REGIONE LIGURIA **PROVINCIA DI IMPERIA**

COMUNE DI S.BARTOLOMEO AL MARE

Ampliamento della discarica di inerti
in località Case Scofferi

S.I.A



Committente: ECODODICI sas corso Roma 101/3 18013 DIANO MARINA

Elaborazione SIA: arch. Giuseppe Galasso, via San Lorenzo, n. 8/17 - 16123 GENOVA

Marzo 2011

INDICE

I. Premessa

I.1. Introduzione
I.2. Descrizione dello Stato attuale
I.2.1. *Il sito*
I.2.2. *Il suolo*
I.3. Definizione del “Momento Zero”
I.3.1. *Morfologia*
I.3.2. *Vegetazione*
I.3.3. *Paesaggio*
I.3.4. *Comparti ambientali*
I.4. Individuazione dell’”Opzione Zero”
I.4.1. Confronto tra “Momento Zero”, “Opzione Zero” e realizzazione dell’opera: quali vantaggi insiti nell’ipotesi di trasformazione
I.5. Ambito territoriale e sistemi ambientali
I.6. La fase di cantiere
I.7. Applicazione della migliore tecnologia possibile; effetti di mitigazione

II. Quadro di Riferimento Programmatico

II.1. Vincoli
II.2. Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.)
II.3. Rischio sismico
II.4. Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Imperia (PTC)
II.5. Il Piano di Bacino
II.6. Il Piano Provinciale della gestione integrata dei rifiuti urbani
II.7. Il PRG vigente del Comune di San Bartolomeo al Mare
II.8. Conclusioni

III. Quadro di Riferimento Progettuale

III.1. Il rapporto tra il progetto di ampliamento e il sito
III.1.1. *Lo stato attuale*
III.1.2. *Lo stato di progetto*
III.2. Il Piano di gestione e Sorveglianza (art. 13 legge 36/03)
III.2.1. *Premesse*
III.2.2. *Il Piano di gestione*
III.3. Il Costo economico

IV. Quadro di Riferimento Ambientale

IV.1. Aria
IV.2. Acqua
IV.3. Rumore
IV.4. Suolo
IV.5. Flora e fauna
IV.6. Paesaggio
IV.7. Economia e sociale

V. Stima finale degli impatti non eliminabili e loro mitigazioni

V.1. Sintesi dell’intervento
V.1.1. *Giustificazione dell'opera*
V.1.2. *Rapporto tra sito e progetto di ampliamento*
V.1.3. *Incidenza dell'opera sul territorio e sulla sua destinazione attuale*
V.1.4. *Accessibilità*
V.2. Valutazione degli impatti su aria, acqua, suolo, flora e fauna, paesaggio
V.3. Mitigazione degli impatti, sistemazione globale e destinazione d'uso a discarica esaurita

I. Premessa

I.1 Introduzione

L'intervento previsto, di completamento e ampliamento di una discarica per inerti in ambito del Comune di San Bartolomeo al Mare, rientra, per entità e caratteristiche, in quanto indicato nella L.R. 30 dicembre 1998, n. 38, in applicazione alle direttive dell'Unione europea in materia di controllo ambientale.
Il progetto iniziale autorizzava una capacità di abbancamento complessiva di 625.380 m^3, in seguito modificata con richiesta di ampliamento dalla variante oggetto del presente studio, in quanto allo stato di fatto la discarica ha assorbito dalla sua attivazione una volumetria di inerti pari a oltre 400.000 m^3, suddivisa temporalmente in tre lotti di intervento.
L'evoluzione dell'area di discarica, al momento attuale, ha seguito il seguente iter:

- l'area è stata individuata quale sito idoneo all'impianto di una discarica di rifiuti speciali inerti dal Piano Provinciale dei Rifiuti Speciali Inerti, approvato dal Consiglio Provinciale di Imperia con deliberazione n° 8 del 16 febbraio 1998;
- la Giunta Regionale, con deliberazione n° 1137 del 08 ottobre 1999, ha deciso di non assoggettare il suddetto progetto alla procedura della Valutazione di Impatto Ambientale a condizione che siano osservate determinate prescrizioni illustrate all'interno del documento;
- il Consiglio Comunale di S. Bartolomeo al Mare, con deliberazione n° 24 del 23 giugno 2000, nel formulare il proprio parere sulla proposta di variazione del Piano Provinciale succitato, ha definito anche specifici indirizzi validi ai fini della stipulazione dell'atto convenzionale;
- con deliberazione n° 57 del 30 giugno 2000, immediatamente esecutiva, il Consiglio Provinciale, integrando il Piano Provinciale dei Rifiuti Speciali Inerti, ha stabilito che tra il Comune territorialmente competente e la Ditta proponente l'intervento, prima della autorizzazione alla gestione, deve essere stipulata una apposita convenzione che disciplini i rapporti tra le parti relativamente agli oneri conseguenti all'attivazione della discarica ed alle relative garanzie;
- a seguito della deliberazione della Provincia, il Comune ha definito in schema una convenzione conforme ai principi di legge in materia, alle norme del Piano Provinciale ed ai suddetti indirizzi del Consiglio Comunale, nonché alla prassi amministrativa, schema approvato con deliberazione consiliare n° 38 del 4 settembre 2000, ritualmente esecutiva;
- la Giunta Provinciale, preso atto delle risultanze della Conferenza dei Servizi di cui all'art. 27 del D.Lgs 5.02.1997 n° 22 e di cui all'art. 34 della L.R. n° 18 del 21.06.1999, con deliberazione n° 841 del 28 dicembre 2000 ha approvato il progetto presentato dalla ECODODICI S.a.s. e, quindi, la realizzazione dei lavori per la costruzione dei manufatti necessari all'impianto della discarica stessa;
- i contenuti dello schema di convenzione, a seguito di trattative intercorse fra le parti, sono stati ulteriormente depositati e precisati, come da schema approvato in via definitiva, dal Consiglio Comunale nella seduta del 22 gennaio 2002, con delibera n° 5;
- la Ditta, con nota del 13 febbraio 2002, acclarata a protocollo in data 15 febbraio 2002 al n° 2065, ha confermato la propria disponibilità a conformarsi ai disposti normativi sopra richiamati e quindi, ad addivenire alla stipulazione della presente Convenzione, in rituale forma pubblica amministrativa;
- in data 10 giugno 2003, con atto n° 699 di rep., è stata sottoscritta una convenzione tra la Società ECODODICI S.a.s. ed il Comune di S. Bartolomeo al Mare per l'esercizio di una discarica di rifiuti speciali inerti in località Case Scofferi nel territorio del Comune di S. Bartolomeo;
- il Dirigente del Settore Tutela dell'Ambiente della Provincia, con proprio provvedimento del 13 dicembre 2005, n.m/295, ha approvato il piano di adeguamento di cui al D. Lgs. 36/03 e quindi autorizzato la Ditta all'esercizio del 1° lotto funzionale della discarica di inerti per una volumetria pari a 140.000 m^3 nonché prorogato di 18 mesi, ossia sino al 13 giugno 2007, il termine per l'ultimazione dei lavori della tombinatura in cemento armato;
- il Dirigente del Servizio Unità di Progetto RSU della Provincia, con proprio provvedimento del 02 aprile 2007, n R63, ha autorizzato la Ditta all'esercizio del 2° lotto della discarica per una volumetria totale pari a 52.470 m^3;
- il Dirigente del Servizio Unità di Progetto RSU della Provincia, con proprio provvedimento del 18 luglio 2007, n. R125, ha autorizzato la Ditta alla proroga del termine di costruzione della tombinatura in cemento armato in progetto nella discarica di rifiuti speciali inerti in località Case Scofferi nel Comune di S. Bartolomeo al Mare;
- il Dirigente del Servizio Unità di Progetto RSU della Provincia, con proprio provvedimento del 9 agosto 2007, n. R134, ha autorizzato la Ditta all'esercizio del 3° lotto della discarica per una volumetria totale pari a 120.000 m^3;
- in data 6 maggio 2008 con nota n° 80 acclarata a protocollo in data 06.05.2008 al n° 5718, la Società ECODODICI s.r.l. ha presentato istanza per la modifica ed aggiornamento della Convenzione in quanto dal 31 maggio 2007 la Società Ferrovial Agroman S.p.A., appaltatrice dei lavori per il raddoppio della linea ferroviaria Genova - Ventimiglia, non ha più conferito materiale presso la discarica per cui rimane ancora disponibile la parte di volume che era stato riservato al cantiere ferroviario di cui all'art. 3 della Convenzione, con eliminazione del vincolo volumetrico riservato per detto cantiere ed aprendolo alla disponibilità del mercato locale; con la suindicata istanza viene inoltre chiesto uno snellimento delle procedure di controllo mediante versamento degli importi dovuti al Comune in base al volume rilevato topograficamente previa consegna dei rilievi topografici semestrali che vengono già consegnati all'Amministrazione Provinciale; conseguentemente il Comune ha definito lo schema di aggiornamento della convenzione conforme ai principi di legge in materia, alle norme del Piano Provinciale ed agli indirizzi dettati dal Consiglio Comunale, nonché alla prassi amministrativa corrente; tale schema è stato approvato con delibera del Consiglio Comunale del 30 settembre 2008, n° 37, ritualmente esecutiva;
- la Società, con nota del 23 settembre 2008, acclarata a protocollo in medesima data al n° 12222, ha confermato la propria disponibilità a conformarsi ai nuovi disposti normativi sopra richiamati e quindi, ad addivenire alla stipula della Convenzione così modificata in rituale forma pubblica amministrativa;
- in data 02 aprile 2009, con n° 920 di Rep., è stata stipulata la modifica di convenzione tra la Ditta ECODODICI s.r.l. ed il Comune di S. Bartolomeo al Mare per l'esercizio della discarica di rifiuti inerti localizzata in località Case Scofferi nel Comune di S. Bartolomeo al Mare approvata con delibera del C.C. n° 37 del 30 settembre 2008.

La variante richiesta propone di portare quasi a completamento l'area di abbancamento come indicata nel piano delle discariche della Provincia di Imperia, vale a dire estendendola su di una superficie di circa 125.000 m^2 e con una volumetria pari a circa 1.125.000 m^3. L'incremento, che sostanzialmente definisce il raddoppio della volumetria autorizzata, esula dai vincoli imposti dalla deliberazione regionale del 1999,

richiedendo la stesura di uno Studio di Impatto Ambientale.
Lo studio di impatto ambientale (S.I.A.) riprende e sviluppa quanto definito dal progetto presentato di ampliamento e dalla normativa cogente in materia di VIA (Valutazione di impatto ambientale), sia a livello Comunitario sia Nazionale, sino al livello puntuale Regionale della L.R. 38/98.
La Valutazione d'impatto ambientale, nata negli Stati Uniti nel 1969 con il *National Environment Policy Act*, individua, descrive e valuta gli effetti diretti ed indiretti di un progetto e delle sue principali alternative, compresa l'alternativa zero, sull'uomo, sulla fauna, sulla flora, sul suolo, sulle acque di superficie e sotterranee, sull'aria, sul clima, sul paesaggio e sull'interazione fra detti fattori, nonché sui beni materiali e sul patrimonio culturale, sociale ed ambientale e valuta inoltre le condizioni per la realizzazione e l'esercizio delle opere e degli impianti. La disciplina si basa sul principio dell'azione preventiva, in base alla quale la migliore politica consiste nell'evitare fin dall'inizio l'inquinamento e le altre perturbazioni anziché combatterne successivamente gli effetti.
In Liguria la VIA è disciplinata dalla Legge Regionale n. 38, del 30 dicembre 1998**,** che recepisce il D.P.R. del 12.4.96 "*Atto di indirizzo e coordinamento concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale*" e la nuova direttiva della UE 97/11 in materia di VIA, ed abroga la L.R. n.22/1994.
L'attenzione al mantenimento di uno stato ambientale in equilibrio, in merito anche alla sistemazione conclusiva legata al recupero ambientale della discarica, si presenta quale necessità irrinunciabile al fine di un corretto approccio con le politiche territoriali che in questi ultimi tempi hanno preso sempre più campo. Si è compreso come la risorsa "territorio" si presenti come un bene esauribile, non eterno, pertanto oggetto di possibili tracolli, spesso reversibili soltanto a seguito di costi ingentissimi, ricadenti interamente sulla comunità.
A tale fine, la regolamentazione normativa introdotta dall'Unione europea, perseguita dalla conseguente Legge regionale, è quella di definire un sistema che possa controllare l'impatto che determinate operazioni di modifica dei parametri ambientali di un luogo possono causare sul sistema "territorio".
La gestione territoriale è, quindi, uno strumento di garanzia che normativamente è affrontato secondo diversi livelli di attenzione, tutti nel rispetto delle caratteristiche qualitative ambientali e territoriali che l'intervento può modificare (e necessariamente, in positivo o negativo, modifica).
A tale fine, assume un posto di rilievo la necessità di operare tenendo conto anche dei fattori di sostenibilità ambientale che un intervento, valutato secondo possibili alternative di progetto, deve tenere presente, al fine di comporre uno studio in grado di far comprendere l'effettiva incidenza che detta operazione ha (o avrà) sul territorio.
I livelli di attenzione richiesti in uno Studio di Impatto Ambientale sono relativi a valutazioni di verifica del potenziale impatto che il progetto può determinare in riferimento all'ambiente in cui si colloca e, in ugual modo, alla tipologia di intervento che si vuole adottare.
Sulla base della L.R. 38 del 98, è stato svolto lo studio di impatto ambientale seguente articolato secondo uno standard omogeneo che consente una comparazione semplificata tra le diverse valutazioni in relazione alla metodologia di analisi e alla sua trasparenza.
Esso si compone di una premessa, dei tre quadri e di una parte comprendente le eventuali prescrizioni.
Nella premessa sono identificate le caratteristiche salienti e la localizzazione del progetto, mediante anche una sintetica rappresentazione grafica.
I tre quadri contengono in massima sintesi i seguenti elementi:

- **Quadro programmatico**: confronto con i vincoli normativi e le destinazioni d'uso previste da piani e programmi, che devono essere assunti come parametri di riferimento e non essere oggetto di valutazione, per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale;
- **Quadro progettuale**: confronto tra le condizioni geomorfologiche, idrogeologiche, paesistiche e climatiche e le caratteristiche prestazionali del progetto;
- **Quadro ambientale**: bilancio delle emissioni e degli impatti ambientali in relazione alla capacità di carico del contesto.

L'allegato 4 alla Legge fornisce l'elenco delle informazioni necessarie alla definizione dello studio:

1. Descrizione del progetto, compreso in particolare:
   - una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e funzionamento;
   - una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e delle quantità dei materiali impiegati;
   - la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
   - una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dall'attività del progetto proposto;
   - le relazioni tra il progetto e gli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti.
2. Illustrazione delle principali soluzioni alternative possibili, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta dal committente tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.
3. Analisi della qualità ambientale con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio e all'interazione tra questi fattori.
4. Descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente:
   - dovuti all'esistenza del progetto;
   - dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;
   - dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti, con la menzione da parte del committente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente.
5. Una descrizione sulle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.
6. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
7. Un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal committente nella raccolta dei dati richiesti.

L'allegato 5 della Legge Regionale illustra nel dettaglio quanto è reputato necessario al fine della realizzazione della verifica del progetto. L'elenco fornito include due parti ben delineate che riguardano le caratteristiche intrinseche del progetto e l'ubicazione dello stesso, in riferimento alla specifica collocazione. Tali parti devono essere affrontate toccando i seguenti punti:

1. *Caratteristiche*

Le caratteristiche del progetto devono essere prese in considerazione in particolare in rapporto ai seguenti elementi:
- dimensione del progetto (superfici, volumi, potenzialità);
- utilizzazione delle risorse naturali;

- produzione di rifiuti;
- inquinamento e disturbi ambientali;
- rischio di incidenti;
- impatto sul patrimonio naturale e storico, tenuto conto della destinazione delle zone che possono essere danneggiate (in particolare zone turistiche, urbane o agricole).

2. *Ubicazione del progetto*.

La sensibilità ambientale delle zone geografiche che possono essere danneggiate dal progetto deve essere presa in considerazione, tenendo conto in particolare dei seguenti elementi:

- la qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- la capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
  a) zone costiere;
  b) zone montuose e forestali;
  c) zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già superati;
  d) zone a forte densità demografica;
  e) paesaggi importanti dal punto di vista storico, culturale e archeologico;
  f) aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche;
  g) effetti dell'opera sulle limitrofe aree naturali protette.

Si comprende come l'attenzione della valutazione dello studio di impatto ambientale (SIA) deve necessariamente essere volta all'analisi delle possibili interferenze che il progetto in esame può causare (e necessariamente causa) sullo stato dei luoghi, osservando la zona nello stato precedente l'inserimento dell'intervento e a seguito delle operazioni di modifica, in modo tale che l'ampliamento metta in evidenza gli elementi positivi che concorrono alla sistemazione finale. Per questo motivo, assume fondamentale importanza la definizione attenta dello stato di fatto, qualora si configuri quale "momento zero", ovvero condizione temporale di partenza dei sistemi ambientali.
È riconosciuto come qualsiasi operazione eseguita dall'uomo sul territorio componga e determini una serie di ricadute sul complessivo assetto dello stesso, secondo una serie di gradi di incidenza, in quanto gli interventi operati in ogni caso incidono sul complessivo assetto ambientale, visto secondo i diversi aspetti (rumore, incidenza elettromagnetica, stabilità dei versanti, copertura vegetale, situazione faunistica, assetto paesistico ed altro ancora).
Le alterazioni che a tale modo vengono prodotte possono in certi casi manifestarsi quali elementi di positività (ad esempio contribuendo alla risoluzione di eventuali problemi di dissesto attraverso opere di consolidamento che il progetto può proporre, la risoluzione del problema comprensoriale in campo di discariche o benefici in campo economico, con ricadute anche sulla collettività) o di negatività (la modificazione dei livelli del rumore, connessi al maggiore traffico pesante verso la località, la completa modifica della zona e la perdita del suo assetto ambientale), permanendo pur sempre come fattori di modificazione di uno stato ambientale iniziale consolidato.
Appare, pertanto, necessario procedere in modo tale che il bilancio determinato dall'intervento sia quanto più possibile spostato verso gli incrementi positivi, che spesso coincidono con minime operazioni di variazione dell'assetto esistente, controbilanciati da eventuali ricadute parzialmente negative, ad ogni modo in grado di essere riassorbite nel bilancio complessivo delle operazioni di intervento e modifica dello stato in atto.
La delicatezza del tema di progetto richiede una particolare cautela di intervento, soprattutto se osservato dal lato delle eventuali ricadute in campo di qualità ambientale: se i benefici di scala più vasta, collegabili alla piena definizione ed attuazione del sito di discarica con la risoluzione (seppur temporanea) del problema del deposito dei rifiuti speciali inerti, come definito ed auspicato dal piano provinciale, possono determinare un notevole interesse, eventuali ricadute di tipo locale (completa modifica morfologica di un vasto sistema ambientale, rischio di ordine idrogeologico e altro) rischiano di invalidare senza possibilità di recupero l'intera operazione. L'attenzione va pertanto ricercata nella definizione di un complesso intrecciarsi di sistemi e sottosistemi in cui ciascun fattore ambientale non risulti compromesso o compromissorio in modo tale da causare un "effetto a catena", in grado di trascinare verso conseguenze di impatto ambientale incontrollate.
Per questo motivo, questo studio si presenta come momento necessario per la qualificazione e la verifica di validità delle operazioni previste in ambito della progettazione di particolari sistemi in grado, se non controllati, di causare seri problemi sull'assetto complessivo del territorio.

Nel dettaglio, lo studio riguarda l'ampliamento del sito di discarica di inerti collocato in località Casa Scofferi e considera, nel contempo, anche l'insieme del comprensorio territoriale circostante al fine di determinare un quadro chiaro delle interrelazioni che si connettono tra un tema e l'altro del territorio e dell'ambiente.
La progettazione è comprensiva degli interventi da attuare e di quelli realizzabili sia contestualmente alla realizzazione dell'ampliamento sia di quelli da compiersi, in un secondo tempo, raggiunto il completamento dell'area prevista per la discarica.

I.2 Descrizione dello stato attuale

La discarica in oggetto è situata in ambito del bacino del rio San Bartolomeo, in Comune di S. Bartolomeo al Mare (IM), in rispondenza della parte terminale dell'incisione valliva di detto rio a quota di 100 metri slm.
La zona, denominata Case Scofferi, comprende una parte di territorio a preminente vocazione agricola, scarsamente interessata da fenomeni insediativi, se non direttamente collegati all'attività coltiva. Questo tipo di attività nel tempo è venuta meno, lasciando l'intorno in progressivo abbandono. L'agricoltura è, invece, tuttora coltivata nelle parti più a valle, in corrispondenza della fascia che si pone a cuscinetto tra la zona maggiormente insediata della costa e le parti pedemontane interessate dai terrazzamenti ma nel contempo più difficili da conservare e meno produttive o redditizie.
I primi nuclei abitati, posti più a valle, sono individuati dai toponimi Case Scofferi e Cà di Viali. Sono definiti da edifici di dimensioni contenute, secondo una disposizione caratteristica di impianti che seguono il modello territoriale degli insediamenti sparsi. Tali impianti sono dislocati nell'area pedemontana, con collegamenti determinati da tracciati di mezza costa relativamente recenti, raccordati in modo mediato con il percorso di fondovalle.
Oltre la cesura paesistica definita dal viadotto autostradale, verso la costa, il tessuto edilizio si fa' più compatto e assume una configurazione maggiormente strutturata, generando una forma urbanistica evoluta con aggregati di una certa entità.
L'accessibilità al sito è garantita principalmente dal percorso stradale di via Pairola tracciato che si pone nella fascia pedemontana e si raccorda con la località omonima e che, a mare, confluisce nell'Aurelia e nelle prossimità dello svincolo autostradale di San Bartolomeo al Mare, assi che consentono, per la loro posizione, per la loro vicinanza al sito e per le loro dimensioni, un facile accesso all'area.

Per tale motivo, vista la conformazione del sito con pendenze molto dolci e facilmente utilizzabili, una scarsa incidenza vegetativa, il collegamento viario esistente (e poco trafficato) e la minima presenza antropica ed insediativa, la Provincia di Imperia ha considerato di interesse la collocazione di un'area da destinare a discarica di inerti, comprendendola all'interno dell'elenco delle discariche di livello provinciale con una capacità estendibile fino a 1.200.000 m^3.
L'attivazione della discarica attuale è stata oggetto di autorizzazione da parte degli Enti Interessati al fine di allocare inerti in una zona di circa 100.000 m^2 e con una potenzialità di abbancamento iniziale prossima a 625.000 m^3 di materiale, da suddividere per lotti di intervento. La concessione è stata rilasciata (28 dicembre 2000, delib. n. 841 della Provincia di Imperia) a condizione di stipula di apposita convenzione tra il soggetto attuatore privato e l'ente pubblico territorialmente coinvolto con possibilità di svolgere l'attività attraverso lotti funzionali di colmata (10 giugno 2003, con atto n° 699 di rep., tra ECODODICI S.r.l. e Comune di San Bartolomeo al Mare).
Il primo lotto è stato attivato nel dicembre del 2005, il secondo nell'aprile del 2007 e il terzo lotto nell'agosto dello stesso anno; nel 2008 la parte destinata agli scavi connessi alla nuova linea ferroviaria è stata svincolata, lasciandola libera per un nuovo lotto di intervento. Allo stato di fatto si è raggiunto un conferimento complessivo in discarica di oltre 400.000 m^3. Le previsioni, trascorsi poco più di quattro anni dall'attivazione, sono pertanto di esaurimento della capacità prevista dal progetto originario entro un lasso di tempo molto contenuto (meno di due anni), in conseguenza della notevole richiesta di conferimento in discarica di materiali di questo tipo.
Pertanto, valutate le necessità e la richiesta e verificata l'area di influenza della discarica, in considerazione dello stato di colmata eseguito fino ad oggi, la concessionaria ne ha proposto l'ampliamento, che costituisce l'oggetto del presente intervento, per una quantità di circa 1.125.000 m^3, in pratica quasi coincidente con il massimo previsto dal piano della Provincia.
Sotto il profilo idraulico per buona parte il progetto ha fatto riferimento alla Relazione integrativa redatta a seguito delle osservazioni del Comitato Idraulico Provinciale, Prot. 45800 del 2 dicembre 1999, facente parte del progetto approvato con Provvedimento Dirigenziale n° 59 del 26 febbraio 2001, di cui in linea di massima se ne sono confermate le conclusioni.

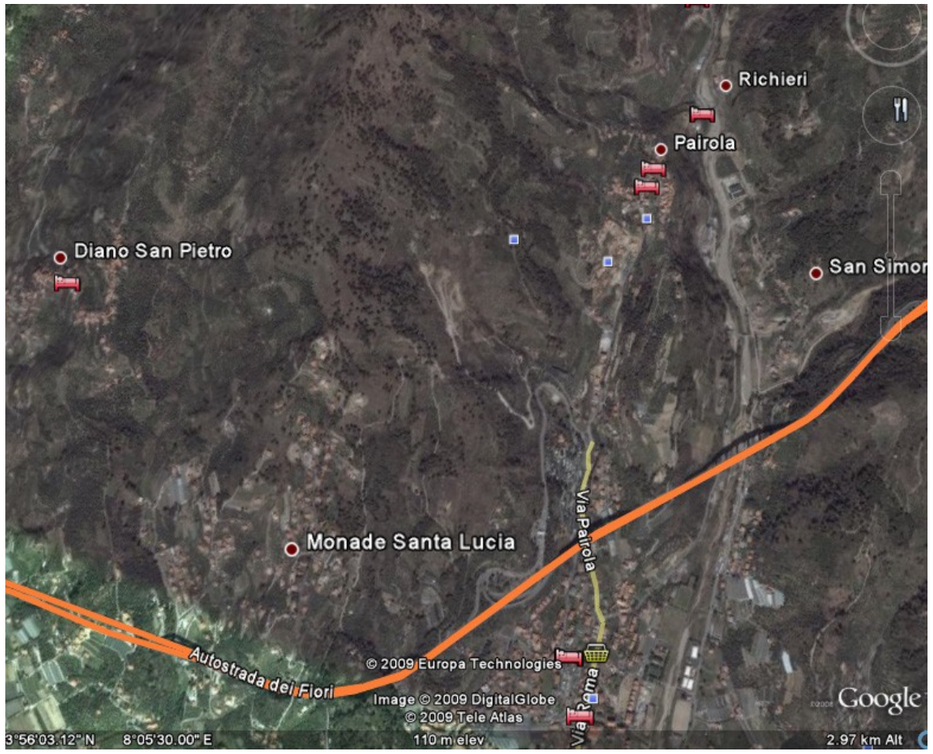


Foto aerea: si evidenzia, in punto centrale, la presenza della discarica di inerti.

I.2.1 Il sito

L'area è situata (sezione C.T.R. 259060, Coord. Ret. UTM 865.4N e 427.1E) in località Case Scofferi, lungo il bacino del Torrente Steria (pendenza media del 7%), tributario in sponda destra del rio San Bartolomeo.
Morfologicamente, il sito occupa una porzione mediana dell'asta valliva, con esposizione prevalente SE.
L'area interessata dall'ampliamento della discarica si estenderà dalla quota mediana di 90 m s.l.m. per uno sviluppo lineare di circa 250 m (asse NO-SE) e una larghezza, nel punto massimo, di circa 275 m (asse NE-SO), interessando una superficie complessiva di circa 125.000 m^2. Allo stato di fatto la zona si attesta grosso modo sull'area prevista per l'ampliamento, con una superficie estesa su circa 100.000 m^2.
Le zone circostanti sono costituite da nuclei boschivi, molto radi, a *Pinus halepensis, Quercus ilex* e *Quercus pubescens* (queste ultime distribuite in particolare sui crinali), disposti nei versanti con esposizione

principale nord, e da oliveti terrazzati sottoutilizzati o in stato di totale abbandono (esposizione prevalente sud-est). Sono presenti anche elementi giovanili di *Pinus pinaster*, legati probabilmente a rimboschimenti passati e scomparsi a seguito di incendio o di parassitosi specifiche. Le aree interessate dalla discarica, nelle parti ormai stabilizzate e completate, iniziano a rinverdirsi e a ricoprirsi grazie a piante pioniere (*Festuca spp.* ed altre specie) e ad arbusti (*Calluna vulgaris*, *Pistacia lentiscus*, *Euphorbia spp.*, ecc.), che attecchiscono facilmente sulle superfici ove è stato riportato il terreno vegetale precedentemente asportato.
I versanti coltivi presentano opere di terrazzamento molto estese, con muri di fascia di notevole impegno, sostituiti nelle parti più vicine al crinale da ciglioni e, infine, da aree lasciate a pascolo, attualmente in fase di colonizzazione da parte di arbusti ricostruttori del bosco. L'evoluzione verso il bosco appare lenta e stentata a causa dai ripetuti incendi che interessano periodicamente le parti più vicine al crinale.




Zone oggetto di discarica: i pianori in fase di completamento presentano già fenomeni vegetativi con piante pioniere e arbusti.

I terrazzamenti presenti a causa del complessivo abbandono della zona sono interessati in diversi punti da cedimenti e crolli, con fenomeni erosivi estesi che richiederebbero operazioni di ripristino di una certa consistenza al fine di recuperare lo stato originario e conservare la garanzia del mantenimento dell'equilibrio idrogeologico del sito.
L'area interessata dalla discarica comprende in piccole parti aree vegetate da ex oliveti, ora in condizioni di forte degrado, e porzioni un tempo utilizzate a seminativo, prossime alla zona pedemontana ancora utilizzata ampiamente a fini agricoli, ma attualmente invase da vegetazione spontanea.
Nell'area interessata dalla discarica non si individuano insediamenti abitativi o strutture isolate funzionali (e funzionanti) all'agricoltura.

I.2.2 Il suolo

La zona si presenta interessata da stratificazioni di banchi rocciosi alternati con strati argillosi e terreni di media potenza: sono evidenti in diverse zone affioramenti rocciosi dovuti a fenomeni di erosione profondi e piccoli smottamenti, aspetto che caratterizza il paesaggio circostante. Tali fenomeni sono imputabili al complessivo stato di abbandono che ha interessato la zona e che perdura ormai da diverso tempo.
La cotica erbosa appare piuttosto stentata e con terreno poco profondo in ampie zone, sofferente per l'incidenza degli incendi ed eroso dall'azione delle acque superficiali, con zone di migliore sviluppo e presenza di essenze suffruticose in corrispondenza dei lembi alberati verso i crinali e le zone con esposizione penalizzata. La zona di proprietà, libera ancora dai depositi di discarica, permette di verificare un ruscellamento superficiale molto spiccato, conseguenza della limitata estensione della copertura vegetale, soprattutto in riferimento alla presenza arborea che permette il rallentamento del contatto delle precipitazioni con le superfici a terra.
Entrando nel dettaglio, dal punto di vista geologico l'areale di studio è caratterizzato dalla formazione del *Flysch* di San Remo a componente prevalentemente marnoso - arenacea (maELM - utilizzando la dicitura riportata nella Relazione di Piano del Piano di Bacino del Dianese), appartenente all'Unità di San Remo - Monte Saccarello.
Tale formazione, attribuita al Maastrichtiano, è costituita da alternanze, in ordine di importanza decrescente, di:
- torbiditi marnose, con o senza base calcareo - arenacea, in strati da sottili a spessi, con prevalenza dei primi;
- torbiditi siltoso - arenacee (prevalentemente quarzoso - micacee), generalmente fini o medie in strati e banchi;
- marne argillose e argilliti marnose, calcari micritici in strati sottili e medi.

In generale nell'area di indagine il substrato roccioso risulta affiorante o subaffiorante (per subaffiorante si intende il substrato che presenta una copertura superficiale di coltre vegetale e detritica di spessore inferiore a 1 m); in alcune aree di limitata estensione, invece, è presente, a ricoprimento del substrato roccioso, una sottile coltre detritica eluvio - colluviale a base argillosa inglobante ghiaie fini e sabbie, derivata da processi d'alterazione - degradazione della formazione flyschoide sottostante, con successivo trasporto e deposito degli elementi più fini; in tali aree si localizzano livelli detritici di coltre fino alla profondità di 1,5 – 2,0 m.

