufficientemente profondo e fertile.

In caso contrario la costipazione dei materiali attuata con la realizzazione della discarica costituisce un ambiente inospitale per le piante, impedendo di fatto l'insediarsi di essenze erbacee, arbustive e arboree climaciche e paraclimaciche e limita la

colonizzazione vegetale alle sole essenze pioniere ruderali, particolarmente rustiche, che costituiscono le prime fasi evolutive della successione vegetazionale secondaria.

E' pertanto indispensabile prevedere la distribuzione di uno strato terroso sulle piane in quantità e qualità tale da accogliere le specie vegetali, consentendone l'affrancamento e lo sviluppo.

E' opportuno pertanto predisporre per l'intera estensione dei piani di abbancamento esposti uno strato di terreno vegetale di adeguato spessore operando, se necessario, una stratificazione secondo la granulometria: il terreno con materiale grossolano prevalente va posizionato quale orizzonte più profondo, riservando il livello più superficiale al materiale con granulometria più fine e ricco di sostanza organica, solitamente riconoscibile dalla colorazione più scura.

Questa soluzione consente sia di evitare fenomeni di ristagno sia di garantire una sufficiente capacità idrica di campo e un adeguato spazio per la crescita vegetale ipogea, permettendo nel contempo un idoneo ancoraggio.

L'intervento sarà completato dalla profilatura in contropendenza verso monte e dalla realizzazione di canalette superficiali per favorire lo smaltimento delle acque meteoriche verso le vie di corrivazione laterali.

La realizzazione delle contropendenze limiterà il ruscellamento dell'acqua durante la fase di impianto vegetazionale, contenendo i fenomeni di erosione.

L'intervento sarà completato dalla semina di specie erbacee e dalla messa a dimora di specie arbustive ed arboree.

Lungo il profilo delle scarpate, di pendenza pari a circa 30°, sarà effettuato l'inerbimento mediante le tecniche di semina di miscugli erbacei. Per favorire un più veloce e migliore inserimento ambientale del sito, si prevede la messa a dimora di arbusti. Rispetto al solo inerbimento essi costituiranno un elemento di eterogeneità morfologica, funzionale e cromatica.

Per consolidare ulteriormente la superficie della scarpata, potranno essere realizzate alcune opere di ingegneria naturalistica, in grado di aumentare la profondità e lo spazio di terreno vegetale a disposizione per lo sviluppo delle piante: fra le opzioni possibili le palizzate in legname appaiono le più idonee.

Si ritiene opportuno non mettere a dimora sulle scarpate piante arboree ad alto fusto, previste invece sulle piane, lasciando questa azione alla colonizzazione spontanea.

4.11. SCHEMA DI DISCIPLINAMENTO DELLE ACQUE

Lo schema di deflusso delle acque è stato progettato tenendo conto che, in condizioni di normale piovosità, si verifica un assorbimento lento nel corpo di discarica e le eventuali acque di infiltrazione concentrate in piccole vene idriche temporanee possono essere raccolte al piede della discarica dal sistema di drenaggio predisposto immediatamente a monte dell'opera di sbarramento; il ruscellamento superficiale in questa situazione risulta estremamente ridotto e poco significativo.

Il sistema di intercettazione e canalizzazione delle acque diventa efficace nel corso di eventi meteorici di notevole intensità quando, pur verificandosi comunque il

fenomeno della infiltrazione lenta, il contributo degli afflussi idrici è tale per cui una parte preponderante delle acque da origine a fenomeni di corrivazione superficiale.

In mancanza di un adeguato sistema di canalizzazione, i deflussi idrici incontrollati possono portare alla concentrazione delle acque in punti non facilmente prevedibili, provocando lo scoticamento della copertura di terreno vegetale o microdissesti che alterano il profilo regolare degli inerti progressivamente abbancati.

Lo schema generale di disciplinamento e allontanamento delle acque dall'area di colmata previsto a progetto affronta questa problematica facendo riferimento ai corsi d'acqua limitrofi alla zona di discarica ed al tratto di canale a cielo aperto ove saranno convogliate le acque intercettate dalle canalette di raccolta predisposte lungo le aree di abbancamento.

Nelle sue linee generali il progetto, descritto graficamente nelle tavole di riferimento, affronta alcune problematiche che verranno sinteticamente esposte nei paragrafi che seguono.

4.11.1. **Canale di raccolta sul lato occidentale della discarica**

Si ribadiscono in questa sede alcune caratteristiche del canale scolmatore in previsione, che si estenderà sul lato occidentale per l'intero sviluppo della discarica da 485 m s.l.m. a 365 m s.l.m. con la funzione di intercettare tutte le acque raccolte dalle canalette lungo le bancate e convogliarle nell'alveo naturale del Rio Proetti, previa depurazione nella vasca di sedimentazione.

- Il tratto di scolmatore già realizzato in conglomerato cementizio armato, presenta una sezione rettangolare con dimensioni tali da smaltire la portata derivata dal drenaggio superficiale di un bacino di circa 0.037 km^2;
- l'opera idraulica si sviluppa in fregio al lato W del corpo di discarica fino alla bastionatura basale ove è previsto l'innesto, attraverso una vasca di caduta nell'alveo originale del corso d'acqua (Rio Proetti);
- il tratto di scolmatore ancora da realizzarsi nelle successive fasi di abbancamento sarà costituito da semitubi in acciaio zincato di diametro pari a 1,50 m.

4.11.2. **Sistema di raccolta lungo i singoli gradoni**

Il sistema in progetto dovrà svolgere la funzione di raccolta delle acque ruscellanti lungo le scarpate e sulle pedate dei gradoni: per tale fattispecie una condizione di particolare importanza appare quella di incrementare la percentuale di componente fine dello strato più superficiale dei singoli gradoni, in modo da favorire il più possibile l'impermeabilizzazione e quindi lo scorrimento delle acque, oltre che lungo le scarpate anche sulle superfici dei piani, debolmente inclinate verso monte.

4.11.3. **Canale di raccolta sul lato orientale della discarica**

Come anticipato nel paragrafo 4.8.2. sul lato orientale dell'impianto, in fregio al Rio Larneo, è prevista a progetto la realizzazione di un sistema di raccolta delle acque mediante un canale in semitubi in acciaio zincato di diametro pari a 0,5 m.

Il sistema di canalizzazione è finalizzato ad intercettare le acque superficiali che, a partire dal crinale orientale, scorrono verso il corpo di discarica.

Tale dispositivo, sviluppato su un consistente tratto del fianco orientale della discarica, si pone l'obiettivo di limitare i fenomeni erosivi generati dalle acque di ruscellamento superficiale e di raccogliere le acque provenienti dai sistemi di drenaggio intermedi.

4.11.4. **Drenaggio delle acque profonde**

Una prima serie di interventi di intercettazione e raccolta delle acque è stata predisposta nella fase di preparazione del progetto di completamento del piede della discarica secondo le seguenti linee guida:

- realizzazione a tergo della bastionatura di contrasto in massi prevista alla base, di uno strato di materiale inerte pulito, con granulometria grossolana, in grado di raccogliere e smaltire nel Rio dei Proetti le acque di drenaggio profondo che sono filtrate attraverso i rifiuti inerti;
- predisposizione di tre trincee drenanti con tubo fenestrato alla base, sviluppate in senso monte-valle, ubicate rispettivamente sui due lati dell’area di ampliamento e sull’asse centrale della stessa;

Un secondo sistema di drenaggio sarà realizzato contestualmente al completamento delle singole fasi di abbancamento secondo le seguenti modalità:

- predisposizione di un sistema di impermeabilizzazione sui piani intermedi previsti circa a quota 416 e 453 m s.l.m.
- posizionamento sopra lo strato impermeabile a quota 416 e 453 di tubi fenestrati per la raccolta delle acque di infiltrazione, distribuiti a raggera e sormontati da uno strato di pietrisco;
- collegamento del sistema di drenaggio ad una serie di tubi di raccolta ciechi collegati con il sistema di smaltimento generale previsto sul lato orientale.

Tutte le acque drenate saranno quindi smaltite nel reticolo di deflusso naturale, previa depurazione effettuata a mezzo di vasca di decantazione.

4.12. CRITERI DI ADEGUAMENTO AL D.Lgs. n. 36/03

Nel corso della disamina degli aspetti progettuali sviluppata in precedenza sono state affrontate alcune problematiche relative all'adeguamento della discarica attuale ai criteri di cui al D.Lgs n. 36 del 13/01/2003.

Nel presente capitolo vengono svolte alcune considerazioni riassuntive avendo come riferimento i contenuti dell'Allegato 1 del citato decreto legislativo.

4.12.1. **Protezione del terreno dalle acque**

Attraverso il coordinamento e la direzione di una campagna geognostica finalizzata a determinare le caratteristiche stratigrafiche dei terreni interessati dal corpo di discarica e dei relativi valori di permeabilità, è stato possibile raccogliere dati significativi circa le caratteristiche e la consistenza della barriera geologica naturale.

Nella posizione indicata in planimetria sono stati eseguiti n. 8 sondaggi geognostici che hanno permesso di stabilire la potenza e la profondità dei materiali di discarica, la natura e le caratteristiche idrogeologiche dei terreni naturali sottostanti i materiali di riporto nonché la profondità di rinvenimento del substrato.

Il basamento roccioso di natura esclusivamente argillitica è tendenzialmente impermeabile, fatta salva la presenza di giunti pervasivi alla scala dell'ammasso che possono determinare locali situazioni di debole permeabilità.

Dall'analisi dei dati derivati da prove di permeabilità di tipo Lefranc, eseguite sempre quando con la perforazione è stato oltrepassato l'orizzonte dei riporti, è emerso che a copertura del substrato roccioso, è presente uno strato di almeno 1 m di terreno naturale con caratteristiche di permeabilità conformi ai parametri richiesti dalla legislazione vigente (10^{-7} m/sec - 10^{-8} m/sec).

L'insieme terreno di copertura naturale e substrato argillitico costituiscono quindi una efficace "barriera geologica naturale" che soddisfa i requisiti di legge.

Cinque degli otto sondaggi eseguiti sono stati condizionati con tubi piezometrici con diametro pari a 3". Attualmente sono funzionanti i piezometri P1 (piazzale di discarica) e P6 (base discarica)

4.12.2. **Controllo della qualità delle acque**

Nel caso in cui venissero riscontrati superamenti dei livelli di soglia nella vasca di raccolta al piede della discarica, le acque verranno raccolte in un serbatoio prefabbricato ubicato a margine del pozzetto di raccolta, da dove verranno poi adeguatamente smaltite secondo le metodologie normalmente in uso. Lo smaltimento secondo tale procedura proseguirà fino a quando l'esito delle analisi fornirà esito positivo.

Le frequenze dei prelievi indicate nel piano di sorveglianza e controllo potranno essere aggiornate a seguito dei risultati delle analisi stesse.

4.12.3. **Criteri di copertura superficiale finale**

Relativamente a tale problematica, occorre fare integrale riferimento ai criteri indicati nell'allegato 1 della normativa, inerenti gli accorgimenti da porre in atto per limitare la quantità d'acqua che penetra nel corpo della discarica.

In base a tale presupposto, si rammenta che il Decreto prevede la realizzazione, su ogni piano esposto, di una struttura multistrato costituita dall'alto verso il basso da:

- strato superficiale di copertura con spessore > 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e consenta di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
- strato drenante con spessore > 0.5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere sottostanti;
- strato minerale superiore compattato di spessore > 0.5 m e di bassa conducibilità idraulica;
- strato di regolarizzazione costituito da materiale drenante.

In aggiunta a tale dispositivo, relativo alle pedate dei singoli gradoni a progetto, è stato previsto un sistema di impermeabilizzazione dei piani a quota 416, 453 per intercettare le acque di infiltrazione e raccoglierle mediante un sistema di tubi drenanti.

4.12.4 **Verifiche di stabilita'**

Per quanto riguarda la stabilità dei materiali inerti, in base alle verifiche di stabilità contenute nella relazione geotecnica allegata, emerge che la geometria finale della colmata in fase di rimodellamento, proposta dalle sezioni di progetto, soddisfa i requisiti di legge in ordine alla stabilità complessiva, anche in rapporto alle buone condizioni giaciturali del piano di appoggio naturale.

Occorre tuttavia provvedere alla stabilizzazione superficiale dei materiali ed evitare il rischio di fenomeni erosivi, favorendo la ricostituzione del suolo e curando l'inserimento dell'area nel paesaggio circostante.

Ai fini del consolidamento dei singoli piani, è stata prevista alla base delle scarpate di collegamento fra i piani una serie di dispositivi stabilizzanti eseguiti mediante massi in grado di contrastare i momenti agenti e garantire quindi la stabilità delle singole scarpate.

Inoltre lungo i piani corrispondenti al cambio di fase saranno predisposte geogriglie per una estensione verso monte di circa 30 m, per determinare un significativo miglioramento dei parametri geotecnici e quindi delle condizioni di stabilità generale.

Tale accorgimento potrà essere esteso anche ad alcuni piani intermedi di ogni singola fase.

Le modalità di scarico dei terreni di risulta devono essere comunque graduali e controllate, in modo da consentire un corretto abbancamento dei materiali, come sopra indicato, secondo angoli di scarpa di circa 30° e procedendo per gradonature successive.

4.12.5. **Dispositivi idraulici**

Per la definizione dello stato finale sono previste le seguenti opere:

- una serie di canalette di gronda lungo i singoli gradoni in grado di intercettare le acque di afflusso meteorico provenienti dalle scarpate;
- due canali collettori laterali in grado di raccogliere tutte le acque provenienti dai gradoni e dai versanti e convogliarle nell'alveo naturale del Rio dei Proetti e quindi nel Rio Schienalunga, nel tratto a valle del corpo di discarica.