Allo stato di fatto il suolo originario si presenta alterato dall'avanzamento del fronte di discarica, con depositi di inerti di spessore variabile (i gradoni definitivi presentano altezza, con lo strato di terreno vegetale di ricoprimento, pari a circa cinque metri e fronte in pendenza). Al fine di attivare il sistema della discarica sono state eseguite diverse operazioni di sistemazione e di cautela operativa, riassunte nella seguente descrizione.
L'attività di discarica è stata preceduta dalla tombinatura del Torrente Steria (ancora in fase di completamento in funzione dei diversi lotti di colmata) e dall'asportazione del terreno vegetale presente, idoneamente conservato per il suo riutilizzo nella fase di ripristino ambientale. Questa operazione è in corso di effettuazione in corrispondenza delle bancate a gradoni che sono state eseguite nel corso del conferimento degli inerti pervenuti a discarica.
Le opere interconnesse all'attività di discarica sono:

- un impianto di lavaggio degli automezzi con realizzazione di una vasca di accumulo interrata, costruita al fine eliminare le polveri dagli autoveicoli prima dell'uscita dal perimetro di discarica;
- recinzione con installazione di sbarra all'ingresso per evitare l'accesso alle persone non autorizzate e agli animali;
- installazione di box ad uso ufficio nella zona bassa della discarica in prossimità dell'ingresso;
- collegamenti con la rete idrica ed elettrica;

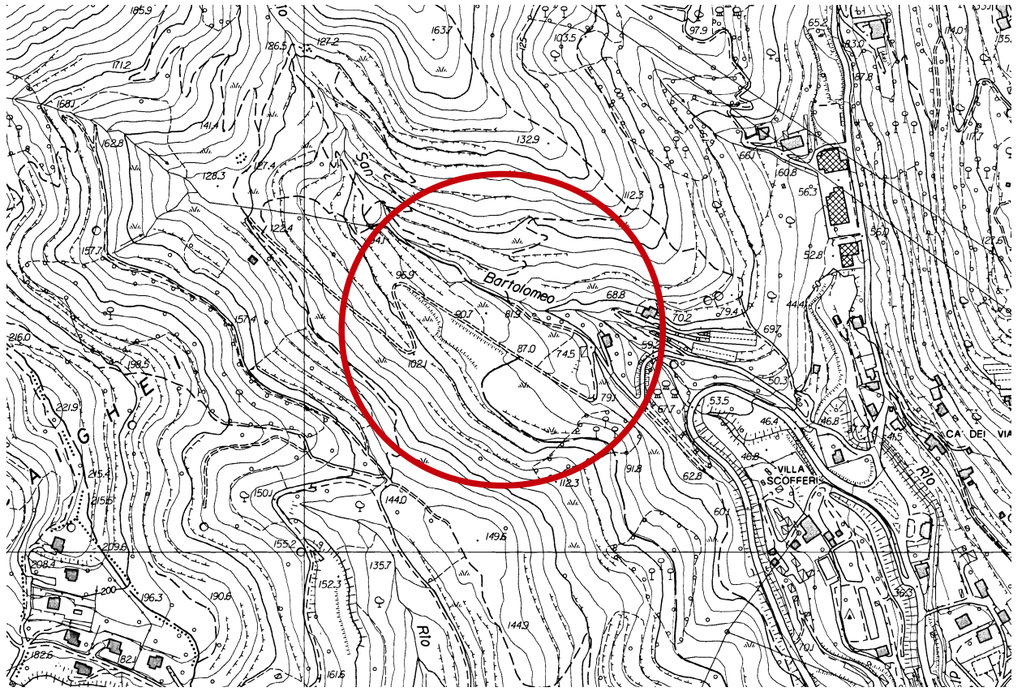
- completamento per fasi successive della discarica con la tecnica dell'abbancamento a gradinate.

Al termine della coltivazione della discarica, l'assetto definitivo dell'area si presenterà costituito da un profilo formato da 7 gradoni, caratterizzati da un'altezza massima di circa 5 m ciascuno e da un'inclinazione delle scarpate di circa 30°. Le scarpate e i gradoni prevedono il completamento con la terra vegetale asportata e il rinverdimento con essenze autoctone, preso atto che i versanti in fase di completamento appaiono già interessati da una progressiva colonizzazione da parte delle piante pioniere locali.

La superficie totale oggetto del ripristino, in considerazione dello stato del progetto di discarica approvato, avrà un'estensione pari a 58.000 m^2 circa, di cui:

- parti a gradoni m^2 40.300 circa
- scarpate m^2 17.500 circa

La previsione di ampliamento della discarica, tema della presente verifica ambientale, raddoppia in pratica la capacità prevista, portandola quasi a coincidere con le previsioni espresse dalla provincia di Imperia. In tal caso, le quantità indicate sono da ridefinire in rapporto all'incremento di superficie reputato necessario. Tale incremento di superficie nella sistemazione finale sarà determinato in proporzione a quanto già definito nel progetto approvato, considerando la quota parte a gradoni di nuovo inserimento: il tutto avverrà in circa cinque anni, prima della sistemazione definitiva.



Stralcio cartografico Carta Tecnica Regionale (localizzazione territoriale della discarica).

I.3 Definizione del "Momento zero"

La situazione morfologica che definisce il "momento zero" dell'area che andrà ad ospitare l'ampliamento della discarica, è ancora riconoscibile nello stato naturale dalla conformazione dei versanti collinari che definiscono il solco acquifero del rio San Bartolomeo. Le trasformazioni avvenute nel tempo fanno capire come la parte del territorio che ha accolto nella prima fase la discarica presenta una conformazione significativamente mutata rispetto al suo "momento zero".

Lo studio della zona illustra e consente di definire le variazioni avvenute secondo fasi distinguibili (momenti di variazione della situazione in atto):

- una prima fase, naturale, con versanti ricoperti da vegetazione, a caratteristica prettamente mediterranea, visti gli aspetti climatici del luogo. Studi sulla vegetazione effettuati per aree limitrofe dimostrano la costante presenza di essenze arboree ed arbustive che ricoprivano in modo compatto i versanti del bacino idrografico;
- una seconda fase, che vede l'avvio del disboscamento dei versanti interessati e l'insediamento delle diverse coltivazioni, sfociate nella monocoltura dell'olivo e nella complessiva trasformazione dei versanti attraverso l'inserimento dei terrazzamenti. Nella parte più a valle si assiste alla progressiva evoluzione degli insediamenti agricoli, fino al loro completo sviluppo;
- una terza fase connessa all'abbandono delle fasce coltivate per il sempre minore interesse economico nello sfruttamento delle zone agricole. Questa fase, critica, comporta la crisi del sistema ambientale e del delicato equilibrio idrogeologico definito dalla costante manutenzione dei terrazzamenti e dei ciglioni, con conseguente innesco del degrado ambientale. Oltre al crollo dei muri di fascia e al denudamento della

roccia sottostante, si assiste anche al progressivo avanzamento del bosco, preceduto dalla comparsa degli arbusti ricostruttori. Al fine di preservare i pascoli, nella maggior parte dei casi si assiste all'innseco di incendi incontrollati che aumento i fenomeni di degrado dell'insieme ambientale;

- una quarta fase strettamente collegata all'impianto di discarica. Tale momento, temporalmente individuabile nell'ultimo decennio, vede la scelta del sito da parte della Provincia di Imperia, conseguente allo stato di abbandono e di degrado, e si estende fino al primo abbancamento di materiale inerte;
- una quinta fase, molto recente, che vede una prima sistemazione a banchi del materiale lungo le curve di livello naturali, a seguito del completamento dei primi livelli di discarica.

Uno dei "temi" ambientali che permette di risalire con una buona approssimazione ad una possibile ricostruzione dell'assetto iniziale è quello collegato alla morfologia del luogo, in quanto la conformazione dell'ambito in esame risulta facilmente riconoscibile secondo il suo assetto geomorfologico.
L'aspetto riconducibile alla flora, grazie al suo spiccato dinamismo, permette di effettuare alcune considerazioni di merito, anch'esse volte al riconoscimento di uno stato iniziale senza dubbio ricostruibile secondo un assetto relativamente prossimo a quello naturale: l'immagine attuale del territorio circostante si presenta ampiamente modificata dagli interventi finalizzati alla coltivazione, prima, e collegati alla coltivazione della discarica, dopo.
Più approfonditi studi, collegati alla palinologia, permetterebbero di verificare con certezza le caratteristiche botaniche della zona al "momento zero", valutazione che ad ogni modo travalicherebbe dalle finalità del presente lavoro. Ad ogni modo, la realizzazione degli studi effettuati in aree limitrofe che hanno definito rispondenze dell'assetto vegetazionele, permette di prendere in considerazione elementi pertinenti sull'antica conformazione locale.
In linea di massima, pertanto, l'immagine del "momento zero" è quella definita da quanto espresso sinteticamente nella prima fase delle descrizioni schematiche illustrate, in altre parole di un ambiente legato alla serie evolutiva delle formazioni arbustive ed arboree marittime collinari e delle formazioni e coltivazioni dell'olivo, spinte dalla costa fino ad altezze pedecollinari.
La successiva descrizione del luogo di intervento, secondo i suoi aspetti vegetazionali, morfologici, e paesistici, pone meglio in evidenza la condizione base di una zona ampiamente modificata nella sua *facies* caratteristica e ormai lontana dal suo assetto iniziale.
Per questo, la descrizione non può fare altro che denunciare uno stato in atto fortemente modificato, seppure l'immagine consolidata sembri ricondurre all'idea che normalmente abbiamo del paesaggio collinare in prossimità della costa.
L'immagine attuale, infatti, non è altro che il risultato della completa trasformazione operata, anche, dall'uomo di quello che un tempo era una zona coltivata prevalentemente ad olivi che si estendeva fino alle prime pendici del crinale. La rimanente parte era suddivisa tra i pascoli, estesi fino alle creste più elevate, ed i boschi da ceduo, lontani dalle zone produttive e soprattutto relegati nelle zone più scomode da raggiungere o peggio esposte.
Lo studio del "momento attuale", a seguito del "momento zero", permette di definire nel dettaglio quali siano le caratteristiche puntuali del luogo, al fine di comprenderne a fondo le potenzialità di inserimento del progetto e della conseguente nuova funzione.
Le caratteristiche che meglio permettono di definire e riconoscere il sistema "territorio" che accoglie la zona di intervento, sono definite dalla morfologia (intesa come conformazione locale e strutturazione del substrato roccioso nonché degli aspetti connessi alla strutturazione pedologica del suolo), dalla vegetazione (aspetto fondamentale per la verifica della qualità ambientale e dello stato delle dinamiche naturali presenti nel luogo), dal paesaggio (inteso come luogo ove convergono le visuali attive e passive e delle conseguenze che tali condizioni possono avere nei confronti dell'assetto circostante), dalle qualità ambientali (i valori dati dall'aria, dall'acqua, dalla maggiore o minore interferenza sonora, dello stato dei versanti e della conseguente sicurezza, del manto vegetale e, in generale, di tutti quegli aspetti che concorrono all'equilibrio ambientale della zona).

I.3.1 *Morfologia*

L'area di discarica si colloca in rispondenza del tratto finale della conca della piccola valle del torrente San Bartolomeo, affluente dello Steria. Il profilo della valle in questo punto si presenta molto morbido e con pendenze contenute nell'ordine della media del 7%, conseguenza di un profilo di compensazione torrentizio maturo, in substrato roccioso relativamente modellabile. Poco oltre la zona di interesse i profili subiscono una repentina impennata, modificando le pendenze e raggiungendo le creste montane in spazi contenuti: tale conformazione genera un'alternanza di piccole valli, disposte in modo grossomodo perpendicolare al collettore principale, con immediatamente a monte il profilo elevato del crinale secondario.
Nel complesso, la zona appare molto scavata dai rami torrentizi, con ampia zona di fondovalle, dove il torrente Steria si disponeva con un originale andamento serpeggiante, ad occupare con meandri la piana alluvionale fino alla foce a mare (oggi il tratto si presenta pressoché rettilineo, costretto all'interno dell'arginatura artificiale).
La descrizione della struttura geolitologica del sito è stata eseguita dal dott. Geol. **Lionello Belmonte**, di cui si illustrano le risultanze tratte dalla sua relazione, allegata al progetto di realizzazione dell'ampliamento della discarica di inerti.

L'indagine è stata condotta, dopo un attento esame della cartografia tecnica, mediante sopralluoghi opportunamente estesi alle aree limitrofe alla zona oggetto di ampliamento, mirati alla valutazione dell'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico del complesso, delle caratteristiche
idrogeologiche e geotecniche delle coperture, all'individuazione dei litotipi costituenti il substrato roccioso, e alla determinazione della potenza della coltre detritica.
In particolare, all'interno dell'area a progetto, sono state effettuate, su affioramenti rocciosi visibili, misure della giacitura degli strati e dei principali set di discontinuità, nonché descrizioni del materiale roccia.
Inoltre sono stati eseguiti n. 3 sondaggi a rotazione tramite carotaggio continuo, con prove S.P.T. in foro e n. 4 prove Lugeon, oltre alla misurazione della quota della falda nei tre fori di sondaggio e nei due pozzi precedentemente realizzati nell'area.

Inquadramento geografico
L'area oggetto di intervento, localizzata nel Comune di San Bartolomeo, interessa un tratto del medio e alto versante sia in sponda destra che sinistra orografica del Rio di S. Bartolomeo ed è raggiungibile percorrendo la strada di collegamento che si diparte dalla strada comunale che conduce all'abitato di Pairola.

Inquadramento geologico e geomorfologico

Dal punto di vista geologico, l'areale di studio è caratterizzato dalla formazione del Flysch di San Remo a componente prevalentemente marnoso - arenacea (maELM, utilizzando la dicitura riportata nella Relazione di Piano del Piano di Bacino del Dianese), appartenente all'Unità di San Remo - Monte Saccarello.
Tale formazione, attribuita la Maastrichtiano, è costituito da alternanze, in ordine di importanza decrescente, di:

- torbiditi marnose, con o senza base calcareo - arenacea, in strati da sottili a spessi, con prevalenza dei primi;
- torbiditi siltoso - arenacee (prevalentemente quarzoso - micacee), generalmente fini o medie in strati e banchi;
- marne argillose e argilliti marnose, calcari micritici in strati sottili e medi.

La formazione corrisponde allo "H_2" di Franchi, alla "*Série à dominante marneuse*" degli A.A. francesi e alla "Litofacies" D di Sagri (1984).
All'interno dell'area di indagine sono visibili alcuni affioramenti rocciosi di cui si riporta l'estensione e la giacitura sulla carta geologica - geomorfologia (scala 1: 2000) allegata alla presente relazione e sui quali sono state effettuate una serie di misurazioni per valutarne le caratteristiche geologico - strutturali e geotecniche, mentre altri affioramenti non sono visibili in quanto ormai interessati dalla copertura dei materiali inerti della discarica o da sottili coltri detritiche di versante.
Dal rilevamento geologico di campagna sugli affioramenti rocciosi presenti all'interno dell'area interessata dall'ampliamento della discarica, risulta che la giacitura dei **piani di stratificazione** si mantiene pressoché costante (andamento monoclinale) con il seguente orientamento:

- Direzione: 60° N
- Inclinazione: 25° - 35°
- Immersione: SE

Gli affioramenti sono costituiti da strati arenaceo - siltosi (con presenza di quarzo e miche) con intercalate calcilutiti e strati marnoso arenacei di spessore massimo pari a 1 - 2 m e livelli da sottili a medi di argillitici di colore bruno (v. stratigrafie).
Dal punto di vista geomorfologico l'area a progetto è ubicata nell'ambito della testata d'impluvio del Rio di S. Bartolomeo, con esposizione generale verso sud-est, in particolare, l'ampliamento previsto nella parte nord occidentale, presenta un versante a bassa acclività esposto verso est.
Ad esclusione del corpo di discarica presente, i versanti all'intorno hanno pendenza oscillante da 10° a 20° circa.
La zona si colloca nell'ambito di un tratto di pendio naturale caratterizzato da una vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea e da oliveto in parte abbandonato.
In generale nell'area di indagine il substrato roccioso risulta affiorante o subaffiorante (per subaffiorante si intende il substrato che presenta una copertura superficiale di coltre vegetale e detritica di spessore inferiore a 1 m); in alcune aree di limitata estensione, invece, è presente, a ricoprimento del substrato roccioso, una sottile coltre detritica eluvio - colluviale a base argillosa inglobante ghiaie fini e sabbie, derivata da processi d'alterazione - degradazione della formazione flyschoide sottostante, con successivo trasporto e deposito dei fini; in tali aree si localizzano livelli detritici di coltre fino alla profondità di 1,5 – 2,0 m.
Con l'ispezione del pendio d'interesse, non si sono individuate particolari situazioni d'instabilità, segni di fenomeni franosi in atto o quiescenti, né forme di erosione superficiale; i muri in pietra a secco presenti all'interno dell'area di indagine non mostrano segni di cedimenti o rigonfiamenti; con l'osservazione dei ruderi presenti nell'immediato intorno dell'area adibita a discarica, nonostante si presentino in stato di completo abbandono, non si sono evidenziati segnali tali da ipotizzare cedimenti differenziali e/o scivolamenti a livello di fondazione.
Il corpo della discarica attualmente in coltivazione, salvo piccoli scoscendimenti che si possono notare sul bordo degli abbancamenti ancora da modellare a scarpata, **non mostra alcuna traccia di instabilità** (crepe, corone di frana, svuotamenti ecc.).

Inquadramento idrologico ed idrogeologico
L'idrologia superficiale dell'area indagata è controllata dal Rio di S. Bartolomeo che presenta un bacino idrografico delimitato da due crinali (linee di spartiacque) disposti NW-SE e da un crinale ad anfiteatro sul lato nord.
Attualmente le acque del Rio di S. Bartolomeo, presenti in alveo solo in concomitanza di intensi e continui periodi di pioggia, vengono collettate verso valle dalla tombinatura in cemento armato presente nell'alveo del rio stesso e sormontata dal corpo di discarica.
Pur non essendo ancora terminate le opere di captazione delle acque superficiali, dai tratti di versante all'intorno della discarica **non si notano tracce di ruscellamento** di acque in caso di pioggia **né solchi di erosione di rilievo nell'ambito dei terrazzamenti** e delle piste interne.
All'interno dell'area a progetto non si evidenziano zone soggette a ruscellamento diffuso o concentrato, né sono presenti scaturigini idriche o emergenze di acque in superficie.
Allo scopo di valutare la permeabilità dei vari litotipi sono state eseguite n. 4 prove Lugeon nei fori dei carotaggio S1 – S2 – S3.

- Lugeon – S1 n. 1 (profondità 21.50 – 23.00 m dal piano di campagna)
  Coeff. Permeabilità k = 5.5 x 10^{-8} m/s
- Lugeon – S1 n. 2 (profondità 24.50 – 26.50 m dal piano di campagna)
  Coeff. Permeabilità k = 1.19 x 10^{-7} m/s
- Lugeon – S2 n. 1 (profondità 4.00 – 6.00 m dal piano di campagna)
  Coeff. Permeabilità k = 4 x 10^{-7} m/s
- Lugeon – S3 n. 1 (profondità 9.70 – 11.70 m dal piano di campagna)
  Coeff. Permeabilità k = 3 x 10^{-8} m/s

La situazione stratigrafica precedentemente delineata individua due materiali a comportamento idrogeologico differente:

- il riporto di inerti dell'attuale discarica, che sarà oggetto di ampliamento per spessori massimi di 18 - 20 metri, è costituito da alternanze di inerti ciottoloso – ghiaiosi (rappresentano il 20% circa del totale) e argilloso – limosi con sabbie (rappresentano l'80% circa del totale) ed è caratterizzato nell'insieme da una medio - bassa permeabilità per porosità a causa dell'alto contenuto in argille e limi; si stimano valori di conducibilità idraulica (k) oscillanti da 10^{-5} a 10^{-6} cm/sec;
- il substrato roccioso (Flysch di Sanremo - maELM), caratterizzato da una permeabilità bassa (localmente molto bassa per l'alternanza di potenti livelli di marne argillose e calcari marnosi, con livelli argillitici di interstrato), per i quali sono emersi (v. risultanze prove di permeabilità "Lugeon") valori del coefficiente di permeabilità k compresi fra 5 x 10^{-8} e 4 x 10^{-7} m/s.

Letture freatimetriche
Allo scopo di fornire i livelli della falda acquifera nel sottosuolo della discarica di inerti, oggetto di ampliamento, sono state effettuate nella terza decade del mese di settembre 2009 misure freatimetriche nei 3 fori di sondaggio e nei 2 pozzi.

Pozzo Sondaggio	Quota assoluta p.c.	Profondità pozzo	Soggiacenza	Piezometro tubo aperto
Pozzo n. 1	128 m s.l.m.	23 m p.c.	11 m p.c.	fessurato da p.c.
Pozzo n. 2	92 m s.l.m.	18 m p.c.	8.70 m p.c.	fessurato da p.c.
S1	107 m s.l.m.	26.50 m p.c.	19.90 m p.c.	cieco da 0.00 a 4.50 m p.c. fessurato da 4.50 a 22.00 m p.c.
S2	125 m s.l.m.	10.00 m p.c.	9.60 m p.c.	cieco da 0.00 a 4.00 m p.c. fessurato da 4.00 a 6.00 m p.c.
S3	123 m s.l.m.	11.70 m p.c.	6.20 m p.c.	cieco da 0.00 a 2.70 m p.c. fessurato da 2.70 a 9.00 m p.c.

In generale, dalle misure effettuate, si è evidenziato che **la falda freatica nei fori di sondaggio e nei pozzi, si posiziona da un minimo di -6.20 m dal piano di campagna (S3) a un massimo di 11.00 metri dal piano di campagna (P1)**.
Il deflusso idrico avviene principalmente in profondità lungo i livelli rocciosi.
Il progetto prevede un'accurata captazione, al limite esterno della discarica, di tutte le acque potenzialmente ruscellanti lungo il versante durante forti piogge, tramite un canale di gronda che confluisce successivamente nel Rio di S. Bartolomeo.
Tutte le acque che verranno captate nell'ambito del "capping" finale, saranno anch'esse convogliate, tramite canalette di superficie, nel Rio di S. Bartolomeo, evitando così qualsiasi forma di erosione superficiale o ristagni localizzati di acque.

Sondaggi geognostici

Allo scopo di parametrizzare sia i materiali dell'attuale colmata di inerti, sia le coltri sottili e la roccia del substrato, sono stati eseguiti in zona n. 3 sondaggi a rotazione, tramite carotaggio continuo, con esecuzione di prove S.P.T. in foro e posizionamento di piezometro a tubo aperto (v. ubicazione sondaggi nella carta geologica allegata).
In particolare il sondaggio **S1** è stato spinto alla profondità di m 26.50 attraversando per uno spessore di 17 metri circa l'attuale corpo della discarica; nello stesso sono state effettuate n. 4 prove S.P.T. con i seguenti risultati:

- da 3.0 a 3.45 metri dal p.c. N: 6, 4, 7;
- da 6.0 a 6.45 metri dal p.c. N: 6, 9, 5;
- da 12.0 a 12.26 metri dal p.c. N: 11, R(11);
- da 18.0 a 18.06 metri dal p.c. N: R(6).

PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI
Caratteristiche dei materiali incoerenti
Dai risultati delle prove effettuate nell'ambito dei sondaggi a rotazione (S.P.T.) nel corpo dell'attuale discarica e nei livelli di coltre detritica di versante, oltre alle prove di laboratorio terre eseguite su campioni di terreno analoghi a quelli in questione e sulla base di precedenti esperienze professionali maturate dallo scrivente, si riportano le caratteristiche dei materiali incoerenti e semicoerenti (presenti nel corpo dell'attuale discarica) che verranno utilizzate anche per le verifiche di stabilità del progetto di ampliamento:
Inerte di discarica:

- peso di volume: 1.80 t/m^3
- peso di volume saturo: 2.00 t/m^3
- angolo d'attrito medio: 28°
- resistenza al taglio non drenata: 0.2 Kg/cm^2
- resistenza al taglio drenata: 0.1 Kg/cm^2.

Coltre detritica eluvio-colluviale di versante da 0,50 a 2,00 m di profondità:

- peso di volume: 1.90 t/m^3
- angolo d'attrito: 28°
- resistenza al taglio non drenata: 0.25 - 0.3 Kg/cm^2
- resistenza al taglio drenata: 0.15 Kg/cm^2
- composizione granulometrica media:
  - ciottoli 3%
  - ghiaia: 18%
  - sabbia: 22%

- argilla e limi: 57%

In tutti i casi, considerando l'eterogeneità dei materiali inerti conferiti in discarica, la curva granulometrica media degli stessi non rientra mai nei fusi a rischio di liquefazione in presenza di forza sismica (Seed e Idriss).

Caratteristiche dell'ammasso roccioso

In base alle misurazioni estrapolate dai rilievi geologico-strutturali effettuati sugli affioramenti rocciosi e alle prove in sito eseguite con sclerometro di tipo Salmoiraghi, vengono di seguito descritte le caratteristiche geotecniche del substrato roccioso.

Substrato roccioso (Flysch di Sanremo - maELM):

- peso di volume: 2.20 t/m^3
- angolo d'attrito: 35° - 45°
- resistenza a compressione monoassiale: 50 - 100 Kg/cm^2

VERIFICHE DI STABILITÀ

Allo scopo di verificare la compatibilità fra il progetto architettonico e le condizioni di stabilità della discarica di inerti in ampliamento sono state eseguite n. 6 verifiche di stabilità dell'insieme versante/abbancamento con il metodo di Morgenstern e Price, applicando quanto prescritto dalle NTC 2008, con i seguenti risultati:

1. Sez 1 Sup Cilindriche Fs= 3.50
2. Sez. 1 sup. Generiche Fs_1 = 1.23 Fs_2= 20 Fs_3=20
3. Sez 2 Sup Cilindriche Fs= 3.94
4. Sez. 2 sup. Generiche Fs_1 = 4.18 Fs_2= 20 Fs_3=20
5. Sez 9 Sup Cilindriche Fs= 1.56
6. Sez. 9 sup. Generiche Fs_1 = 2.91 Fs_2= 2.44
7. Sez 10 Sup Cilindriche Fs= 1.55
8. Sez. 10 sup. Generiche Fs_1 = 2.21 Fs_2= 1.54
9. Sez 11 Sup Cilindriche Fs= 1.45
10. Sez. 11 sup. Generiche Fs1 = 2.46 Fs2= 2.72
11. Sez 12 Sup Cilindriche Fs= 1.70
12. Sez. 1 sup. Generiche Fs_1 = 2.61 Fs_2= 3.04 Fs_3=1.86

Il progetto in esame prevede l'ampliamento dell'attuale discarica di rifiuti inerti in località "Case Scofferi", per il quale sono necessarie opere di modellamento delle banche sia attuali che a progetto e la preparazione del sedime per le superfici in ampliamento, nonché tutte le opere di protezione dall'erosione, raccolta e convogliamento di tutte le acque meteoriche al limite esterno ed all'interno del corpo di discarica.
Durante la fase di conferimento (fatte salve tutte le norme che regolano la sicurezza all'interno della discarica), gli inerti dovranno essere depositati e modellati con apposito mezzo meccanico in modo che non ostacolino il libero deflusso di acque eventualmente ruscellanti durante forti eventi piovosi, inoltre gli stessi non dovranno presentare fronti di scavo eccessivamente alti (max 3 m) se non debitamente modellati a scarpata di circa 30° - 35° per evitare processi di frana o instabilità localizzata.
L'imbocco di monte dello scatolare che costituisce la tombinatura della discarica dovrà essere sempre mantenuto sgombero da residui vegetali, depositi terrosi, apparati radicali e altro per un tratto di almeno 20 m oltre l'inizio dell'imbocco stesso.
Le fondazioni del nuovo tratto di scatolare che proseguirà, verso valle, la tombinatura esistente, dovranno poggiare direttamente sul substrato roccioso; per i calcoli geotecnici di verifica dello scatolare si fa riferimento ai valori forniti dal capitolo "Parametri Geotecnici dei Terreni".

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

Secondo la nuova normativa sismica il Comune di San Bartolomeo al Mare risulta inserito in **Zona 3S.**
Secondo le modifiche del D.M. del 14/09/2005 (Norme Tecniche per le Costruzioni), emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008, e sulla base del rilevamento geologico e delle prove eseguite, la zona in progetto ricade in terreno:

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30> 250 kPa nei terreni a grana fina).

Il valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, ag/g vale 0.18.

I.3.2 *Vegetazione*

Le valutazioni effettuate sull'assetto vegetazionale e fitoclimatico della zona di intervento sono state effettuate dal dott. agr. **Renato Verruggio**.

I.3.2.1 Analisi climatica

Nell'analisi climatica è stato dato rilievo ai parametri di temperatura e precipitazioni in quanto risultano essere di fondamentale importanza per le possibilità di sviluppo della vegetazione, rendendole più o meno favorevoli.
I dati metereologici pervengono dall'analisi di serie storiche relative agli anni dal 1951 al 1984 raccolte dalla stazione termopluviometrica di Imperia a 15 m s.l.m..

Con il supporto di dati termici e pluviometrici come le medie annuali, le medie mensili, talvolta quelle stagionali e gli estremi medi assoluti, e con l'utilizzo di alcuni indici sintetici, formule che permettono di raggrup - pare in una variabile unica l'azione di due o più fattori, si è proceduto alla caratterizzazione climatica del sito in oggetto.
Sono state riportate qui di seguito le temperature medie mensili, le medie mensili delle temperature massime e minimi.

	T (medie mensili)	**T(media mensile T max)**	**T(media mensile T min)**
GENNAIO	9,6	12,4	6,3
FEBBRAIO	9,8	12,7	6,5
MARZO	11,7	14,7	8,3
APRILE	14,3	17,5	10,9
MAGGIO	17,7	21,0	14,0
GIUGNO	21,1	24,6	17,4
LUGLIO	23,9	27,5	20,0
AGOSTO	23,8	27,2	19,9
SETTEMBRE	21,3	24,6	17,6
OTTOBRE	17,4	20,4	13,8
NOVEMBRE	13,3	16,2	10,1
DICEMBRE	10,7	13,6	7,5
Media annua	*16,2*	*19,4*	*12,7*

L'analisi delle serie storiche evidenzia come le precipitazioni annue risultano molto variabili con fluttuazioni anche di notevole entità, come dimostrato dai dati annui dal 1951 al 1984.
L'andamento pluviometrico annuale permette di evidenziare un massimo principale nel mese di novembre (114,5 mm) ed uno secondario nel mese di febbraio (88,86 mm) con un minimo nel mese di luglio (14,76 mm), delineando un andamento equinoziale con massimo nel periodo autunnale.
Il minimo di precipitazioni del mese di luglio lascia supporre l'esistenza di un periodo di siccità estiva, fatto supportato dai risultati del climodiagramma di Walter e Lieth modificato ottenuto dalla sovrapposizione della curva delle precipitazioni medie mensili e delle temperature medie mensili.
L'area di sovrapposizione fra la curva termica e la curva pluviometrica permette infatti di evidenziare l'esistenza di un periodo siccitoso nei mesi di giugno, luglio e agosto.
È stata effettuata una classificazione fitoclimatica secondo Pavari (Pavari, 1916): questa classificazione è basata sull'analisi dei valori di temperatura media annuale, temperatura media del mese più freddo, tem - peratura del mese più caldo e temperatura media dei minimi.
Si riporta schematicamente la zona fitoclimatica che interessa il sito:

Lauretum (Clima temperato caldo)
II Tipo: clima con siccità estiva
c) sottozona fredda

Altra classificazione climatica effettuata è stata in base a quella di Wladimir Koppen, secondo il quale il territorio si distingue nella seguente formula climatica:

Csa
dove:
C: climi mesotermici umidi temperatura del mese più freddo compresa fra +18° e -3°
s: se il periodo siccitoso cade in estate - il mese meno piovoso ha un totale di precipitazioni inferiori a un terzo di quello del mese invernale più piovoso e, in ogni caso, inferiore a 30 mm
a: se la temperatura media del mese più caldo è >22°

I valori sopra indicati sono stati interfacciati al fine di ottenere indici sintetici collegati ai caratteri fitoclimatici dell'area in esame. I valori ottenuti sono definiti da:
Indici di aridità di De Martonne (IA)

$$IA = P/T + 10 = 30,1$$

Il valore IA = 30,1 indica un ambiente "umido", adatto ad ospitare foreste di Aestilignose

Indice di De Martonne - Gottmann (IG)

$$IG = [P/(T+10)]+[12*p'(t'+10)]/2 = 17,7$$

Il valore IG = 17,7, prossimo a ½ dell'indice IA, sta ad indicare l'esistenza di un periodo di siccità estiva.

I.3.2.2 Analisi vegetazionale

Osservando la copertura vegetale di un territorio si è portati a considerarla stabile nel tempo: si tratta di una espressione del tutto errata. Esiste infatti una tendenza evolutiva perennemente in atto che procede di pari passo con il variare delle condizioni micro ambientali, determinando una graduale transizione da una comunità iniziale ad una finale attraverso tutta una serie di stadi evolutivi intermedi.
In Liguria la regola è che dall'assenza di vita vegetale si passi ad un popolamento di piccole e frugali piante pioniere (licheni e muschi) quindi ad una vegetazione sparsa erbacea e poi suffruticosa (piante legnose nane), ad un popolamento di arbusti ed infine ad un bosco; quest'ultimo, stabilizzandosi in condizioni climatiche e pedologiche, finirà per possedere una composizione floristica uniforme con il dominio di una o pochissime specie arboree e con forme erbacee strettamente correlate a quelle arboree prevalenti.

Una comunità vegetale di questo tipo evoluta stabile ed in equilibrio con l'ambiente viene detta CLIMAX o *vegetazione climatologica* ed è destinata a durare finché la situazione ecologica complessiva rimarrà invariata. In pratica un climax è la fitocenosi che, in un determinato ambiente, manifesta il più elevato rendimento nello sfruttare le disponibilità di acqua, elementi nutritivi, luce e spazio e quindi nel tempo prende inevitabilmente il sopravvento su ogni altra comunità vegetale.
Dal punto di vista altitudinale l'area in oggetto rientra nel piano mesomediterraneo che raggruppa le formazioni vegetali presenti dal livello del mare sino ai 600 m s.l.m. circa. Dal punto di vista vegetazionale è individuata dall'associazione del leccio o *Quercetum ilicis*, tuttavia questa specie, essendo presente in raggruppamenti vegetali appartenenti a più serie dinamiche, non la identifica con esattezza. Tenuto conto della scarsa presenza di leccio, anche arbustivo, in tutto il comprensorio, il bosco climax potrebbe essere caratterizzato da roverella (*Quercus pubescens*) e pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).
Stadi naturali successivi di complessità maggiore, costituiscono una serie dinamica normale.
Possono anche verificarsi fenomeni di degrado come incendi, frane, fitopatie, disboscamenti, dando origine ad una o più tappe di una serie dinamica regressiva o di degradazione. Ritornata la vegetazione in uno stadio precoce si riafferma col tempo la tendenza verso fasi successive di complessità crescente.
E' quindi di fondamentale importanza identificare i climax in rapporto alla multiformità ed eterogeneità degli ambienti liguri ed riconoscere gli stadi intermedi di una serie dinamica normale attribuendo loro una valutazione corretta sul piano ecologico.
Ad esempio, nei territori in cui il climax sia un bosco, occorre essere consapevoli del ruolo svolto dalle comunità arbustive: un manto compatto di arbusti migliora il terreno sotto il profilo "edafico" arricchendo l'humus e offre una adeguata protezione alle delicate plantule degli alberi, difendendole dall'irraggiamento solare dagli sbalzi termici e dal vento. Tali arbusti vengono definiti ricostruttori o preparatori dei boschi.

Lo studio della distribuzione altimetrica delle fitocenosi consente di individuare tre piani altitudinali:

- piano basale (dal livello del mare a 900 m)
- piano montano (da 900 a 2000 m)
- piano cacuminale (oltre i 2000 m)

In Liguria il tratto costiero e l'immediato entroterra marittimo-collinare rientrano nel piano basale ed ospitano consorzi vegetali tipici dei seguenti orizzonti:

- orizzonte delle alofite costiere
- orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee
- orizzonte delle latifoglie termofile

Nel caso di specie, e con particolare riguardo all'ambito di studio, sono stati esaminati gli orizzonti 2 e 3 in quanto casistiche che in qualche modo rientrano nella fascia territoriale in esame.

Orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee
Rientrano in questo orizzonte i popolamenti arbustivi genericamente indicati come macchia mediterranea ed i boschi di leccio: le associazioni climatologiche sono pertanto *l'Oleo-Lentiscetum* ed il *Quercetum ilicis.*
Il livello di antropizzazione di questa fascia marittimo-collinare è dimostrato per quanto riguarda la copertura vegetale, non solo dall'estensione delle colture (uliveto, vigneto, coltivazioni specializzate), ma anche dalla presenza di una vegetazione termofila esotica e dalla diffusione delle pinete a pino d'Aleppo domestico e soprattutto marittimo di boschi misti a prevalenza di conifere termofile di aree prative dominate da essenze xerofile; infine dalla presenza di querceti a roverella e boschi di carpino nero e orniello che andrebbero ascritti all'orizzonte superiore.
Le componenti che si possono riscontrare sul territorio sono:
Erica arborea, Rhamnus alaternus, Spartium junceum, Arbutus unedo, Pistacia lentiscus, Cistus salvifolius, Cistus albidus, Cistus monspeliensis, Euphorbia dendroides, Calicotome spinosa, Myrtus communis, Phillyrea latifolia, Phillyrea angustifolia, Erica scoparia, Juniperus oxycedrus, Rosmarinus officinalis.

Orizzonte delle latifoglie termofile
Rientrano in questo orizzonte i querceti a roverella , molti dei castagneti, molti dei boschi misti di caducifoglie. Non mancano a volte aree prative ovviamente di derivazione antropica e zone arbustate cui va attribuito il significato di boschi in embrione. Sussistono infine lembi di vegetazione a robinia. L'orizzonte delle latifoglie termofile sfuma insensibilmente in quello inferiore del soprastante piano montano. Nella Provincia di Imperia si verifica un deciso innalzamento dei limiti altitudinali delle foto cenosi; le condizioni microclimatiche appaiono in generale molto diverse a seconda dell'esposizione dei pendii: sui versanti settentrionali l'ampiezza altitudinale di questo orizzonte subisce una compressione per la discesa a quote minori del soprastante piano montano.

In conclusione, il sistema vegetazionale illustrato può ritenersi quale quadro di riferimento del "momento zero" che deve essere tenuto in considerazione al momento della predisposizione del piano di sistemazione finale a discarica esaurita qualora non si preveda alcuna destinazione d'uso diversa da quella agricola. Ciò comporta, quindi, la preparazione di un piano di ripristino ambientale che determini le condizioni edafiche e dinamiche il più possibile prossime al climax originario, con la messa a dimora di un insieme di tipologie vegetali idonee che siano in grado riequilibrare le componenti ecologiche e facilitare la ricostituzione delle dinamiche originarie normali di un territorio naturale.

L'area di discarica è attualmente occupata su entrambi i versanti da oliveti abbandonati terrazzati e limitate porzioni di ex seminativi. Lo stato di abbandono è rilevabile dall'abbondante presenza di vegetazione spontanea erbacea ed arbustiva e dallo stato di deperimento delle piante ancora visibili. Il venire meno della pratica agricola ha permesso, infatti, l'instaurarsi di un ciclo evolutivo che ha portato all'insediamento di cenosi secondarie e d'invasione il cui corteggio floristico risulta assai vario. Le formazioni arbustive, attualmente, ricoprono circa il 40% del suolo e hanno un'altezza media di circa 1,5 m. Le specie prevalenti riscontrate sono ginestra *Spartium junceum*, calicotome (*Calicotome spinosa*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), rovo (*Rubus* sp.) e cisto (*Cistus albidus*), rosa (*Rosa* sp.), ginepro (*Juniperus communis*), clematide (*Clematis vitalba*), lentisco (*Pistacia lentiscus*).
La copertura erbacea raggiunge circa l'80% e l'altezza della cotica si aggira attorno ai 0,6 m. Si rilevano per lo più specie rustiche, con una grande adattabilità a condizioni estreme di calore e aridità, e di scarso valore foraggero. Prevalgono, infatti, *Bromus sterilis*, brachipodio (*Brachypodium rupestre*), *Euphorbia spinosa*, *Inula viscosa*, *Potentilla reptans*, *Rubia peregrina, Centranthus ruber, Echium vulgare* e *Smilax aspera*.
Si rilevano, inoltre, sporadici inserimenti arborei costituiti per lo più da roverella, che si comporta come specie pioniera e rari esemplari di fico (*Ficus carica*).
Nelle zone limitrofe al sito di discarica, in particolare nell'area di crinale o dove il terreno risulta superficiale, sono presenti nuclei arborei, in cui il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e la roverella possono formare gruppi monospecifici o mescolarsi originando cenosi miste.
Il P.T.C.P. prevede per tutto il sito in oggetto l'assetto vegetazionale COL ISS (Colture Insediamenti sparsi serre) e PRT – TRZ – BAT (prateria termofila trasformazione in bosco di angiosperme termofile).

Si allega di seguito il rilievo floristico eseguito dal dott. agr. **Renato Verruggio**:

Comune: San Bartolomeo
Località: **t**orrente Steria
altitudine (m s.lm.): 100
Esposizione: SE
Tipo di vegetazione: Oliveto abbandonato
Copertura strato arboreo %: 30 *Altezza media (m):* 6
Copertura strato arbustivo %: 40 *Altezza media(m):* 1,5
Copertura strato erbaceo % 80 *Altezza media (m):* 0,6
Pietrosità: media – presenza di terrazzamenti

Specie rilevate

Strato arboreo

Olivo (*Olea europæa*)
Roverella (*Quercus pubescens*)
Fico (*Ficus carica*)
Pino d'Aleppo [*Pinus halepensis* (nelle zone limitrofe al sito di discarica)]

Strato arbustivo

Spartium *junceum*
Calicotome spinosa
Cistus albidus
Rubus p.
Rosa sp
Rhamnus alaternus
Pistacia lentiscus
Juniperus communis
Arundo donax (lungo il Torrente Steria)

Strato erbaceo

Bromus sterilis
Brachypodium rupestre
Dactylis glomerata
Bromus erectus
Festuca gr. rubra
Trifolium pratense
Trifolium repens
Pontentilla reptans
Rubia peregrina
Centranthus ruber
Smilax aspera
Echium vulgare
Euphorbia spinosa
Clematis vitalba
Chrysantemum leucantemum
Origanum vulgare
Inula viscosa
Vicia sp

I.3.3 *Paesaggio*

Le qualità paesistiche della zona sono legate ad una forte valenza di visuale attiva che si ha dal sito interessato dalla discarica verso l'esterno, connessa alle peculiarità che l'ambiente circostante offre, legato alla panoramica verso l'intorno dei versanti collinari che incorniciano la zona di San Bartolomeo al Mare. Di particolare rilievo e valore visivo sono le intense macchie delle zone ad oliveto nelle parti ancora coltivate e mantenute, intercalate da aree a bosco misto verso il crinale, utilizzate soprattutto per il ceduo, e zone coltive verso la costa: questo aspetto è principalmente apprezzabile nei periodi invernali, quando le zone a

bosco misto, a foglia caduca, rendono ancora più evidenti le vaste macchie verde argenteo degli olivi.
È evidente che tale visuale costituisce il punto di valenza dell'area, riallacciandosi direttamente alle visuali possibili connesse al “momento zero” dell'area, idealmente riconducibili alla seconda e terza fase di trasformazione del sito rispetto alla sua configurazione naturale (vale a dire con fasi di antropizzazione e trasformazione dei versanti).
Nel caso della visuale passiva (dall'esterno verso il sito) la zona appare collocata in rispondenza di un piede collinare, disponendosi su di una superficie notevole, a comporre gradoni di una certa entità (aspetto morfologico innaturale e pertanto immediatamente individuabile): per questo motivo la potenziale riconoscibilità del sito, quale area estranea al contesto ambientale consolidatosi nel tempo, appare un rischio di forte incidenza in campo paesistico.
L'esistenza e la progressiva coltivazione della discarica permettono già di verificarne il grado di impatto sull'intorno, senza la necessità di procedere a simulazioni dello stato in evoluzione del sito.
In riferimento a quanto evidente sul luogo, le caratteristiche passive possono essere suddivise tra le visuali dal basso verso la discarica (strada veicolare, via Pairola e zone circostanti), da punti mediani (molto distanziati, quali il viadotto autostradale) e dall'alto verso il sito di interesse (percorsi agricoli circostanti). Da quanto è stato possibile appurare i punti di maggiore vulnerabilità sono definiti dalle visuali passive dall'alto, in quanto molto ravvicinate e in grado di evidenziare l'estensione complessiva del sito di deposito dei materiali mentre le visuali dal basso appaiono mediate dalla profondità della valle e dalle pendenze ridotte del sito. I punti di vista più distanti tendono ad alterare l'effettiva dimensione dell'area, rendendone comunque difficile la lettura della discarica seppure sia possibile percepire il sito da angolature e altezze in pratica del tutto favorevoli.







Le illustrazioni fotografiche meglio evidenziano quanto indicato.
La prima foto è stata ripresa nei pressi del crinale secondario della vallecola interessata dalla discarica, procedendo attraverso una strada sterrata, utilizzata un tempo per il servizio del fondo agricolo. La quasi complanarità del punto di vista rispetto alla giacitura della discarica permette di valutarne l'estensione, i fronti di avanzamento e la consistenza dei gradoni (che nelle zone ormai stabili si stanno ricoprendo di vegetazione). Si evidenziano nella lettura del luogo i rimboschimenti a pinastro (*Pinus pinaster*) posti nell'immediato intorno della discarica, sostituiti da bosco misto verso il crinale e le aree interessate dalla progressiva colonizzazione degli arbusti ricostruttori (nella maggioranza, in questo caso, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, *Rhamnus alaternus* e *Pistacia lentiscus* ad indicare un cinematismo avanzato nella ricostruzione del bosco spontaneo). È comprensibile come tale punto di vista dichiari interamente la vulnerabilità del sito ma faccia comprendere anche la potenzialità di recupero dell'area a discarica completata secondo la sua sistemazione finale.
La seconda foto è stata ripresa lungo la via Pairola, nei pressi dell'insediamento omonimo. Il fronte di discarica appare come una semplice striscia malgrado la notevole estensione in larghezza e in profondità: è evidente che in tal caso l'assetto paesistico della zona non sia coinvolto in modo marcato dalla presenza del sito, considerato l'attuale stato di avanzamento delle lavorazioni e dei depositi, non ancora interessati da alcuna forma di sistemazione. A conclusione dei lavori, considerato il piano di recupero della discarica, la zona si presenterà completamente riassorbita nel verde circostante, in pratica scomparendo alla vista.
La terza foto è stata ripresa percorrendo l'autostrada Genova-Ventimiglia, direzione Genova. In tale caso il punto di vista è nuovamente pressoché complanare con il luogo di deposito degli inerti, ma la distanza che intercorre (circa due chilometri in linea d'aria) ne fa' valutare soltanto l'estensione in larghezza, rendendo di difficile lettura la definizione dei gradoni. Anche in questo caso, la conclusione del deposito degli inerti e il conseguente piano di sistemazione dei versanti della discarica danno la garanzia di fare, in pratica, scomparire il fronte attualmente visibile.
La collocazione e la morfologia locale non compongono allo stato di fatto problematiche di particolare entità dal piano paesistico, in quanto la visuale effettivamente di maggiore incidenza si ha lungo il tracciato autostradale, visuale che di per sé si presenta episodica e molto fugace a seguito della velocità stessa di percorrenza. È da porre inoltre in evidenza che il momento attuale presenta la discarica nel suo aspetto di maggiore incidenza sull’assetto del paesaggio in quanto in fase di completamento degli abbancamenti, senza aree definite e completate.
Si comprende, pertanto, che la situazione in atto configuri già una mutazione verso lo stato conclusivo dell'opera, con in pratica oltre un terzo del riempimento eseguito: uno stato in progressione che si configura in connessione allo stato futuro in merito all'estensione del fronte di discarica e dell'incidenza che lo stesso potrà avere sull'ambiente circostante.
Considerando l'assetto paesistico legato al “momento zero”, tale fase è ricostruibile in linea teorica mediante una copertura vegetale compatta, connessa direttamente a quanto indicato per la coltre vegetale d’origine. In tal senso si evidenzia che gli aspetti legati alle visuali passive ed attive della zona si possono considerare racchiusi nelle seguenti considerazioni:

- visuali attive: dall'area, considerando un'originaria coltre vegetale compatta, con essenze principalmente di tipo sempreverde e un punto di vista ad “altezza uomo” è facilmente ipotizzabile una visuale

totalmente preclusa verso l'intorno, possibile soltanto in modo episodico tra le fronde delle piante;
- visuali passive: verso l'area, in considerazione del sistema di copertura vegetale esteso a partire dal fondo valle, è ipotizzabile una discreta percezione soltanto in corrispondenza della fascia di crinale, presumibilmente meno vegetata delle fasce di fondovalle o di mezza costa. Negli altri casi, vale quanto detto per le visuali attive, in quanto la compattezza del bosco preesistente impediva la possibilità di traguardare oltre le chiome delle alberature sempreverdi.

Pertanto, fermo restando l'impossibilità di recuperare un assetto paesistico analogo a quello del momento zero, è possibile considerare che le visuali attive, ad avvenuto completamento della discarica e a bonifica dell'area, potranno essere in buona parte ripristinate e valorizzate, in quanto le alberature e l'assetto vegetale di progetto si presentano in sintonia con quanto ipotizzabile per lo stato precedente l'intervento, con maggiore potenziamento, considerata la superficie più ampia conseguente alla sistemazione finale.
Le visuali passive, in considerazione della sistemazione conclusiva dell'opera, presenteranno un sito individuabile nel contesto esistente fino a quando non si saranno evolute le frange di bosco naturale ai lati della discarica, in quanto la piantumazione delle alberature poste al di sopra dell'area della discarica costituiranno più un elemento di denuncia dell'area che un sistema di integrazione. Sotto questo aspetto è emblematica la prima foto, che presenta le aree circostanti vegetate soltanto da forme arbustive, facendo spiccare in modo innaturale le aree delle conifere, quasi certamente dovute a rimboschimenti di epoca recente e non frange naturali relitte.

I.3.4 *Comparti ambientali*

Lo studio dei diversi comparti ambientali che costituiscono le definizioni qualitative e quantitative del “sistema ambiente” che interessa in via diretta il “momento zero” del luogo, è di fondamentale importanza per comprendere le alterazioni subite da questa fascia di territorio e le modificazioni che l’intervento può ingenerare (senza ulteriori traumi per l’intorno). Ciò in riferimento alle potenzialità che l’area offre, con riguardo particolare ai luoghi e punti di crisi che l’attuale strutturazione pone in evidenza.
L’elencazione dei diversi comparti ambientali come definiti all’interno delle disposizioni regionali, aspetti di incidenza fondamentale sulla qualità del luogo, comprende i seguenti punti:

aria: lo studio è riferito alla qualità dell’aria in riferimento agli inquinanti presenti ed alla fonte degli stessi, considerando l’incidenza che può determinare la persistenza per un certo periodo di tempo di traffico veicolare pesante, conseguente alla coltivazione della discarica di inerti, oltre al sollevamento di polveri conseguente allo scarico dei materiali e allo spostamento con mezzi d’opera degli stessi all’interno delle zone di abbancamento;
acqua: la parte interessa lo studio delle dinamiche della falda freatica, per le fasce profonde, e l'incidenza connessa al tratto di torrente presente, oltre alla valutazione delle acque ruscellanti di superficie;
rumore: rientrano le valutazioni relative agli impatti diretti e indiretti che gravano sull’area in esame;
suolo: rientrano nella valutazione gli aspetti illustrati nella descrizione geologica, comprese le informazioni già espresse sulle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno, la profondità della falda e i corsi d’acqua rilevanti compresi entro i 100 e i 500 metri di distanza;
flora e fauna: si segnalano tutti i fattori qualificanti presenti nell’area e nei dintorni, compresa la descrizione sintetica dei relativi habitat di interesse;
paesaggio: sistema complesso, composto da diversi componenti in relazione tra di loro, considerato come “insieme organizzato che esprime l’esistenza di molteplici elementi funzionali, quali strade, case, campi, fabbriche, paesi, città, ecc.”. È inteso, pertanto, come stratificazione sul territorio di interventi antropici;
economia e sociale: sono indicati i possibili effetti economici e sociali, con una comparazione tra l’attuale e la configurazione definita dal nuovo assetto di intervento, considerando le diverse variabili determinate dall’occupazione, dalla mobilità, dalla composizione socio-anagrafica della comunità locale, il grado di coesione ed integrazione della comunità locale.

Come si evince dall’elencazione, la maggior parte degli argomenti illustrati sono già stati affrontati (acqua, suolo, flora e fauna, paesaggio): pertanto, la loro trattazione in questo paragrafo sarà omessa e si rimanda in via diretta a quanto già indicato.
Tali argomenti saranno in seguito riaffrontati al momento della valutazione dell’incidenza del progetto in riferimento a ciascun specifico comparto.
Materie di altrettanto peso e rilevanza sono, del resto, individuate nelle sezioni riguardanti l’aria, l'economia, il sociale e il rumore, temi specifici di incidenza fondamentale per la qualità dell’ambiente a seguito dell’intervento di ampliamento della discarica.

Aria
La valutazione può essere effettuata considerando le indicazioni contenute all’interno degli studi eseguiti per conto della Provincia di Imperia dall’ARPAL, azienda regionale di monitoraggio dell'ambiente. Detti studi hanno monitorato lo stato della qualità dell’aria per le zone costiere e pedemontane della regione, con particolare dettaglio per le aree di maggior interesse collegate ai centri urbani di maggior estensione ed incidenza per gli inquinanti.
Oltre ad effettuare valutazioni dirette, eseguite soprattutto in corrispondenza dei centri costieri interessati da un maggiore inquinamento veicolare durante i periodi estivi, le indagini eseguite dall’ARPAL sono state accentrate anche sugli indicatori biologici, vale a dire alla presenza o meno di particolari tipi di licheni molto sensibili all’inquinamento, ottenendo valori di dettaglio molto significativi per lo studio.
Questa valutazione, particolarmente efficace in quanto riferita alla permanenza di sostanze inquinanti nell’aria, pertanto non soltanto evidenti nei momenti di massimo afflusso veicolare, ha dimostrato uno stato favorevole, permettendo di individuare nell’area montana dell’imperiese uno tra i luoghi di minor inquinamento presente nell’intero arco ligure.
Il campo della qualità dell’aria richiede, inoltre, un’analisi differenziata sotto l’aspetto stagionale: l’incidenza del traffico veicolare subisce notevoli variazioni durante l’arco dell’anno, con picchi di particolare rilievo nel periodo estivo, momento in cui l’affluenza veicolare tocca il massimo livello. L’inquinamento conseguente (anidride solforosa, particolato totale sospeso, ossidi di azoto, ossidi di carbonio, ecc.) è in genere aggravato dal concomitante innalzarsi delle temperature conseguenti al periodo estivo (formazione di ozono a seguito di reazione fotochimica degli ossidi di azoto e degli idrocarburi reattivi), associato al diminuire delle precipitazioni che interferiscono in modo notevole sulla qualità dell’aria.
Oltre agli inquinanti indicati, se ne evidenziano altri, molto influenti sia per la salute umana, sia per l’incidenza che possono avere sull’ambiente (in questo caso, trattandosi di un sistema più complesso si presenta più vulnerabile di quanto non sia l’organismo umano). Tali inquinanti sono:

- i composti organici in genere, intesi come idrocarburi non metanici (NMHC) o come carbonio organico volatile (COV);
- il benzene, legato in linea di massima all’inquinamento del traffico veicolare (soprattutto a seguito del massiccio uso della benzina “verde”) o alla produzione industriale (sintesi del coke metallurgico);
- gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), anch’esso riconducibili al traffico veicolare;
- il perossiacetilnitrato (PAN), legato al trasporto degli inquinanti primari.

A seguito degli studi effettuati per la stesura del PTC della Provincia di Imperia, sono state individuate fondamentalmente tre fonti tipologiche di inquinamento aeriforme, così riassumibili:

- *traffico veicolare*: maggior contributo per CO, determinante per NO_X, COV, CO_2;
- *processi di combustione di energia*: contributo di SO_2 e PTS;
- *processi produttivi:* determinante contributo per i composti organici volatili.

L'ultimo caso illustrato, seppure notevoli interferenze possano provenire anche dai primi due punti indicati, è di difficile gestione ed interpretazione, in quanto sovente collegato ad origini distanti ed avvertibile a seguito dello spostamento delle masse d'aria (per fare un esempio, la zona di confine di Ventimiglia soffre in modo evidente dell'apporto di inquinanti provenienti da oltre frontiera).
Nel caso in esame appaiono molto significativi gli inquinanti connessi al traffico veicolare in quanto ricollegabili in linea diretta al traffico connesso alla discarica di inerti (è da considerare che, comunque, il transito dei camion è allacciato ad un periodo contenuto di tempo – quindici anni – pertanto considerabile quale fattore momentaneo). Poiché la discarica è stata attivata a fine del 2005, l'arco di influenza definito dall'incremento di traffico causato dalla presenza dei mezzi pesanti è da considerare su una durata decennale.
È da tenere presente che la rete fissa di monitoraggio utilizzata dalla Provincia di Imperia non presenta una diffusione capillare, insediando tre postazioni di misura a San Remo, Imperia e Pieve di Teco (dopo il 2003 spostata a Ventimiglia). I dati, per quanto concerne la zona di San Bartolomeo la Mare fanno necessariamente riferimento ai valori presenti a Imperia, area prossima al sito in esame. L'anno di riferimento è il 2000 e i valori indicati sono espressi secondo i momenti di picco assunti in specifici mesi dell'anno (le unità sono in µg/mc.) e secondo i periodi di durata massimi ammissibili definiti dalla legge (24 ore, 8 ore, ecc. a seconda del tipo di inquinante):

STAZIONE	Biossido di zolfo SO_2	Monossido di Carbonio CO	Ozono O_3	Biossido di Azoto NO_2	Particelle sospese PTS
IMPERIA	2,59	0,65	41,80	42,10	73,45
Limiti di Legge DPCM 28/03/83	80	10	200	201	150
Limiti di Legge DPCM 02/04/02	125	10	110	200	50

Seppure il successivo decreto del Min. per l'Ambiente n. 60 del 2/04/2002 abbia apportato variazioni ai limiti di legge precedenti, i limiti ministeriali non sono mai stati superati (per quanto concerne le PTS i valori non sono stati reperiti), permettendo di valutare una qualità dell'aria soddisfacente per l'intera zona.
La lontananza dai limiti massimi di legge permette di stabilire margini di azione ancora molto alti nel potenziale ricettivo veicolare, tenuto presente che i valori riconducibili a questo tipo di traffico sono di media dalle cinque alle venti volte inferiori rispetto i massimi ammissibili di legge, limiti che l'incremento veicolare ipotizzabile conseguente all'insediamento del nuovo intervento non andrebbe ad incidere.
Ulteriori studi, volti alla valutazione del biomonitoraggio della qualità dell'aria (studi eseguiti sullo stato di particolari licheni), hanno in pratica confermato quanto indicato dai dati sopra esposti.
La relazione prodotta dall'ARPAL riporta: "*il territorio della provincia di Imperia è caratterizzato da generali condizioni di naturalità. In particolare, una vasta area di naturalità (classe 1) comprende l'alta Valle Argentina, la Val Carpasina, l'alta Valle Impero e l'alta Valle Arroscia. Le zone a seminaturalità (classe 2a - naturalità media; classe 2b – naturalità bassa) si estendono alle aree limitrofe, comprendendo tutto il territorio delle Alpi Liguri: Val Tanarello, alta Val Nervia, alta Val Roja e le parti mediane della Valle Argentina e della Val d'Arroscia*" (parte tratta dal PTC della Provincia di Imperia).

Acqua
Come indicato all'interno della relazione di geologia e idrogeologia, non si individuano punti di ristagno o si accumulo dell'acqua meteorica, aspetto che denota la presenza di un suolo molto permeabile, giacente su di uno strato roccioso fratturato e altrettanto permeabile (aspetto scontato per la parte oggetto di abbancamento). Nei casi di piogge a forte intensità si verificano sporadici fenomeni di ruscellamento superficiale, rapidamente riassorbito ad evento concluso. Questo aspetto è anche dovuto dalla conformazione locale, con pendenze dei versanti comunque abbastanza contenute che non favoriscono uno scorrimento veloce delle acque ruscellanti garantendo un buon assorbimento nei substrati del terreno.
I massimi livelli di piena dei torrenti della fascia territoriale in esame si hanno al momento delle piogge autunnali (periodo settembre-novembre) e della fase primaverile (marzo-maggio), momenti che garantiscono una buona presenza di acqua in corrispondenza del suolo e altrettanta qualità dei pascoli presenti. Le linee di raccolta delle acque meteoriche si hanno in corrispondenza degli impluvi naturali, con recapito in corrispondenza del collettore principale di fondovalle.
Gli apporti diretti ai collettori si hanno, nel caso di acque profonde, verso le quote più basse dei versanti. Trattandosi di acque profonde, con passaggio diretto all'interno di rocce fessurate di tipo calcareo, si è in presenza di notevole durezza con depositi calcarei apprezzabili.
Sono presenti diverse sorgenti che riguardano l'areale in esame, tutte caratterizzate da acque molto pure e di buona qualità.
Nel dettaglio, la zona già oggetto di discarica e le aree in proprietà non presentano sorgenti attive di entità tale da richiedere operazioni di regimazione: le opere eseguite riguardano in via diretta quanto espressamente valutato nella relazione idraulica allegata al presente documento che interessa anche il tratto previsto di tombinatura del torrente.
Le operazioni previste dall'intervento si collocano in modo molto superficiale, con interventi puntuali di dimensione ed entità tale da non interferire con il normale andamento delle acque superficiali o, tantomeno, con quelle di tipo profondo.

Rumore
Nel caso del rumore (rumorosità ammissibile), rimandando alla specifica parte inerente le valutazioni fonometriche di progetto, si fa' riferimento nuovamente a quanto determinato dagli studi della Provincia di Imperia, inerenti la fascia costiera e all'immediato entroterra.

Le aree dell'entroterra, meno trafficate e con insediamenti meno popolosi e scarsamente interessati da agglomerazioni industriali, rispecchiano una realtà completamente differente rispetto a quanto si può avvertire lungo la costa, con livelli di inquinamento acustico più contenuti.
Lo studio condotto dall'ARPAL per conto della Provincia di Imperia ha messo in luce quanto segue (parte tratta dal PTC della Provincia di Imperia): *si evidenzia che i problemi maggiori sono presenti presso i ricettori limitrofi alle principali arterie di scorrimento: Aurelia, Aurelia bis e strade alternative di intenso traffico (livelli diurni compresi tra 70 – 75 dBA). I ricettori limitrofi alle strade di penetrazione a monte (per lo più strade provinciali di fondovalle) e alle infrastrutture autostradali e ferroviarie si trovano in una situazione degna di considerazione (livelli diurni tra 65 – 70 dBA). I ricettori limitrofi alle strade secondarie e quelli che si trovano schermati dalla prima fila di edifici adiacenti alle strade principali presentano una situazione acustica più confortevole (livelli diurni compresi tra 60 – 65 dBA e 55 – 60 dBA). Le ampie zone poco edificate in collina ovviamente risultano meno esposte all'inquinamento fonico (livelli diurni compresi tra 50 – 55 dBA e 45 – 50 dBA). La popolazione esposta ai vari livelli di rumore può essere desunta dall'analisi della cartografia in raffronto agli altri elementi conoscitivi del territorio*. Anche in questo caso, come per l'aspetto riconducibile all'inquinamento dell'aria, il maggior responsabile del disturbo acustico è determinato dal traffico veicolare, molto intenso lungo la cimosa costiera: al contrario di quanto esposto per la qualità dell'aria, dove si registra un complessivo rispetto dei valori di legge, i valori fonometrici registrati presentano allo stato attuale picchi relativamente elevati, ma contenuti entro i limiti del disagio acustico.
I dati relativi al comparto del rumore sono stati desunti dalla relazione eseguita dal dott. ing. **Gianni Stretti** e dal geom. **Arturo Cipriani**, con valutazioni eseguite in riferimento a due punti di studio, posti a margine della discarica e in area prossima agli insediamenti esistenti al fine di valutarne l'incidenza in fase di lavorazione (a seguito dell'attivazione dell'impianto lo studio presenta valori di previsione coincidenti con quelli effettivamente registrabili in zona).