4.12.6. **Manutenzione delle opere idrauliche**

Le opere idrauliche già realizzate o in corso di realizzazione sono:

- struttura scatolare in c.a ubicata lungo la strada provinciale che raccoglie le acque del Rio dei Proetti e del Rio Cugnee e le immette nel Rio Larneo;
- tratto di canale di gronda sul lato W della discarica, per la raccolta delle acque superficiali provenienti dal corpo di discarica;
- vasca di raccolta e decantazione delle acque provenienti dal canale di raccolta delle acque meteoriche;
- tubo di eduzione basale che raccoglie le acque di drenaggio profondo provenienti dal corpo della discarica;
- vasca di raccolta e decantazione delle acque provenienti dal tubo di drenaggio.

Le opere idrauliche da realizzarsi o in corso di realizzazione sono:

- completamento del canale di gronda sul lato W della discarica, mediante semitubi in acciaio zincato di diametro 1,50 m;
- realizzazione del canale di gronda sul lato E della discarica, mediante semitubi in acciaio zincato di diametro 0,50 m;

Tali opere non necessitano di particolari attività di manutenzione, in quanto per i canali di gronda è previsto il progressivo inserimento degli stessi nell'ambiente naturale dell'area in fregio alla discarica, con limitato sviluppo di vegetazione erbacea che, ad ogni modo, potranno essere controllati periodicamente per evitare che si possano creare ostacoli al regolare deflusso delle acque dovuti alla vegetazione infestante.

Per quanto riguarda il tubo fessurato e vasca di raccolta a valle della discarica, sono previste le seguenti attività:

<u>tubo fessurato:</u>

- controllo di qualità prima della posa in opera (idoneità dei materiali e rispondenza del prodotto ai requisiti), anche mediante l'analisi delle certificazioni allegate al prodotto stesso;

- ispezioni periodiche (1/anno), mediante telecamera montata su supporto robotizzato, finalizzate a verificare la corretta tenuta del tubo e l'assenza di rotture;
- eventuali interventi di riparazione dovranno essere verificati in funzione della tipologia di danneggiamento e dell'ubicazione della parte danneggiata;

pozzetti e vasche in c.a.

- controllo di qualità durante la costruzione;
- ispezioni visive periodiche (4/anno), finalizzate a verificare la corretta tenuta della struttura e l'assenza di fessurazioni;
- gli eventuali interventi di riparazione dovranno essere verificati in funzione della tipologia di danneggiamento e dell'ubicazione della parte danneggiata.
-

4.13. PIANO DI SORVEGLIANZA E DI CONTROLLO

Il piano di sorveglianza e controllo richiesto dal D. Lgs. 36/2003 ha la funzione di prevenire rischi di incidenti ambientali causati dal funzionamento della discarica e di limitarne le conseguenze, in fase sia operativa sia post-operativa.

Sulla base delle caratteristiche della sistemazione finale e dei contenuti del piano di gestione post-operativa, sono stati presi in considerazione i seguenti fattori ambientali: acque sotterranee, acque superficiali e stato del corpo della discarica.

Relativamente alla strumentazione di controllo è stata elaborata una specifica carta del piano di sorveglianza e controllo in cui sono riportati in linea indicativa i dispositivi di monitoraggio messi in opera (FIGURA 7); la frequenza temporale delle operazioni di controllo è indicata nella tabella specifica (TABELLA 5); in fase di cantiere potranno essere definite modifiche e/o integrazioni al piano proposto.

4.13.1 **Acque sotterranee**

Per quanto attiene alle acque sotterranee nell'ambito delle attività d'indagine pregresse sono stati installati n. 8 piezometri di cui n. 2 ancora perfettamente funzionanti, ubicati rispettivamente sul piazzale sommitale (P1) e al piede della discarica (P6) e n. 2 comunque recuperabili (S1 e S2). Al fine di monitorare tale matrice ambientale è stato realizzato n.1 piezometro (P7) a valle della discarica, in orografica sinistra del Rio dei Proetti essendo funzionante il piezometro esistente in sponda destra (P6); un secondo piezometro è stato realizzato nell'estremo settore meridionale del piazzale superiore di discarica (P8) per completare la rete di piezometri del piazzale stesso.

Nella fase operativa la frequenza di misurazione sarà su base mensile e al termine di ogni precipitazione molto intensa e di breve durata, mentre in quella post-operativa la cadenza delle misure sarà trimestrale nei due anni successivi al completamento dei lavori e semestrale negli anni successivi, fino al completamento del periodo di controllo post-gestionale decretato dalla Provincia di Genova.

Nella seguente Tabella 1 sono riportati i livelli piezometrici rilevati con cadenza

mensile nei 4 piezometri descritti nel testo; nel piezometro Pi la misura è sostituita dalla lettera “A” essendo il foro risultato sempre asciutto:

DATA	**PIEZ.1**	**PIEZ.6**	**PIEZ.7**	**PIEZ.8**
10/01/13	A	-3,00	-4,10	-10,80
12/02/13	A	-3,18	-4,35	-11,50
05/03/13	A	-3,27	-4,03	-11,30
25/03/13	A	-2,85	-3,95	-9,85
04/04/13	A	-2,85	-3,80	-10,85
06/05/13	A	-2,94	-3,80	-9,84
05/06/13	A	-3,50	-3,97	-11,03
04/07/13	A	-3,75	-4,01	-11,05
02/08/13	A	-3,88	-4,12	-11,17
04/09/13	A	-3,70	-4,00	-11,07
04/10/13	A	-3,32	-3,81	-10,8
05/11/13	A	-2,92	-3,70	-9,72
05/12/13	A	-3,65	-3,73	-10,77

Tabella 1: misura dei livelli freatimetrici nei piezometri

Le misure dei livelli della falda idrica sono finalizzate a verificare nel tempo se i dati rilevati sono compatibili con l'andamento della superficie freatimetrica, indicata nelle verifiche di stabilità.

All’interno dei tubi piezometrici sono prelevati campioni d’acqua da sottoporre a specifiche analisi chimiche da ripetere a cadenza programmata, sia nel corso sia al termine delle attività di abbancamento.

In particolare, come previsto nella tabella 1 del D. Lgs. 36/2003, è necessario rilevare a cadenza trimestrale i parametri fondamentali contrassegnati con asterisco, mentre tutti i parametri elencati nella suddetta tabella devono essere misurati almeno ogni sei mesi, mantenendo quest’ultima frequenza anche nella fase post-operativa.

I livelli di controllo dei parametri devono essere determinati in base alle variazioni locali della qualità delle acque freatiche. In particolare, in funzione della soggiacenza della falda, delle caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche del sito e della qualità delle acque sotterranee, potrà essere individuato un livello di guardia per i vari inquinanti da sottoporre ad analisi.

Nella seguente Tabella 2 sono riportati i risultati delle analisi chimiche delle acque prelevate nei piezometri P6-P7-P8.

Data	Piezometro	Valori Limite: Allegato 5 Tabella 2 Dlgs 152/2006	
		Contaminato	Non contaminato
25/03/13	P6	No	Si
25/03/13	P7	No	Si
25/03/13	P8	No	Si
27/06/13	P6	No	Si

27/06/13	P7	No	Si
27/06/13	P8	No	Si
30/09/13	P6	No	Si
30/09/13	P7	No	Si
30/09/13	P8	No	Si
04/12/13	P6	No	Si
04/12/13	P7	No	Si
04/12/01	P8	No	Si

Tabella 2: analisi chimiche acque sotterranee

4.13.2. **Acque meteoriche di ruscellamento e acque superficiali**

Per quanto riguarda le acque meteoriche di ruscellamento la norma prevede che solo in condizioni di particolare vulnerabilità ambientale debbano essere individuati i parametri da monitorare; i deflussi sono costituiti da quella parte delle acque meteoriche che scorrono sulla superficie del corpo di discarica in coltivazione, senza penetrare in profondità, e quindi senza concorrere alla formazione di percolato. Per quanto attiene a queste acque i contributi idrici intercettati dalla discarica di inerti saranno smaltiti mediante un sistema di regimazione artificiale che farà riferimento al canale di gronda ricostruito a ponente della traccia originale del Rio dei Proietti.

Tenuto conto di questi aspetti progettuali, i punti di prelievo delle acque superficiali sono due, individuati uno a monte ed uno a valle della discarica.

Per i parametri da ricercare nei campioni d’acqua prelevati si può fare riferimento ancora alla Tabella 2 del Dlgs 152/2006: tutti i parametri elencati nella suddetta tabella devono essere misurati con frequenza annuale anche nella fase post-operativa .

Nella seguente Tabella 3 sono riportati i risultati delle analisi chimiche delle acque prelevate a monte e a valle della discarica e del percolato prelevato nella vasca di sedimentazione I rapporti di prova riassunti in tabella sono contenuti nell'Allegato D).

Data	Punti di prelievo	Valori Limite: Allegato 5 Tabella 2 Dlgs 152/2006	
		Contaminato	Non contaminato
25/03/13	Acque di monte	No	Si
25/03/13	Acque di valle	No	Si
08/05/13	Scarico vasca fondo discarica	No	Si
27/06/13	Acque di monte	No	Si
27/06/13	Acque di valle	No	Si
30/09/13	Acque di monte	No	Si
30/09/13	Acque di valle	No	Si
04/12/13	Acque di monte	No	Si
04/12/13	Acque di valle	No	Si
04/12/13	Vasca nuova	No	Si
04/12/13	Vasca lavaggio ruote	No	Si

Tabella 3: analisi chimiche acque superficiali e percolato

4.13.3. **Percolato**

Il D. L.vo 36/03 prevede particolari procedure di campionamento e successiva analisi nel caso vi sia presenza di percolato e di acque superficiali ed in caso di contatto tra le due matrici; tuttavia questa situazione non può rappresentare la norma bensì una situazione di emergenza. Pertanto le attività di monitoraggio del percolato, in situazione normale, si limitano al controllo dei parametri di produzione ed alla composizione del medesimo. Non è prevista la definizione di livelli di guardia.

Come si evince dalla Tabella 3 riferita al rapporto di prova 130475-01 del 08.05.13 le analisi effettuate sul percolato, con i limiti tabellari di riferimento del Dlgs 152/2006, indicano che lo scarico delle acque derivanti dal drenaggio del corpo di discarica possono essere conferite nelle acque superficiali del reticolo idrografico di riferimento.

4.13.4. **Emissioni gassose e qualità dell'aria**

Nel caso della discarica di inerti di loc Calcinara, visto il punto 5.1 dell'allegato 2 al D. Lgs. 36/03 che recita come di seguito riportato: "*In considerazione della tipologia della discarica, dove non saranno smaltiti rifiuti biodegradabili e rifiuti contenenti sostanze che possono sviluppare gas o vapori, si ritiene che non sia necessario un monitoraggio delle emissioni gassose*", non sono stati previsti monitoraggi dell'aria e delle emissioni gassose.

4.13.5. **Livelli di guardia**

Il livello di guardia rappresenta quel limite, superato il quale, devono essere adottate tutte le misure correttive necessarie al ripristino della situazione precedente.

Per ciascun parametro da sottoporre ad analisi, il livello di guardia deve essere individuato in funzione della soggiacenza della falda, delle formazioni idrogeologiche specifiche del sito e della qualità delle acque sotterranee.

I parametri di riferimento per attivare sistemi di allerta saranno fissati in conformità a quanto indicato nella DGR 1240/2010 "Linee guida per la determinazione dei livelli di guardia e di indicatori ambientali sito specifici nelle discariche di rifiuti ai sensi del D. Lgs. n.36/03.", ed in particolare secondo i seguenti criteri:

- i livelli di guardia devono consentire di individuare la tendenza significativa all'aumento delle concentrazioni dei contaminanti per poter porre in essere interventi preventivi atti ad evitare il successivo superamento dei limiti normativi;
- in caso di raggiungimento del livello di guardia verrà adottato uno specifico piano d'intervento, oltre alla tempestiva ripetizione del campionamento per verificare la significatività dei dati.

4.13.5.1. *Modalità per la determinazione numerica del livelli di guardia*

- La norma di riferimento non fornisce alcuna indicazione. Verrà impiegato l'approccio statistico, come suggerito ed esplicitato in dettaglio nella sopra citata DGR 1240/2010; come ulteriormente segnalato nella DGR 1240, fino a quando non saranno disponibili almeno otto campagne di prelievo e misura, verranno adottati livelli di guardia provvisori, pari al 50% dei limiti normativi o pari al valore di fondo naturale laddove esistente.
- Resta in ogni caso inteso che i valori dei livelli di guardia potranno sempre essere modificati sulla base delle risultanze del monitoraggio, ove se ne ravvisi l'opportunità.
- La Provincia, a seguito di presentazione di una specifica proposta di individuazione dei livelli di guardia per la discarica di inerti sita in loc. Calcinara, approverà i livelli di guardia di riferimento da adottare nei piani di controllo.

4.13.5.2. *Determinazione dei livelli di guardia delle acque sotterranee*

In primo luogo verranno monitorati i "parametri fondamentali" individuati nella tabella 2 dell'allegato 5 del D.lgs. 152/2006, con frequenza almeno trimestrale. Nel caso di superamento accertato di uno o più dei suddetti parametri del profilo semplificato, fatti salvi superamenti dei limiti riconducibili a fondi naturali scientificamente dimostrati, le analisi dovranno essere estese a tutti i parametri indicati nella citata tabella 2 dell'allegato 5 del D.lgs. 152/2006.

Nel caso di ulteriore e perdurante superamento dei limiti riportati in tabella sarà necessario attivare il piano di intervento.

4.13.6. **Morfologia della discarica**

La morfologia della discarica, la volumetria occupata dai rifiuti e quella ancora disponibile per il deposito di rifiuti inerti devono essere oggetto di rilevazioni topografiche a cadenza almeno semestrale e devono tenere conto della riduzione di volume dovuta all'assestamento dei rifiuti stessi. In questo caso, le attività di monitoraggio prevedono:

A – <u>Monitoraggio inclinometrico</u>

A livello procedurale all'interno dei fori di sonda, spinti fino al reperimento del substrato roccioso, deve essere installato il tubo inclinometrico; non appena la miscela cemento-acqua-bentonite assicura la presa, può essere condotta la lettura di taratura o "di zero". In fase operativa e per i primi 3 anni della gestione post-operativa le letture d'esercizio devono essere condotte su base semestrale, in modo tale da ottenere un controllo sulle modalità di assestamento del corpo della discarica, mentre la frequenza di misurazione potrà essere successivamente più dilatata (almeno annuale) fino al

completamento del periodo di controllo post-gestionale decretato dalla Provincia di Genova;

Per quanto concerne lo stato di fatto della strumentazione di controllo si può riassumere quanto segue:

- tenuto conto che sul piazzale sommitale il tubo inclinometrico I1 è stato danneggiato durante il passaggio dei mezzi meccanici, è stato necessario posare in opera di un ulteriore tubo inclinometrico, sempre posizionato alla quota del piazzale superiore (488 m s.l.m.) e identificato negli elaborati grafici con la sigla I2
- in corrispondenza del settore inferiore della discarica alla quota di riferimento pari a 384 m s.l.m. è stato realizzato un secondo tubo inclinometrico (I3)

La lettura di taratura inclinometrica (“lettura di zero”) è stata effettuata in data 6 giugno 2012: la misura ha messo in evidenza un disassamento fra la testa e il piede del tubo inclinometrico di circa 43 cm nell'inclinometro I2 e di circa 1,12 m nell'inclinometro I3. Nel prosieguo delle attività di controllo è stata prevista l'installazione di 2 ulteriori inclinometri (I4 e I5), in aggiunta a quelli esistenti, per ottenere una rete di monitoraggio più completa e funzionale.

B – Monitoraggio topografico

Al fine di verificare la morfologia della discarica sono state attivate quattro stazioni topografiche (caposaldi), per l’esecuzione di una serie di letture topografiche di taratura e di esercizio, effettuate con apposito strumento di misura con precisione fino a 0,01 cm. I capisaldi classificati con le sigle A1 e A2 sono stati posizionati lungo la strada provinciale n.19 di Tribogna e fissati direttamente sull'asfalto; dalle due stazioni fisse è stata battuta la testa dell'inclinometro I2 avendo come riferimento le quattro guide del tubo di alluminio emergente dal piano campagna.

I capisaldi classificati con le sigle B1 e B2 sono stati posizionati in corrispondenza dei due crinali che delimitano la discarica nel settore basale e fissati direttamente su basamenti di c.a.; dalle due stazioni fisse è stata battuta la testa dell'inclinometro I3 avendo come riferimento, anche in questo caso, le quattro guide del tubo di alluminio emergente dal piano campagna.

Ferma restando la possibilità di condurre misure ogni qualvolta si ritenga necessario, la cadenza può essere semestrale in fase operativa e per i primi 3 anni della gestione post-operativa e annuale nel periodo di gestione post-operativa.

I dati fino ad oggi acquisiti, trasmessi in allegato, indicano che in corrispondenza delle teste degli inclinometri non si è verificato alcun movimento.

C – Monitoraggio geotecnico

Nel corso della fase progettuale sono state effettuate numerose verifiche di stabilità relative allo stato finale delle opere di abbancamento, per le quali si rimanda all'elaborato relativo alle indagini geotecniche (Allegato 5).

Per quanto concerne gli accertamenti in corso d'opera si ritiene opportuna, al fine di ottemperare al disposto della lettera a) del comma 1 dell'art. 10 del D.Lgs n.117/08, una verifica di stabilità dello stato di fatto una volta raggiunta la volumetria di abbancamento pari a circa il 50% di quella prevista nello stato finale.

Relativamente allo stato finale dovranno essere effettuate nuove verifiche di stabilità, valutando i parametri da utilizzare in base alle verifiche geotecniche eseguite in corso d'opera.

L'abbancamento delle terre e rocce da scavo dovrà essere costantemente associato a operazioni di rullatura e compattazione del materiale accumulato: lo stato di compattazione in corso d'opera potrà essere valutato misurando la resistenza alla penetrazione dinamica mediante Prove Penetrometriche in continuo.

Si ritiene opportuno che le prove penetrometriche vengano effettuate mediante strumentazione oleodinamica superpesante.

Attraverso le correlazioni note nella letteratura geologica sarà possibile ricavare i parametri geotecnici relativi alla resistenza al taglio ed utilizzarli nelle verifiche di stabilità previste in corso d'opera e a fine lavori di abbancamento.

A livello di programmazione si possono indicare in corso d'opera frequenze di indagine ogni 2 piani di rilevato eseguiti, prevedendo 3 prove su ogni piano investigato.

A lavori conclusi potranno essere eseguite 3 prove penetrometriche dinamiche sui piani sommitali da eseguirsi in fase post-operativa ad almeno un anno di distanza dalla realizzazione del rilevato definitivo.

4.13.7. **Aspetti meteoclimatici**

La strumentazione installata prevede il monitoraggio dei principali fattori ambientali con i quali la realizzazione dell’opera si deve rapportare, quali le acque sotterranee e quelle superficiali e le condizioni di equilibrio del corpo della discarica.

Per quanto concerne gli aspetti meteoclimatici è stata installata, in corrispondenza del piazzale, una centralina per la rilevazione dei dati relativi alla temperatura (minima, massima, 14 h CET), all’evaporazione e all’umidità atmosferica (14 h CET), tramite un sistema di rilevazione automatica dei dati alimentato con batterie interne e senza collegamenti alle reti telefonica o elettrica.

In funzione della cadenza di misurazione di ciascun parametro e dei risultati ottenuti dalle singole analisi, è stato possibile preparare una serie di rapporti di monitoraggio. La frequenza di lettura ad oggi adottata nella fase operativa (mensile) può essere differenziata e diluita in fase post-operativa.

Per pronto riferimento si riportano nella tabella che segue i risultati relativi al primo periodo di lettura relativamente ai dati medi mensili di piovosità e temperatura.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic (20)
mm di pioggia	71	63	126	83	47	26	24	7	31	71	40	13
T° C	2,0°	1,2°	3,3°	11,1°	13,5°	18,1°	23,5°	26,4°	20,5°	14,4°	7,85°	5,33°

Tabella 4: medie mensili dei dati di piovosità e temperatura anno 2013

4.14. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONFERITI IN DISCARICA

4.14.1. **Definizione soglie granulometriche, chimiche e di umidità**

In genere, la procedura che verrà seguita per l'accettazione dei materiali in discarica farà riferimento al DM 27 settembre 2010, che definisce i nuovi criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in applicazione di quanto stabilito dal D.Lgs. 36/2003 e che abroga il precedente DM 3 agosto 2005; in particolare per alcune categorie di rifiuti inerti (ad esempio CER 101208, 170101, 170102, 170103, 170107, 170202, 170504, 191205, 200102, 200202) è consentito lo smaltimento in discarica senza preventiva caratterizzazione, in quanto sono considerati già conformi ai criteri di ammissibilità stabiliti nel decreto medesimo.

All'avvio della gestione verrà comunque stabilita una specifica procedura, nella quale il gestore potrà subordinare il conferimento di questi materiali presso il proprio impianto alla caratterizzazione da parte del produttore.

La gestione dei materiali finalizzati alla formazione dello strato finale di copertura (circa 20.000 mc) avverrà mediante una particolare selezione del materiale, specie per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche, e si articolerà come segue:

- selezione del materiale in base alle caratteristiche richieste (cfr. D. Lgs 36/2003 - All. 1 - punto 1.2.3), in particolare le specifiche riguardano la capacità di drenaggio (granulometria elevata) per gli strati inferiori di copertura e la capacità di favorire lo sviluppo della vegetazione e di proteggere dall'erosione per lo strato superiore (granulometria più fine);
- opportuna miscelazione dei materiali per ottenere la composizione ottimale;
- accantonamento in cumuli separati in funzione della specifica destinazione;
- messa a dimora progressiva dei materiali in ogni singola fase.

Tali materiali per lo strato finale risulteranno a priori conformi per il conferimento nella discarica, mentre per la valutazione dell'idoneità di tipo "geotecnico" all'uso quale materiale di copertura potranno essere eseguite periodicamente prove specifiche sui cumuli accantonati, preventivamente alla messa a dimora.

4.14.2 **Quantitativi per singole tipologie di rifiuto**

Assumendo quale riferimento iniziale i valori stimati, è stata individuata una prima ipotesi di distribuzione dei quantitativi per singola tipologia di rifiuto, assumendo una distribuzione omogenea degli stessi nell'arco temporale di coltivazione della discarica e inserendo naturalmente nei quantitativi considerati anche il materiale per la copertura finale.

Come riportato nella tabella 6 a fine testo, la prevalenza di tipologia è costituita dai materiali di demolizione e dai residui di attività di scavo.

Durante la coltivazione, tali previsioni verranno aggiornate e ulteriormente dettagliate, in funzione dei materiali effettivamente ricevuti.

4.14.3. **Certificazione analitica per rifiuti diversi da tabella 1 DM 3/8/2005**

Come specificato nel precedente paragrafo 4.14.1 il DM 27 settembre 2010 definisce i nuovi criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in applicazione di quanto stabilito dal D.Lgs. 36/2003, e abroga il precedente DM 3 agosto 2005.

La pressoché totalità delle categorie delle quali è previsto il conferimento rientra in quelle per le quali è consentito lo smaltimento in discarica senza preventiva caratterizzazione, in quanto sono considerati già conformi ai criteri di ammissibilità stabiliti nel decreto medesimo (tabella 1 del DM). Come tuttavia indicato nel suddetto DM, si deve trattare di una singola tipologia di rifiuti proveniente da un unico processo produttivo. Sono ammesse, insieme, diverse tipologie di rifiuti elencati nella tabella di riferimento, purché provenienti dallo stesso processo produttivo.

Per quanto riguarda le altre categorie delle quali è previsto il conferimento (101201, 170506, 170508, 170802, 170904, 191209), tali materiali verranno accettati se presenteranno i seguenti requisiti (cfr. art. 5 DM):

- sottoposti a test di cessione di cui all'allegato 3 del decreto, presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate nella tabella 2 del decreto stesso;
- non contengono contaminanti organici in concentrazioni superiori a quelle indicate nella tabella 3 del decreto.

La certificazione dei suddetti requisiti resta a carico del produttore.

Come ulteriormente previsto dal DM, qualora sia dubbia la conformità dei rifiuti ai criteri specificati nella definizione di rifiuti inerti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e) del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, ovvero si sospetti una contaminazione (da un esame visivo o in relazione all'origine del rifiuto), anche i rifiuti di cui alla tabella 1 sono sottoposti ad analisi o semplicemente respinti dal gestore. I rifiuti elencati non possono essere ammessi in una discarica per rifiuti inerti se risultano contaminati o contengono altri materiali o sostanze come metalli, amianto, plastica, sostanze chimiche in quantità tale da aumentare il rischio per l'ambiente o da determinare il loro smaltimento in una discarica appartenente ad una categoria diversa.

In data 03/06/2013 è stata effettuata una analisi chimica su un campione classificato con il codice CER 17.01.07 costituito da miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17.01.06.

Sono stati effettuati due test di cessione rispettivamente sul “bianco” e sul residuo a 105°: in entrambi i casi i valori misurati sono inferiori ai limiti di tollerabilità stabiliti dal Dlgs 152/2006.

Sulla base di quanto sopra il rifiuto è stato classificato come “non pericoloso” e “idoneo al riutilizzo. Il certificato relativo al rapporto di prova è trasmesso in allegato.

Successivamente, in data 18/10/2013 è stata effettuata una analisi chimica su un campione classificato con il codice CER 19.08.14 costituito da fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13.

Sulla base delle analisi effettuate il rifiuto è stato classificato come “non pericoloso”.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Sono di seguito descritti i comparti ambientali secondo l'ordine previsto dalle norme tecniche per le procedure di V.I.A. connesse alla L.R. 38/98, e precisamente: aria, acqua, rumore, suolo, flora e fauna, pratica agricola e zootecnica, paesaggio, economia e sociale

5.1. COMPARTO ARIA

L'attività della discarica di Calcinara in Comune di Uscio verrà espletata esclusivamente in periodo diurno ed impiegherà uno o due lavoratori a seconda delle necessità operative. Verranno scaricati rifiuti speciali inerti, materiali prodotti in prevalenza nel corso di attività legate all'edilizia. Si tratta di materiali che interessano l'intero spettro granulometrico fino a trovanti medio-piccoli (5-40 kg) e massi di pezzatura di circa 50-60 kg: la litologia dei materiali grossolani è prevalentemente calcarea e subordinatamente arenacea o argillitica, mentre il terreno naturale è costituito in prevalenza da sabbie argillose.

A pieno regime saranno scaricati giornalmente 200 m^3 con previsione di transito massimo di 30 camion al di.

Le polveri sollevate per una normale attività di discarica di inerti sono principalmente dovute al passaggio di automezzi pesanti in strade non asfaltate. Tali polveri sono prevalentemente inerti e pertanto il loro effetto sulle colture è essenzialmente di carattere fisico con la riduzione dello scambio del vegetale con l'atmosfera.

La discarica di Calcinara è percorsa da una strada sterrata interna. Nell'area circostante non sono presenti zone coltivate, ma il terreno è quasi totalmente incolto con presenze di arbusti e bosco ceduo.

Anche sull'uomo le polveri inerti sono a bassissimo rischio in quanto presentano un effetto tossicologico molto modesto, da valutarsi in funzione dei tempi di esposizione e relativamente al solo personale operante in discarica.

Le polveri vanno ad interessare un'area longitudinale alla strada già utilizzata per lavorazioni in atto, per una profondità che dipende principalmente dalle condizioni microclimatiche, stabilite mediamente in circa 30 - 40 m su ogni lato della strada stessa.