Caratteristiche dell'attività
I terreni presso i quali si svolge l'attività di discarica si trovano in Località Case Scofferi.

Caratteristiche delle sorgenti
Le sorgenti sonore presenti sono quelle nel seguito indicate. Il livello di pressione sonora, valutato ad un metro dalla sorgente, è stato desunto da misurazioni effettuate sul macchinario e sulle sorgenti presenti nell'attività:

ATTREZZATURA/MACCHINA	LeqdBA
Macchine movimentazione terra Camion	80 - 90

Modalità di misura
Classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura.
Con riferimento al piano di zonizzazione acustica elaborato dal Comune di San Bartolomeo al Mare, sulla base della legge 26 ottobre 1995 n. 447, la zona in cui è situata la discarica di inerti oggetto della presente indagine è classificata, secondo i disposti del D.P.C.M. del 14 novembre 1997 tabella A, come :
Classe II - "aree destinate ad uso prevalentemente residenziale": rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

Valori limite di emissione Tabella B : zona II
diurno 50 dB(A) - notturno 40 dB(A)
Valori limite di immissione Tabella C : zona II
diurno 55 dB(A) - notturno 45 dB(A)

Tempo di riferimento, di osservazione e di misura.
Le misure sono in accordo ai disposti del DECRETO 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". **Il tempo di riferimento** è quello diurno (08 – 18)
Nella presente situazione il rumore di fondo esterno è risultato pari a **65,1 dB(A)** desunto dalle rilevazioni effettuate
I **tempi di misura** da considerare, con intervalli variabili dai 3 ai 10 minuti, sono tali da mantenere le misurazioni stabilizzate e rappresentative delle sequenze disturbanti. La calibratura dello strumento è stata effettuata prima della misura e ripetuta alla fine della misura verificando che i valori non differiscano per più di 0,5 dB.
Il microfono è collocato su cavalletto a 1,5 m dal suolo in prossimità delle perimetrazioni esterne dei presunti ricettori.
Durante le misure è stato adottato l'accorgimento di stare a più di un metro dallo strumento e di non provocare rumori che possono interferire con le misure in corso.



Strumentazione impiegata, grado di precisione (per le verifiche in corso d'opera).
- fonometro integratore digitale DELTAOHM modello HD 2110K1 di classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994
- microfono da ½ pollice DELTAOHM MK 221 N. 27561 tarato insieme al fonometro (CALIBRATORE HD9101)

Livelli di rumore previsti

Valutazione	***Posizione***	distanza da sorgente	Leq(A) dB in prossimità ricettore	NOTE
S1 **casa civile** **abitazione**	VEDI PIANTINA ALLEGATA	**160 m**	**52,3**	I valori massimi calcolati come sopra esposto sono combinati con i valori di fondo stimati
S2 **casa civile** **abitazione**	VEDI PIANTINA ALLEGATA	**200 m**	**50,9**	I valori massimi calcolati come sopra esposto sono combinati con i valori di fondo stimati

Livello di rumore residuo

Misura/stima	***Posizione***	Differenziale stimato	Leq(A) dB residuo	NOTE
R1-R2	S1-S2	**< 3 dB(A)**	**50,1**	Traffico veicolare di Località Case Scofferi

CONCLUSIONI

Da quanto sopra esposto si evince che:

- la sorgente di rumore costituita dalla attività di discarica non arreca disturbi significativi ai ricettori esterni più vicino (punto R1-R2). Il suo contributo è in ombra al rumore di fondo misurato all'esterno degli edifici in posizione S1 – S2.

Economia e sociale
In riferimento a questo comparto ci si riferisce in linea diretta a quanto presente allo stato di fatto. Rimandando al seguito il dettaglio della fase in oggetto, è evidente che la strutturazione economica è riconducibile a quanto sta' avvenendo nell'area, in altre parole alla coltivazione della discarica ed ai ricavi conseguenti (per quanto concerne il privato) e il ritorno sull'occupazione locale, oltre agli oneri conseguenti al deposito stesso che ricadono sulla Pubblica amministrazione.
Se si considera il fattore connesso al Momento zero, in questo caso collegato ad un utilizzo antropico dell'area, appare evidente che la fase da ricercare è connessa alla coltivazione dell'olivo, comprendendo le fasce altimetriche fino a circa 350 metri sul livello del mare e le parti meglio esposte dei versanti; i versanti peggio esposti erano lasciati a ceduo e le parti più elevate, dove l'olivo diventava troppo dispendioso in rapporto alla sua rendita, erano utilizzate a pascolo. Il quadro che ne deriva, riconducibile poi agli aspetti paesaggistici del luogo, definisce un'economia legata direttamente al mondo agricolo, perdurata nell'arco regionale almeno quattro secoli. Gli ultimi cinquant'anni hanno invece visto l'abbandono di queste aree, con la conseguente scomparsa dell'economia agraria: una prima fase collegata al venire meno degli interessi da parte dei signori locali, proprietari di vaste zone di territorio, una seconda, puntuale, connessa ai singoli agricoltori che hanno conservato in pratica soltanto le aree coltive più prossime alle abitazioni.
La fase attuale, riporta uno stato circoscritto ad un lasso di tempo limitato, ormai con previsione quinquennale, con impegno di manodopera peraltro molto limitato.

I.4 Individuazione dell'"Opzione zero"

La ricerca dell'alternativa al progetto, o "opzione zero", per l'area in esame, mirata all'osservazione dell'evoluzione possibile dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento, conduce verso alcune considerazioni, fondate su quanto desumibile dalle parti precedenti.
In riferimento a quanto esposto, è possibile comprendere come lo stato in atto, se lasciato senza interventi di adeguamento, si configuri secondo una condizione che in parte sta evolvendo verso un complessivo quadro di crisi, in modo particolare dal punto di vista paesaggistico ambientale, oltre ad evidenziare compromissioni in merito all'assetto idrogeologico conseguenti all'abbandono del sistema dei muri di fascia e alle coltivazioni un tempo presenti.
Nello specifico, quanto detto può essere riassunto come indicato qui di seguito:

- sotto l'aspetto ambientale, la mancata manutenzione dell'intorno progressivamente, con l'avanzare del fronte di discarica, inizia a rendere evidenti diversi problemi legati all'esercizio ed alle modalità di abbancamento del materiale: i muri delle fasce ancora esistenti all'intorno sono progressivamente invasi dal materiale di accumulo scomparendo al di sotto delle stesso; i profili naturali della vallecola sono stati ampiamente modificati dal deposito degli inerti;
- sempre in merito alla mancanza di manutenzione delle parti marginali, in corrispondenza delle aree prative e coltivate ad olivi, questa comporta una evidente frattura dell'equilibrio morfologico e vegetazionale. Tralasciando il periodo temporale che detto fenomeno richiede, comunque rapido, questo fatto comporta la completa trasformazione degli habitat attualmente esistenti nella zona, modificando progressivamente sia la flora presente sia l'assetto faunistico.

Indipendentemente dalla proposta presentata, relativa all'ampliamento della discarica, si comprende come i due fattori indicati si presentino come possibili punti di crisi per l'intero sistema della zona e che richiedano misure e azioni al fine di modificare lo stato in atto. È bene tenere presente che detta situazione innesca un fenomeno a catena che coinvolge i due punti indicati: progressiva mancanza della manutenzione dei muri di fascia o delle altre opere esistenti legate alle attività agricole, con i conseguenti fenomeni di dissesto ed erosione; a tale problema si associa il progressivo impoverimento e depauperamento dell'assetto vegetale del luogo, conseguente anche al ripetersi degli incendi dolosi, alterando gli equilibri delle zone arbustive e boschive e la loro lenta, ma evidente, scomparsa.
Le indicazioni provenienti dalla normativa del PTCP della Regione Liguria sono rivolte ad un mantenimento di attività agricole e non pone limitazioni particolari all'interno delle zone indicate con la sigla COL . La normativa di Piano è volta infatti ad assicurare che l'evoluzione delle attività agricole vadano verso una maggiore efficienza e competitività con riscontri nelle forme del paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti, anche attraverso la realizzazione di nuovi impianti a serre.
Appare evidente, ad ogni modo, che il mantenimento dello stato in atto determini una progressiva trasformazione delle componenti del sistema agricolo, comportando a lungo termine ricadute sul paesaggio, con un progressivo abbandono delle aree che recuperate potrebbero costituire una risorsa importante anche sotto il profilo economico.
Dal punto di vista ambientale, lo stato in atto non può essere mantenuto così come si trova, in quanto, come anche indicato nel richiamo normativo del PTCP della Regione Liguria, è necessario definire un sistema di manutenzione della discarica esistente che potrebbe determinare, come già detto, la scomparsa del climax e degli habitat presenti in tempi abbastanza brevi.
Questo comporterebbe non soltanto la progressiva scomparsa delle specie vegetali che definiscono le peculiarità dell'area, ma anche il conseguente allontanamento delle specie animali che attualmente vivono in ambito della zona e nelle immediate vicinanze.
È quindi più che necessario procedere alla risistemazione della zona attraverso una serie di interventi di presidio ambientale, mirati al monitoraggio e al consolidamento del corpo della discarica attraverso un piano di gestione mirato alla sistemazione definitiva della discarica stessa, finalizzandola a nuove destinazioni agricole e/o a servizi pubblici (parco urbano), col fine di ridurre al minimo le potenziali possibilità di innesco di eventuali cinematismi nella massa di detriti, e ricomponendo il più possibile l'assetto vegetazionale originario (introduzione di essenze autoctone per la rivegetazione della zona della discarica).

Non appare auspicabile, pertanto, ipotizzare uno scenario di semplice preservazione della situazione in atto, quale l'opzione zero indica, in quanto l'equilibrio odierno si presenta comunque fragile e potenzialmente oggetto di profonde alterazioni che condurrebbero, nei confronti dell'area in esame e dell'immediato intorno, all'innesco di una situazione di degrado con effetto "a catena" che andrebbe a coinvolgere i diversi parametri ambientali.
In definitiva, appare corretto affermare che l'area richiede, in qualsiasi caso, un intervento di complessivo riassetto e riequilibrio al fine di permettere il consolidamento e il mantenimento del sistema ambientale, interventi da eseguire con accurate e attente tecniche di progettazione del verde.

I.4.1 *Confronto tra "Momento Zero", "Opzione Zero" e realizzazione dell'opera: quali vantaggi insiti nell'ipotesi di trasformazione*

Proponendo un confronto tra le diverse fasi analizzate nei paragrafi precedenti e l'ampliamento della discarica esistente si possono compiere le seguenti considerazioni in merito ai possibili miglioramenti derivanti dall'operazione.

Le possibile ricadute conseguenti alla realizzazione dell'ampliamento riguardano due aspetti:

- economico-funzionale: nelle premesse sono stati enunciati i motivi che giustificano la proposta: la riconferma di un sito (peraltro individuato anche dal PTC della Provincia di Imperia) senza così compromettere altre parti di territorio, l'esigenza di soddisfare il bisogno connessi alle attività edilizie di una vasta zona che comprende non solo la zona di San Bartolomeo ma buona parte dell'ambito territoriale imperiese, fatto questo dimostrato ampiamente dalla quantità di materiale giornalmente depositato e proveniente da diversi cantieri della zona.

- ambientale e paesistico: il sistema delle opere previste per il ripristino dell'area consente di creare le condizioni per ritornare verso il climax originario e quindi l'assetto vegetazionale presente nell'ambito di riferimento, riportando il sito ad una condizione in grado di garantire un assetto finale da destinare in parte a nuove attività agricole ed in parte ad attività legate alla fruizione pubblica (parco urbano).

Nel rapporto tra il "momento zero", l'"opzione zero" e il quadro fornito dell'assetto attuale dell'area, appare rilevante l'importanza di introdurre un sistema di ricomposizione morfologica e recupero paesistico-ambientale in grado di migliorare l'assetto venutosi a creare a seguito del protrarsi della coltivazione della discarica protratti nel tempo, operando le necessarie operazioni di manutenzione e di recupero ambientale.
Se si considera il profilo naturale dell'area, vale a dire il "momento zero", si comprende che dal punto di vista vegetazionale le condizioni originarie sono state notevolmente modificate e la copertura progressiva della coltre con materiale inerte abbia non solo impoverito le componenti *suolo* e *vegetazione* ma anche alterato in modo significativo l'assetto paesaggistico dell'ambito, introducendo nel territorio un elemento di forte contrasto sotto il profilo percettivo e visivo.
Quanto detto indica la necessità di procedere, ad ogni modo, ad una complessiva opera di recupero della zona, al fine di arrestare il cinematismo che si è avviato sulla parte di territorio interessata dalla discarica.
In ultima, le ricadute e gli effetti derivanti dall'ampliamento collegati alla situazione urbanistica del Comune permettono di prospettare uno scenario di maggiore fruizione dell'area, ponendo attenzione alla futura pianificazione del luogo che potrebbe avere destinazioni d'uso compatibili con il sito e soprattutto costituire una risorsa per il Comune stesso.
È indubbio che l'"opzione zero" non sia perseguibile, atteso che la situazione attuale appare non del tutto compromessa vista anche l'estensione del deposito di materiale che potrebbe essere modificata in termini migliorativi, traguardando il nuovo assetto che la proposta di ampliamento propone sia sotto il profilo morfologico, attraverso una ricomposizione del profilo del terreno, sia sotto il profilo vegetazionale, attraverso la messa a dimora di esemplari tipici dell'habitat mediterraneo, elementi questi che contribuiscono anche ad una rivalorizzazione del sito sotto l'aspetto economico (nuove aree per potenziali attività agricole) e per quanto riguarda l'immagine paesistica del sito stesso, percepibile soprattutto dalle visuali attive.

I.5 Ambito territoriale e sistemi ambientali

Considerando i rapporti che intercorrono tra i diversi sistemi ambientali analizzati puntualmente e il contesto ambientale più vasto, si nota che esiste una interdipendenza tra questo ultimo e i primi. Subentra in questo caso un salto di scala nello studio dei fenomeni che possono ingenerare ricadute sull'assetto complessivo dell'ambiente, considerando non più il sistema nel suo margine specifico, ma valutandone l'influenza dello stesso in rapporto ad altri areali contermini, aventi caratteristiche paesistico-ambientali analoghe.
Si tratta pertanto, di valutare le variazioni che il sistema ambientale può subire a seguito delle modifiche proposte in rapporto al sistema territorio, inteso come zona di interesse per un determinato sistema.
Ciò in quanto in diversi casi i sistemi ambientali sono condizionati da fattori che si originano in aree territorialmente più distanti dal luogo di studio: sono i casi definiti ad esempio dalla qualità dell'aria (le predominanti ventose spostano masse d'aria dalle regioni di confine concentrando inquinanti in zone distanti chilometri dal punto di origine.
Pertanto, il rapporto che intercorre tra l'ambito territoriale e i diversi sistemi ambientali è strettamente interdipendente, definendo una serie di connessioni di differente grado secondo il tipo di sistema coinvolto, variando di volta in volta la dimensione della fascia territoriale coinvolta.
Per meglio descrivere quanto detto in precedenza, è possibile definire diversi sovrasistemi ambientali, dati appunto da areali di influenza territoriale di differente entità, distinti di volta in volta dalla tematica di base che li caratterizza.
Possono essere distinti pertanto:

aria: in questo caso la fascia territoriale interessata è abbastanza ristretta; i venti dominanti si fanno avvertire in modo molto marcato in corrispondenza della parte più alta del crinale, nei periodi più freddi di intensità. Procedendo, invece, secondo un ragionamento inverso, l'intervento non presenta alcuna possibilità apprezzabile di variazione nel campo della qualità dell'aria (sia a seguito dell'incremento veicolare massimo ipotizzabile che l'intervento può determinare, sia nel caso specifico del funzionamento dell'impianto) in rapporto alla vasta area indicata, risultandone del tutto sottomesso;

acqua: la fascia territoriale appare, sotto questo aspetto, più contenuta, riferendosi all'influsso che i diversi corsi d'acqua possono determinare nei confronti del bacino più vasto, vale a dire quello del rio San Bartolomeo. Le uniche interferenze possibili possono essere causate al ruscellamento superficiale. Per quanto concerne la qualità delle acque di falda, profonde a seguito della fessurazione del substrato roccioso, l'intervento non si presenta in grado di modificare in alcun modo il loro stato;

rumore: in tale caso, l'interazione territoriale si riduce ancora e in modo drastico, in quanto l'intensità delle emissioni sonore conseguenti alle lavorazioni in discarica ed al traffico di veicoli in arrivo ed in uscita non sembrano determinare un innalzamento sensibile in valore assoluto dell'intensità del rumore di fondo. Va anche detto che la localizzazione dell'impianto si colloca in un'area sufficientemente distante dai centri abitati. La presenza di un sistema di protezione acustica previsto per i mezzi in entrata e in uscita, garantisce il contenimento dei possibili disturbi acustici. Allo stato di fatto, per il periodo estivo in cui si registra un traffico particolarmente intenso anche per l'affluenza turistica stagionale, la regolamentazione del traffico dei veicoli dovrebbe garantire il non superamento delle soglie critiche.

suolo: la fascia territoriale può essere considerata secondo due differenti aspetti: quello di immediato interesse collegato alle eventuali problematiche connesse alla presenza o meno di instabilità di alcune parti dei versanti collinari, e quello di areale più vasto riconducibile alla fascia geologica costituiva della zona, molto ampio e in pratica estendibile a tutta la zona dell'imperiese . È evidente che l'inserimento del progetto non costituisce di per sé possibili problemi dal lato geolitologico o geomorfologico più vasto, ma può entrare in contrasto con la situazione locale : gli interventi, pertanto, contemplano le necessarie

cautele per evitare l'innescarsi di eventuali cinematismi geomorfologici

flora e fauna: l'ambito territoriale di riferimento, in questo caso, può sostanzialmente essere suddiviso in due parti che comprendono, grosso modo, la zona interessata dalla discarica e l'intorno più vasto. Nel caso della fauna definita dai micromammiferi, l'area di interesse si riduce in modo molto marcato, definendo appezzamenti di limitate estensioni, molto prossimi alle tane, luoghi di interesse anche per il caso dei relativi predatori , che invece estendono il loro campo vitale a zone relativamente ampie. Ulteriore specificazione può essere eseguita nel caso degli invertebrati, difficili da apprezzare nella loro definizione territoriale ma senza dubbio più distribuiti rispetto a quanto ipotizzabile nel caso dei vertebrati. L'inserimento dell'intervento non dovrebbe comporre problemi sostanziali nel loro assetto territoriale, come detto maggiormente diffuso rispetto ai casi citati.

Dal lato vegetazionale il territorio può essere considerato in modo puntuale, osservando in modo diretto soltanto l'area interessata dalla discarica, in quanto le specificità presenti si possono apprezzare in corrispondenza di zone molto circoscritte. In sé le operazioni previste non vanno ad intaccare in modo marcato le presenze floricole esistenti, non richiedendo sostanzialmente l'abbattimento di esemplari arborei. Le altre operazioni prevedono in pratica l'abbancamento progressivo del materiale secondo modalità operative finalizzate al ripristino della coltre vegetale . Questa fase dovrebbe durare per un tempo sufficientemente lungo (2014-2015) e di potenziale impatto significativo, in quanto la ricopertura del materiale , se non prevista direttamente con inerbimento, avviene naturalmente in un lasso di tempo abbastanza lungo: è auspicabile, ad ogni modo, che le operazioni prevedano la sistemazione della superficie delle aree di intervento già a priori, utilizzando per l'inerbimento la selezione di sementi provenienti in modo diretto dalla zona, al fine da non determinare discontinuità con la vegetazione circostante;

paesaggio: buona parte di quanto collegato al sistema paesistico è determinato dalla tipologia dell'intervento e dal suo impatto sul paesaggio. Come meglio illustrato nel paragrafo di pertinenza, l'intervento non comporta apprezzabili modificazioni sull'assetto paesistico del luogo, già di per sé interessato dalla discarica esistente.

Gli aspetti illustrati, approfonditi in sede di valutazione di incidenza, fanno bene comprendere la complessità della compagine delle interconnessioni che si genera analizzando i rapporti territoriali con i diversi sistemi ambientali.

In linea di massima, si evince che l'intervento non interferisce in modo marcato con gli assetti territoriali, presentando e richiedendo cautele particolari soltanto quando si scende a scala locale.

Il non rispetto di questo sistema innesca un fenomeno degenerativo a catena di difficile arresto, con ricadute perduranti nel tempo secondo effetti distribuiti lungo una fascia di territorio abbastanza vasta (aumento dell'erosione, innesco del degrado dell'apparato vegetale, cedimenti degli accumuli, frane). È comprensibile come la strutturazione dell'intero intervento sia volta al perseguire le finalità del miglioramento della situazione in atto, utilizzando appositi accorgimenti per il rispetto del sistema ambientale, dalla scala locale a quella territoriale.

I.6 Fasi di cantiere

La fase di cantiere in pratica occupa l'intera vita della discarica, vale a dire fino al completamento dei riempimenti previsti e alla completa sistemazione dei gradoni che hanno definito il sistema di abbancamento della discarica.

Allo stato di fatto, con una complessiva evoluzione delle lavorazioni connesse alla discarica dei materiali, l'area di deposito degli inerti è raggiungibile utilizzando una strada asfaltata, prevista tale al fine di abbattere il sollevamento delle polveri, soprattutto in riferimento alle parti interessate dagli insediamenti più vicini. Non sono impiegati sistemi di insonorizzazione finalizzati all'abbattimento delle emissioni sonore, conseguenti alle lavorazioni di cantiere e alla movimentazione dei mezzi d'opera, in quanto la zona si presenta a notevole distanza rispetto alle aree insediate e non coinvolge siti sensibili che richiedano particolari sistemi di protezione.

Come meglio esposto nel piano di gestione della discarica, l'assetto conclusivo della parte interessata dal deposito dei materiali dovrà riguardare per prima cosa la corretta definizione della tombinatura del rio presente, procedendo in seguito per ciascun settore di riempimento e deposito in fasi successive di abbancamento. La sistemazione conclusiva, prevista con il mantenimento dei gradoni formati dal deposito dei materiali, sarà effettuata ricoprendo le parti in orizzontale con il terreno vegetale accantonato ed opportunamente vegetati con essenze locali. I gradoni presenteranno inoltre un sistema di regolamentazione del deflusso delle acque meteoriche, in modo che la pioggia non possa in alcun modo determinare fenomeni di dissesto o erosione dei versanti delle gradonate. A tal fine, inoltre, le superfici in pendenza saranno a loro volta vegetate con piante erbacee e arbusti, al fine di favorire il ricoprimento vegetale ed eliminare i problemi di erosione conseguente al ruscellamento dei versanti.

La descrizione delle fasi di ripristino della discarica è stata affrontata nella specifica parte dedicata al ripristino ambientale della discarica.

I.7 Applicazione della migliore tecnologia possibile, effetti di mitigazione

A seguito di quanto esposto, si delineano i primi scenari collegati all'operazione di ampliamento della discarica di inerti, in merito alle cautele operative da introdurre sia nel campo delle opere di abbancamento della nuova parte sia nel caso delle operazioni di completamento e sistemazione della discarica a completamento avvenuto.

Ciò sostanzialmente suddivide gli effetti sull'ambiente secondo due precisi momenti, che possono essere distinti secondo una scala delle conseguenze legata a tempi medi (il momento che si origina a partire dalla conclusione dell'operazione, secondo gli effetti che si determinano una volta eseguiti gli interventi di sistemazione) e quella a breve termine (il momento delle fasi di abbancamento, ovvero la fase di cantiere).

Soprattutto in questo secondo momento, vista la durata delle operazioni dell'ampliamento, si devono riporre le cautele operative più attente, in quanto la movimentazione delle terre di abbancamento può determinare i problemi più incisivi sul sistema ambientale circostante. L'aspetto della cantierazione è, pertanto, uno snodo chiave al fine di assicurare il massimo rispetto della situazione ambientale in atto in modo da definire ricadute sull'ambiente di difficile risoluzione.

Come indicato, il luogo offre di per sé diverse risorse, vere potenzialità in grado di assorbire gli impatti più marginali derivati dalle operazioni di nuovo intervento secondo gli effetti di medio termine: ad esempio, nel caso del rumore le qualità esistenti premettono già di per sé un complessivo assorbimento dei livelli sonori, sia per il fatto che l'area si presenta localizzata in zona molto marginale sia per la presenza di vegetazione di contorno.

Sono state indicate, di seguito, le soluzioni adottate per ciascun sistema ambientale in osservanza di quanto indicato nei paragrafi presentati.

- *aria*: l'incremento degli inquinanti dovuti alla movimentazione dei mezzi di cantiere appare connesso ad una fase limitata nel tempo, con durata presumibile di circa dieci anni. L'incidenza dei veicoli non

appare particolarmente significativa, considerati i viaggi di andata e ritorno dei mezzi, con apporto di inquinanti poco significativo. Il sollevamento delle polveri è mitigato dal lavaggio degli automezzi in uscita e dal tracciato asfaltato che obbligatoriamente i veicoli seguono;

- *acqua*: la falda è stata preservata in quanto la discarica non ha alterato (e l'ampliamento non altererà) il profilo esistente del terreno, non ingenerando interferenze; il rio esistente è stato tombinato in modo da conservarne il corso, seppure al di sotto dei gradoni di deposito degli inerti. Trattandosi di materiali non inquinanti non sono stati introdotti sistemi protettivi di particolare rilevanza, se non quelli dettati dalle vigenti disposizioni di legge;
- *rumore*: la lontananza da aree insediate, la collocazione in area al sotto del profilo di crinale e la presenza di alberature di alto fusto a fogliame persistente garantisce il completo contenimento delle emissioni rumorose senza dover procedere ad operazioni di mitigazione aggiuntive;
- *suolo*: la strutturazione dei gradoni di abbancamento permette di non interferire con il substrato geolitologico esistente, in quanto la dimensione degli stessi, la loro pendenza e gli accorgimenti operati al fine dello scorrimento delle acque di superficie fanno sì che non sia possibile l'innescarsi di cinematismi non controllabili in grado di definire sconnessioni e fenomeni di degrado dell'area. A completamento della discarica saranno eseguite ulteriori operazioni di ingegneria ambientale in grado di consolidare completamente i versanti dei gradoni ed assorbire il sistema di ricoprimento nel contesto ambientale circostante;
- *flora e fauna*: allo stato di fatto, con una discarica attiva da circa quattro anni, il sistema faunistico appare notevolmente influenzato dalla movimentazione dei mezzi di cantiere, con pause durante la notte. Trattandosi senza dubbio di un'area interessata in linea principale da rettili, micromammiferi e da avifauna stanziale, è possibile ipotizzare che una volta venuti meno i fenomeni di disturbo la situazione presenti fenomeni di ricolonizzazione piuttosto rapidi. L'evoluzione del sistema vegetale, per contro, sarà sostanzialmente facilitata dall'impianto di nuovi esemplari e dalla semina diretta nelle aree di abbancamento, con successivo controllo e monitoraggio della crescita delle diverse zone al fine di ridurre al minimo il pericolo di incendio;
- *paesaggio*: la sistemazione conclusiva della discarica definisce la ricucitura dell'assetto paesistico, con collegamento alle aree a verde circostanti e alle parti ad oliveto ancora presenti alle quote più basse dell'area. Senza dubbio, considerata la presenza allo stato attuale della discarica in fase di riempimento, la sistemazione di previsione permette di ottenere la ricostruzione della zona secondo aspetti paesisticamente corretti, minimizzandone gli impatti attraverso le opere di ingegneria ambientale. Pertanto, i versanti dei gradoni si presenteranno inerbiti o, nei punti di maggiore pendenza, sorretti da viminate piantumate con essenze locali o con olivi, al fine di ricostruire un collegamento con le aree ad olivo presenti.

Per quanto concerne l'impiego delle risorse esistenti, è comprensibile come queste in pratica siano definite dai materiali di discarica che a mano a mano sono accumulati all'interno del sito, oltre alla conservazione dello strato di terreno vegetale asportato via via dalle aree oggetto di deposito che in seguito sarà ricollocato al di sopra del gradone completato e costituirà la base per l'attecchimento delle piante previste per l'inverdimento della zona. Anche il legname utilizzabile per le viminate o per altri sistemi di ritenuta dei versanti sarà ricavato direttamente dalle piante presenti sul luogo in modo da non richiedere apporti da altri siti.

II. Quadro di riferimento programmatico

Il quadro di riferimento programmatico introdotto nel presente Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) illustra gli aspetti normativi che interessano l'area oggetto dell'ampliamento della discarica esistente in località Case Scofferi, in ambito nel Comune di San Bartolomeo al Mare.
Tale elencazione è necessaria al fine di giungere alla definizione dell'assetto dei condizionamenti normativi che coinvolgono nello specifico il sito di intervento, aspetti soprattutto riconducibili al sistema ambientale in quanto di fondamentale interesse nella definizione dello studio di verifica preposto.
L'analisi compiuta per verificate sia la compatibilità dell'opera con gli strumenti di pianificazione e di programmazione vigenti sia il rispetto dei vincoli presenti sull'area (vincoli paesistici, naturalistici, storico-artistici, archeologici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche)
Gli strumenti urbanistici indagati sono stati quindi:

- il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico;
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- il vigente PRG del Comune di San Bartolomeo
- Il Piano di Bacino
- Piano discariche provinciale

E' stata inoltre verificata la sussistenza di vincoli gravanti sull'area, prendendo in considerazione:
- vincoli ambientali (ex lege 1497/1939)
- emergenze storico-archeologiche
- vincoli naturalistici
- vincoli idrogeologici

L'insieme degli aspetti normativi è illustrato riportando per ciascuna parte l'apparato normativo specifico che può influenzare localmente l'intervento e, nel caso degli strumenti sovraordinati, anche le indicazioni legate al contesto più vasto.

II.1 Vincoli

La zona della discarica di inerti non è compresa all'interno del vincolo paesistico-ambientale come definito dal vigente D.M. 42/04 e s.m.i. (ex lege 1497/1939). non sono segnalate, inoltre, emergenze storico-archeologiche o vincoli naturalistici determinati a pSIC, neppure nelle aree circostanti.
Non è, infine, oggetto del vincolo idrogeologico, come definito dal R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267.

II.2 Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 731 del 10 marzo 1995, secondo le disposizioni attuali.
Il Piano, esteso all'intero territorio regionale, persegue gli obiettivi fondamentali "della tutela e del rafforzamento dell'identità del paesaggio, della fruizione dei suoi valori e della stabilità ecologica".
Si articola nelle parti:
Relazione generale
Norme di Attuazione (Disposizioni generali – Livello territoriale – livello locale)
Schede ambiti territoriali dal n° 1 al n° 100 Livello territoriale (Descrizioni – Indirizzi per la pianificazione – Azioni proposte)
Tabelle Ambiti territoriali dal n° 1 al n° 100 Livello territoriale (Indicazioni generali – Indicazioni particolari)
Tavole (scale 1:25.000) – Livello locale.

Ambito territoriale n. 27 .Dianese
Indirizzi per la pianificazione di livello territoriale

Assetto insediativo

MANTENIMENTO. La normativa è prioritariamente volta a garantire la salvaguardia dei tipici valori del paesaggio collinare quali si esprimono attraverso la struttura insediativa e le utilizzazioni agricole dei suoli, e considera in subordine le esigenze di adeguamento funzionale ed ambientale della struttura insediativa costiera con particolare riferimento alla parte centrale della piana e di riorganizzazione degli schemi viari principali in relazione al traffico di Attraversamento degli abitati

Assetto geomorfologico

MANTENIMENTO. Gli interventi dovranno essere limitati all'esigenza di riequilibrio ambientale relativamente a precedenti realizzazioni e a non turbare gli equilibri con le nuove. Particolare attenzione va posta alla cosata ed alla rete viaria ed in particolare al definitivo recupero della viabilità costiera.

Assetto vegetazionale

MODIFICABILITA'. La notevole antropizzazione dell'ambito ha costretto le aree boscate entro superfici modeste in rapporto all'ecologia dei luoghi. Necessario un ampliamento dei boschi a spese di aree marginali e più in quota, di praterie artificialmente conservate anche grazie al passaggio del fuoco.
Per quanto riguarda il livello locale, le considerazioni ed indicazioni del Piano sono riferite a tre distinti gruppi di temi paesistici in base al loro contenuto con relativa normativa di attuazione::

assetto insediativo;
assetto geomorfologico;
assetto vegetazionale.