Per minimizzare l'impatto dato dal sollevamento delle polveri e delle emissioni dei gas di scarico, ed avere una gestione operativa della discarica in grado di limitare l'impatto sono da attuare azioni di mitigazione, che consistono essenzialmente nella bagnatura periodica dell'area di lavoro (area di manovra di pale ed escavatori, piazzali di lavoro, aree di manovra autocarri) e della pista di accesso alla zona di scarico.

Le operazioni di bagnatura potranno essere effettuate con impianti fissi di irrigazione (mediante opportune vasche di accumulo acqua e pompe) e con autobotte che percorre periodicamente la pista di accesso ed i piazzali di servizio; dette operazioni dovranno essere intensificate durante periodi con poche precipitazioni, e nelle giornate con intensa radiazione solare o particolarmente ventose.

5.1.1. Creazione di barriera antipolvere

Si prevede la realizzazione di una barriera antipolvere al limite superiore della discarica al fine di ridurre o evitare l'eventuale inquinamento atmosferico da polveri durante le operazioni di sistemazione del materiale inerte.

Quale barriera vegetale a funzione prevalente antipolvere, ma, conseguentemente, anche antirumore, è proposta una fascia boscata, composta da specie arboree e arbustive selezionate in considerazione del portamento e delle caratteristiche dell'apparato fogliare, tra quelle potenzialmente comprese nella vegetazione climacica. La densità d'impianto dovrà essere elevata, al fine di garantire la massima funzionalità della barriera.

E' pertanto proposta una soluzione che comprenda uno strato arboreo, uno alto-arbustivo ed uno arbustivo. Di seguito sono elencate le specie adottate:

- Piano arboreo: *Fraxinus ornus, Castanea sativa, Ostrya carpinifolia, Quercus pubescens, Prunus avium.*
- Piano alto arbustivo: *Laurus nobilis, Corylus avellana, Sorbus aria.*
- Piano arbustivo: *Sambucus nigra, Erica arborea, Arbutus unedo, Crataegus monogyna, Cornus mas.*

L'alloro è stato introdotto per la foglia persistente, in grado di produrre efficace protezione anche nei mesi invernali.

Il corbezzolo, importante come fonte alimentare per la fauna, verrà messo a dimora nelle aree a microclima più termofilo.

Con riferimento alle azioni di mitigazione descritte nel presente paragrafo si ritiene di poter affermare che le azioni connesse al completamento della discarica determinino un impatto contenuto, senza alterazioni significative della matrice ambientale relativa all'aria.

5.2. COMPARTO ACQUA

5.2.1. Aspetti idraulici

La documentazione di cui all'allegato specifico riassume quanto ritenuto necessario per l'esame degli aspetti idraulici inerenti l'intervento di completamento della discarica.

L'impianto attualmente in essere ha comportato l'utilizzo progressivo nel tempo, come "deposito" del materiale proveniente da movimenti terra e da demolizioni, di un compluvio naturale drenato da due corsi d'acqua denominati Rio dei Proetti e Rio Cugnee, tributari del Rio Schienalunga che confluisce nel Rio di Lumarzo lungo il versante orografico destro del T. Lavagna.

Sotto il profilo idraulico è stato eseguito un intervento rilevante sul sistema di corrivazione occupato dai materiali di risulta per la messa in sicurezza dell'area di discarica, in quanto è stata realizzata una struttura scatolare in calcestruzzo, di sezione quadrata 2 m x 2 m, disposta in fregio alla S.P. n. 19, lungo il piazzale della discarica

attuale; lo scolmatore è stato collegato con i corrivi principali prima che questi inizino a scorrere in sotterraneo, per cui le acque raccolte in tutta la zona a monte dell'impianto dal Rio Proetti e dal Rio Cugnee sono convogliate nel Rio Larneo, tributario del Rio Schienalunga, che scorre ad oriente del corpo di discarica.

Per quanto concerne lo schema di deflusso delle acque, previsto nell'ottica della riprofilatura e del completamento della discarica, è stato progettato un sistema di raccolta che fa riferimento ai corsi d'acqua limitrofi alla zona di discarica, ed in particolare al tratto terminale del Rio dei Proetti prima della sua confluenza nel Rio Schienalunga.

Le opere di intercettazione delle acque e di smaltimento descritte nei capitoli precedenti sono così riassumibili:

- canale di gronda che si estenderà sul lato occidentale per l'intero sviluppo della discarica da 485 m s.l.m. a 365 m s.l.m. con la funzione di intercettare tutte le acque raccolte dalle canalette lungo le bancate e convogliarle nell'alveo naturale del Rio dei Proetti;
- sistema di raccolta lungo i singoli gradoni che dovrà svolgere la funzione di raccolta delle acque ruscellanti lungo le scarpate e sulle pedate dei gradoni;
- canale di raccolta delle acque superficiali sul lato orientale della discarica con funzione di intercettazione delle acque di versante.

Tutte le acque raccolte superficialmente potranno essere indirizzate direttamente nel tratto terminale a cielo aperto del Rio dei Proetti e, previa decantazione, nel Rio Schienalunga.

5.2.2. Aspetti idrogeologici

La predisposizione di un efficace sistema di drenaggio delle acque assume un ruolo di primaria importanza. La prima opera di intercettazione e raccolta delle acque già realizzata consiste nella predisposizione, a tergo della bastionatura di contrasto in massi prevista alla base, di uno strato di materiale inerte pulito, con granulometria grossolana, in grado di raccogliere e smaltire nel Rio dei Proetti le acque di drenaggio profondo.

Il sistema è stato collegato a tre trincee drenanti sviluppate in senso longitudinale ubicate rispettivamente sui due lati dell'area di ampliamento e sull'asse centrale della stessa.

Un secondo sistema di drenaggio sarà realizzato contestualmente al completamento delle tre fasi e sarà collegato al sistema di impermeabilizzazione previsto sui piani intermedi previsti a quota circa 416 e 453 m s.l.m.

I tubi di drenaggio, allocati sopra lo strato impermeabile con disposizione a raggera e sormontati da uno strato di pietrisco, saranno collegati a sistemi di raccolta predisposti lungo le pedate dei gradoni in senso longitudinale al pendio.

Tutte le acque drenate saranno quindi convogliate nel sistema di raccolta presente a tergo della bastionatura e smaltite nel reticolo di deflusso naturale, previa depurazione effettuata a mezzo di vasca di decantazione.

Il sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque descritto in precedenza prevede un sistema capillare di raccolta e convogliamento delle acque verso i collettori principali verificati in termini di funzionalità dal punto di vista idraulico.

Si ritiene pertanto di poter affermare che lo schema di disciplinamento delle acque nello stato di fatto e di progetto sia adeguato al contesto esistente e non comporti significative alterazioni nella matrice ambientale relativa alle acque superficiali e profonde.

5.3 COMPARTO RUMORE

L'area in oggetto è sita in zona decentrata rispetto al vicino tessuto urbano denominato Calcinara in Comune di Uscio, ed occupa attualmente una superficie di circa 37.000 metri quadrati con previsione di superficie finale pari a 39.000 mq.

I materiali in arrivo dovranno essere opportunamente separati ed accantonati secondo le provenienze e le caratteristiche granulometriche.

Essi dovranno essere movimentati e compattati con idonei mezzi di cantiere mediante rullatura e vibratura durante la posa in opera, per garantire stabilità al corpo di discarica.

La valutazione di impatto acustico è relativa al solo ciclo operativo dell'attività di discarica e pertanto sono state approfondite le caratteristiche di emissione delle sorgenti utilizzate, con riferimento al traffico veicolare derivante dall'insediamento.

Il ciclo operativo dell'attività di discarica prevede le seguenti fasi:

- Arrivo automezzo carico di inerti;
- Scarico dell'automezzo;
- Ripartenza dell'automezzo;
- Utilizzo dell'impianto di lavaggio ruote posto in prossimità dell'uscita della discarica;
- Movimentazione degli inerti con pala o escavatore con abbancamento del materiale preventivamente selezionato in base alle caratteristiche.

Nella successiva tabella è riportato l'elenco dei macchinari e degli impianti utilizzati dall'attività di discarica ed i relativi dati fonometrici misurati sul campo ad una distanza di circa 1 metro.

MACCHINARIO O IMPIANTO	LeqA
Pala cingolata	85.2
Pala gommata	84.8
Pala BOBCAT	82.3
Camion	84.6
Impianto lavaggio ruote a ciclo chiuso con doppio serbatoio, dotato di Pompa riciclo acqua di scarico filtrata	60.5

5.3.1. Classi acustiche di destinazione d'uso del territorio interessato

Nel caso specifico, secondo quanto riportato nel piano di zonizzazione acustica del territorio comunale, l'area occupata dalla discarica per inerti è stata inserita in classe VI (aree esclusivamente industriali), mentre il punto di misura selezionato, corrispondente alla facciata dell'edificio più esposto, è così classificato:

- Punto di misura 1 (abitato di Calcinara) in classe III (aree di tipo misto):

5.3.2. Livelli di rumore esistenti in zona prima dei lavori di completamento

Per la caratterizzazione dei livelli di rumore presenti in zona è innanzi tutto opportuno considerare quanto segue:

- l'attività di discarica è già presente e l'ingresso a tale area avviene dalla Strada Provinciale n. 19;
- l'afflusso dei mezzi con portata superiore a 3.5 tonnellate è limitato a 10 unità provenienti dalla Strada Provinciale n. 19 e 15 unità provenienti dalla Strada Provinciale n. 333, per un totale massimo di 25 camion al giorno;
- l'afflusso degli automezzi con portata inferiore alle 3.5 tonnellate non è soggetto ad alcuna limitazione. Esso è mediamente stimato in 5 unità giornaliere;
- oltre a tali fonti di rumore occorre considerare il normale volume di traffico sulla Strada Provinciale n. 19 e l'utilizzo delle macchine operatrici pertinenti all'attività.

Ne consegue che, per eseguire una valutazione previsionale corretta, è opportuno eseguire un rilievo dei livelli residui nei punti di misura selezionati considerando come unica fonte significativa di rumore residuo il traffico veicolare sulla Strada Provinciale n. 19, ossia misurando il rumore residuo a discarica chiusa.

La rumorosità indotta in un sito dal traffico stradale (espressa in livello equivalente continuo ponderato A) dipende da due classi di parametri: la distribuzione temporale dei veicoli (nelle varie ore del giorno o secondo il giorno della settimana, oltre naturalmente al tipo di veicoli circolanti) e le caratteristiche di circolazione del luogo (rettilineo, curva, pendenza della strada, ecc.). In altre parole il livello equivalente è correlato alla portata oraria della strada e alla velocità media dei veicoli.

Nel caso specifico il volume di traffico è limitato ed eterogeneo, ossia composto da veicoli leggeri, veicoli medi e veicoli pesanti.

Dopo un attento esame dell'area in base alla localizzazione della discarica, tenendo conto della sua espansione, è stato individuato un punto di misura, corrispondente alla facciata dell'edificio maggiormente esposto all'inquinamento acustico indotto dall'attività e gli orari (riportati nelle successive tabelle e compresi nel periodo di apertura della discarica compreso tra le 08.00 e le 17.00) nei quali eseguire i rilevamenti fonometrici e precisamente:

- Punto di misura 1, caratterizzato attualmente da presenza di schermatura vegetale

In questi tempi di osservazione sono state eseguite le misure di livello LeqA. La durata di ogni misura è stata di 15 minuti: più che sufficiente per la caratterizzazione del rumore.

Nelle successive tabelle sono riportati gli esiti delle valutazioni fonometriche eseguite per la determinazione dei livelli di rumore residuo esistenti in zona, ossia il clima acustico dello stato zero.

Rilievi fonometrici Punto di misura 1				
Ora	08.00-09.00	11.00-12.00	14.00-15.00	16.00-17.00
LeqA	57.00.00	56.06.00	56.02.00	56.5

5.3.3. Verifiche da eseguire con opera a regime (clima acustico dello stato uno)

Di seguito vengono sommariamente riportati gli esiti della valutazione previsionale eseguita, dai quali si può dedurre il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa vigente.

PUNTO DI MISURA 1		
ORARIO	LeqA	DIFFERENZIALE
08.00 – 09.00	57.0	0.0
11.00 – 12.00	56.6	0.0
14.00 – 15.00	56.2	0.0
16.00 – 17.00	56.5	0.0

5.3.4. Conclusioni

In relazione alle ipotesi fatte, che sono largamente cautelative (come d’altra parte devono essere in questi tipi di valutazione), dai calcoli eseguiti e tenendo presente l’utilizzo degli accorgimenti citati precedentemente, si è riscontrato che i livelli di emissione, immissione e qualità in tutte le zone potenzialmente esposte alla propagazione sonora dell'impianto in esercizio si mantengono, nella peggiore delle ipotesi, al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente. Viene parimenti verificato il rispetto del criterio differenziale.

In base a quanto sopra descritto si può ritenere che le emissioni sonore legate al completamento della discarica determinino un impatto sostenibile qualora vengano attuate le azioni finalizzate a contenere le alterazioni della matrice ambientale relativa al rumore.

5.4. COMPARTO SUOLO

Il terreno di riferimento è costituito dalla Formazione delle Argilliti di Montanesi costituite da argilliti emipelagiche nere ferromanganesifere dotate di diffusa fissilità lastroide e con intercalazioni di arenarie torbiditiche quarzose fini, molto tenaci (quarzoareniti) in strati da sottili a medi.

I piani di stratificazione presentano immersione complessiva verso SW ed angoli di inclinazione compresi fra 30° e 60° sul piano orizzontale, assumendo un assetto giaciturale a traverpoggio rispetto al versante.

A monte dell'area di discarica, affiorano invece i litotipi appartenenti alla Formazione dei Calcari di Monte Antola costituita da calcari marnosi, marne calcaree, calcareniti ed argilliti, disposti in strati di potenze variabili anche nell'ordine del metro, di colore grigio scuro se freschi e grigio chiaro nelle normali condizioni di alterazione.

I terreni naturali di copertura presentano un fuso granulometrico ben gradato con dominante frazione fine di natura limoso-argillosa, con subordinata percentuale, anche se localmente significativa, di scheletro lapideo.

Al fine di determinare le caratteristiche stratigrafiche dei terreni naturali interessati dal corpo di discarica ed i relativi valori di permeabilità, sono stati eseguiti n. 8 sondaggi geognostici (dei quali 3 nella fase di adeguamento al D.Lgs. 36/2003 e 5 nel corso degli studi a corredo del progetto di completamento) che hanno permesso di stabilire le caratteristiche e la consistenza della barriera geologica naturale.

Dall'analisi dei dati derivati da prove di permeabilità di tipo Lefranc è emerso che a copertura del substrato roccioso, di natura prevalentemente argillitica e quindi con buone caratteristiche di permeabilità, è presente uno strato di almeno 1 m di terreno naturale con caratteristiche di permeabilità conformi ai parametri richiesti dalla legislazione vigente (10^{-7} m/sec - 10^{-8} m/sec).

L'insieme terreno di copertura naturale e substrato argillitico costituiscono quindi una efficace "barriera geologica naturale" che soddisfa i requisiti di legge.

Il materiale di risulta è presente con uniformità nell'area attualmente utilizzata come discarica con potenza che localmente supera i 15 m.

Il progetto di completamento del corpo della discarica prevede l'abbancamento di circa 200.000 m^3 di materiale inerte comprensivi di 20.000 m^3 di materiali necessari per il ripristino ambientale.

Le caratteristiche granulometriche dei terreni di risulta sono variabili in termini di rapporti percentuali tra frazione media e grossolana, con significativa componente sabbioso argillosa, abbondante ghiaia, trovanti e piccoli blocchi

Complessivamente però il quadro geomorfologico originario è improntato a condizioni di stabilità generale, in quanto i due crinali che limitano ai lati il corpo di discarica, interessati morfologicamente da una ossatura litologica, facilitando lo sbarramento artificiale.

Le porzioni basali della discarica, sono state stabilizzate attraverso le sistemazioni a gradoni previste a progetto nella fase di consolidamento del piede e dalle conseguenti opere di regimazione idraulica e idrogeologica.

Si può fondatamente ritenere che le modificazioni del suolo indotte dalle opere di completamento dell'impianto siano compatibili con le matrici ambientali che caratterizzano il sito.

5.5. COMPARTO FLORA E FAUNA

5.5.1. Condizioni climatiche

L'area dell'entroterra ligure subisce un'ampia variabilità spaziale delle precipitazioni, comprese tra i circa 1500 mm annui a ridosso dello spartiacque meridionale delle zone occidentali e i 2000 mm della zona appenninica, risulta caratterizzata sostanzialmente da un unico regime pluviometrico, quello sublitoraneo, che determina l'andamento stagionale delle piogge. La distribuzione degli afflussi meteorici nell'arco dell'anno presenta, in pratica, due massimi, uno primaverile ed uno autunnale, e due minimi, uno estivo ed uno invernale. Le perturbazioni autunnali, in particolare, dovute alla formazione di aree depressionarie sul Mar Ligure e, più in generale, sull'Alto Tirreno, sono responsabili delle piogge più intense e degli eventi critici per molti dei corsi d'acqua della regione. In particolare l'area di Calcinara è sita in una zona in cui le precipitazioni oscillano annualmente tra i 1600 1 i 1800 mm annui e la temperatura media annua è di 13-14° C.

5.5.2. Flora

L'area in oggetto di ampliamento presenta una flora nitrofila e ruderale caratteristica di zone già soggette a forte impatto antropico.

Ad integrazione dei rilievi già svolti in data 20 luglio 2007, si è eseguita un'indagine floristica integrativa nel luglio 2011, da cui emerge la presenza delle specie indicate in ordine alfabetico a fine testo (Allegato B nel testo).

5.5.3. Vegetazione

L'area della discarica presenta coperture vegetali costituite da: incolto produttivo, bosco ceduo, pascolo arbustato e castagneto da frutto.

Nella zona, sono presenti, nel dettaglio, coperture arboree a *Castanea sativa* con sottobosco ad arbusti termofili e mesofili tra cui spiccano, per abbondanza e dominanza: *Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia*, presente anche in grandi appezzamenti boschivi ed in lembi, *Populus tremula* e *Acer pseudoplatanus* associato ad esemplari di *Alnus glutinosa*, nei siti ombrosi o nei pressi delle canalette d'acqua.

5.5.4. Fauna

Nell'area a confine tra il comune di Lumarzo ed il Comune di Uscio, l'Atlante Regionale (AA.VV. Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. Regione Liguria. Cataloghi dei beni naturali, 1987) segnala le seguenti specie: tortora dal collare orientale, barbagianni,

assiolo, prispolone, passero solitario, tordo bottaccio, tordela, beccamoschino, canapino, magnanina, capinera, beccafico, averla capirossa.

Sul versante ombroso, nell'area a castagneto e lungo i rii viene riscontrata invece la presenza di: sterpazzolina, sterpazzola, luì bianco, ortolano, merlo, luì piccolo, scricciolo, pigliamosche, cinciallegra, usignolo, calandro, prispolone, ciuffolotto, gheppio, poiana, cornacchia, ortolano, saltimpalo, picchio muratore, cincia bigia, cinciarella, picchio verde, allocco, civetta, barbagianni, lo sparviere.

Tra i Mammiferi, è evidente la presenza delle seguenti specie: volpe, riccio, faina, scoiattolo, topo ragno, talpa, donnola, tasso e ghiro. Inoltre è nota la presenza di cinghiali (porcastri).

Al fine di verificare la presenza di specie vulnerabili nell'area d'ampliamento è stato fatto un sopralluogo in data 23 luglio 2007 da cui è emersa la presenza di tracce di cinghiale e si sono ascoltati, al canto: merlo, cinciarella, averla capirossa, capinera, passero comune.

Per aver maggior dettaglio dell'area si è riprodotta una porzione della carta bionaturalistica regionale (Fig. 4) in cui si segnalano nei pressi dell'area di ampliamento: *Adscita albanica* (Lepidottero Zygenide, notturno) e *Gortyna puengeleri* (Lepidottero Notodontide).

Ben lontani dall'area di discarica risultano i siti di rilievo di *Speleomanthes,* Anfibio urodelo che abita aree fresche e ben riparate spesso in presenza di acque stagnanti.

5.5.5. Eventuali impatti diretti e indiretti che il progetto produce sulla biodiversità

Il progetto di ampliamento può produrre impatti diretti o indiretti: diretti, ossia visibili immediatamente e chiaramente percepibili, o indiretti, se si manifestano successivamente.

Gli aspetti ambientali che il progetto coinvolge sono, per gli ambiti naturalistici individuati (suolo, flora, fauna):

- emissione rumori;
- emissione polveri;
- ciclo delle acque di lavorazione.

Il progetto, essendo distribuito su tempi lunghi, 60 mesi complessivi, ha fasi in cui il cantiere può arrecare disturbo all'avifauna nella stagione di maggior fermento riproduttivo.

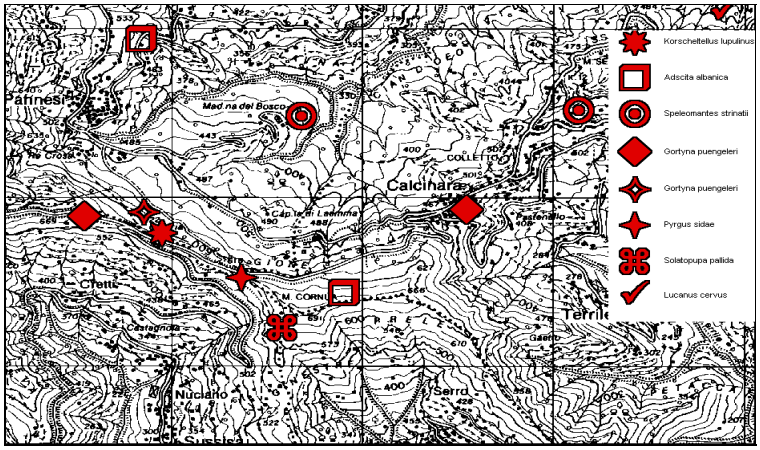
Inoltre le polveri movimentate durante gli scavi potrebbero impedire lo sviluppo regolare dei cicli vitali di artropodi (soprattutto Insetti Lepidotteri particolarmente rari) presenti nelle vicinanze.

Per quanto riguarda il ciclo delle acque sotterranee e circolanti esso è ormai stato modificato, negli anni, dalla collocazione della discarica. Le acque di lavorazione (bagnatura polveri in tarda primavera – estate) non creano impatti rilevanti e consentono anche una minore volatilizzazione delle polveri.

5.5.6. Eventuali misure mitigative

Si consiglia di limitare le ore lavorative nel periodo estivo e tardo primaverile allo scopo di alleviare l'impatto da rumore che alcuni esemplari dell'avifauna potrebbero subire.

E' opportuno evitare, inoltre, il più possibile la dispersione di: polveri, calci, pulviscoli, sabbie di diametro piccolissimo o minuto nell'atmosfera al fine di non inquinare il soprassuolo durante la caduta delle piogge ed evitando così, in qualunque condizione atmosferica, di rendere inospitale agli invertebrati volatili presenti anche le aree non immediatamente prossime alla discarica l'ecosistema boschivo e prativo.



Estratto Carta Bionaturalistica (Regione Liguria 2004)

5.6. COMPARTO PRATICA AGRICOLA E ZOOTECNIA

Nella relazione agronomico-ambientale è stata analizzata la realtà ambientale e fitoclimatica relativa all'area in esame, dove è presente un bosco misto di Angiosperme a carattere prevalentemente mesofilo, con diffusione localizzata di essenze termofile. Il bosco si presenta destrutturato di tipo arboreo e altoarbustivo.

L'attività agricola, in passato svolta anche sul sito in esame, è ormai abbandonata da diversi decenni.

E' stata valutata la suscettività attuale dell'area oggetto di studio per usi agricoli, zootecnici e forestali: si è giunti alla conclusione che, per le condizioni orografiche, per l'assenza di viabilità forestale, per la tipologia di suolo, per le caratteristiche della vegetazione presente risulta alquanto improbabile il recupero a fini produttivi, stante le attuali condizioni socio-economiche generali.

Di seguito viene descritta attraverso tabelle la realtà agricola, zootecnica e forestale analizzata e presente sia nel comprensorio comunale sia in quello più ampio della Val Fontanabuona.

Essa viene indicata in termini di superficie coltivata e numero di imprese agricole rapportando i dati relativi al censimento dell'agricoltura ISTAT del 2000 e confrontandoli con quelli del censimento realizzato dieci anni prima; a breve questo quadro potrà essere aggiornato con i dati disponibili ottenuti con il censimento del

2010-2011.

Complessivamente si denota una fortissima contrazione del settore in termini di addetti, superfici coltivate e produzione in tutta la Val Fontanabuona considerando i comuni di: Avegno, Cicagna, Coreglia Ligure, Favale di Malgaro, Lorsica, Lumarzo, Moconesi, Neirone, Orero, San Colombano Certenoli, Tribogna, Uscio.

All'interno di questo comprensorio Uscio rappresenta il comune dove l'abbandono dell'agricoltura è stato massimo, come si evidenzia dalle seguenti tabelle.

Tabella relativa al numero di aziende agricole presenti in Val Fontanabuona.

Aziende agricole nei comuni della Val Fontanabuona			
	Numero Aziende Censimento ISTAT 1990	Numero Aziende Censimento ISTAT 2000	Variazione % Censim. 2000/ censim. 1990
Uscio	124	7	- 94%
TOTALE FONTANABUONA	2164	628	- 71%

Tabella relativa alla superficie agricola utilizzata.

Superficie agricola utilizzata (S.A.U.) espressa in ettari nei comuni della Val Fontanabuona			
	S.A.U. Censimento ISTAT 1990	S.A.U. Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	108	3	- 97%
TOTALE	2164	994	-54%

Tabella relativa alla superficie agricola destinata a colture orticole.

Superficie a colture orticole (ha) nei comuni della Val Fontanabuona			
	Colture orticole Censimento ISTAT 1990	Colture orticole Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	0,7	0,34	-47%
TOTALE	40,21	51,39	-+ 27%

Tabella relativa alla superficie agricola destinata a oliveto.

Superficie a oliveto nei comuni della Val Fontanabuona			
	Oliveti Censimento ISTAT 1990	Oliveti Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	52,04	1,29	- 98%
TOTALE	309,02	133,79	- 57%

Tabella relativa alla superficie agricola destinata a vite.

Superficie a vite (ha) nei comuni della Val Fontanabuona			
	Vite Censimento ISTAT 1990	Vite Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	1,66	0	- 100%
TOTALE	152,06	9,05	- 98%

Tabella relativa alla superficie agricola destinata a prato e pascolo.

Superficie a prato e pascolo (ha) nei comuni della Val Fontanabuona			
	Prato e pascolo Censimento ISTAT 1990	Prato e pascolo Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	35,8	0,53	- 99%
TOTALE	1083	619,06	- 43%

Tabella relativa al numero di capi bovini allevati.

Numero di capi bovini allevati nei comuni della Val Fontanabuona			
	Bovini Censimento ISTAT 1990	Bovini Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	35	4	- 89%

Tabella relativa alla superficie destinata a colture legnose permanenti (nocciolo, olivo, castagno, ecc.).