Infine, il livello puntuale, per il quale il Piano rimanda ai successivi atti di pianificazione di scala comunale.

L'area risulta così classificata dal Piano, nei tre diversi livelli:
1° livello: Assetto insediativo: ANI-MA
2° livello: Assetto geo-morfologico: MO-B
3° livello: Assetto vegetazionale: COL-ISS

Art. 52 (ASSETTO INSEDIATIVO)
Area Non Insediata
Regime normativo di MANTENIMENTO(ANI-MA)
1. Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto dei territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva dei territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.
3. Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, ne costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.
3 bis Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle NORME Di ATTUAZIONE APPLICABILI NELLE AREE PROTETTE costituenti l'allegato B alla l.r. 9 aprile 1985 n. 1

Art. 67 (ASSETTO GEOMORFOLOGICO)
Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B)
1. Tale regime si applica in tutte le parti dei territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.
2. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

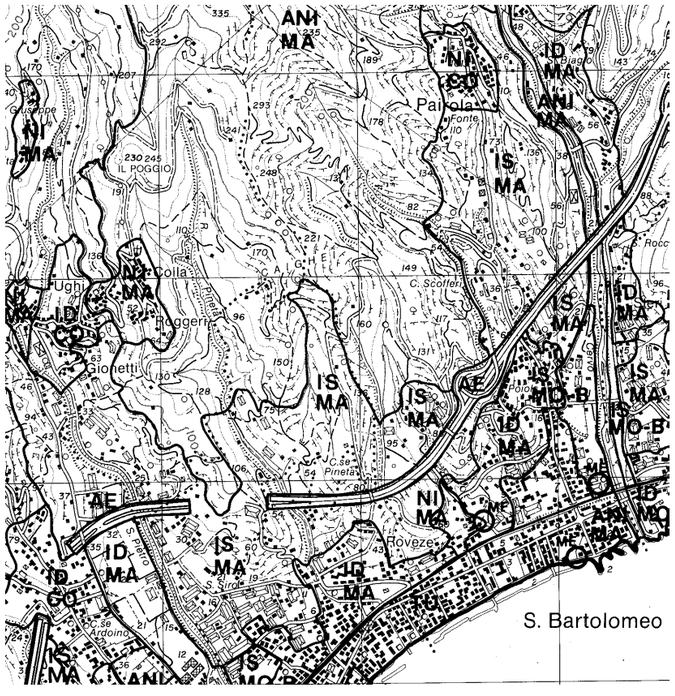
Art. 58 Colture Agricole – COL (ASSETTO VEGETAZIONALE)
Generalità
1. Il Piano, pur non disciplinando le modalità di esercizio delle attività agricole, interferisce con le stesse nei casi in cui comportino la realizzazione di edifici, impianti ed infrastrutture, in quanto per tali opere valgono le pertinenti norme relative all'assetto insediativo.
2. Per quanto concerne l'estensione delle aree che possono essere interessate a tali attività, il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone appositamente indicate con la sigla COL nella cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre nelle restanti parti dei territorio eventuali modificazioni dello stato attuale sono subordinate alla verifica di compatibilità con gli obiettivi definiti per l'assetto vegetazionale.
3. E comunque vietato costruire nuovi impianti di serre nelle zone sottoposte al regime normativo di CONSERVAZIONE degli assetti insediativo e geomorfologico.

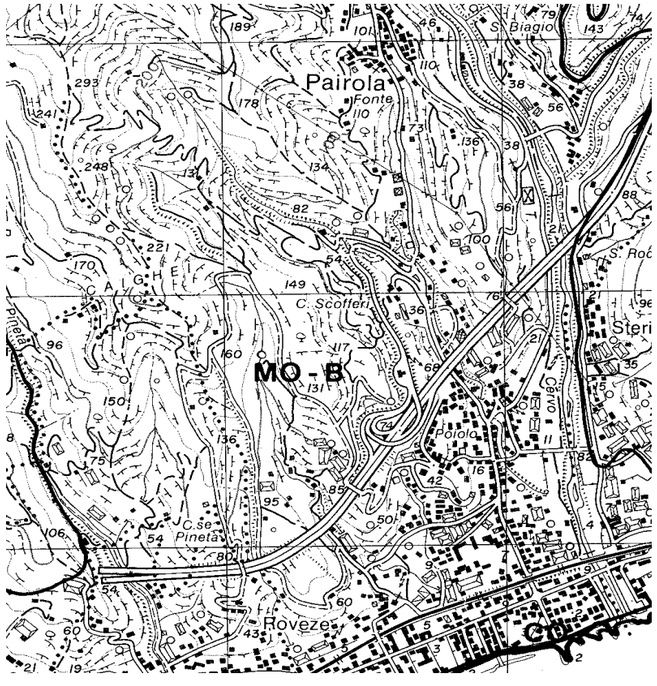
Art. 60
Impianti sparsi in serre - ISS
1. Tale regime si applica nelle parti del territorio considerate dall'articolo 58 e non ricadenti tra quelle disciplinate dall'articolo 59.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro nelle forme dei paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti.
3. Le zone di cui al primo comma, per quanto riguarda la costruzione di nuove serre e la modificazione di quelle esistenti, sono pertanto assoggettate ad un regime normativo del MANTENIMENTO che consente la realizzazione di impianti opportunamente ubicati e dimensionati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei suoli, ferma restando l'esigenza di non dare luogo a rilevanti concentrazioni.

Art. 85
Discariche ed impianti non previsti dagli specifici Piani di settore
1. In sede di definizione progettuale delle discariche e/o degli impianti di trattamento dei rifiuti da realizzarsi in difetto o al di fuori dei Piani di settore di cui all'articolo precedente, dovrà essere verificata la compatibilità paesistica degli stessi con il contesto territoriale nel quale si collocano.
2. I progetti di cui al comma precedente dovranno essere elaborati in modo da determinare - avuto riguardo anche alle esigenze di funzionalità e sicurezza dell'impianto - il minor danno possibile nei confronti del paesaggio e dell'ambiente, da un lato, attraverso la scelta di siti, sedimi e volumi che assicurino il migliore inserimento nella morfologia dei luoghi e, dall'altro, mediante fissazione di modalità e fasi di esecuzione che consentano il progressivo recupero di soddisfacenti condizioni di riequilibrio ambientale in corso di esercizio.
3. Ai fini della verifica della compatibilità paesistica devesi fare riferimento prevalentemente alle indicazioni di livello locale del Piano relative agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale, e per quanto in particolare concerne il recupero ambientale dovrà essere prodotta una apposita documentazione contenente le soluzioni previste per le definitive sistemazioni.
4. La documentazione progettuale deve riguardare l'insieme delle opere previste, ivi compresi gli impianti e le infrastrutture provvisorie di cantiere, le strade di accesso, le eventuali cave di prestito.
5. Detta documentazione integra gli elaborati progettuali da presentarsi - in attuazione dei criteri stabiliti dal Ministero dell'Ambiente con decreto n° 559/1987 - ai fini della loro approvazione a norma delle vigenti legislazioni in materia di smaltimento dei rifiuti e di protezione delle bellezze naturali.

6. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche nei confronti degli interventi preordinati all'adeguamento o al potenziamento delle discariche e degli impianti esistenti.

Le seguenti immagini dispongono gli stralci cartografici dei rispettivi assetti:







ASSETTO INSEDIATIVO | ASSETTO GEOMORFOLOGICO | ASSETTO VEGETAZIONALE

Per quanto riguarda il 1° livello, la normativa d'ambito pur stabilendo come obiettivo di disciplina quello di mantenere sostanzialmente inalterati i caratteri che qualificano la zona tuttavia non pregiudica la possibilità di realizzare interventi che siano in grado di sfruttare più efficacemente le risorse produttive e razionalizzare gli impianti esistenti, interventi questi comunque finalizzati a migliorare le condizioni ambientali e paesaggistiche dell'ambito interessato.

Sotto tale profilo, quindi, l'intervento proposto riguardante l'ampliamento dell'impianto esistente prevede, a discarica ultimata, la rimodellazione del terreno secondo un andamento a fasce che recupera, sotto l'aspetto morfologico, l'aspetto originario dei luoghi, con la possibilità di fruizione dell'area sistemata a parco pubblico.

Si può quindi affermare che l'intervento nel suo complesso sia compatibile con la disciplina del PTCP.

Per quanto riguarda il 2° livello, la normativa di PTCP non impedisce l'intervento proposto purché rispetti la specifica disciplina di Settore.

Relativamente al 3° livello, il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone indicate con la sigla COL ne contrasta con la disciplina prevista all'art.60 che ha come obiettivo quello di assicurare l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza nelle forme adeguate del paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti.

Anche in questo caso la proposta avanzata non pone pregiudiziali , una volta completata la discarica, a realizzare anche funzioni ed attività connesse all'uso agricolo del territorio.

Occorre tuttavia rilevare che comunque le eventuali limitazioni imposte dai tre regimi risultano, laddove vi sia contrasto o qualche elemento di incompatibilità sono superabili dalla specifica disciplina di Settore, nel caso specifico dagli artt. 83, 84 e 85 delle norme di attuazione del PTCP.

Negli articolati vengono indicate le condizioni di realizzabilità degli interventi relativi alle discariche ed agli impianti di trattamento dei rifiuti sia se ricadono negli specifici Piani di Settore sia se non sono previsti dagli stessi.

Dalla lettura combinata delle norme, emerge che interventi finalizzati alla realizzazione di una discarica come nel caso specifico possono essere attuati purché sia recato “il minor danno possibile nei confronti del paesaggio e dell'ambiente attraverso la scelta di volumi che assicurino il miglior inserimento nella morfologia dei luoghi mediante modalità e fasi esecutive che consentano il progressivo recupero di soddisfacenti condizioni di riequilibrio ambientale in corso di esercizio”.

La realizzazione di tali impianti è tuttavia subordinata alla redazione di uno Studio Organico d'Insieme finalizzato all'inserimento dell'intervento nel contesto paesistico-ambientale considerato nel suo assetto definitivo nonché nelle fasi significative della sua evoluzione.

Sotto tali profili, lo S.O.I., allegato allo Studio di Impatto Ambientale, dimostra con sufficiente chiarezza le soluzioni adottate per quanto riguarda le scelte eseguite per ridurre l'impatto ambientale delle opere sia in fase di esecuzione sia in fase di definitiva sistemazione dell'area interessata a discarica conclusa.

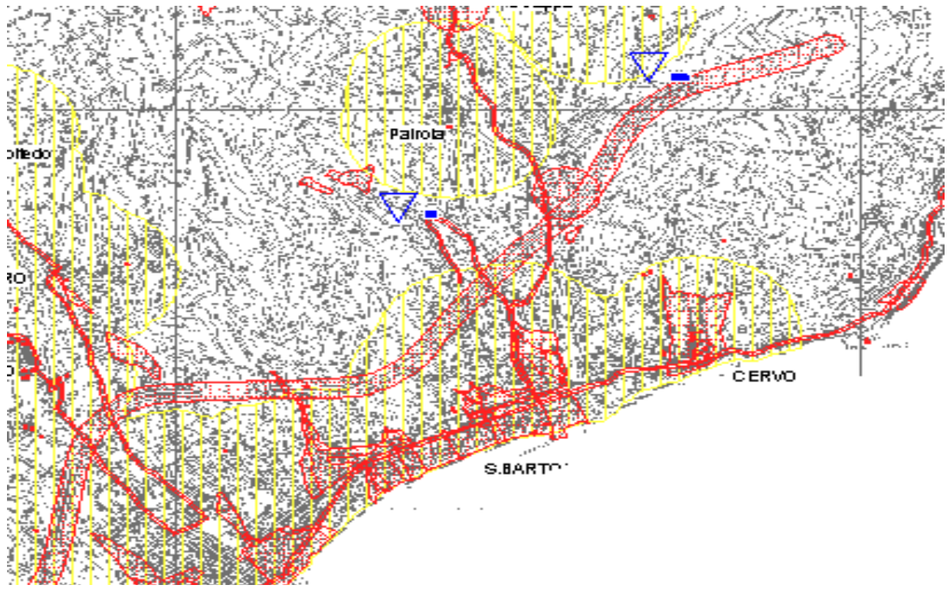
II.3 Rischio sismico

Il territorio ligure comprende principalmente due zone considerate a rischio sismico e sottoposte alla normativa prevista dalla legge 64/1974 con il D.M. 27/7/1982 *Aggiornamento delle zone sismiche della regione Liguria*, comprese nella riviera di levante (zona dello spezzino) e nella riviera di ponente (imperiese).
Per quanto concerne la parte di ponente, i Comuni inclusi nell'elenco contenuto nel D.M. sono i seguenti: Badalucco, Carpasio, Castellaro, Ceriana, Cipressa, Civezza, Costarainera, Dolcedo, Imperia, Montalto Ligure, Ospedaletti, Pietrabruna, Pompeiana, Prelà, Riva Ligure, San Lorenzo al Mare, Sanremo, Santo Stefano al Mare, Taggia, Terzorio, Vasia per la provincia di Imperia.
In particolare la zona dell'Imperiese è stata più volte colpita da fenomeni sismici anche di una certa entità, il più conosciuto dei quali avvenne nel febbraio 1887 con epicentro nella zona di Imperia - Diano Marina e provocò oltre 600 vittime, soprattutto nell'abitato di Bussana che fu in pratica rasa al suolo.
Dal punto di vista delle iniziative volte alla prevenzione e alla programmazione dell'emergenza sismica, la Regione Liguria ha realizzato alcuni studi relativi ai piani di protezione civile su bacini campione (torrenti Prino, Bisagno, Leiro, Ghiararo);per quanto riferito allo specifico ambiente sismico nella provincia di Imperia l'area studiata riguarda il bacino idrografico del torrente Prino e del torrente Argentina per circa 400 kmq.
Gli studi in questione analizzano in maniera dettagliata l'emergenza sismica e le conseguenze sull'impianto edilizio e la viabilità e mettono in evidenza la particolarità del patrimonio edilizio dei centri storici liguri, per la grande maggioranza di età antica e quindi non impostato secondo criteri antisismici. Si evidenzia inoltre come molti centri siano serviti da un'unica via di accesso, che in caso di inagibilità causerebbe una grave compromissione delle possibilità di primo intervento. I piani prevedono una serie di soluzioni e di accorgimenti per ridurre al minimo queste problematiche.
Lo studio riferito all'ambito del torrente Prino comprende anche uno studio di dettaglio riferito alle norme comportamentali e ai criteri di autoprotezione.
Il 16 marzo 1997 si è svolta, nel quadro del Piano Nazionale Antisismico, l'esercitazione "Imperiese 1997", coordinata dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile e dalla struttura Protezione Civile della Regione Liguria, che ha rappresentato una importante occasione di verifica della effettiva efficienza operativa delle strutture pubbliche coinvolte nella gestione dell'emergenza e ha costituito un utile banco di prova per il sistema di radiocomunicazione realizzato dalla Regione Liguria per assicurare le comunicazioni con tutti i comuni liguri in caso di calamità naturale.
Secondo la nuova normativa sismica il Comune di San Bartolomeo al Mare risulta inserito in Zona 3S.
Secondo le modifiche del D.M. del 14/09/2005 (Norme Tecniche per le Costruzioni), emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008, e sulla base del rilevamento geologico e delle prove eseguite, la zona in progetto ricade in terreno:
B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30> 250 kPa nei terreni a grana fine).

Il valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, ag/g vale 0.18.

II.4 Il PTC della Provincia di Imperia

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Imperia si presenta quale strumento di coordinamento delle fondamentali scelte di programma per gli interventi sul territorio, demandando la scala puntuale alla definizione del Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.). Le scelte provenienti da tale strumento si presentano quale indicazione fondante per la strutturazione dell'intervento in oggetto.



Stralcio planimetrico del PTC della Provincia di Imperia.

Il PTC di emanazione provinciale è stato adottato con Delibera Consiglio Provinciale n. 97 del 18 dicembre 2003. Nel quadro della recente innovazione del ruolo della Provincia, ente intermedio tra comune e regione, ha preso corpo un ruolo sempre più centrale di questo ente nell'ambito dell'indirizzo e del coordinamento degli strumenti comunali e dei programmi settoriali.
Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale si impone come atto fondamentale dell'azione della Provincia; esso si articola secondo:

- un'analisi tematica delle caratteristiche del territorio, il **Quadro Fondativo**
- la raccolta dei fini che si intendono perseguire, il **Documento degli Obbiettivi**
- la definizione delle azioni da perseguire e i livelli di interazione, la **Struttura del Piano**

Le articolazioni tematiche, rese necessarie dalla complessità del tema, sono:

- l'ambiente naturale,
- le attività dell'agricoltura,
- l'ambiente urbano ed il paesaggio costruito,
- la mobilità,
- i servizi alla comunità,
- le attività dell'industria-artigianato e del commercio,
- il turismo.

Il PTC della Provincia di Imperia, per quanto riguarda il tema delle discariche, ha recepito nei suoi contenuti il Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti: il PTC si rende promotore degli interventi previsti dal piano sovraordinato, riservando a riguardo per l'Amministrazione provinciale un compito di indirizzo e coordinamento.
Sotto tale profilo, quindi, la proposta di ampliamento della discarica attualmente in esercizio risulta compatibile con gli indirizzi generali di Piano, rimandando ogni ulteriore approfondimento ai Piani specifici di Settore.

II.5 Il Piano di Bacino

Il Piano di Bacino dell'Ambito 7 – DIANESE (tab.18a) ha individuato in cartografia ed in normativa l'area interessata classificandola con la sigla DISC (discarica).
L'art. 28 delle Norme di Attuazione del Piano prevede per le attività di discarica:

1. OMISSIS (discariche di rifiuti urbani)
2. la gestione delle discariche di inerti deve essere conforme al Piano Regionale di gestione dei rifiuti ex artt.29 e 30 della LR 18/1999, approvato con DCC n. 17del 29.02.2000 e al Piano Provinciale per la formazione di discariche di II categoria-tipo A per inerti approvato con DCP n.8 del 16.02.1998
3. Qualsiasi modifica ai Piani Provinciali di cui ai commi 1e2 dovrà risultare compatibile con il Piano di Bacino.

Relativamente ai rifiuti speciali classificati "inerti" la Provincia di Imperia si era dotata con DPC n.8 del 16.2.1998 di un Piano dei siti per discariche. Esso riporta l'individuazione di n. 18 siti idonei all'impianto di discariche di II categoria di tipo A, con autorizzazione della Provincia nel rispetto delle procedure ex artt 27 e 28 del D.Legs. 22/1997 e della L.R. 18/1999. L'autorizzazione è conseguente all'esito favorevole della procedura di VIA attuata (per piccoli volumi di discarica) in forma semplificata in applicazione della L.R. 38/92 e successive Norme Tecniche di Attuazione.
In riferimento al trattamento delle superfici, al fine dell'ottenimento di superfici drenanti mirate alla conclusiva sistemazione dei gradoni della discarica, non sono considerate impermeabili:

- le superfici di manufatti interrati o seminterrati che hanno un riporto di almeno ottanta centimetri di terra idoneo ad accogliere una copertura vegetale arborea o arbustiva.
- strade e piazzali realizzati con materiale drenante avente superficie permeabile pari o superiore al 25% e pendenza inferiore al 10%.
- i piazzali, i parcheggi, le aree attrezzate, le serre, gli impianti sportivi e la viabilità pedonale, privi di adeguate reti di regimazione e di drenaggio, salvo che detti interventi siano resi necessari per motivi di sicurezza o di tutela storico – ambientale, previo parere del Comitato Tecnico Provinciale.

Inoltre, al fine della sistemazione a verde della discarica a coltivazione conclusa, non appare possibile procedere all'introduzione di specie incompatibili con la strategia del PTCP regionale, oltre a regolare il taglio delle essenze esistenti qualora gli interventi possano compromettere l'equilibrio vegetazionale, salvo il taglio periodico e/o definitivo, per le specie non pollonifere.
All'interno dell'elenco degli impianti autorizzati allo smaltimento e al recupero di rifiuti speciali si individua la seguente voce, inerente in via diretta alla discarica in atto:

Soggetto Gestore	Sede comunale dell'impianto	Tipologia impianto
ECODODICI	San Bartolomeo al Mare	Discarica (inerti) – progetto approvato

In riferimento alla salvaguardia idrogeologica del sistema esistente, il piano di bacino stralcio relativamente alla difesa della rete idrografica impone che siano impedite le seguenti opere, realizzate ad una distanza (riferimento art. 14) tale da interferire con lo smaltimento delle portate come definite dall'art. 15, e.2. nell'alveo dei corsi d'acqua:

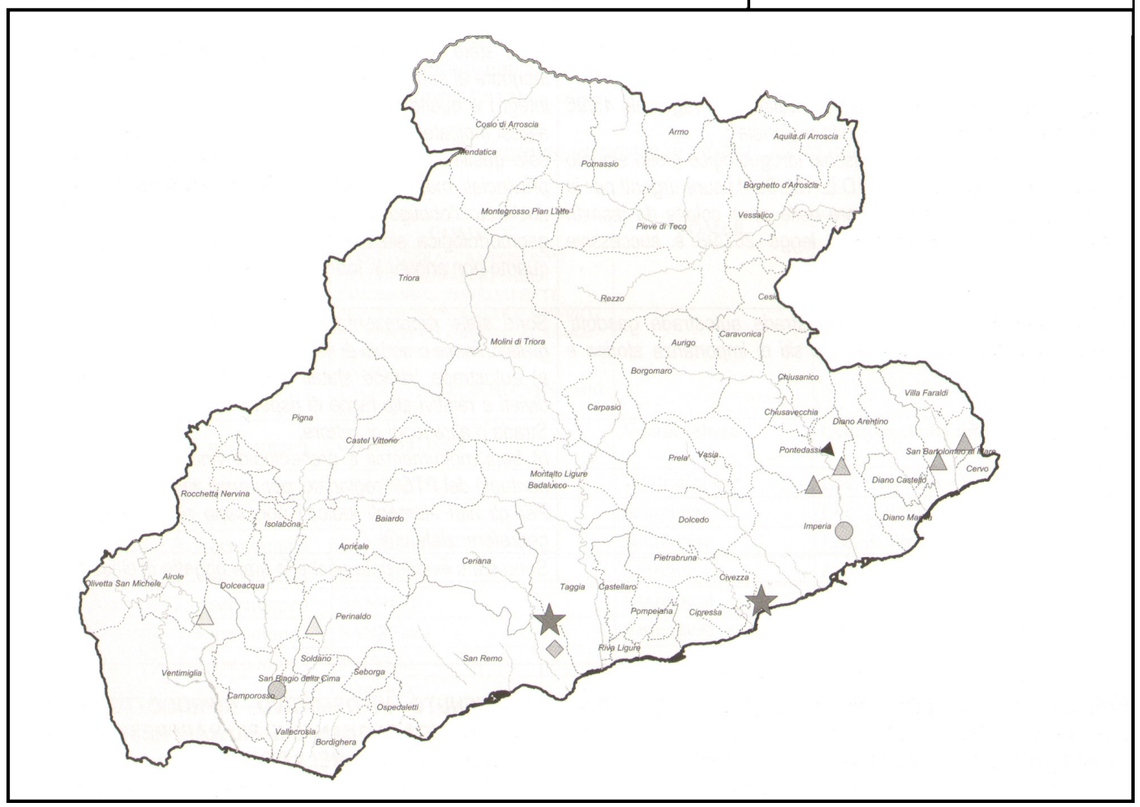
- le opere di regimazione idraulica, che restringono l'alveo o che aumentano la velocità di scorrimento, fatte salve quelle inquadrate in un progetto complessivo di riassetto idrogeologico od in interventi di somma urgenza inseriti nei programmi triennali;
- le opere che impediscono un costante equilibrio idraulico, idrogeologico di base, la feltratura, l'autodepurazione dei carichi inquinanti, la ricarica e la protezione delle falde sotterranee;
- i guadi con strutture emergenti dall'alveo, che modificano le condizioni di regime idraulico;

- le plateazioni, le deviazioni, le rettificazioni, le tombinature, tranne quelle dirette a garantire la tutela della pubblica e privata incolumità, certificata dal Sindaco, la tutela igienico – sanitaria, attestata dall' ASL, previo parere del Comitato Tecnico Provinciale.

L'indicazione connessa alla difesa della rete idrografica esistente costituisce un punto fondamentale da affrontare nel caso della sistemazione conclusiva della discarica, in quanto le operazioni finali dovranno risultare di minimo impatto sulla situazione esistente, correlandosi con il sistema attuale al fine di non ingenerare interferenze idrologiche.







II.6 Il Piano Provinciale della gestione integrata dei rifiuti urbani

Il Piano Provinciale della gestione integrata dei rifiuti urbani è in subordine al Piano Regionale di Gestione approvato con D.C.R. n. 17 del 29 febbraio 2000, strumento che ha adeguato tutti gli atti normativi regionali di riferimento precedenti. All'interno del piano regionale è stata introdotta la possibilità di prevedere integrazioni tra diverse Province al fine di ottimizzare il dimensionamento e diversificare la localizzazione degli impianti.
Il Piano provinciale è suddiviso in tre specifiche parti:

- indagine conoscitiva;
- indirizzi pianificatori;
- cartografia relativa al sistema integrato della raccolta differenziata.

Il Piano consultato, nel complesso, è riferito alla stesura dell'ottobre 2002 (protocollo n. 51269 del 18 novembre), pertanto si configura come strumento aggiornato sullo stato di fatto della situazione gestionale imperiese.
Il D.Lgs. n. 22/1997 lascia alle Province, individuate come ambiti ottimali per la gestione dei rifiuti urbani, la competenza delle funzioni amministrative e l'organizzazione diretta dello smaltimento e della raccolta differenziata (per i rifiuti solidi urbani), oltre all'individuazione delle zone idonee alla localizzazione degli impianti di trattamento e la predisposizione di adeguati controlli periodici per gli stessi. Oltre a trattare questo tipo di rifiuti, il Piano contempla anche la gestione degli inerti e del reperimento delle zone di deposito degli stessi, autorizzandone la funzione in specifiche aree dell'imperiese e regolandone le modalità di attuazione attraverso specifiche convenzioni tra privato e pubblico.

II.7 Il PRG vigente del Comune di San Bartolomeo al Mare

In riferimento alle indicazioni contenute all'interno del vigente PRG del Comune di San Bartolomeo al Mare, lo stralcio cartografico presenta l'area oggetto della presente discarica inclusa nella zonizzazione agricola (zona E1A). Tale aspetto risulta conforme a quanto ipotizzabile (e del resto previsto) in conseguenza alla sistemazione della discarica di inerti che prevede la definizione di un sistema a terrazzi idealmente riconducibile ai terrazzamenti che caratterizzano l'intorno della zona. A completamento, pertanto, l'area di intervento presenterà un assetto compatibile con l'indicazione del vigente strumento urbanistico generale, vale a dire di una disposizione agricola.
Le indicazioni specifiche connesse alla definizione e alle modalità di intervento del sito di discarica sono state affrontate in dettaglio all'interno del S.O.I. allegato al progetto, con parte interamente dedicata al recupero ed alla sistemazione dei gradoni.



Stralcio della cartografia del PRG vigente.

II.8 Conclusioni

In riferimento al sistema normativo indicato ed illustrato nella presente sezione, è possibile definire il seguente quadro inerente la conformità dell'intervento con quanto definito dai diversi strumenti normativi.

La normativa ambientale di tipo statale definita da zone vincolate dall'ex L. 1497/39 (come modificata dal D. Lgs. 490/99, titolo II, e dal successivo D.Lgs. 42/04 - Codice dei Beni culturali e del Paesaggio -, parte III) non presenta influenza diretta sulla zona di intervento.

Per quanto concerne il *PTCP della Regione Liguria*, dalla lettura combinata delle norme, emerge che interventi finalizzati alla realizzazione di una discarica come nel caso specifico possono essere attuati purché sia recato "il minor danno possibile nei confronti del paesaggio e dell'ambiente attraverso la scelta di volumi che assicurino il miglior inserimento nella morfologia dei luoghi mediante modalità e fasi esecutive che consentano il progressivo recupero di soddisfacenti condizioni di riequilibrio ambientale in corso di esercizio".

Il *Piano Territoriale della Provincia di Imperia* non definisce vincoli particolari alla definizione dell'intervento, limitandosi in pratica a rimandare le modalità operative e di sistemazione della discarica a quanto riconducibile al Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti: il PTC si rende pertanto promotore degli interventi previsti dal piano sovraordinato regionale, riservando a riguardo per l'Amministrazione provinciale un compito di indirizzo e coordinamento.

Il *Piano di bacino stralcio*, oltre ad indicare le norme di cautela riferite alla presenza del sistema idrologico presente, con possibili fasce di esondazione e sistemi di intervento mirati alle potenzialità operative sull'esistente, non pone particolari specificazioni in riferimento alla strutturazione della discarica in sé, ponendo una serie di vincoli sul sistema progettuale legato alla definizione conclusiva del suo assetto, pur definendo norme di tipo generico applicabili in diversi campi del territorio più in generale.

Per quanto concerne il *Piano Provinciale della gestione dei rifiuti*, questo definisce apposite aree ove collocare discariche di inerti, individuando nello specifico la zona di Case Scofferi tra i siti atti a tale funzione di livello provinciale. A tal fine, il piano determina modalità e regole, demandando l'attuazione delle operazioni ad un'apposita convenzione da stipulare tra il privato attuatore e l'Ente pubblico di riferimento (in questo caso il Comune di San Bartolomeo).
Le valutazioni discendenti dalle considerazioni contenute all'interno del Piano, collegate ai flussi veicolari di trasporto del materiale da conferire nella discarica, saranno puntualmente illustrate all'interno del quadro di riferimento ambientale, al fine di verificare lo stato di variazione (ove esistesse) o la verifica dei parametri definiti dal Piano.

In riferimento al *Piano Regolatore Generale* del Comune di San Bartolomeo al Mare, l'assetto normativo al momento appare sostanzialmente difforme da quanto previsto, seppure la considerazione del breve lasso di tempo che intercorre tra il momento attuale e la conclusione dell'attività di discarica possono far ipotizzare l'assetto di previsione di piano (area agricola) quale stato di riferimento a sistemazione avvenuta. In tal caso, le previsioni di piano appaiono rispettate. Nella realtà, appare necessario procedere ad una variante al piano, ai sensi delle vigenti disposizioni di legge in materia, al fine da rendere conforme l'attuale attività alla normativa urbanistica in campo delle discariche.

In conclusione, analizzando il quadro normativo espresso dagli strumenti di tipo locale e di tipo sovraordinato, l'intervento si presenta nella sostanza coerente con il sistema vincolistico esistente. Gli aspetti qualitativi collegati in via diretta al rispetto ambientale e più strettamente naturalistico saranno analizzati nelle apposite sessioni contenute all'interno del presente Studio di Impatto Ambientale.

III Quadro di riferimento progettuale

Analizzati gli aspetti riferiti all'assetto naturale, morfologico e normativo del sito interessato dal nuovo intervento, il passo successivo riguarda lo studio e la descrizione dell'assetto progettuale, già in parte accennato nei capitoli precedenti.
Il confronto tra l'assetto definito dal progetto e lo stato attuale definisce il punto cardine del presente studio, in quanto pone in evidenza le sovrapposizioni e gli eventuali punti di attrito che possono comportare momenti di crisi per l'intero sistema.
L'individuazione di questi aspetti permette di definire in via preventiva quali debbano essere le operazioni atte alla mitigazione degli eventuali problemi indotti dall'introduzione del nuovo complesso portuale, confrontandoli, per contro, con i vantaggi che l'operazione garantisce.
L'analisi necessariamente si deve estendere a tutte le parti che sono direttamente o indirettamente toccate dall'operazione, sinteticamente individuate nel seguente elenco:

- in generale, il rapporto che il progetto instaura con il sito, confrontando la consistenza dello stato attuale con quella prevista nell'intervento;
- lo studio delle fasi di realizzazione dell'opera, coincidente con la fase di cantiere in quanto l'evoluzione della discarica rappresenta una costante evoluzione del cantieramento delle aree previste per l'ampliamento;
- l'incidenza che il nuovo intervento, considerando l'aumento della superficie interessata dal corpo di discarica, determina sullo stato dei diversi comparti ambientali;
- la consistenza e l'impegno finanziario che l'operazione richiede, vista nell'ottica propria del presente lavoro, vale a dire secondo stime di massima ma comunque finalizzate al bilancio complessivo delle operazioni;
- le ripercussioni e le eventuali ricadute che l'intervento definisce sulla struttura sociale ed economico del luogo, in considerazione del sistema di gestione della discarica, vale a dire per il periodo di attività della stessa.