Superficie a colture legnose permanenti (ha) nei comuni della Val Fontanabuona			
	Colture legnose permanenti Censimento ISTAT 1990	Colture legnose permanenti Censimento ISTAT 2000	Variazione % dato 2000/ dato 1990
Uscio	66,35	1,64	- 98%
TOTALE	679,9	263,06	- 61%

Sulla base di questi dati, è possibile escludere, allo stato attuale, un utilizzo agricolo o forestale dei terreni in oggetto, in quanto trattasi di terreni marginali, prossimi ad un’area di discarica, relativamente acclivi, il cui recupero all’attività agricola determinerebbe costi molto elevati, non ripagati dalla produttività e dalla redditività.

In particolare il settore della castanicoltura ha subito un contraccolpo per la diffusione in zona del “Cinipide del castagno”, insetto imenottero che già da qualche anno ha sensibilmente ridotto la produzioni di frutti e fiori.

5.7. COMPARTO PAESAGGIO

5.7.1. Considerazioni generali

Nella relazione paesaggistica allegata è stato realizzato l'inquadramento territoriale e l'analisi paesaggistica-territoriale svolta su due scale dimensionali: superiore (Media Bassa Val Fontanabuona) e inferiore (l'area oggetto di intervento e le zone limitrofe).

Individuato il "*do nothing*", è stato analizzato sinteticamente il progetto per la sistemazione finale della discarica e quindi si sono evidenziati gli impatti derivanti dalla modificazione d'uso del suolo.

E' stato effettuato uno studio delle vedute chiave da cui risulti ben visibile la discarica e conseguentemente maggiore l'impatto sul paesaggio.

Si è potuto constatare che non esiste un forte impatto ambientale in quanto la discarica per la sua stessa posizione, profondamente incassata all'interno di una zona di compluvio, non risulta facilmente visibile. La sola zona dove sarebbe possibile avere una ampia visuale della zona è il versante opposto.

Attraverso elaborazioni informatiche di documentazioni fotografiche realizzate da punti-chiave di visuale, ritenuti i più significativi, è stata realizzata una approfondita analisi degli impatti visivi derivanti dagli interventi previsti; i risultati ottenuti (fotomontaggi) sono allegati alla relazione stessa.

In base all'esame di tali elaborati si evince che l'esecuzione degli interventi in progetto per la sistemazione finale del sito mitigano notevolmente l'impatto derivante dal completamento della discarica.

5.7.2 **Impatto visivo**

La sistemazione finale della discarica interesserà una superficie aggiuntiva di circa 2.000 mq attualmente occupati da formazioni vegetali in condizioni di degrado con elevata presenza di vegetazione infestante (rovi e erica), con essenze arboree costituite prevalentemente da castagno (*Castanea Sativa*) recentemente ceduati o in corso di evoluzione verso il bosco misto con presenza di altre essenze arboree (Carpino, Frassino, ecc.).

Si può pertanto identificare la destinazione di uso attuale nella qualità di bosco misto.

Durante il periodo di coltivazione della discarica questa superficie verrà sottratta alla sua originaria destinazione, con il taglio e l'asportazione delle piante presenti e dello strato attivo del terreno.

Questa modificazione d'uso del suolo è circoscritta spazialmente e limitata nel tempo per il periodo di utilizzo della discarica, stimato in circa 6,5 anni. Durante la realizzazione della discarica il materiale inerte verrà sistemato per abbancamento partendo dalle quote inferiori.

E' prevista la realizzazione di varie fasi di intervento fra loro articolate e il recupero vegetazionale di tutto il corpo di discarica attuato in più tempi, in modo da favorire il reinserimento ambientale del sito nell'area circostante.

La sistemazione finale del sito ha per scopo la rinaturalizzazione dei luoghi ed il ripristino dell'originaria destinazione a superficie boscata, mediante riporto di terreno vegetale, la messa a dimora di essenze arboree e arbustive e la semina di piante erbacee, associate alla colonizzazione spontanea dell'area.

E' inoltre da sottolineare che la superficie interessata dalla sistemazione della discarica è contenuta in poco meno di 2.000 mq, rappresentando un incremento in termini percentuali del 5,5%.

Pertanto si ritiene che la riduzione temporanea della superficie boscata non sia significativa dal punto di vista ecologico-vegetazionale e paesaggistico.

L'apertura di discariche in aree collinari o montuose, soprattutto se di considerevoli dimensioni e poste a quote altimetriche elevate, possono comportare un'alterazione del paesaggio determinando localmente un significativo impatto visivo.

Per tale motivo è stato effettuato un accurato studio degli impatti visivi probabili derivanti dall'ampliamento della discarica in oggetto, al fine di prevedere - nella fase di sistemazione finale dell'area - le misure di mitigazione e compensazione degli stessi.

Occorre sottolineare peraltro che nella bacino del T. Lavagna sono diffuse le discariche connesse all'attività estrattiva dell’ardesia e pertanto la presenza di discariche di inerti costituisce un carattere di "non straordinarietà" .

Giova ricordare inoltre che non si tratta dell'apertura ex-novo di una discarica, bensì di una sistemazione finale di un impianto esistente, la cui apertura è avvenuta circa trenta anni fa, per poi riprendere nell’anno 2001.

La discarica per la sua stessa ubicazione è sita in una zona di compluvio, sul versante nord occidentale del M. Cornua, in sponda destra del T. Lavagna e, per la particolare morfologia e orografia dei luoghi, non risulta visibile né dalla soprastante Strada Provinciale di Lumarzo né dalla Strada Provinciale di sommità di collina di Cornua, né dalla strada che risale la vallata.

La visibilità della discarica si evidenzia invece dalla Strada Provinciale di Lumarzo in località Piane e dalla Strada Provinciale n. 333 di Uscio in località Chiapparino.

Dalla frazione di Calcinara, la discarica risulta difficilmente visibile, se non effettuando riprese da piani alti di edifici o spingendosi ai limiti dei bordi stradali in tratti particolarmente esposti.

Dalla strada infatti, sia per l’orografia dei luoghi che per la presenza di folta vegetazione boschiva, la percezione visiva risulta impedita.

Lo sviluppo della discarica all'interno di un'area di compluvio la rende praticamente invisibile, oltre che dalle località poste a quota inferiore e superiore sullo stesso versante, anche da punti di ripresa posti in versanti diversi.

Gli unici tre punti di ripresa dai quali, considerata l'orografia dei luoghi, è possibile osservare completamente la discarica si trovano il primo ed il secondo nel versante prospiciente quello in cui si trovano le località Cainà e Barca, ossia il versante

in sponda sinistra del Rio Lumarzo, mentre il terzo è ubicato in località Chiapparino, in sponda destra del Rio Lumarzo lungo la SP n.333 di Uscio.

Relativamente al primo e secondo punto, l'intero versante è totalmente disabitato, con viabilità ma occupato per la maggior parte da formazioni boschive, ad eccezione di due località poste a metà crinale: Barca e Lainà, entrambe del Comune di Lumarzo, peraltro poco popolate.

Dai sopralluoghi effettuati in queste località, considerata la loro ubicazione leggermente spostata in senso laterale, non è possibile vedere la discarica: la folta vegetazione costituisce un ostacolo.

Gli unici punti dai quali risulta possibile effettuare le riprese fotografiche panoramiche della discarica sono ubicati lungo la Strada Provinciale di Lumarzo nel tratto disabitato compreso tra le due frazioni sopra indicate, da dove è possibile godere di un punto di ripresa posto a quota comparabile a quella della prospiciente discarica.

Questi elementi definiscono come l'impatto visivo derivante dalla discarica già esistente siano abbastanza evidenti, mentre quelli derivanti dal suo completamento risultino in ogni caso decisamente contenuti.

E' stata inoltre valutata la visibilità dell'area ponendo il punto di visuale sul versante in sponda orografica destra del Rio Lumarzo, località Chiapparino, in corrispondenza della sommità della costa, lungo la SP n.333 di Uscio.

La discarica attuale, pur risultando visibile, anche in questo caso presenta un impatto contenuto con vista della zona basale impedita da contrafforti morfologici .

Riassumendo le vedute chiave individuate da cui è possibile vedere e fotografare la discarica risultano essere:

- Punto di visuale 1 – lungo la Strada Provinciale di Lumarzo tra le località Barca e Lainà;
- Punto di visuale 2 – lungo la Strada Comunale per la località Barca;
- Punto di visuale 3 – lungo la Strada Provinciale n.333 di Uscio, in località Chiapparino.

Sulla base dell'analisi dei punti chiave di visuale, della documentazione fotografica raccolta e delle indicazioni a livello progettuale fornite per la rinaturalizzazione dell'area, sono stati analizzati gli impatti visuali sul paesaggio.

A corredo dell'analisi, per le tre vedute chiave descritte precedentemente, sono state effettuate simulazioni fotografiche elaborate informaticamente.

Attraverso queste è risultato possibile rappresentare le modifiche alla componente estetico-percettiva apportate dalla sistemazione finale della discarica, simulando gli impatti derivanti dalla sistemazione a gradoni e dalla sistemazione finale a coltivazione conclusa, dopo l'esecuzione degli interventi di recupero ambientale in progetto.

E' evidente che gli interventi consistenti nel progetto di completamento e di messa in sicurezza, attuata mediante la costruzione di una più sicura base di appoggio dell'intero fronte di discarica, nonché la sistemazione finale del sito, mitigano notevolmente l'impatto.

Gli interventi di reinserimento ambientale prevedono infatti la rinaturalizzazione dell'area mediante la messa a dimora di piante arbustive ed arboree e la semina di essenze erbacee.

Occorre precisare che i suddetti interventi verranno effettuati durante la coltivazione della discarica stessa, operando in tre fasi distinte temporalmente e spazialmente: la fase 1 bis, da quota 370,83 m a quota 416,60 m s.l.m. (fase completata o in via di completamento), la fase 2 bis realizzando il recupero sino a quota 453,14 m s.l.m. e la fase 3 bis ultimando il recupero sino alla quota ove è ubicato il piazzale superiore della discarica.

La scelta delle specie vegetali è stata approntata considerando prioritaria l'esigenza di introdurre essenze appartenenti alla composizione floristica delle fitocenosi preesistenti nelle aree limitrofe alla discarica, per ricreare una soluzione di continuità ecologica, vegetazionale e paesaggistica con gli ambienti contigui.

Su tutta la superficie verrà effettuato un intervento di semina e di messa a dimora di piante arbustive e, limitatamente alle piane, anche di essenze arboree, lasciando alla colonizzazione spontanea la crescita delle piante arboree sulle scarpate.

L’esecuzione degli interventi previsti per la sistemazione finale del sito, nonchè le tecniche adottate di lavorazione e di riprofilatura del versante mitigano notevolmente l’impatto derivante dalla realizzazione del rilevato.

La piantumazione delle essenze vegetali, coadiuvate dalla naturale colonizzazione, realizzata contestualmente all’abbancamento di terreno, consentiranno di ottenere il reinserimento ambientale dell’area ed il mascheramento dell’opera, limitando in maniera significativa l'impatto visivo, seppure già oggi assai ridotto.

5.8 COMPARTO ECONOMIA E SOCIALE

Nella relazione socio-economica è stata presa in considerazione la realtà economica del comparto attività di discarica nella Provincia di Genova (dati 2010, fonte Regione Liguria).

5.8.1 Utilizzo attuale della discarica “Calcinara”

La discarica per inerti “Calcinara” fino ad oggi è stata utilizzata per il conferimento del materiale di inerti derivante dall’attività edilizia attuata nel Golfo Paradiso, in Val Fontanabuona ed in subordine nel Golfo del Tigullio.

La quantità di materiale conferito si aggira intorno a 200 mc/giorno: 3/5 provenienti dal Golfo Paradiso (in subordine dal Golfo del Tigullio e dalla Bassa Val Fontanabuona) ed i rimanenti 2/5 dalla Alta Val Fontanabuona (ed in subordine da Genova).

In pratica tali quantità corrispondono a n. 10 unità provenienti dalla SP n.19 (Provinciale di Lumarzo) e n. 15 unità provenienti dalla SP n.333 (Provinciale Uscio).

A questi valori si sommano quelli derivanti dall’afflusso di automezzi con portata inferiore a 3,5 tonnellate, non soggetti ad alcuna limitazione (stimati in 5 unità giornaliere).

L’attuale discarica presenta un perimetro di circa 850 m, occupa una superficie di 37.000 mq ed ha una volumetria complessiva stimata in 245.000 m^3, costituita dai

materiali inerti depositati in piccola parte nei decenni precedenti e per la maggior parte in quest'ultimo periodo a partire cioè dall'anno 2001.

Il progetto di ampliamento della discarica determinerà un incremento di area occupata pari a 2.000 m^2, il 5,5% circa dell'attuale, portando l'intera superficie interessata a 39.000 m^2.

Parallelamente, l'incremento volumetrico derivante dall'ampliamento viene stimato in 200.000 m^3.

Questa volumetria consentirà il conferimento di inerti, stanti gli attuali flussi giornalieri, per un periodo di almeno 5 anni.

I materiali proverranno per circa il 60% da attività edilizie di scavi di sbancamento e/o demolizioni effettuate nel Golfo Paradiso ed in subordine nella parte orientale del Golfo del Tigullio, oltre che dalla Bassa Fontanabuona (da San Colombano Certenoli. a Gattorna), per circa il 40% da attività edilizie di scavi di sbancamento e/o demolizioni effettuate nella Alta Fontanabuona (da Gattorna a Lumarzo), oltre che dalla città di Genova, zona Val Bisagno (Marassi, Molassana, Prato).

Complessivamente si stima in 200 m^3 il materiale che potrà essere quotidianamente portato in discarica.

Con una stima cautelativa, questi dati portano a valutare in 30.000 – 50.000 mc/anno circa il materiale conferito nella discarica di Calcinara e pertanto, considerata la volumetria a progetto, consentono di stabilire la sua durata probabile in cinque anni.