È comprensibile come le interconnessioni tra le parti indicate generino un sistema di valutazione molto complesso, che presenta fasi di incidenza sul territorio e sull'ambiente di durata diversa: si va dal periodo del cantiere (suddiviso in lotti di intervento e comunque di durata determinata), al completamento dell'opera, fino all'incidenza che la nuova sistemazione avrà sull'assetto ambientale.
È quindi una tappa fondamentale procedere alla descrizione formale e quantitativa del progetto, sviscerandone le problematiche e gli aspetti qualitativi.





Accesso alla discarica e pista interna al corpo di discarica.

III.1. Il rapporto tra il progetto e il sito

È da evidenziare, che l'ampliamento previsto pur raddoppiando di fatto la capacità di abbancamento non richiede l'impegno di una superficie doppia rispetto quella attuale: allo stato di fatto la discarica si estende su di un'area di circa 100.000 m^2 mentre a seguito dell'ampliamento richiesto interesserà una superficie di 125.000 m^2, richiedendo pertanto un incremento del 25% di superficie contro un aumento pari all'80% di volume. La compensazione tra i due fattori è riferita pertanto ad un aumento dei fronti di deposito, che presenteranno fondamentalmente altezze maggiori rispetto quelle attuali.
A conclusione delle operazioni di deposito, considerando tale definizione valida per ciascuna fase di compimento dei banchi di riempimento, ogni terrazzo è regolarmente completato e piantumato, al fine di ricostruire uno stato ambientale compatibile con il contesto. Il completamento della sistemazione permette di ricostituire un equilibrio idrogeologico controllato, con pendenze idonee e raccolte delle acque meteoriche regimate ed allontanate in precisi collettori, coerentemente valutati e dimensionati. Oltre all'assetto geomorfologico appare fondamentale la ricomposizione del sistema vegetale, in quanto punto fondamentale per la definizione dell'assetto paesistico, da un lato, e per garantire il ritorno della fauna locale, dall'altro, al fine di restituire coerentemente l'assetto ambientale della zona.

III.1.1 *Lo stato attuale*

L'intervento di ampliamento della discarica riguarda un'area già attiva, funzionalmente connessa al piano delle discariche della Provincia di Imperia.
La superficie attualmente interessata dal sito di discarica è pari a circa 100.000 m^2, distribuiti in corrispondenza di una conca morfologica, incisa da un rio in buona parte già tombinato. La discarica di inerti è stata sviluppata su una sequenza di terrazzi di abbancamento, attualmente di altezza contenuta.
La necessità di procedere all'evoluzione del sito di discarica, affiancandosi alle previsioni della Provincia, risiede, in primo luogo, nella cronica carenza di siti idonei per tale attività in Provincia di Imperia e ad una sempre maggior richiesta di allocazione di materiali inerti provenienti sia da cantieri pubblici sia privati.
Detta mancanza di siti idonei, inevitabilmente, non solo produce una tendenza al rialzo dei prezzi di conferimento presso le poche discariche autorizzate, ma porta ad una situazione di progressiva asfissia per le aziende che operano nei cantieri edili ed hanno come referenti sia l'Ente pubblico sia quello privato.
L'area geografica che beneficia in maniera diretta della presenza della discarica in oggetto può essere estesa, a grandi linee, ad un comparto rettangolare che comprende in primo luogo il Dianese e parte della Provincia di Imperia sino a S. Lorenzo nonché la vallata del Merula (zona di Andora) in Provincia di Savona per uno sviluppo del lato maggiore di circa 35 km ed una profondità del bacino di utenza di almeno 10 km. Si comprende pertanto la vastità della zona interessata e il conseguente bacino di utenza che incide in via diretta sulla domanda.
I lavori di abbancamento sono iniziati nel dicembre 2005, con l'apertura del primo lotto di intervento (140.000 m^3), proseguendo nell'aprile del 2007 attraverso l'apertura del secondo lotto (52.470 m^3) e nell'agosto dello stesso anno con il terzo lotto (120.000 m^3), per un totale di 312.470 m^3. Nel maggio del 2008, a seguito della rinuncia al conferimento a discarica dei materiali provenienti dal raddoppio della linea ferroviaria, è stato escluso dalla convenzione l'obbligo di destinare parte della discarica a questi materiali, svincolando detta area e inserendola nella disposizione per il conferimento privato.
La Provincia di Imperia nel Piano delle discariche aveva previsto, nell'area in questione, una potenzialità di abbancamento di circa 1.200.000 m^3 e, come si evince dalle autorizzazioni riportate in premessa, la ECODODICI era stata autorizzata per l'allocazione di una quantità pari a 625.000 m^3: ad oggi (2010), ne sono stati effettivamente insediati circa 400.000 m^3. Questi dati fanno comprendere l'effettiva necessità di ampliamento della discarica di inerti, in quanto in poco più di quattro anni è stata coperta circa il 64% della disponibilità di conferimento. In considerazione dell'attuale ritmo di deposito, è possibile stimare che tra meno di due anni la capacità di discarica per ora autorizzata sarà completamente esaurita, riproponendo il problema di individuare siti idonei per tale attività e funzione.
L'avanzamento della discarica appare costantemente monitorato e periodicamente rilevato nella disposizione delle bancate, con definizione progressiva della tombinatura del rio al fine di procedere ad una regimazione delle acque superficiali in coincidenza con l'avanzare dei banchi di deposito. I materiali sono inoltre monitorati e valutati nella loro composizione al fine di conferire a discarica inerti ritenuti idonei a questo tipo di deposito.
I limiti interessati dall'ampliamento della discarica allo stato di fatto non presentano aspetti qualitativi tali da ipotizzare limitazioni nella loro copertura: la descrizione dello stato di fatto dell'intera area risponde a quanto indicato all'interno del par. I.2., sia nel campo geologico sia sotto gli aspetti vegetazionali.

III.1.2 *Lo stato di progetto*

Lo stato di progetto è riferito esclusivamente all'intervento di ampliamento della struttura esistente: pertanto, le operazioni riguardano nello specifico gli interventi di completamento della discarica, con operazioni di sistemazione, inerenti le modalità di ampliamento dei gradoni di abbancamento, la realizzazione delle necessarie tombinatura del rio esistente, le modalità di ripristino ambientale dell'area e così via. Tali indicazioni sono qui di seguito esposte, tratte direttamente dalle specifiche relazioni dei tecnici che hanno affrontato i temi di progetto.

III.1.2.1 Indicazioni sulla struttura idraulica

III.1.2.1.1 *Stato di fatto*

All'atto della presentazione della variante di ampliamento in sito risultano allocati nei primi mesi dell'anno 2009 m^3 339.000, così come evidenziati dal rilievo periodico eseguito.
Per le opere di presidio idraulico si mette in evidenzia che la tombinatura principale del rio S. Bartolomeo è stata realizzata per circa m. 230 circa con una sezione libera di m. 3.00x3.50 ed uno spessore costante per tutte le membrature di cm 90; di fatto essa è ancora sprovvista della vasca sghiaiatrice a monte e dissipatrice a valle.
Allo stato attuale, tuttavia, il presidio idraulico messo in atto e consistente nell'esecuzione della precedente tombinatura e prevalentemente in fossi di guardia ricavati direttamente sulla superficie della discarica, è ancora sufficiente ad evitare possibili dissesti superficiali e a raccogliere l'eventuale portata formatasi nel bacino imbrifero del rio S. Bartolomeo.
E' evidente che, a fronte di una maggiore copertura ed un abbancamento superiore a quello previsto nella concessione in atto, è necessario rivedere le opere previste in allora e verificarne ulteriormente la capacità di rispondere alle nostre e oppure provvedere ad ulteriori dimensionamenti e/o sistemazioni complessive.

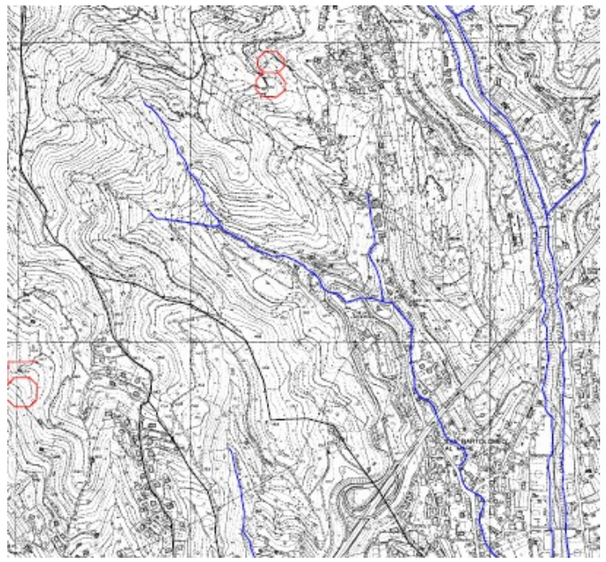


Figura 1 Reticolo idrografico

III.1.2.1.2 *Calcolo delle portate di massima piena*

Il Rio San Bartolomeo è uno dei tributari di destra del corso d'acqua principale della valle Steria rappresentato dal Torrente Cervo (Steria), il cui bacino imbrifero, sotteso dalla sezione di chiusura della discarica in oggetto, misura una superficie di 0.7 Km^2.
La portata teorica di progetto relativa ad un tempo di ritorno di 200 anni, con coefficiente udometrico fissato dal Piano di Bacino in vigore per bacini inferiori al km^2 pari a 40 $m^3/s.km^2$, moltiplicando la superficie con il precedente coefficiente udometrico si ottiene una portata massima di 28 m^3/s, portata che dovrà essere verificata con la tombinatura nel suo assetto finale.
Nelle verifiche di progetto la stessa tombinatura era stata dichiarata idonea per una portata calcolata in 32m^3/s. per cui non dovrebbe presentare alcun problema circa la sua funzionalità.

III.1.2.1.3 *Modellazione idraulica in moto permanente*

La determinazione del profilo in moto permanente del corpo idrico in esame è stata condotta mediante l'uso dello specifico codice di calcolo HEC–RAS (U.S. Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center, versione 3.0.1 – Marzo 2001).

III.1.2.1.4. *Descrizione della procedura di calcolo*

La procedura utilizzata dal codice citato è basata sulla risoluzione dell'equazione del moto delle correnti a pelo libero nella schematizzazione monodimensionale. Il calcolo delle perdite di carico è effettuato mediante l'equazione di Manning.
Le equazioni fondamentali su cui essa si basa sono le seguenti:

$$Y_2 + Z_2 + a_2 V_2^2/2g = Y_1 + Z_1 + a_1 V_1^2/2g + h_e$$
$$h_e = LS_f + C \left| a_2 V_2^2 / 2g - a_1 V_1^2 /2g \right|$$

dove:
Y_l, Y_2 = profondità della corrente nelle sezioni agli estremi del tratto;
Z_1, Z_2 quote del punto più basso del fondo alveo nelle sezioni agli estremi del tratto;
V_1, V_2 = velocità medie (rapporto portata/sezione bagnata);
a_1, a_2 = coefficienti di ragguaglio dell'energia cinetica
g = accelerazione di gravità
h_e = perdita di carico
L = lunghezza del tratto (corretta secondo la distribuzione delle portate)
S_c = cadente del carico totale
C = coefficiente di perdita per contrazione – espansione.
Nei casi in cui il profilo libero dell'acqua passa attraverso la profondità critica, l'equazione dell'energia non è più applicabile.
L'equazione dell'energia può essere infatti applicata solo in condizioni di moto gradualmente variato, mentre il passaggio da regime supercritico a subcritico, o viceversa, rappresentano condizioni di moto rapidamente variato.

Tale passaggio può essere causato da vari fattori, come un cambio significativo della pendenza del fondo, brusche variazioni di sezione o restringimenti determinati dalla presenza di ponti con pile in alveo, confluenze, ecc.
In alcuni di questi casi è possibile fare uso di equazioni empiriche, in altri è necessario applicare l'equazione del Momento per ottenere una soluzione attendibile.
L'espressione per la variazione del "Momento" nell'unità di tempo è:

$$P_2 - P_1 + W_x - F_f = Q \cdot \rho \cdot \Delta V_x$$

dove:
P = pressione idrostatica nelle due sezioni consecutive del corso d'acqua;
W = forza peso dell'acqua nella direzione x (direzione del moto);
Ff = forza d'attrito;
Q = portata del corso d'acqua;
ρ = densità dell'acqua;
Vx = variazione della velocità tra le due sezioni consecutive.
Le sezioni sono riportate nel modello del programma di calcolo con una numerazione crescente dalla foce verso monte.
Il calcolo è eseguito iterativamente a partire da una condizione al contorno (all'estremo di monte e/o di valle del tronco fluviale); la soluzione si propaga alla sezione successiva dopo aver bilanciato il carico fra due sezioni contigue con uno scarto assegnato, che nel caso in esame si è posto inferiore a 1 centimetro.
Per i dettagli computazionali si rimanda alla documentazione del codice di calcolo (U.S. Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center: HEC – RAS River Analylis System, HYDRAULIC REFERENCE MANUAL, Davis, 1997).
L'applicazione della procedura per la determinazione del profilo di moto permanente associato alla porta di progetto richiede di disporre dei seguenti dati fondamentali:

- descrizione geometrica completa del tronco fluviale: deve essere costituita dalla rappresentazione geometrica delle sezioni trasversali e dal loro posizionamento plani – altimetrico;
- definizione del tipo di corrente (lenta, veloce o mista) nel tronco;
- condizioni al contorno di valle o di monte, rispettivamente per correnti lente o veloci;
- caratterizzazione della resistenza dell'alveo mediante la definizione del coefficiente di scabrezza n (secondo Manning) e dei coefficienti di contrazione C_c e di espansione C_e;
- definizione geometrica ed idraulica d'eventuali singolarità presenti in alveo (ponti, confluenze, etc.)

Per quanto riguarda il tipo di corrente, si è proceduto ipotizzando nei tronchi la presenza di una corrente mista, con passaggi da corrente veloce a corrente lenta.
Per la caratterizzazione della resistenza degli alvei, da esprimere in termini del coefficiente n di Manning (in $m^{-1/3}$ s), si è ritenuto opportuno adottare un valore del coefficiente di resistenza pari a 0.033. Per quanto riguarda invece i coefficienti d'espansione e contrazione, il loro valore è stato attribuito caso per caso in funzione delle caratteristiche della coppia di sezioni contigue, rispettivamente nel campo 0.1/0.6 per C_c e 0.3/0.8 per C_e, con valori tanto più elevati dei coefficienti quanto più brusche sono le variazioni di forma e dimensioni delle sezioni.
La presenza di strutture in alveo impone l'introduzione di due coppie di sezioni da porre a monte e a valle del manufatto. In particolare, le sezioni immediatamente a monte e a valle devono essere posizionate sufficientemente vicine alle sezioni di ingresso e di uscita in modo da rappresentare l'alveo in adiacenza dell'opera. Le sezioni estreme devono essere posizionate, invece, laddove il flusso non è influenzato dagli effetti dovuti alla contrazione e all'espansione della corrente.

III.1.2.1.5. *Descrizione del modello idraulico*

Un efficace modellazione del sistema idraulico è senza dubbio uno tra gli elementi fondamentali per la determinazione di risultati che possano definirsi sufficientemente attendibili.
Nella pagine seguenti si propone la modellazione dello stato di fatto.
Per la simulazione si è assunto coefficiente di scabrezza pari a 0.018 $m^{-1/3}$ s così come indicato da HEC- RAS per le tombinatura cementate, come dato dalle indicazioni del Piano di Bacino.
Le condizioni al contorno impiegate durante la verifica dell'asta in esame del corso d'acqua sono le seguenti:

- all'estremo di monte (sez. 14) si è stabilita la condizione di corrente critica;
4. a valle (sez. 1) si è nuovamente impostata la condizione di corrente critica;

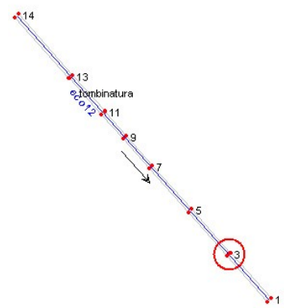


Figura 2 Schema dell'area indagata

III.1.2.1.6. *Regimazione delle acque di scorrimento superficiale*

L'area della discarica, di circa 1.2 Km^2, è stata suddivisa per una migliore regimazione delle acque di scorrimento superficiale in 7 zone, come si vede dall'immagine seguente.

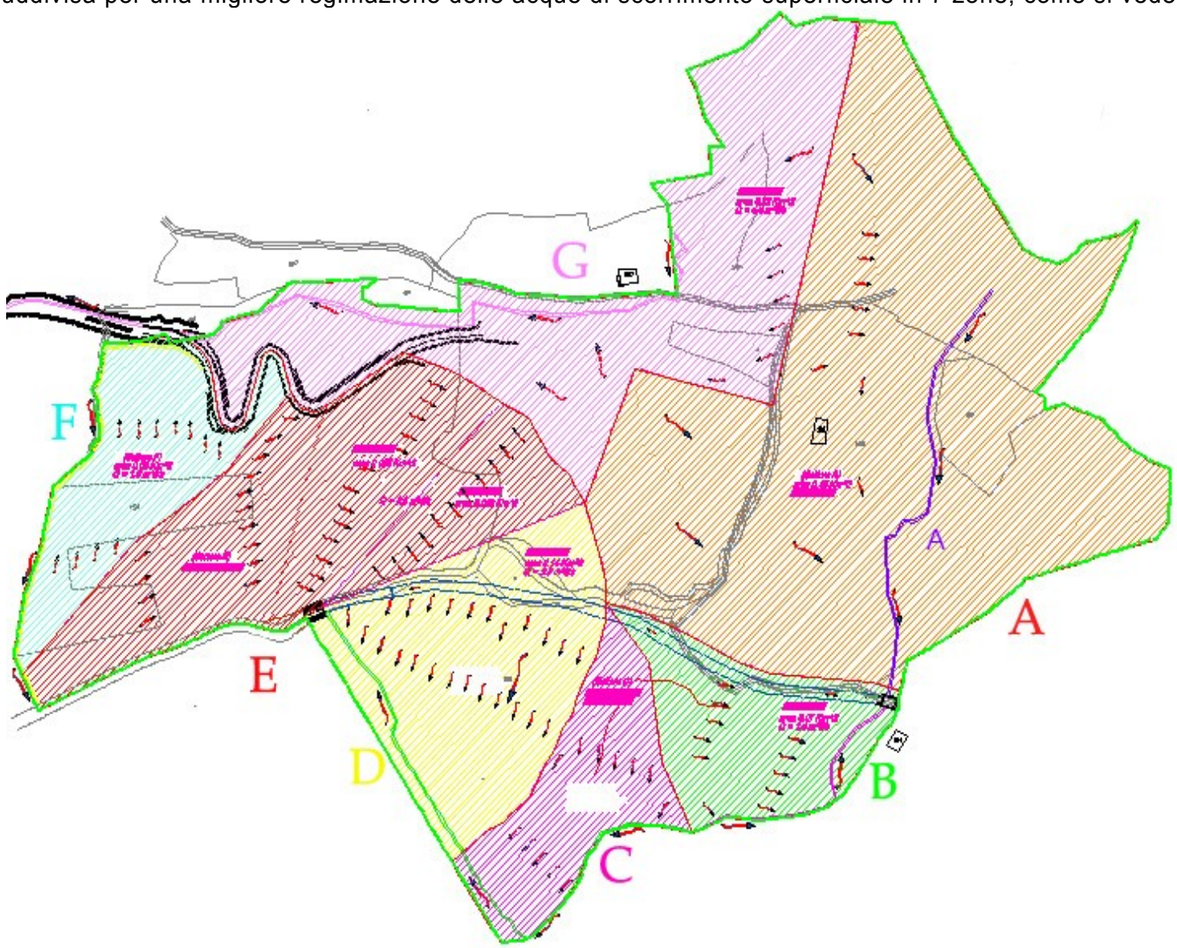


Figura 3 Schema

Dopo aver suddiviso l'area della discarica, si è provveduto al dimensionamento delle canalette di gronda che raccolgono l'acqua proveniente dalle canalette delle singole bancate.
Di seguito si riporta la tabella con le indicazioni specifiche.

zona	area (km^2)	Q (m^3/s)	Base min	Base mag	h H_2O	lung. (m)	i %
A	0.45	9	1	1.8	0.65	210	5
B	0.07	1.4	0.5	1.14	0.35	75	5
C	0.07	1.4	0.5	1.14	0.35	150	5
D	0.14	2.8	1	1.8	0.55	150	5
E	0.19	3.8	1	1.8	0.65	130	5
F	0.08	1.6	0.5	1.14	0.35	2.35	5
G	0.22	4.4	1	2	0.7	300	5

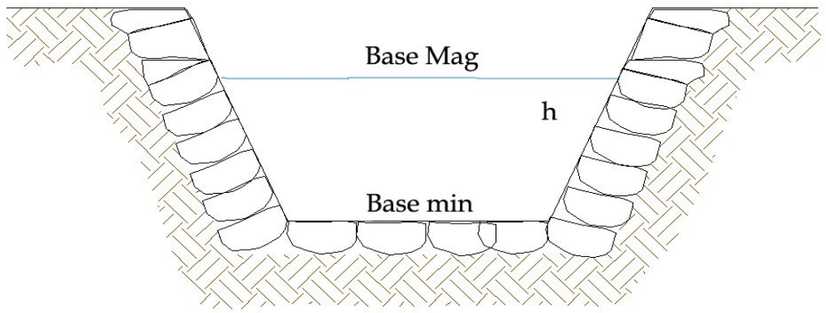


Figura 5 Canaletta di gronda

Le bancate della discarica hanno una pendenza dell'1% verso monte in modo che l'acqua finisca naturalmente nella canaletta trapezoidale in terra posta ai piedi della scarpata relativa alla bancata di monte, in questo modo si evita il dilavamento della scarpata stessa durante i fenomeni di pioggia.

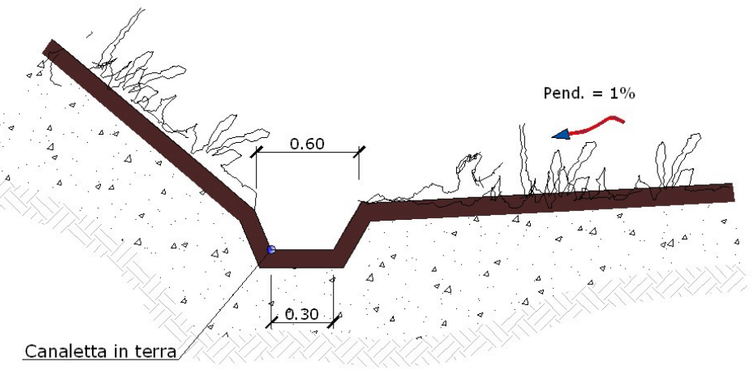


Figura 6 Canaletta in terra

Le acque provenienti da canaletta finiscono in un canale di gronda, perpendicolare alle bancate, che le convoglia al Torrente San Bartolomeo.

III.1.2.1.7. *Conclusioni*

Da quanto è emerso, le dimensioni della tombinatura in oggetto risultano ampiamente giustificate per la portata indicata con un franco sempre superiore a m. 1,50 mentre, evidentemente, altrettanto non si può dire per il franco cinetico.
Tuttavia, la vasca a monte viene dotata di una rastrelliera in profilati di acciaio tale da bloccare il materiale flottante prima che esso possa entrare nel manufatto con pericolo, anche se alquanto remoto, da formare diga e, quindi, costringere la corrente a defluire in pressione.
I calcoli eseguiti nella relazione idraulica per una portata di 32 m^3/s risultano, a maggior ragione, ancora attendibili e valide per la portata di 28 m^3/s nel dimensionamento dei manufatti di presa in testa alla tombinatura e di restituzione a valle.
Circa il drenaggio superficiale è stata suddivisa la superficie della discarica in parti all'incirca equivalenti in modo da contenere le portate massime superficiali nell'ordine inferiore ad un m^3/s sia per contenere, per quanto possibile, le dimensioni delle canalette superficiali che per evitare l'instaurarsi di velocità pericolose per detti manufatti ma, ancor più, per la stabilità superficiale degli abbancamenti specialmente nel 1° periodo di gestione, ovvero fintanto che non abbia ben radicato la vegetazione indigena.
Le canalette superficiali, realizzate a sezione trapezia con rivestimento in pietrame ed una profondità netta massima di m. 0.50, presentano dimensioni di m. 0.80 alla base minore per m. 1.60 alla base maggiore così come si può evincere chiaramente dalla tavola grafica allegata.

III.1.2.2 Calcolo statico della tombinatura: allegato

In riferimento alle normative di legge è stato eseguito il calcolo statico della tombinatura, secondo le seguenti normative di riferimento:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche 2008 (D.M. 14/01/2008)

Calcolo del carico sulla calotta
Pressione Geostatica
In questo caso la pressione in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (Spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 28.00°.

Spinta sui piedritti
Spinta attiva - Metodo di Coulomb
La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stessa di un angolo di attrito terra-parete.
L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume □, su una parete di altezza *H*, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2\alpha \, \sin(\alpha-\delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\, \sin(\phi+\delta)\sin(\phi-\beta) \,]}}{\sqrt{[\, \sin(\alpha-\delta)\sin(\alpha+\beta) \,]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90°$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.
La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.
Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni (*1/3 H* rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione *c,* l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità *z* vale

$$\sigma_a = \gamma z \, K_a - 2 \, c \, \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda
Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda, il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta a Riposo
Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.
Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.
Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità *z* e la spinta totale sulla parete di altezza *H* valgono

$$\sigma = \gamma\, z\, K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2\, \gamma\, H^2\, K_0 + p_v K_0\, H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe
Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove θ = arctg(k_h/(1±k_v)) essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h.
Detta *S* la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente *A* vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta\cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/3 dell'altezza della parete.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove *W* è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Strategia di soluzione
A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.
La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.
Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.
A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, $\mathbf{K_e}$, si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura **K**. Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali(reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali **p**.
Indicando con **u** il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K\,u = p}$$

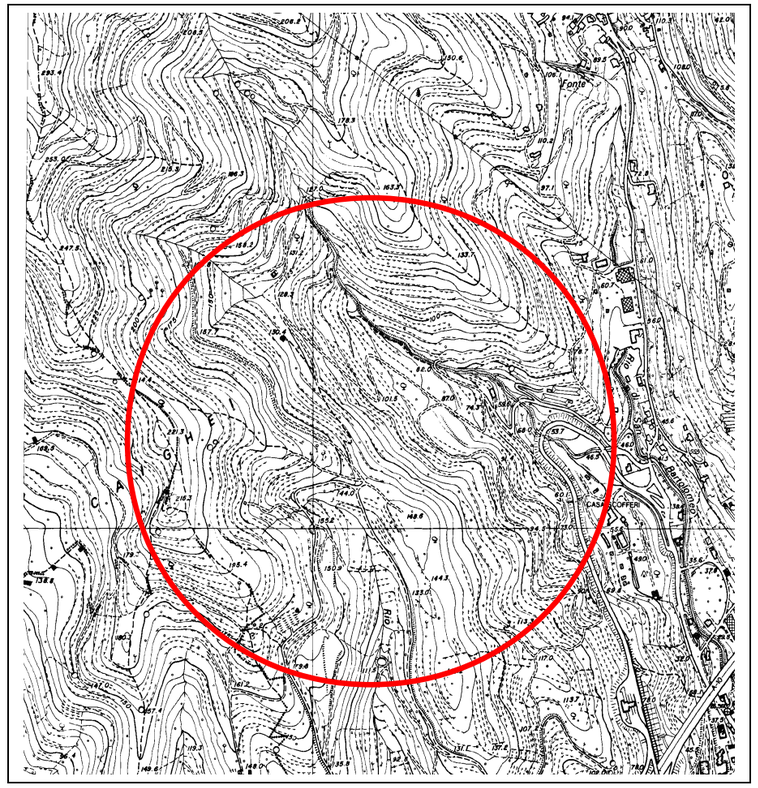
Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti **u**

$$\mathbf{u = K^{-1}\,p}$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

III.1.2.3 Indicazioni geologiche, idrogeologiche e geotecniche



L’area oggetto di intervento, localizzata nel Comune di San Bartolomeo, interessa un tratto del medio e alto versante sia in sponda destra che sinistra orografica del Rio di S.Bartolomeo ed è raggiungibile percorrendo la strada di collegamento che si diparte dalla strada comunale che conduce all’abitato di Pairola.

Dal punto di vista geologico, l’areale di studio è caratterizzato dalla formazione del **Flysch di San Remo a componente prevalentemente marnoso - arenacea (maELM)** (utilizzando la dicitura riportata nella Relazione di Piano del Piano di Bacino del Dianese), appartenente all’Unità di San Remo - Monte Saccarello.

Tale formazione, attribuita la Maastrichtiano, è costituito da alternanze, in ordine di importanza decrescente, di:

- torbiditi marnose, con o senza base calcareo - arenacea, in strati da sottili a spessi, con prevalenza dei primi;
- torbiditi siltoso - arenacee (prevalentemente quarzoso - micacee), generalmente fini o medie in strati e banchi;
- marne argillose e argilliti marnose, calcari micritici in strati sottili e medi.

La formazione corrisponde allo “H_2” di Franchi, alla “*Série à dominante marneuse*” degli A.A. francesi e alla “Litofacies” D di Sagri (1984).

All’interno dell’area di indagine sono visibili alcuni affioramenti rocciosi di cui si riporta l’estensione e la giacitura sulla carta geologica - geomorfologia (scala 1: 2000) allegata alla presente relazione e sui quali sono state effettuate una serie di misurazioni per valutarne le caratteristiche geologico - strutturali e geotecniche, mentre altri affioramenti non sono visibili in quanto ormai interessati dalla copertura dei materiali inerti della discarica o da sottili coltri detritiche di versante.

Dal rilevamento geologico di campagna sugli affioramenti rocciosi presenti all’interno dell’area interessata dall’ampliamento della discarica, risulta che la giacitura dei **piani di stratificazione** si mantiene pressoché costante (andamento monoclinale) con il seguente orientamento:

- Direzione: 60° N
- Inclinazione: 25° - 35°
- Immersione: SE

Gli affioramenti sono costituiti da strati arenaceo - siltosi (con presenza di quarzo e miche) con intercalate calcilutiti e strati marnoso arenacei di spessore massimo pari a 1 - 2 m e livelli da sottili a medi di argillitici di colore bruno (v. stratigrafie).

Dal punto di vista geomorfologico l’area a progetto è ubicata nell’ambito della testata d’impluvio del Rio di S. Bartolomeo, con esposizione generale verso sud-est, in particolare, l’ampliamento previsto nella parte nord occidentale, presenta un versante a bassa acclività esposto verso est.

Ad esclusione del corpo di discarica presente, i versanti all’intorno hanno pendenza oscillante da 10° a 20° circa.