5.8.2 Benefici diretti ottenibili dall'ampliamento della discarica

Come già indicato, l'ampliamento della discarica Calcinara consentirà di ricevere, nell'arco di circa 5 anni, una volumetria di 200.000 m^3 di inerti costituiti da materiali derivanti da scavi di sbancamento e/o demolizioni di fabbricati.

La realizzazione di questo intervento definisce e si correla alla possibilità di continuare l'attività sinora svolta.

Nella discarica autorizzata a partire dall'inizio dell'attività (anno 2001) è stata conferita una quantità di materiale pari a circa 245.000 m^3 per raggiungere il livello della zona autorizzata.

Essa ha rappresentato, e rappresenta soprattutto per il Golfo del Tigullio ed il suo immediato entroterra, una entità indispensabile per l'abbancamento di inerti provenienti da scavi e demolizioni.

La sistemazione finale prolunga l'attività della discarica, e conseguentemente il lavoro per i 2 dipendenti che vi operano, per un ulteriore periodo stimato in circa anni 5 destinati al completamento e alla sistemazione finale, che è iniziata mediante il consolidamento del piede, che fornisce migliori garanzie di stabilità e quindi di sicurezza per l'intera area.

L'ulteriore abbancamento consentirà inoltre di realizzare con maggiore tranquillità le opere di recupero e di sistemazione ambientale il cui costo è meglio determinato nel Piano Finanziario allegato alla Relazione Tecnica.

5.8.3 Analisi dei costi

Dallo Studio di Impatto Ambientale nonché dalle relazioni specifiche allegate emerge che allo stato attuale non sono ipotizzabili né prevedibili possibili usi alternativi dell'area oggetto di ampliamento della discarica.

Oggi questa zona si configura come un bosco misto degradato, in alcuni punti quasi a carattere arbustivo, non sottoposto ad utilizzazione economica a motivo dell'orografia dei terreni, particolarmente impervi, e dell'assenza di viabilità forestale, fattori che implicano la non convenienza economica di eventuali interventi di governo e utilizzazione forestale.

Pertanto non si configurano redditi derivanti dall'utilizzazione diretta dei terreni tramite lo svolgimento di attività produttive, né d'altra parte è ipotizzabile una utilizzazione indiretta derivante da una fruizione esterna dei terreni stessi, sia per le motivazioni precedentemente indicate, sia per l'assenza di peculiarità naturalistiche che rendano quest'area adatta a fruizioni in tal senso.

E' pertanto difficile dare una definizione economica del costo dell'intervento per la collettività, sia in termini di Valor d'Uso Sociale (VUS), sia di Valore Economico Totale (VET), sia di Valore Territoriale (VT).

Quindi la stima dei costi, oltre a quella precedentemente indicata relativa all'attività di impresa, può essere identificata con la somma degli impatti ambientali derivanti dall'esecuzione degli interventi, che sono stati analizzati nel S.I.A. e nelle relazioni in allegato.

5.8.4 Analisi dei benefici

L'analisi dei benefici derivanti da un'opera i cui effetti possono ricadere su un ampio territorio in termini di impatto ambientale, comprende l'analisi dei benefici diretti, indiretti e complessivi.

Per benefici diretti si intendono gli incrementi di valore aggiunto ottenibili ogni anno dal settore direttamente interessato alla realizzazione dell’opera, che nella fattispecie si configura nell’abbancamento di materiale di scarto dietro la corresponsione di oneri di discarica per la parte necessaria per il recupero paesistico-ambientale finale.

Benefici indiretti si definiscono gli incrementi di valore aggiunto ottenibili negli altri settori produttivi collegati in maniera indiretta a quello in cui è stato realizzato l’intervento: ossia le industrie, imprese, attività che si trovano a monte del processo produttivo.

I benefici complessivi comprendono, oltre alle due tipologie viste precedentemente, anche altri vantaggi non così facilmente quantificabili in moneta; essi esprimono l’effetto su comprensori decisamente più ampi per processi economici più complessi, realizzando pertanto un’analisi macroeconomica non rispondente alle finalità della V.I.A.

Come già espresso precedentemente, un primo e importante beneficio diretto consiste nel consentire il proseguimento dell'attività di discarica che in caso di mancato ampliamento verrebbe a cessare.

Inoltre, attraverso l'introito degli ulteriori oneri di discarica permetterà una più corretta sistemazione finale del sito con maggior vantaggio per l'intera zona in termini di impatto ambientale.

Complessivamente potrà definirsi un indotto occupazionale per un importo intorno a € 90.000 annui, in termini di salari riferiti a personale dipendente.

Il permettere la prosecuzione dell'attività di discarica per un periodo di almeno 5 anni eviterà di lasciare scoperta un'ampia zona di territorio che, considerata l'ubicazione del sito, gravita nell'intorno di detta discarica.

I benefici in termini indiretti consistono essenzialmente nel fatto che il funzionamento di un polo di discarica limiterà il frequente fenomeno di scarico abusivo e permetterà alle aziende che operano nel settore edilizio di sostenere un minor costo per il trasferimento del materiale di risulta.

Infatti, venendosi a completare la discarica di Calcinara, le imprese edili sarebbero costrette a far fronte a percorsi più lunghi e quindi a maggiori costi.

Sotto l'aspetto economico l'ampliamento della discarica, oltre a costituire strumento indispensabile per la continuazione dell'attività esercitata nella zona, avrà come ripercussioni non solo il mantenimento del livello occupazionale attuale, ma anche il suo possibile incremento in considerazione degli importanti lavori di recupero ambientale necessari ed indispensabili per la rimodellazione del versante, la sistemazione idrogeologica ed il recupero forestale.

6. STIMA FINALE DEGLI IMPATTI NON ELIMINABILI

6.1. RAPPORTI DI VISIBILITA'

La discarica in località Calcinara è inserita in un contesto generale caratterizzato da insediamenti sparsi sviluppati principalmente lungo la strada provinciale.

Più in particolare il settore di versante ove è insediata la discarica è praticamente disabitato con presenza di un solo edificio adiacente a destinazione artigianale.

L'accesso alla discarica è possibile direttamente dalla strada provinciale n.19 oppure tramite impervi sentieri nei boschi.

La zona occupata non interferisce con strade pedonali comunali o vicinali.

La casa di civile abitazione più vicina appartenente al nucleo insediativo di Calcinara, dista circa 500 m dall'area di discarica, ma la stessa non è praticamente visibile dall'abitato di Calcinara.

A valle del sito si sviluppa una fitta vegetazione boschiva che interessa un territorio completamente privo di insediamenti fino alla confluenza del Rio di Lumarzo con il T. Lavagna.

Per ottenere una visione diretta e frontale della discarica occorre raggiungere il versante opposto lungo la strada di collegamento fra Pannesi e Lumarzo da cui è visibile l'intero impianto, che in linea d'aria dista circa 1000 m.

Occorre infine non sottovalutare il fatto che la parte preponderante dell'impianto è già stata realizzata, l'ampliamento verso valle è andato ad interessare zone impervie e poco visibili, mentre le previste opere di completamento andranno ad insistere su un corpo in rilevato esistente e comporteranno la realizzazione di un nuovo profilo attraverso il regolare abbancamento di materiali inerti.

E' possibile affermare inoltre che gli interventi di sistemazione finale in progetto, mirati alla ricomposizione ambientale, consentono di ridurre l'impatto visivo, contribuendo decisamente al reinserimento dell'area di discarica nel contesto paesaggistico circostante. Sono state predisposte in proposito tavole progettuali contenenti il fotoinserimento dell'impianto nel versante.

Riassumendo quanto sopra esposto si può affermare che l'impatto visivo dal versante opposto, lungo la strada per Lumarzo, non è eliminabile ma è fortemente limitato e sarà comunque mitigato dalle opere di sistemazione finale.

6.2. VALUTAZIONI RELATIVE AL TRAFFICO INDOTTO

Come emerge dal paragrafo relativo alla "giustificazione dell'opera" è previsto un trasporto giornaliero massimo di materiali di risulta pari a circa 200 m^3/giorno.

Assumendo un carico medio di circa 6,5 m^3 a mezzo, si ottiene un valore massimo giornaliero di 30 veicoli transitanti così suddivisi:

- l'afflusso dei mezzi con portata superiore a 3.5 tonnellate è limitato a 10 unità provenienti dalla strada provinciale 19 e 15 unità provenienti dalla strada provinciale 333, per un totale massimo di 25 camion al giorno;
- l'afflusso dei camion con portata inferiore alle 3.5 tonnellate non è soggetto ad alcuna limitazione. Esso è mediamente stimato in 5 unità giornaliere.

Dal punto di vista dell'impatto acustico è stata verificata la sostanziale conformità della discarica di Calcinara ai limiti di legge.

Peraltro le previsioni sono state effettuate non tenendo conto delle attenuazioni legate alla vegetazione circostante la discarica ed al posizionamento morfologico dell'impianto rispetto ai recettori: le stime sono pertanto cautelative

Relativamente al transito dei mezzi pesanti il valore indicato appare assolutamente in linea con i dati di traffico attuali e risulta quindi di impatto non significativo.

6.3. INTERVENTI PER CONTENERE L'IMPATTO AMBIENTALE

L'impatto ambientale delle nuove opere previste è stato oggetto d'interesse e di valutazione sin dalle fasi iniziali dello studio, preliminari alla progettazione.

Infatti, come evidenziato nei paragrafi precedenti, sia la scelta del tracciato stradale d'accesso, sia la riprofilatura del versante di discarica sono state accompagnate dalle valutazioni di impatto.

Analogamente, si è ritenuto opportuno prevedere le operazioni di sistemazione finale dell'area e gli interventi di reinserimento ambientale già durante le fasi di abbancamento, come precedentemente esposto, in modo che la rinaturalizzazione

avvenga gradualmente nel corso degli anni previsti per il completamento dell'impianto, intervenendo man mano nelle zone già sistemate con profilo definitivo.

L'impatto relativo al rumore è quello già presente da tempo e senza nessuna previsione di incremento, dovuto ai mezzi meccanici (gommati e cingolati) destinati alla ridistribuzione ed alla sistemazione dei rifiuti speciali inerti.

Non appare significativo l'impatto acustico determinato dal flusso giornaliero degli autocarri che trasportano il materiale, in quanto non vi è un consistente incremento di transito rispetto a quello medio calcolato per le fasi pregresse dell'impianto, anche in considerazione del fatto che nel calcolo delle volumetrie sono stati considerati prudenzialmente i valori massimi, e non medi, previsti.

Come prescrizioni generali, per limitare comunque al minimo la propagazione dell'energia sonora dall'area di lavorazione, considerata anche la tipologia delle sorgenti sonore e la loro disposizione in una zona impervia, si possono indicare le seguenti:

- mantenere in perfetto stato di efficienza tutte le parti meccaniche e i motori a combustione dei mezzi che operano in discarica;
- all'atto di acquisto di nuovi mezzi, selezionare quelli con certificazione CE a minore livello di potenza sonora Lw;
- tenere i mezzi meccanici in attesa (escavatori, pale, camion) a motore spento.

L'impatto connesso all'emissione di gas di scarico degli automezzi pesanti è accettabile.

L'impatto residuo dato dal sollevamento delle polveri può essere minimizzato mantenendo umida, mediante irrorazione con acqua, la superficie dell'area di lavoro e della pista di accesso per i mezzi di trasporto.

A coltivazione esaurita ed a ultimazione degli interventi di sistemazione e di reinserimento ambientale, le alterazioni permanenti introdotte dalla realizzazione delle opere di completamento della discarica consistono nella sottrazione di spazio per la flora e la fauna locale e nella modificazione delle condizioni di visuale godibile dalle località più prossime.

La sottrazione di spazio, contenuta rispetto alla disponibilità dell'intero comprensorio comunale, viene in parte compensata dalla superficie rinaturalizzata della sistemazione finale della discarica, particolarmente dalle piane dei gradoni e dai piazzali.

Le modifiche apportate al paesaggio sono state attentamente valutate ed esposte nella relazione paesaggistica, considerando le caratteristiche orografiche e di esposizione del versante; dallo studio emerge che il progetto di completamento dell'impianto esistente, con le opportune sistemazioni previste, presenta un impatto contenuto sul paesaggio.

Il quadro sinottico riassuntivo degli elementi di valutazione d'impatto ambientale è illustrato in FIGURA 8 mentre la scheda-riassunto delle caratteristiche del progetto è contenuta in FIGURA 10.

7. BREVE SINTESI NON TECNICA

Il progetto in esame è finalizzato al completamento di una discarica di rifiuti speciali inerti già in esercizio, ubicata nella valle del Rio di Lumarzo tributario in orografica destra del T. Lavagna, in località Calcinara nel comune di Uscio con coordinate geografiche (reticolato Gauss-Boaga) 4917570-4917900 e 1510750-1510940.

La Ditta Roma S.r.l. con sede a Genova, dopo aver acquisito la proprietà dei terreni interessati ha provveduto all'ampliamento verso valle della discarica, comprensivo della realizzazione di opere di consolidamento del piede e di drenaggio delle acque secondo quanto contenuto nel Provvedimento Dirigenziale n. 1652 del 20/03/2009 (area 08 Ambiente della Provincia di Genova).

Mentre le opere indicate sono completate e la parte basale della discarica è al limite della quota altimetrica autorizzata, la Società richiedente ha predisposto un progetto relativo a tutti gli interventi necessari per il completamento dell'impianto esistente mediante una riprofilatura complessiva del rilevato fino alla quota del piazzale superiore.

In relazione ai calcoli eseguiti per valutare le quantità di rifiuti speciali inerti da avviare a discarica è emerso che la volumetria complessiva prevista per il completamento dell'impianto è pari a 200.000 m^3, comprensivi di 20.000 m^3 di terreno con caratteristiche varie fra cui una porzione con contenuto organico, per il recupero vegetazionale della zona.