La zona si colloca nell'ambito di un tratto di pendio naturale caratterizzato da una vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea e da oliveto in parte abbandonato.
In generale nell'area di indagine il substrato roccioso risulta affiorante o subaffiorante (per subaffiorante si intende il substrato che presenta una copertura superficiale di coltre vegetale e detritica di spessore inferiore a 1 m); in alcune aree di limitata estensione, invece, è presente, a ricoprimento del substrato roccioso, una sottile coltre detritica eluvio - colluviale a base argillosa inglobante ghiaie fini e sabbie, derivata da processi d'alterazione - degradazione della formazione flyschoide sottostante, con successivo trasporto e deposito dei fini; in tali aree si localizzano livelli detritici di coltre fino alla profondità di 1,5 – 2,0 m.
Con l'ispezione del pendio d'interesse, non si sono individuate particolari situazioni d'instabilità, segni di fenomeni franosi in atto o quiescenti, né forme di erosione superficiale; i muri in pietra a secco presenti all'interno dell'area di indagine non mostrano segni di cedimenti o rigonfiamenti; con l'osservazione dei ruderi presenti nell'immediato intorno dell'area adibita a discarica, nonostante si presentino in stato di completo abbandono, non si sono evidenziati segnali tali da ipotizzare cedimenti differenziali e/o scivolamenti a livello di fondazione.
Il corpo della discarica attualmente in coltivazione, salvo piccoli scoscendimenti che si possono notare sul bordo degli abbancamenti ancora da modellare a scarpata, non mostra alcuna traccia di instabilità (crepe, corone di frana, svuotamenti ecc.).
L'idrologia superficiale dell'area indagata è controllata dal Rio di S. Bartolomeo che presenta un bacino idrografico delimitato da due crinali (linee di spartiacque) disposti NW-SE e da un crinale ad anfiteatro sul lato nord.
Attualmente le acque del Rio di S. Bartolomeo, presenti in alveo solo in concomitanza di intensi e continui periodi di pioggia, vengono collettate verso valle dalla tombinatura in cemento armato presente nell'alveo del rio stesso e sormontata dal corpo di discarica.
Pur non essendo ancora terminate le opere di captazione delle acque superficiali, dai tratti di versante all'intorno della discarica non si notano tracce di ruscellamento di acque in caso di pioggia né solchi di erosione di rilievo nell'ambito dei terrazzamenti e delle piste interne.
All'interno dell'area a progetto non si evidenziano zone soggette a ruscellamento diffuso o concentrato, né sono presenti scaturigini idriche o emergenze di acque in superficie.
La situazione stratigrafica che si è delineata individua due materiali a comportamento idrogeologico differente:

- il riporto di inerti dell'attuale discarica, che sarà oggetto di ampliamento per spessori massimi di 18 - 20 metri, è costituito da alternanze di inerti ciottoloso – ghiaiosi (rappresentano il 20% circa del totale) e argilloso – limosi con sabbie (rappresentano l'80% circa del totale) ed è caratterizzato nell'insieme da una medio - bassa permeabilità per porosità a causa dell'alto contenuto in argille e limi; si stimano valori di conducibilità idraulica (k) oscillanti da 10^{-5} a 10^{-6} cm/sec;
- il substrato roccioso (Flysch di Sanremo - maELM), caratterizzato da una permeabilità bassa (localmente molto bassa per l'alternanza di potenti livelli di marne argillose e calcari marnosi, con livelli argillitici di interstrato), per i quali sono emersi (v. risultanze prove di permeabilità "Lugeon") valori del coefficiente di permeabilità k compresi fra 5×10^{-8} e 4×10^{-7} m/s.

In generale, dalle misure effettuate in campo idrogeologico, si è evidenziato che la falda freatica nei fori di sondaggio e nei pozzi, si posiziona da un minimo di -6.20 m dal piano di campagna (S3) a un massimo di 11.00 metri dal piano di campagna (P1).
Il deflusso idrico avviene principalmente in profondità lungo i livelli rocciosi.
Il progetto prevede un'accurata captazione, al limite esterno della discarica, di tutte le acque potenzialmente ruscellanti lungo il versante durante forti piogge, tramite un canale di gronda che confluisce successivamente nel Rio di S. Bartolomeo.
Tutte le acque che saranno captate nell'ambito del "capping" finale, saranno anch'esse convogliate, tramite canalette di superficie, nel Rio di S. Bartolomeo, evitando così qualsiasi forma di erosione superficiale o ristagni localizzati di acque.
Dai risultati delle prove effettuate nell'ambito dei sondaggi a rotazione (S.P.T.) nel corpo dell'attuale discarica e nei livelli di coltre detritica di versante, oltre alle prove di laboratorio terre eseguite su campioni di terreno analoghi a quelli in questione e sulla base di precedenti esperienze professionali maturate dallo scrivente, si riportano le caratteristiche dei materiali incoerenti e semicoerenti (presenti nel corpo dell'attuale discarica) che verranno utilizzate anche per le verifiche di stabilità del progetto di ampliamento:
Inerte di discarica:

- peso di volume: 1.80 t/mc
- peso di volume saturo: 2.00 t/mc
- angolo d'attrito medio: 28°
    - resistenza al taglio non drenata: 0.2 Kg/cmq
    - resistenza al taglio drenata: 0.1 Kg/cmq.

Coltre detritica eluvio-colluviale di versante da 0,50 a 2,00 m di profondità:

- peso di volume: 1.90 t/mc
- angolo d'attrito: 28°
- resistenza al taglio non drenata: 0.25 - 0.3 Kg/cmq
- resistenza al taglio drenata: 0.15 Kg/cmq.
- composizione granulometrica media:
    - ciottoli 3%
    - ghiaia: 18%
    - sabbia: 22%
    - argilla e limi: 57%

In tutti i casi, considerando l'eterogeneità dei materiali inerti conferiti in discarica, la curva granulometrica media degli stessi non rientra mai nei fusi a rischio di liquefazione in presenza di forza sismica (Seed e Idriss).
In base alle misurazioni estrapolate dai rilievi geologico-strutturali effettuati sugli affioramenti rocciosi e alle prove in sito eseguite con sclerometro di tipo Salmoiraghi, vengono di seguito descritte le caratteristiche geotecniche del substrato roccioso.

Substrato roccioso (Flysch di Sanremo - maELM):

- peso di volume: 2.20 t/mc
- angolo d'attrito: 35° - 45°
- resistenza a compressione monoassiale: 50 - 100 Kg/cmq

Allo scopo di verificare la compatibilità fra il progetto architettonico e le condizioni di stabilità della discarica di inerti in ampliamento sono state eseguite n. 4 verifiche di stabilità dei versanti lungo le sezione 1 - 1 (sezione 1 - 1, sezione 1 - 1 *zona al piede*, sezione 1 - 1 *in presenza di falda temporanea*) e 4 - 4 (del progetto architettonico) che hanno fornito (vedi grafici e calcoli in allegato) sempre un Fattore di Sicurezza ≥ 2.91.
Il progetto in esame prevede l'ampliamento dell'attuale discarica di rifiuti inerti in località "Case Scofferi", per il quale sono necessarie opere di modellamento delle banche sia attuali che a progetto e la preparazione del sedime per le superfici in ampliamento, nonché tutte le opere di protezione dall'erosione, raccolta e convogliamento di tutte le acque meteoriche al limite esterno ed all'interno del corpo di discarica.
Durante la fase di conferimento (fatte salve tutte le norme che regolano la sicurezza all'interno della discarica), gli inerti dovranno essere depositati e modellati con apposito mezzo meccanico in modo che non ostacolino il libero deflusso di acque eventualmente ruscellanti durante forti eventi piovosi, inoltre gli stessi non dovranno presentare fronti di scavo eccessivamente alti (max 3 m) se non debitamente modellati a scarpata di circa 30° - 35° per evitare processi di frana o instabilità localizzata.
L'imbocco di monte dello scatolare che costituisce la tombinatura della discarica dovrà essere sempre mantenuto sgombero da residui vegetali, depositi terrosi, apparati radicali e altro per un tratto di almeno 20 m oltre l'inizio dell'imbocco stesso.
Le fondazioni del nuovo tratto di scatolare che proseguirà, verso valle, la tombinatura esistente, dovranno poggiare direttamente sul substrato roccioso; per i calcoli geotecnici di verifica dello scatolare si fa riferimento ai valori forniti dal capitolo "Parametri Geotecnici dei Terreni".
Secondo la nuova normativa sismica il Comune di San Bartolomeo al Mare risulta inserito in Zona 3S.
Secondo le modifiche del D.M. del 14/09/2005 (Norme Tecniche per le Costruzioni), emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008, e sulla base del rilevamento geologico e delle prove eseguite, la zona in progetto ricade in terreno:

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30> 250 kPa nei terreni a grana fina).

Il valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, ag/g vale 0.18.

III.1.2.4 Barriera geologica

La barriera geologica, secondo quanto indicato nell'Allegato 1 del D. Lgs. N: 36/03, è determinata da condizioni geologiche ed idrogeologiche al di sotto ed in prossimità di una discarica tali da assicurare una capacità d'attenuazione sufficiente per evitare rischi per il suolo e le acque superficiali e sotterranee. Il substrato di base e i lati della discarica devono consistono in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore almeno equivalente a quello risultante dai seguenti criteri:

- Conducibilità idraulica $K \leq 1 \times 10^{-7}$ m/sec;
- Spessore ≥ 1,00 m.

Allo scopo di accertare le caratteristiche di permeabilità della barriera geologica sono state eseguite delle accurate indagini in sito, e prove "Lugeon" che hanno messo in evidenza:

- Barriera di fondo costituita dalla Formazione del Flysch di Sanremo (maELM) – Unità di Sanremo - M. Saccarello, con alternanze di livelli marnoso - arenacei, marnoso - calcarei grigi ed argilliti (sequenza con spessore di circa 8 metri).
- Valori delle prove "Lugeon" in roccia con valori della conducibilità idraulica compresi fra compresi fra $k = 5 \times 10^{-8}$ m/sec e 4×10^{-7} m/sec;
- Riguardo alle fratture e giunti presenti nelle rocce costituenti la barriera geologica essi sono completamente intasati da calcite ricristallizzata, argilla o completamente chiusi;
- La falda freatica si localizza, nelle condizioni meno favorevoli, ad una quota di almeno – 6.00 metri dal piano di campagna e pertanto viene mantenuto il "franco" di 1 m sotto il piano ultimo della discarica come richiesto dalla normativa vigente.
- Per quanto sopra descritto e dalle risultanze delle indagini effettuate si può concludere che l'insieme dei livelli calcarei e marnosi del substrato roccioso locale, mostrano una permeabilità totale pari a quella prevista dal D. Lgs. 36/03 ovvero con $K \leq 1 \times 10^{-7}$ m/sec.

Alla luce della situazione esposta, si afferma che è verificata la fattibilità dell'opera in ottemperanza a quanto prescritto nelle norme geologico tecniche.
La zona oggetto d'intervento ricade nel Piano di Bacino Ambito n. 7 Dianese, approvato con D.C.P. n. 9 in data 30/01/2003 con adeguamento a parere vincolate C.T.R. approvazione con D.G.P. n. 243 del 21/04/2004. Varianti: D.G.P. n. 710 del 07/12/2004; D.G.P. n. 46 del 02/02/2005; D.G.P. n. 602 del 02/11/2005; adottato con D.C.P. n. 6 del 28/02/2006 da parte dell'Amministrazione Provinciale di Imperia.
Dalla Carte della Pericolosità o Suscettività al dissesto (Tav. n. 18a) la zona ricade in VNI/MA – versanti montani non insediati – mantenimento e in un piccolo settore verso est in VNI/MO versanti montani non insediati – modificabilità.
L'intervento, che consiste nell'ampliamento di discarica di rifiuti inerti, risulta compatibile con il regime normativo delle zone VNI – MA e VNI - MO.
In fase di esecuzione dei lavori di ampliamento e nella fase di gestione e post-gestione (inizio della sistemazione finale per lotti da concordare), sarà necessaria la sorveglianza geologica.

III.1.2.5 Relazione di calcolo sulla classificazione sismica

Normativa di riferimento
Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
Con particolare riferimento a:
a) Requisiti di sicurezza e criteri di verifica - Prescrizioni relative ai terreni di fondazione;
b) Azione sismica – Categorie di suolo di fondazione; Calcolo dell'azione sismica;
c) Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni – Requisiti del sito di costruzione e del terreno di fondazione; Localizzazione del sito di costruzione; Stabilità dei pendii; Terreni suscettibili di liquefazione.
Definizione
Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.
Introduzione all'analisi di stabilità.

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.
Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:
(a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (*c*) e angolo di resistenza al taglio (□), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
(b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)
Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τf), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau f / \tau$.
Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (*Fellenius, Bishop, Janbu ecc.*).
Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci
La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a *n*, il problema presenta le seguenti incognite:
n valori delle forze normali Ni agenti sulla base di ciascun concio;
n valori delle forze di taglio alla base del concio Ti
(n-1) forze normali Ei agenti sull'interfaccia dei conci;
(n-1) forze tangenziali Xi agenti sull'interfaccia dei conci;
n valori della coordinata *a* che individua il punto di applicazione delle Ei;
(n-1) valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle Xi;
una incognita costituita dal fattore di sicurezza *F*.
Complessivamente le incognite sono *(6n-2)*.

mentre le equazioni a disposizione sono:
Equazioni di equilibrio dei momenti *n*
Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale *n*
Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale *n*
Equazioni relative al criterio di rottura *n*
Totale numero di equazioni *4n*

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a
i = (6n-2)-(4n) = 2n-2.

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a *(n-2)* in quando si fa l'assunzione che
Ni sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.
I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le *(n-2)* indeterminazioni.

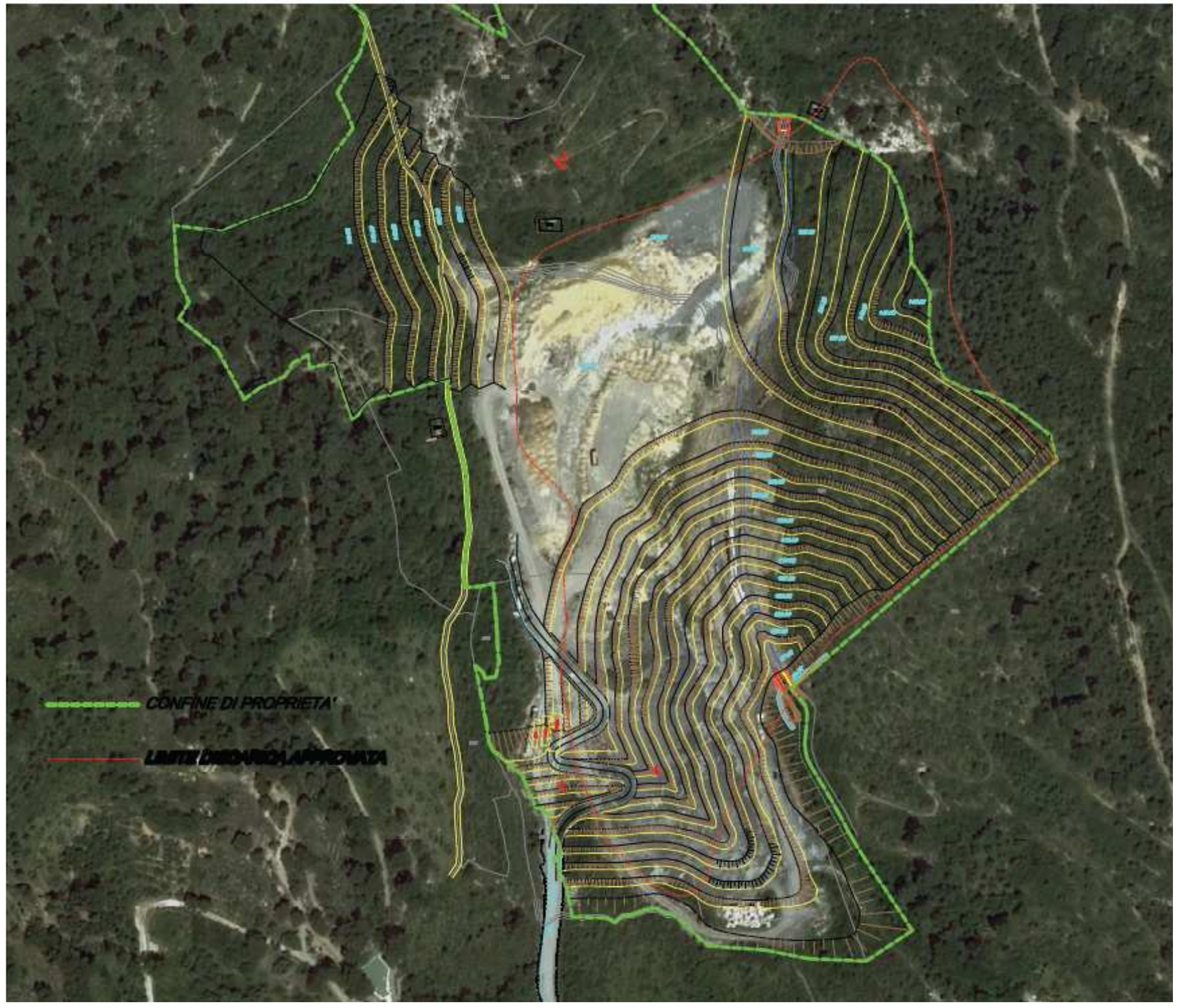
III.1.2.6 Norme geologico-tecniche

Il progetto in esame prevede l'ampliamento dell'attuale discarica di rifiuti inerti in località "Case Scofferi", per il quale sono necessarie opere di modellamento delle banche sia attuali che a progetto e la preparazione del sedime per le superfici in ampliamento, nonché tutte le opere di protezione dall'erosione, raccolta e convogliamento di tutte le acque meteoriche al limite esterno ed all'interno del corpo di discarica.
Durante la fase di conferimento (fatte salve tutte le norme che regolano la sicurezza all'interno della discarica), gli inerti dovranno essere depositati e modellati con apposito mezzo meccanico in modo che non ostacolino il libero deflusso di acque eventualmente ruscellanti durante forti eventi piovosi, inoltre gli stessi non dovranno presentare fronti di scavo eccessivamente alti (max 3 m) se non debitamente modellati a scarpata di circa 30° - 35° per evitare processi di frana o instabilità localizzata.
L'imbocco di monte dello scatolare che costituisce la tombinatura della discarica dovrà essere sempre mantenuto sgombero da residui vegetali, depositi terrosi, apparati radicali e altro per un tratto di almeno 20 m oltre l'inizio dell'imbocco stesso.
Le fondazioni del nuovo tratto di scatolare che proseguirà, verso valle, la tombinatura esistente, dovranno poggiare direttamente sul substrato roccioso; per i calcoli geotecnici di verifica dello scatolare si fa riferimento ai valori forniti dal capitolo "Parametri Geotecnici dei Terreni".

III.1.3. *Il ripristino ambientale*

L'intervento da attuarsi contestualmente all'ampliamento della discarica è mirato ad ottenere, mediante l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica e l'introduzione di essenze vegetali, una riqualificazione ambientale del sito e della zona immediatamente circostante, salvaguardando e migliorando gli attuali valori paesaggistici, con riferimento agli aspetti idrogeologici, ecologici e naturalistici. In particolare, la copertura vegetale e gli interventi di stabilizzazione permetteranno di limitare le azioni erosive, attenuando l'azione battente della pioggia e favorendo l'infiltrazione controllata dell'acqua piovana con conseguente diminuzione del ruscellamento superficiale; tali operazioni renderanno possibilmente, inoltre, una continuità biologica tra l'area oggetto di discarica e le zone limitrofe intatte.

L’obiettivo principale è quello di instaurare, nell’area in oggetto, un ecosistema naturale ed autosufficiente. Saranno pertanto introdotte sia specie rustiche, particolarmente adatte alle difficili condizioni stazionali di substrato e di clima, sia specie relativamente più esigenti di cure che permetteranno di accelerare l’evoluzione verso cenosi stabili.
Seguendo questa sistemazione, saranno realizzate ampie masse di vegetazione arborea e arbustiva intercalate da vaste superfici inerbite utilizzabili per eventuali scopi ricreativi (la funzione sarà in seguito da definire in base alle eventuali richieste da parte dell'Amministrazione pubblica). Una conformazione di questo tipo, inoltre, rispetta l'assetto paesistico che allo stato attuale caratterizza l'intorno dell'area della discarica, vale a dire un'intercalazione tra macchie boscate e aree a prateria (queste ultime in evoluzione verso il bosco misto). Tale alternanza permette di instaurare nell’area, al termine del periodo di coltivazione della discarica, un ecosistema il più possibile autosufficiente costituito da zone di tipo naturale o naturaliforme e zone di paesaggio agrario tradizionale, favorendo, per mezzo di una diversificazione degli habitat, un’aumentata condizione di biodiversità.



Sovrapposizione dell’area allo stato di fatto e a sistemazione conclusa.

La connessione biologica delle diverse masse vegetali si realizzerà, inoltre, mediante la creazione di corridoi alberati e arbustati lungo le scarpate nei tratti stabilizzati con piccole soglie in pietra o palizzate vive con piloti e biorete.

Trattandosi di un comprensorio principalmente olivicolo, l'intervento di recupero prevede anche il parziale reinserimento dell'oliveto che sarà realizzato su parte del gradone di maggior ampiezza, comprendendo una superficie di m^2 6.000 circa.
Al termine della coltivazione della discarica l'assetto definitivo dell'area si presenterà costituito da un profilo formato da gradoni irregolari ad andamento curvilineo, caratterizzati da altezza variabile ed un'inclinazione delle scarpate di circa 30°, risalenti fino ad una prima ampia area sub-pianeggiante a quota 127,5-130 m s.l.m. e ad ulteriori aree nella parte sommitale della discarica a quota 145 m s.l.m.. La superficie totale oggetto del ripristino avrà un'estensione pari a m^2 125.000 circa.
L'area pianeggiante a quota 127,5 sarà messa a disposizione del Comune di San Bartolomeo al Mare come da convenzione stipulata tra l'Amministrazione Comunale e Ecododici s.r.l.. In tale previsione, al termine della coltivazione, gran parte della superficie del gradone pianeggiante verrà trattato a sola vegetazione erbacea.
Seguendo le disposizioni del D.Lgs. n. 36/2003, la tipologia della copertura prevista sarà eseguita secondo la seguente stratigrafia in grado di garantire:
- l'isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- la minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- la riduzione al minimo delle necessità di manutenzione;
- la minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- la resistenza agli assestamenti ed ai fenomeni di subsidenza localizzata.

Per le aree subpianeggianti e pianeggianti gli interventi previsti saranno i seguenti:
-Sulle superfici sub pianeggianti, opportunamente regolarizzate per il corretto convogliamento delle acque meteoriche, si procederà allo spietramento ed alla posa dei seguenti strati secondo la sezione tipo allegata al presente elaborato (successione dal basso verso l'alto):
- **strato di regolarizzazione** per la corretta messa in opera degli elementi superiori e costituito da materiale drenante;
- **strato minerale compatto**, costituito da materiale fine (passante al setaccio n. 200 maggiore del 35%) dello spessore maggiore o uguale a 0,5 m, opportunamente compattato, a bassa conducibilità idraulica, tipica delle sabbie fini e delle sabbie limose, o di terre argillose con analoghe caratteristiche idrauliche.
- **strato drenante**, costituito da materiale di media pezzatura (40/70 mm) ed eventualmente protetto da intasamenti mediante l'impiego di geosintetici, di spessore maggiore o uguale a 0.5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere sottostanti e drenare lo strato di terreno soprastante aumentandone la capacità di immagazzinamento dell'acqua;
- **strato superficiale** che sarà costituito da terreno agrario per uno spessore adeguato a consentire lo sviluppo delle essenze vegetali introdotte e spontanee, oltre a fornire un'adeguata protezione delle barriere sottostanti. Lo strato superficiale avrà uno spessore non inferiore a cm 100 circa.

Per le aree di versante gli interventi previsti saranno i seguenti:
-L'elevata inclinazione delle scarpate sconsiglia la realizzazione di un sistema multistrato di spessore analogo a quella adottato per le aree pianeggianti, in quanto potrebbero verificarsi fenomeni di scivolamento del terreno con destabilizzazione della copertura. In considerazione delle particolari condizioni morfologiche viene proposta la posa dei seguenti strati (successione dal basso verso l'alto):
- **strato di regolarizzazione** per la corretta messa in opera degli elementi superiori;
- **strato minerale compatto**, costituito da materiale fine (passante al setaccio n. 200 maggiore del 35%) dello spessore di 0,5 m, opportunamente compattato, a bassa conducibilità idraulica, tipica delle sabbie fini e delle sabbie limose, o di terre argillose con analoghe caratteristiche idrauliche; in alternativa può essere applicato un materassino bentonitico.
- **un geocomposto** drenante
- **una geostuoia** associata ad una geogriglia di rinforzo a diverse resistenze a seconda della pendenza del versante, con la funzione di sostenere le sollecitazioni dovute al terreno agrario sovrastante ed evitare lo scivolamento dello stesso sul geocomposto.
- **uno strato di terreno agrario** dello spessore pari a cm 30-50 circa, idoneo all'inerbimento ed allo sviluppo di specie arbustive o piccoli alberi.
- **una biorete antierosione** in fibra biodegradabile.

Per tale soluzione multistrato le strutture sovrapposte (geocomposto drenante, geostuoia e geogriglia di rinforzo) saranno ancorate a monte in un'apposita trincea, mentre la biorete superficiale verrà fissata con tondino di ferro ripiegato.
A ripristino avvenuto la sistemazione dell'area si presenterà come segue:
- superficie boscata 15.000 m^2 circa
- superficie arbustata 10.000 m^2 circa
- superficie a prateria 27.000 m^2 circa
- superficie ad oliveto 6.000 m^2 circa

Nelle aree boscate e arbustate, al raggiungimento dello sviluppo definitivo delle essenze introdotte e tenuto conto della rinnovazione naturale di essenze provenienti dalle aree limitrofe, si otterrà un manto vegetale costituito da un piano dominato, caratterizzato dalle specie erbacee e arbustive, che potrà raggiungere 1,5 – 2m di altezza e da un piano dominante, formato dalle piante arboree ad altezza variabile dai 5 ai 10 m.
Il processo di ricostituzione del manto vegetale avverrà in lotti successivi seguendo la coltivazione della discarica per gradoni. Le modalità di attuazione dell'intervento prevedono la costituzione sui lotti via via esauriti, ricaricati di terreno e modellati, di una omogenea copertura erbacea con presenza di specie arbustive pioniere in modo da favorire una rapida protezione e miglioramento del substrato. Il miglioramento del terreno e la protezione dal sole, dal vento e dagli sbalzi termici garantita dal manto erboso ed arbustivo consentiranno di intervenire successivamente (dopo circa 1 anno) con la messa a dimora delle specie arboree.
In seguito la copertura vegetale potrà essere lasciata libera di evolvere naturalmente nelle zone rinaturalizzate, mentre nelle zone ad oliveto saranno attuate tutte le operazioni colturali richieste dalla coltivazione dell'olivo.
La scelta del tipo di vegetazione da impiegare nell'intervento tiene conto delle caratteristiche climatiche del sito che condizionano l'accrescimento e le possibilità di affermazione delle coperture vegetali e si basa anche sulle osservazioni ed analisi vegetazionali eseguite nelle aree circostanti la discarica.
In considerazione del profilo che assumerà l'ampliamento della discarica al termine dell'utilizzo si prevede, al fine di garantire una maggior stabilità dal punto di vista idrogeologico e una maggiore protezione al manto vegetale, un intervento di stabilizzazione delle scarpate.
La stabilizzazione delle scarpate sarà eseguita utilizzando le seguenti tipologie di intervento:
- Utilizzo di rete geosintetica nelle zone a maggior rischio (scarpate a maggior sviluppo longitudinale, ecc.). Vedi allegato 4.
- Impiego di palizzate vive con piloti vivi nei tratti dove si prevede l'introduzione delle specie arboree e arbustive. Vedi allegato 4

- Idrosemina con il metodo bianco-verde con uso di collante di origine organica e fibre vegetali.

La rete geosintetica, formata da una rete zincata a doppia torsione e georete di polipropilene compenetrante intasata di terreno vegetale, svolge le seguenti funzioni:

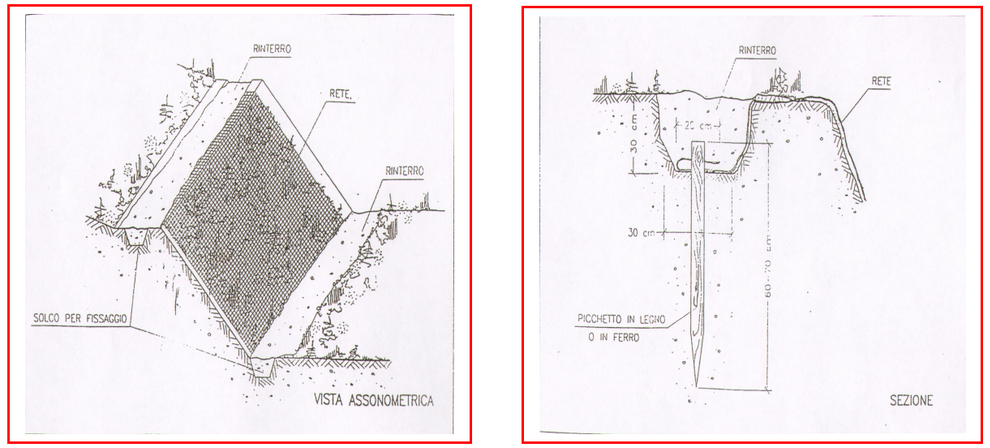
- Riduzione dell'erosione superficiale di origine idrica od eolica in attesa che la copertura vegetale si affermi.
- Protezione e stabilità degli strati superficiali del substrato contro smottamenti e slittamenti.
- Distribuzione dei carichi e degli sforzi di trazione su ampie superfici aumentando la resistenza dello strato superficiale.
- Garanzia dell'inerbimento delle superfici interessate dall'intervento sia trattenendo il terreno colturale che intaserà le maglie, sia costituendo un supporto per le specie pioniere.

La presenza di una rete sintetica in polipropilene, essendo inattaccabile dagli agenti chimici presenti nel terreno, garantisce che la funzione protettiva perduri per lungo tempo offrendo maggiori possibilità di attecchimento alle specie vegetali introdotte. Le palizzate vive con piloti saranno realizzate con tondame di castagno di ml 3-4 con diametro di 18-20 cm, parzialmente interrati, e trattenuto da piloti in ferro o legno infissi nel terreno. La funzione sarà quella di ridurre localmente la pendenza e consentire degli accumuli di terreno di maggior potenza per favorire l'introduzione di specie arboree e arbustive.

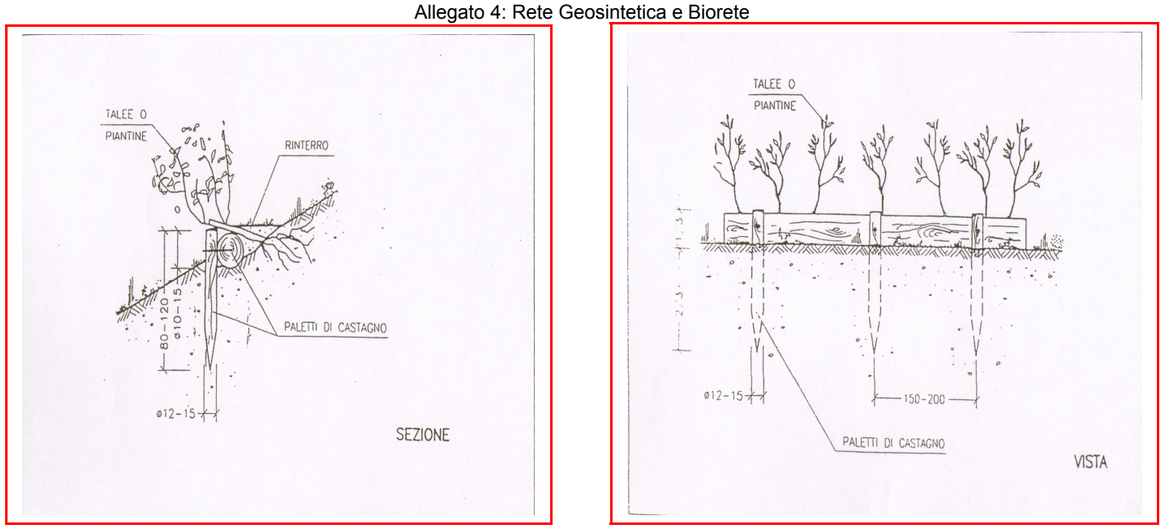
La biorete, analogamente alla palizzata viva, consentirà un maggior accumulo di terreno vegetale richiesto per l'introduzione di specie arboree e arbustive.

L'odrosemina con il metodo bianco-verde con fibre vegetali svolgerà le seguenti funzioni:

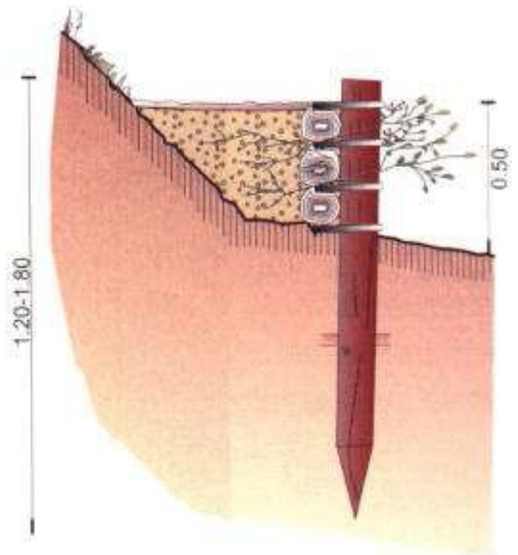
- Riduzione dell'erosione superficiale di origine idrica ed eolica in attesa che la copertura vegetali si affermi.
- Rapido inerbimento delle superfici interessate dall'intervento.
- Trattenuta del terreno colturale sottostante, compensazione delle variazioni microclimatiche ed apporto materiale organico favorente il processo pedogenetico naturale.