Essendo state completate le opere di consolidamento del piede della discarica e raggiunta la quota ad oggi autorizzata, non appena saranno definiti la valutazione di impatto ambientale e gli altri adempimenti di legge, potrà essere dato l'avvio al progetto di completamento: gli inerti di varia granulometria saranno miscelati e movimentati attraverso mezzi meccanici, in modo da procedere all'abbancamento dal basso verso l'alto e alla progressiva compattazione dei materiali per successive trance orizzontali.

Sono previste due ulteriori fasi di lavoro destinate all'abbancamento; tale suddivisione discende dalla necessità di impermeabilizzare progressivamente le superfici parziali di accumulo e predisporre, già nella fase di coltivazione, sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque.

Nel cronoprogramma allegato (FIGURA 9) sono scandite le fasi temporali dell'abbancamento (fase 1: completata; fase 1 bis: 6 mesi; fase 2: 36 mesi; fase 2 bis: 18 mesi; fase 3: 36 mesi; fase 3 bis: 18 mesi).

Le piste di accesso provvisorie, necessarie per raggiungere i gradoni progressivamente realizzati, è stata studiata in modo da ottenere l'inserimento nel profilo del pendio attraverso movimenti terra contenuti.

Al fine di mitigare gli impatti visivi, prima di terminare la fase di abbancamento degli inerti, è previsto il recupero in termini vegetazionali della porzione finita, impiegando piante di alto fusto, specie arbustive oltre ad un generale intervento di inerbimento.

Anche il recupero vegetazionale avverrà comunque in due fasi, individuate negli elaborati grafici come fasi bis.

Nell’ambito del complesso sono presenti le tracce di due corsi d’acqua, Rio dei Proetti e Rio Cugnee, che in origine alimentavano il Rio Schienalunga e che, nel corso del tempo, sono stati deviati mediante un canale scolmatore e convogliati nel Rio Larneo, tributario anch'esso del Rio Schienalunga ed ubicato ad est dell’area di discarica.

Immediatamente ad W della traccia originaria del Rio dei Proetti è previsto e in parte realizzato un canale di raccolta di tutte delle acque affluite sulla superficie della discarica. Nella parte basale, fino alla quota autorizzata, il canale è stato completato.

La regimazione delle acque di ruscellamento superficiale provenienti dal sistema dei gradoni è garantita da canalette che devono smaltire direttamente le acque nel canale di raccolta laterale e quindi nell’alveo naturale del Rio dei Proetti, nel suo tratto terminale a cielo aperto, prima della confluenza con il Rio Schienalunga, per poi confluire in sponda destra del Rio di Lumarzo.

E’ stata pertanto realizzata una vasca di sedimentazione delle acque, al piede della bastionatura, per decantare le acque prima del loro convogliamento nel Rio Proetti e quindi nel Rio Schienalunga.

L’impatto principale è relativo all’alterazione del paesaggio originario determinato dalla realizzazione del fronte di discarica; il progetto prevede un recupero sia dei piani sia delle scarpate mediante interventi a verde e rimboschimenti.

Il progetto di completamento dell’impianto esistente è il risultato di attente valutazioni di carattere tecnico, economico e paesaggistico: la configurazione del fronte di discarica nello stato di progetto è stata studiata in modo tale da limitare al massimo l’impatto visivo anche tenendo conto dei limitatissimi punti di vista e della presenza da tempo di un corpo di discarica in continua evoluzione.

Altri impatti, relativi al rumore ed al comparto aria sono accettabili in relazione ai limiti di concentrazione previsti dalle normative vigenti e sono contestuali alle fasi lavorative.

In conclusione, si può affermare che la situazione ambientale prevedibile comporterà un impatto decisamente contenuto in rapporto ai benefici collegati alle attività edilizie per le quali l’impianto di discarica è una componente ineludibile.

Chiavari, 15 settembre 2014 Dott. Geol. Giacomo Canepa

ALLEGATO A

SPECIFICHE TECNICHE PER INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO CON TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

A.1. INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Sono di seguito illustrate alcune metodologie di intervento che si possono rendere necessarie in fase di sistemazione finale, qualora condizioni geomorfologiche particolari lo rendano necessario.

A.1.1. Palizzata semplice

Consiste nella realizzazione di strutture in legname, trasversali alla linea di massima pendenza, composte da picchetti infissi nel terreno e da pali e/o mezzi tronchi posti trasversalmente a monte dei picchetti, realizzando in questo modo un piccolo gradone in cui è posto a dimora materiale vegetale vivo: talee, piantine a radice nuda e/o fitocella.

Nell'esecuzione dell'opera si procede con l'infissione dei picchetti (in legname di castagno) nel terreno, lunghi 80-120 cm ed infissi per almeno 2/3 della lunghezza, posti a distanza reciproca di 150-200 cm; si pone quindi in opera il tondame trasversale (in un unico ordine o in più ordini fuori terra) collegandolo ai picchetti con filo di ferro e/o mediante l'infissione di chiodi.

A monte della struttura si ricaverà un piccolo gradone, profondo 50-60 cm per tutta la lunghezza del tondame, in cui è posto a dimora il materiale vegetale vivo accuratamente interrato.

Gli interventi andranno eseguiti preferibilmente nel periodo invernale (novembre-marzo); usando materiale vegetale in fitocella è possibile prolungare il periodo di posa a dimora per buona parte della stagione primaverile.

Le palizzate, della lunghezza di 3-4 m, possono essere realizzate sulle scarpate più critiche adottando una disposizione irregolare, al fine di svolgere una migliore azione di consolidamento e di inserimento paesaggistico.

A discrezione della Direzione lavori potranno essere adottati, come interventi localizzati alternativi alla palizzata semplice, altri interventi (ad es. fascinata viva).

A.1.2. Fascinata viva

E' costituita da fascine formate da rami a gemme quiescenti, poste all'interno di un solco realizzato nella scarpata, durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).

Per l'esecuzione dell'opera si preparano solchi di larghezza 30-60 cm e di pari profondità; nel contempo si preparano le fascine formate da talee e ramaglia viva

(diametro superiore a 1 cm) legandole a mazzi del diametro di 20-30 cm e con punti di legatura posti tra loro alla distanza di 60 cm circa.

Le fascine così preparate si collocano nei solchi e si fissano con picchetti lunghi 60 cm circa costituiti da materiale vegetale vivo o morto (od in alternativa da tondini di ferro), conficcati alla distanza reciproca di 80 cm circa e posti a valle della fascina o attraverso la fascina stessa.

A.1.3. Interventi antierosivi e di rinaturalizzazione

Sulle piane dei gradoni, su parte del piazzale e secondo quanto sopra descritto, sulle scarpate si prevedono interventi di rinverdimento, con diverse finalità:

- favorire lo sviluppo di un discreto cotico erboso in grado di svolgere l'azione di consolidamento dello strato di terreno più superficiale;
- consentire la crescita e l'affrancamento di arbusti e piante arboree in modo da garantire l'inserimento ambientale del sito.

Gli interventi, così come prospettati, hanno lo scopo di accelerare e ridurre a pochi anni il processo di rinaturalizzazione che, se basato sulla sola colonizzazione spontanea delle specie presenti nelle aree limitrofe, richiederebbe tempi più lunghi.

Gli interventi, a cui si è fatto cenno in precedenza, sono:

- semina a spaglio di essenze erbacee e arbustive;
- messa a dimora di specie arboree ed arbustive;

A.1.3.a Semina di miscuglio erbaceo

L'inerbimento della superficie potrà essere realizzato mediante la tecnica della semina a spaglio o, nelle zone più favorevoli, con idrosemina.

Il periodo ottimale di semina ricade nella stagione autunnale in quanto la germinazione delle specie graminacee ed il loro successivo accestimento tardo-autunnale favoriscono la rapida ripresa del cotico nella primavera successiva; d'altra parte le condizioni climatiche non appaiono particolarmente sfavorevoli ad una semina autunnale delle leguminose.

Subordinatamente gli interventi possono essere eseguiti in febbraio-marzo.

Qualora le opere di sistemazione a verde venissero effettuate in tarda primavera od in estate, o comunque si verificassero condizioni di siccità, è consigliato il ricorso all'irrigazione artificiale di soccorso, che consente una rapida germinazione ed un veloce e sicuro attecchimento.

Il miscuglio è previsto costituito da utilizzando sementi di specie afferenti in prevalenza a Leguminose quali trifoglio (*Trifolium repens*) e finestrino (*Lotus corniculatus*) e alle Graminacee quali loietto (*Lolium perenne*), poa (*Poa annua)* e codolina (*Phleum vulgare*).

Le graminacee, con l'apparato radicale espanso di tipo fascicolato, svolgono la funzione di un immediato consolidamento del terreno nello strato più superficiale; le leguminose, caratterizzate da un apparato radicale fittonante, penetrano più

profondamente nel terreno e assicurano un arricchimento in azoto del substrato attraverso il processo biochimico simbiotico della azoto-fissazione.

A.1.3.b. Posa a dimora di piante arbustive ed arboree

La posa a dimora di specie arbustive ed arboree completa gli interventi di rinaturalizzazione del sito.

Si consiglia l'impiego di materiale vivaistico di 2-3 anni di età in fitocella; questa soluzione assicura una maggiore probabilità di attecchimento rispetto all'utilizzo di piante a radice nuda e nel contempo comporta costi contenuti in relazione alla giovane età delle piante impiegate.

Le piante sono poste a dimora in buche di dimensioni indicative di 50*50*50 cm, con sesto d'impianto irregolare.

Considerando che sul terreno consolidato con le tecniche esposte sarà favorita la colonizzazione delle specie arboree e arbustive spontanee nella zona

Per assicurare l'attecchimento della piantina la buca sarà ricoperta con sostanza organica (torba, paglia), o pietre, per mantenere un più elevato tenore di umidità.

Le specie individuate ed indicate nel paragrafo seguente sono state scelte tra quelle autoctone, in funzione del grado di rusticità e frugalità.

A.2. SPECIE VEGETALI IMPIEGATE

Nella scelta delle specie vegetali da impiegare negli interventi di recupero ambientale sono stati presi in considerazione gli aspetti ecologico-ambientali, naturalistici e funzionali (proprietà biotecniche delle piante) e in particolare:

- l'appartenenza alla composizione floristica delle fitocenosi preesistenti sul sito e nelle aree limitrofe;
- l'appartenenza alla composizione floristica delle fitocenosi climax o paraclimax;
- le esigenze fototermiche;
- i coefficienti di evapotraspirazione;
- le caratteristiche di frugalità;
- i caratteri di xeromorfismo;
- i caratteri strutturali specifici quali portamento, disposizione dei rami, altezza raggiunta dalla chioma;

L'armonico inserimento nell'ambiente circostante rappresenta l'aspetto più importante, adottando come riferimento la flora naturalmente presente, modulando la scelta sulle esigenze climatiche, idriche e pedologiche.

A.2.1. Specie erbacee impiegate nella semina di miscuglio erbaceo

Per l'indicazione delle specie erbacee si rimanda a quanto descritto nel paragrafo della "Semina di miscuglio erbaceo".

A.2.2. Specie da impiegare per talea

Le piante utilizzate per l'eventuale esecuzione delle fascinate vive sono scelte tra quelle riproducibili per talea quali quelle appartenenti al genere Salix, tradizionalmente impiegato.

A.2.3. Specie arboree ed arbustive da impianto

Considerata sia l'offerta di materiale vivaistico sul mercato, sia la necessità di una vegetazione correttamente inserita nell'ambiente, sono indicate le seguenti specie:

Specie arboree	
Ostrya carpinifolia	carpino nero
Fraxinus ornus	frassino
Quercus pubescens	roverella
Acer pseudoplatanus	acero
Alnus glutinosa	ontano nero
Salix capraea	salicone
Prunus avium	ciliegio selvatico
Specie arbustive	
Erica arborea	erica
Arbutus unedus	corbezzolo
Rosa canina	rosa canina
Crataegus monogyna	biancospino

ALLEGATO B

ELEMENTI ARBOREI E ARBUSTIVI PRESENTI NELL'AREA (SULLA BASE DI RILIEVI FITOSOCIOLOGICI)

- *Artemisia verlotorum* L
- *Arundo donax* L
- *Bidens frondosa* L
- *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.
- *Buddleia variabilis* Hemsl
- *Calystegia sepium* (L.) R.Br. subsp. sepium
- *Carduus litigiosus* L
- *Castanea sativa* Miller
- *Centranthus ruber* DC
- *Chenopodium album L*
- *Clematis vitalba* L.
- *Convolvolus arvensis* L.
- *Dactylis glomerata* L. subsp. glomerata
- *Daucus carota* L
- *Epilobium hirsutum* L
- *Equisetum telmateja* L.
- *Eupatorium cannabinum* L. subsp. cannabinum
- *Foeniculum vulgaris* Miller
- *Fraxinus ornus* L.
- *Hedera helix* L.
- *Hipericum perforatum* L.
- *Holcus lanatus* L
- *Inula viscosa* L
- *Lactuca seriola* L
- *Lactuca viminea* L
- *Linaria vulgaris* Miller
- *Ostria carpinifolia*
- *Petasites hybridus* (L.) Gaertner, B. Meyer & Schreb.
- *Picris hieracioides* L
- *Plantago lanceolata* L
- *Plantago major* L
- *Poa annua* L
- *Poa nemoralis* L
- *Poa trivialis* L.
- *Polygonum persicaria* L.
- *Potentilla reptans* L
- *Prunus avium* L.
- *Psolarea bituminosa* L
- *Pteridium aquilinum* Scop
- *Pulicaria odora* Gartner
- *Reicardia picroides* Roth

- *Reseda lutea* L
- *Robinia pseudoacacia* L
- *Rubus ulmifolius* Schott.
- *Rumex crispus* L.
- *Salix capraea* L
- *Scrophularia nodosa* L.
- *Solanum dulcamara* L.
- *Teucrium scorodonia* L
- *Trifolium campestre* L
- *Urtica dioica* L.
- *Verbascum nigrum* L.