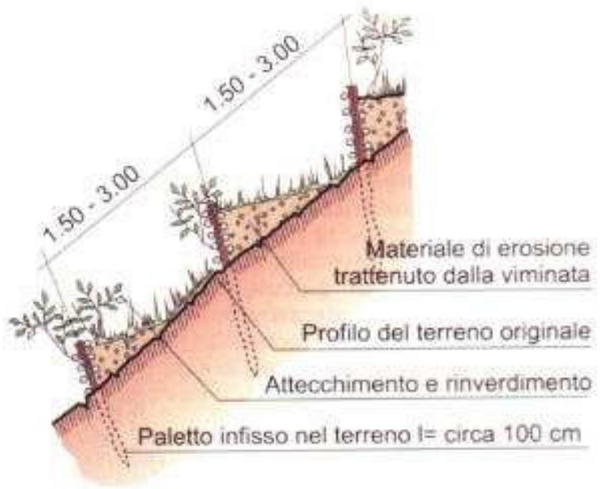


Allegato 4: Rete Geosintetica e Biorete



Allegato 5: Palizzata Semplice





III.1.3.1. Preparazione del substrato

In considerazione della scarsa fertilità e sterilità del detrito, inadatto ad ospitare una adeguata copertura vegetale, si rende necessario l'apporto di una strato di terreno vegetale di spessore sufficiente a consentire lo sviluppo delle essenze introdotte o spontanee. In particolare, lo strato di riporto dovrà avere un'altezza variabile da 5-6 cm in corrispondenza delle scarpate e sui gradoni dove si prevede la semina. Localmente, ove è prevista l'introduzione di specie arbustive ed arboree, si eseguiranno maggiori accumuli con altezze variabili di 20-40 cm circa.
Il substrato di riporto sarà costituito in parte dal terreno superficiale asportato e, nelle fasi preliminari di preparazione ,dal sito di discarica opportunamente conservato e in parte dal terreno vegetale di altra provenienza.
Detto terreno vegetale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- assenza di corpi estranei
- assenza di pietrame di grandi dimensioni
- assenza di agenti patogeni della vegetazione
- assenza di sostanze tossiche

Sarà anche impiegato il terreno recuperato nella fase di preparazione dell'area di ampliamento della discarica che potrà essere utilizzato direttamente nelle zone in fase di recupero ambientale o conservato in cumuli di spessore adeguato e successivamente steso sui lotti via via esauriti.
Il substrato disposto sulle superfici sarà opportunamente sistemato e sagomato in modo da ridurre la formazione di vie preferenziali di ruscellamento o eventuali ristagni idrici. Al fine di conferire ai luoghi un aspetto di maggior naturalità, si procederà al parziale rimodellamento dei gradoni principali con la formazione di modesti rilievi (da 0,5 a 1,5 m di dislivello) che interrompano l'andamento pianeggiante senza alterare la prevista regimazione delle acque.
Al fine di conferire ai luoghi un aspetto di maggior naturalità e favorire il deflusso delle acque meteoriche superficiali, si procederà al parziale rimodellamento dei gradoni con la formazione di modesti rilievi (da 1 a 2 m di dislivello) che interrompano l'andamento pianeggiante senza alterare la prevista regimazione delle acque.
Sono previsti interventi antierosivi e di inerbimento. In questa categoria rientrano tutte le operazioni che mirano al contenimento dell'erosione superficiale ed al consolidamento dello strato superiore del suolo. Si tratta di interventi che consentono la prima fase del recupero ambientale consistente nella stabilizzazione del suolo riportato e nell'avvio del processo di ricostruzione della vegetazione naturale.
In considerazione del profilo che assumerà la discarica al termine dell'utilizzo, al fine di garantire una maggior stabilità e una maggior protezione al manto vegetale, si prevede la realizzazione di opere di stabilizzazione superficiale delle scarpate.

III.1.3.2. Scelta delle specie e del materiale vivaistico

In relazione alle difficili condizioni pedologiche (profilo ridotto, scarsa fertilità,ecc.) e climatiche (elevate temperature e profonda siccità estiva) la scelta delle specie da utilizzare riveste una grande importanza nell'intervento di ripristino. Le specie vegetali da impiegare devono, pertanto ,offrire una grande capacità di resistenza, una crescita rapida, una copertura diffusa, una radicazione forte ed una elevata rusticità, soprattutto per quanto riguarda le esigenze edafiche. Si ricorrerà, pertanto, a specie autoctone rustiche tipiche della vegetazione spontanea già presente nell'area, nonché a specie ad ampia valenza ecologica, utilizzando specie più esigenti solo nelle porzioni in cui è possibile provvedere ad eventuali cure colturali e ad irrigazione di soccorso.

Nella porzione che sarà adibita ad oliveto sarà utilizzato materiale vivaistico di provenienza locale appartenente alla varietà denominata"Taggiasca", che rappresenta la coltivazione maggiormente diffusa nel ponente ligure per la produzione di olio e di olive da mensa.
L'analisi per la definizione delle scelte arboree scaturisce da una verifica delle piantumazioni esistenti nell'intorno dell'area oggetto dell'intervento, così classificate:

- Specie arboree coltivate: *Olea europea cv.* Taggiasca, Olivo
- Specie arboree: *Quercus pubescens*, rovella; *Acer monspessolnum*, acero minore; *Quercus ilex,* leccio; *Fraximus ormus*, orniello; *Ficus carica*, fico; *Laurus nobilis; Ligustrum sp; Pinus halepensis*, pino d'Aleppo;
- Specie arbustive: *Nerium oleander; Pistacia lentiscus; Rhamnus alaternus; Rosa sp; Spartium junceum; Viburnum lantana; Cornus mas; Coriaria myrtifolia; Ligustrum vulgare; Cistus sp; imula viscosa*, Aromatiche in genere.
- Specie erbacee: *Festuca rubra; Festuca ovina; Brachypodium rupestre, Poa pratensis; Bromuis inermis, Cynodon dactylon; Dactylis glomerata; Lolium perenne; Trifolium repens; Lotus corniculatus; Trifolium pratense; Onobrychis vicifolia; Achillea millefolium; Coronilla varia; Chrysanthemum leucanthemum; Sanguisorba minor; Heliantus spp; Asparagus acutifolius, Centranthus ruber;* Malva spp.

Il materiale vivaistico deve essere scelto accuratamente: è necessario utilizzare provenienze locali o comunque di zone vicine e simili dal punto di vista pedologico e climatico. Il postime deve essere privo di malattie e morfologicamente ben conformato.
L'età del postime può variare anche in dipendenza della specie adottata; generalmente si utilizzano semenziali di 1 – 2 anni o trapianti di 2-5 anni.
Viste le condizioni di scarsa fertilità del terreno, non è possibile ricorrere a piante di dimensioni elevate. Tuttavia ,considerando il forte riscaldamento del suolo durante l'estate, sarà necessario utilizzare piantine alte almeno 15-25 cm, in modo da avere la chioma al disopra dello strato atmosferico inferiore, in cui si può verificare un innalzamento delle temperatura intollerabile per il postime.
E' previsto l'utilizzo anche di talee legnose per le specie come il fico, l'alloro e la coriaria aventi spiccata capacità rizogena, che saranno impiegate preferibilmente in corrispondenza delle palizzate sulle scarpate.

III.1.4. *L'intervento di ripristino: Tecniche e Modalità*

III.1.4.1. Tecniche di stabilizzazione

Il consolidamento sarà effettuato su tutte le scarpate dei gradoni, adottando le tipologie di intervento descritte. Su un ¼ delle superfici di ciascuna scarpata si interverrà con palizzate vive con piloti o con biorete geosintetica, cercando di creare corridoi ecologici che colleghino i vari corpi della discarica tra loro e con l'ambiente circostante. La semina, a spaglio sui gradoni e con idrosemina sulle scarpate, verrà utilizzata sull'intera superficie della discarica.
La modalità di posa della rete geosintetica e della biorete è la seguente:

- modellamento e preparazione della scarpata
- scavo a monte di un solco di 20-30 cm di profondità
- inserimento nel solco della rete in doppio strato e ricoprimento della stessa
- stesura della rete lungo la linea di massima pendenza, in maniera che non sia troppo tesa e che ci sia una leggera sovrapposizione laterale (10-15 cm) tra i diversi rotoli impiegati
- fissaggio della rete con picchetti a U di ferro o in legno (eventualmente possono essere utilizzate talee) ad una distanza di 1 m lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali e al centro della rete stessa, raggiungendo una densità di almeno due chiodi al metro quadrato
- riporto di terreno vegetale sul geosintetico per la successiva semina

La modalità di formazione delle palizzate vive è la seguente:

- Gli elementi della palizzata saranno disposti lungo il pendio ad una distanza orizzontale di 2-3 m l'uno dall'altro, in modo sfalsato tra le file, con distanze verticali di 3-4 m circa.
- Sul tondame verranno successivamente appoggiate talee o piantine radicate arboree e arbustive ricoperte con terra.

La biorete conferisce protezione meccanica alle scarpate e favorisce l'inerbimento delle superfici interessate dall'intervento sia limitando l'erosione trattenendo il terreno colturale sia costituendo un supporto per le specie pioniere. Costituisce anche una fonte di humus derivante dalla graduale degradazione del materiale.
Le palizzate vive con piloti saranno realizzate con tondame in legname durevole (castagno o altro reperibile) di ml 3-4 con diametro di 18-20 cm, parzialmente interrati, e trattenuto da piloti in ferro o legno infissi nel terreno. In alternativa possono essere realizzate soglie in pietre a secco di altezza di cm 20-30 fuori terra. La funzione sarà quella di ridurre localmente la pendenza e consentire degli accumuli di terreno di maggior potenza per favorire l'introduzione di specie arbustive e arboree a sviluppo contenuto.
Modalità di posa della biorete:

- scavo a monte di un solco di 20-30 cm di profondità
- inserimento nel solco della biorete e ricoprimento della stessa
- stesura della rete lungo la linea di massima pendenza, in maniera che non sia troppo tesa e che ci sia una leggera sovrapposizione laterale (10-15cm) tra i diversi rotoli impiegati
- fissaggio con picchetti a U di ferro o in legno (eventualmente possono essere utilizzate talee) ad una distanza di 1m lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali e al centro della rete stessa raggiungendo una densità ottimale di almeno 2 chiodi al metro quadrato.

Modalità di formazione delle palizzate vive e soglie in pietra
Gli elementi della palizzata saranno disposti lungo il pendio ad una distanza orizzontale di m 2-3 l'uno dall'altro, in modo sfalsato tra le file, con distanze verticali di m 3-4 circa. Sul tondame verranno successivamente appoggiate talee o piantine radicate ricoperte, quindi, con terra. Analogamente verranno posizionate le soglie in pietra a secco.
Inerbimento
Il manto erboso verrà introdotto su tutta la superficie della discarica.
Sulle scarpate si procederà con la tecnica dell'idrosemina secondo il sistema bianco verde con fibre vegetali che prevede l'impiego di idroseminatrici ad alta pressione e miscugli di sementi di specie erbacee ed arbustive con l'aggiunta di fertilizzanti, additivi, prodotti fitormonici, collanti organici, già mescolati a fibre vegetali di varia composizione.

Durante l'intero procedimento a spruzzo il miscuglio deve essere mantenuto in uno stato uniforme di miscelazione. Lo strato spruzzato avrà uno spessore variabile dai 0,5 ai 2 cm circa in funzione della granulometria del substrato. Se si rendessero necessari più passaggi, si dovrà effettuare uno strato successivo solo quando quello precedente avrà fatto presa.
L'idrosemina con *Matrice a Fibre Legate* svolge le seguenti funzioni:
- riduzione dell'erosione superficiale di origine idrica od eolica in attesa che la copertura vegetale si affermi;
- rapido inerbimento delle superfici interessate dall'intervento;
- trattenuta del terreno colturale sottostante, compensazione delle variazioni microclimatiche ed apporto di materiale organico favorente il processo pedogenetico naturale;

Per le superfici pianeggianti si potrà procedere con una semina a secco, cioè senza utilizzare l'acqua come mezzo di trasporto, procedendo a spargere il seme a spaglio o con l'ausilio di pompe pneumofore.
In considerazione delle difficili condizioni pedologiche (profilo ridotto, scarsa fertilità, ecc.) e climatiche (elevate temperature e profonda siccità estiva) è necessario utilizzare miscugli di sementi di specie erbacee ed arbustive adatti a terreni secchi, composto da graminacee e leguminose dotate di buone caratteristiche biotecniche (appaato radicale espanso e di rapido accrescimento, frugalità, etc.). Il miscuglio da impiegare sarà composto indicativamente dal 40% circa di graminacee, dal 50% di leguminose e dal 10% circa di altre specie:

Composizione consigliata

specie	**percentuale**
*Festuca rubra (*var. Echo, Rubina, Barnica, Koket*)*	15%
Festuca ovina	10%
Poa pratensis	2%
Bromus inermis	2%
Cynodon dactylon	2%
Dactylis glomerata	5%
Lolium perenne	5%
Trifolium repens	10%
Lotus corniculatus	10%
Trifolium pratense	10%
Medicago lupulina	5%
Vicia sativa	5%
Chrysanthemum leucanthemum	1%
Centranthus ruber	4%
Papaver rhoeas	1%
Plantago lanceolata	1%
Asparagus acutifolius	2%
Spartium junceum	10%

Le graminacee svolgono la funzione di rapida stabilizzazione del terreno, mentre le leguminose provvedono al miglioramento dello stato di fertilità chimica del suolo grazie alla funzione di fissazione dell'azoto atmosferico. La composizione del miscuglio soddisfa anche la necessità di differenziare sia la struttura aerea del soprassuolo (diverse altezza di sviluppo), sia la struttura ipogea (apparati radicali) in modo da creare un profilo radicale differenziato che consenta il consolidamento e la coesione del terreno a diverse profondità: in genere le graminacee stabilizzano rapidamente gli strati superficiali del suolo, mentre le leguminose ed, in particolare le arbustive come la ginestra, spingono il proprio apparato radicale a maggiore profondità.
Recupero del cotico erboso-arbustivo
Le specie costituenti la copertura erboso-arbustiva naturale necessitano di molto tempo affinché si sviluppi un apparato radicale robusto con relativa formazione di uno strato vegetale spesso e compatto. Per tale motivo, al fine di accelerare la formazione della copertura vegetale, sui lotti di discarica esauriti si può prevedere di effettuare il ripristino mediante il reimpianto delle zolle vegetate (piote erbosoarbustive) asportate nelle aree oggetto di ampliamento della discarica e immediatamente riposizionate o impiegate successivamente previa conservazione in sito per brevi periodi (*1 mese al massimo, stratificate in cumuli di 1 m di altezza, in posizione riparata o ricoperte con teli ombreggianti*) in attesa del riutilizzo. Il prelievo del cotico deve essere effettuato rispettando lo strato radicale in modo da consentire la sopravvivenza delle specie vegetali presenti.
Il reimpiego del cotico si configura come importante *intervento di mitigazione* dell'impatto, sia sulla componente vegetale, che su quella animale, in particolare sulla popolazione di invertebrati. Infatti, si avrebbe il duplice vantaggio di non alterare la composizione floristica naturale del luogo e di ridurre i disturbi a carico della componente animale (piccoli rettili, invertebrati in genere, insetti), in particolare per le specie che svolgono tutto o in parte del loro ciclo vitale nello strato superficiale del suolo.
Impianto di specie arbustive ed arboree
In relazione alle condizioni pedologiche e climatiche dell'area di intervento, le specie da impiegare devono offrire una grande capacità di resistenza, una crescita rapida, una copertura diffusa, una radicazione forte ed un'elevata rusticità, soprattutto per quanto riguarda le esigenze edafiche. Nelle aree da rinaturalizzare verranno introdotte preferibilmente specie rustiche autoctone, tipiche della vegetazione spontanea presente nell'area, particolarmente adatte alle condizioni stazionali e climatiche.
L'impianto delle specie arbustive sarà eseguito contestualmente agli interventi di inerbimento delle superfici mentre le specie arboree saranno inserite soltanto dopo il completo insediamento della copertura erbaceo-arbustiva in modo da favorire l'attecchimento e la riuscita degli impianti arborei. Indicativamente, sarà adottata una proporzione tra specie arbustive ed arboree pari, rispettivamente al 90% ed al 10% del totale.
Riguardo alle forme arbustive saranno utilizzate le seguenti specie, quasi tutte appartenenti alla macchia mediterranea, in proporzione variabile in funzione della disponibilità e reperibilità del materiale di propagazione:

Specie arbustive	**% indicativa**
Spartium junceum	15%
Pistacia lentiscus	15%
Rhamnus alaternus	10%
Myrtus communis	10%
Coriaria myrtifolia	10%

Rosmarinus officinale	10%
Cistus savifolius, Cistus albidus, Cistus spp.	10%
aromatiche in genere (*Tymus spp, Origanum vulgare*, etc.	10%
Phyllirea angustifolia e *Phyllirea latifolia*	10%

Relativamente alla vegetazione arborea, oltre alle specie più rustiche e/o di rapido accrescimento verranno introdotte specie relativamente più esigenti, soprattutto nelle porzioni in cui è possibile provvedere ad eventuali cure colturali e ad irrigazione di soccorso, che permetteranno di accelerare l'evoluzione verso cenosi più stabili.
E' prevista la piantumazione delle seguenti specie arboree, tutte di origine mediterranea:

Specie arboree	Nome comune	% indicativa
Quercus pubescens	roverella	40%
Pinus halepensis	pino d'Aleppo	15%
Fraxinus ornus	orniello	10%
Ficus carica	fico	10%
Ceratonia siliqua	carrubo	10%
Laurus nobilis	alloro	5%
Prunus avium	ciliegio selvatico	5%
Quercus ilex	leccio	5%

Nelle porzioni che saranno adibite ad oliveto sarà utilizzato materiale vivaistico di provenienza locale appartenente alla varietà denominata "Taggiasca" che rappresenta la cultivar maggiormente diffusa nel ponente ligure per la produzione di olio e di olive da mensa. Oltre all'olivo verranno piantumate alcune piante isolate di sorbo domestico e di mandorlo tradizionalmente consociate all'olivo in Liguria.

Specie coltivate	Nome comune	% indicativa
Olea europea cv. Taggiasca	olivo	90%
Prunus amygdalus	mandorlo	5%
Sorbus domestica	Sorbo domestico	5%

Recupero delle piante di olivo esistenti
In considerazione della relativa facilità di attecchimento post-trapianto delle piante di olivo anche in fase adulta, è previsto il recupero degli olivi esistenti nell'area di ampliamento della discarica che saranno prelevati durante i lavori di preparazione dell'area e immediatamente trapiantati nelle zone ad oliveto o accantonati in loco in attesa di reimpianto.
Nel periodo di conservazione dovrà essere adeguatamente protetta la zolla radicale con teli ombreggianti-traspiranti e approntato un idoneo sistema di bagnatura della stessa.

III.1.4.2. Regimazione delle acque superficiali

Sarà realizzato il sistema di regimazione delle acque meteoriche superficiali descritto nella relazione idraulica di progetto, costituito da canalette di gronda a sezione trapezoidale rivestite in pietrame che raccolgono l'acqua proveniente dalle singole bancate attraverso le canalette trapezoidali in terra poste al piede di ciascuna scarpata. Le acque provenienti da queste canalette finiscono nei canali di gronda, perpendicolari alle bancate, che le convogliano al Torrente San Bartolomeo (cfr. *Verifica idraulica Rio San Bartolomeo – ing. G. Saguato).*
Le bancate della discarica hanno una pendenza dell'1% verso monte in modo che l'acqua finisca naturalmente nella canaletta basale in terra.

III.1.4.3. Tecniche di impianto

- Introduzione di piantine di specie arboree e arbustive.

In considerazione alle condizioni ambientali, estreme dal punto di vista climatico e podologico, la tecnica d'impianto si attuerà mediante pani di terra in buche di dimensioni proporzionate. Si procederà, inoltre, ad una pacciamatura localizzata attorno alla piantina con materiale degradabile, in modo da favorire la conservazione dell'umidità del suolo e ridurre l'insolazione. Per avere ampie garanzie di successo si adotteranno, inoltre, sistemi protettivi verticali delle piantine con cilindri in stuoia o rete sintetica legata a tutori.
L'eventuale irrigazione di soccorso si eseguirà nelle fasi immediatamente successive all'impianto e successivamente nei primi due anni. E' sconsigliabile il ricorso prolungato all'irrigazione per evitare condizionamenti della vegetazione nei confronti dell'umidità del suolo.

- Modalità di intervento.

Sul gradone di maggior ampiezza verranno costituite delle estese masse arboree e arbustive, intervallate da ampie radure inerbite. Per attenuare il contrasto visivo tra i margini delle masse arboree e le superfici inerbite e favorire la continuità biologica, si realizzerà una fascia di transizione arbustata. Su circa 6.000 mq verrà, inoltre, introdotto l'oliveto. La superficie dei restanti gradoni sarà piantumata in prevalenza con essenze arbustive ed erbacee, con nuclei di vegetazione arborea.
La connessione biologica delle diverse masse vegetali si realizzerà,inoltre, mediante la creazione di corridoi alberati e arbustati lungo le scarpate, consolidate con palizzate vive con piloti o con rete geosintetica o biorete.
L'impianto delle specie forestali previste sarà eseguito a gruppi misti ,al fine di accentuare il carattere di naturalità nella disposizione delle essenze e di creare un microclima localizzato, maggiormente favorevole alla specie vegetali introdotte. In particolare, per le specie arboree ,verranno adottati i seguenti schemi di impianti:
- a quinconce
- a triangolo
- lineare doppio

La mescolanza tra le specie arboree e di queste con le specie arbustive può, inoltre, garantire una più rapida copertura del suolo, favorendo le specie più esigenti.

All’interno dei vari gruppi la densità finale dovrà variare da 1-2 esemplari a mq per gli arbusti con altezza inferiore ai 2 m circa di maturità, sino a 0.2 piante a mq per le specie arbustive con altezze maggiori. Per le specie arboree si dovranno ottenere densità medie di circa 1 esemplare ogni 20 mq, in modo che in fase di pieno sviluppo le chiome siano a contatto.
Per l’oliveto si adotterà una densità media di impianto di 200 piante/ha con schema di impianto a file alterne, che consente di meccanizzare le operazioni colturali.

- Materiale vivaistico da impiegare.

Indicativamente dovranno essere impiegate per il ripristino ambientale le seguenti quantità di materiali vegetale vivo:
I° fase: inerbimento e piantumazione specie arbustive:
- miscuglio di sementi di specie erbacee ed arbustive : kg 3.500 circa
- piantine arbustive in fitocella e talee: numero 40.000 circa

II° fase: piantumazione specie arboree ed oliveto
- piantine arboree in fitocella e talee: numero 1.000 circa
- piante di olivo in fitocella : numero 120 circa

Il manto erboso sarà introdotto su tutta la superficie della discarica.
Sulle scarpate dei gradoni si procederà, previo il riporto di terreno vegetale, con la tecnica dell’idrosemina secondo il sistema bianco-verde con fibre vegetali che prevede l’impiego di idroseminatrici ad alta pressione e miscugli di sementi di specie erbacee ed arbustive con l’aggiunta di fertilizzanti, additivi, prodotti fitormonici, collanti organici, già mescolati a fibre vegetali di varia composizione. Durante l’intero procedimento a spruzzo il miscuglio deve essere mantenuto in uno stato uniforme di miscelazione. Lo strato spruzzato avrà uno spessore variabile dai 0,5 ai 2 cm circa in funzione della granulometria del substrato. Se si rendessero necessari più passaggi, si dovrà effettuare uno strato successivo solo quando quello precedente avrà fatto presa.
Per le superfici pianeggianti si procederà con una semina a secco, cioè senza utilizzare l’acqua come mezzo di trasporto, procedendo a spargere il seme, sul terreno vegetale riportato, a spaglio o con l’ausilio di pompe pneumofore.

III.1.4.4. Viabilità interna

Sarà mantenuta la strada di accesso principale che verrà adeguatamente prolungata per raggiungere, con una pendenza non superiore al 12%, l’area pianeggiante che sarà messa a disposizione dell’Amministrazione Comunale di San Bartolomeo al Mare, come da convenzione.
Non si prevede il mantenimento di piste secondarie a servizio dei gradoni se non temporaneamente per consentire gli interventi di manutenzione a carico delle coperture vegetali necessari, soprattutto, nei primi anni dopo l’impianto.

III.1.4.5. La manutenzione

Con questo termine si indicano l’insieme degli interventi necessari affinché gli inerbimenti e i rimboschimenti si affermino, consentendo di raggiungere gli obiettivi prefissati quali il consolidamento del terreno, il riequilibrio ecologico-paesaggistico. La sistemazione prevista è stata progettata in modo da ridurre al minimo gli interventi di manutenzione che potranno essere richiesti, in particolare, nei primi anni dall’impianto.
Nel primo biennio dopo l’impianto sarà necessario lo svolgimento delle seguenti operazioni manutentive::
- irrigazione: si tratta di una pratica transitoria in quanto dovrà essere effettuata soltanto nel momento della semina o del trapianto e nelle annate successive con esclusive funzioni di soccorso, onde favorire la penetrazione delle radici in profondità, rendendo la pianta meno vulnerabile agli stress idrici.

Per l’irrigazione di soccorso può essere approntato un sistema con irrigatori a pioggia carrellati a lunga gittata che possono essere spostati e posizionati nei vari punti del corpo di discarica; in alternativa può essere realizzato un impianto costituito da una tubazione di adduzione principale da 3” posizionata in adiacenza ai canali di gronda, da tubazioni da 2” posate in corrispondenza dei gradoni e da ali piovane da 1” munite degli opportuni irrigatori a pioggia. Per l’alimentazione dell’impianto potrà essere impiegata una vasca di accumulo di tipo prefabbricato di capacità adeguata (mc 200), da posizionare in sito.
- risemina di eventuali aree nude;
- diradamento eventuale: si può rendere necessario qualora:
  - una specie prenda il sopravvento
  - per eliminare specie infestanti limitatamente ai rimboschimenti
  - per consentire uno sviluppo migliore alle specie eliofile
- risarcimento: una nuova piantagione dovrà essere effettuata quando nell’impianto si rilevassero numerose fallanze
- sfalcio delle erbe in prossimità delle piante arbustive ed arboree e degli olivi per ridurre la competizione nelle prime fasi di sviluppo. Lo sfalcio iniziale delle intere superfici inerbite servirà a favorire l’accestimento e lo sviluppo radicale delle specie erbacee seminate.

A partire dal terzo-quarto anno sulle superfici naturalizzate non si prevede l’esecuzione di interventi manutentivi ordinari.
Sull’oliveto saranno svolte le normali pratiche colturali richieste dalla coltivazione dell’olivo (potatura di allevamento e formazione, potatura di produzione, eventuale irrigazione, concimazione annuale, sfalcio annuale delle erbe, etc.).

III.2 Il Piano di Gestione e Sorveglianza (art. 13 legge 36/03)

III.2.1. *Premesse*

La discarica di materiali inerti in oggetto, della capacità iniziale di circa 650.000 m^3 incrementabile sino ad un massimo di 1.200.000 m^3, è compresa in una valletta secondaria del Comune di S. Bartolomeo al Mare (località Cà Scofferi) e, più precisamente, nell’incisione valliva entro cui scorre il rio S. Bartolomeo.

Il rio in corrispondenza dell'intero sviluppo longitudinale della discarica (nord-sud), è stato tombinato con un manufatto in c.a. a sezione rettangolare atto a sopportare i carichi indotti dai rilevati artificiali della discarica ed a smaltire con adeguato franco la massima portata duecentennale di competenza del bacino sotteso e del corso d'acqua interessato.
Un ammasso artificiale di tale volume ed importanza, così come previsto dalle Direttive CEE 1999/31 trasformata in D. Lgs. N° 36 del 13.01.03, deve essere adeguatamente controllata, durante la gestione e dopo la sua chiusura, al fine di prevenire potenziali rischi di incidenti sia all'ambiente che alla popolazione a seguito di fenomeni quescienti che attengono principalmente al drenaggio delle acque ed alla stabilità dell'ammasso artificiale.
Considerate le specifiche caratteristiche della discarica e del materiale in essa conferito, sono sufficienti ma essenziali almeno tre tipologie di controlli che attengono più precisamente a:

- acque sotterranee
- dati meteoclimatici
- topografia dell'area della discarica
- registrazione dei dati geotecnici più significativi

Detti controlli e la relativa sorveglianza protratta per almeno 30 anni, fatto salvi casi eccezionali, dovranno essere condotti avvalendosi di personale qualificato ed indipendente dal Gestore.
L'Autorità di controllo, per propri doveri istituzionali, a sua volta predisporrà un proprio piano per verificare che tutte le attività messe in atto dal gestore, comprese le attività di sorveglianza e monitoraggio, siano compatibili con quanto stabilito nella autorizzazione.
I codici di riferimento dei materiali conferibili a discarica sono i seguenti:

CODICI C.E.R.
CER 01.01.02 – Rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi
CER 01.0408 – Scarti di ghiaia e pietrisco
CER 01.04.09 – Scarti di sabbia e argilla
CER 01.04.13 – Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra diversi da quelli di cui alla voce 01.04.07
CER 01.05.04 – Fanghi di perforazione di pozzi di acque dolci
CER 01.05.07 – Fanghi e rifiuti di perforazioni contenente barie, diversi da quelli delle voci 01.05.05 e 01.05.06
CER 10.11.03 – Scarti di materiale in fibra a base di vetro
CER 10.12.08 – Scarti di ceramica, mattoni,mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)
CER 10.13.04 – Rifiuti della calcinazione e della idratazione del calcare
CER 10.13.10 – Rifiuti della fabbricazione di amianto cemento diversi da quelli di cui alla voce 10.13.09
CER 10.13.11 . Rifiuti della produzione di materiale di cenebto non pericolosi
CER 10.13.14 – Rifiuti e fanghi di cemento
CER 15.01.07 – Imballaggi in vetro
CER 16.11.06 – Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche diversi da quelli di cui alla voce 16.11.05
CER 17.03.02 – Miscele bituminose non pericolose
CER 17.05.06 – Fanghi di dragaggio diverse dalla voce 17.05.05
CER 17.05.08 – Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 1705.7
CER 17.06.04 – Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17.06.01 e 17.06.03
CER 17.08.02 – Materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17.08.01
CER 19.12.05 – Vetro
CER 20.02.02 – Terra e roccia
CER 20.03.03 – Residui della pulizia stradale

III.2.2. *Il Piano di gestione*

Il piano di gestione, cui si dovrà rigorosamente attenere il Gestore, prevede sia le modalità di abbancamento del materiale che i successivi controlli periodici.

III.2.2.1. Modalità di abbancamento

Durante l'esercizio della discarica il fronte di avanzamento dovrà rispettare l'angolo naturale di declivio dei materiali conferiti, valutabile attorno ai 25°/30° rispetto all'orizzontale, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di instabilità.
La compattazione del materiale conferito dovrà essere condotta per strati non superiori a cm.50 in quanto deve essere garantita l'assenza di fenomeni di cedimento differenziale o assoluto nel lungo periodo.
A tal proposito, a garanzia di una migliore compattazione del materiale, il conferimento in prossimità del fronte di avanzamento sarà effettuato prevedendo l'avvicendamento di materiali di diversa pezzatura.
In discarica non potranno essere smaltiti rifiuti inerti contenenti frazioni polverulenti in assenza di specifica modalità di posa e/o di procedure che assicurino la protezione dal trasporto eolico in qualsiasi condizione metereologica.
La quota finale degli abbancamenti sarà mantenuta al di sotto della quota di progetto di almeno cm. 40 al fine di permettere la stesura di uno strato di terreno coltivo per consentire il recupero finale ad uso produttivo. (come da indicazioni nella relazione Agronomica).
La strada di accesso dovrà essere interamente asfaltata per contenere la produzione di polvere e l'emissione in atmosfera di eccessive sostanze gassose generate dal traffico veicolare nonché di contenere entro limiti accettabili l'impatto acustico con riferimento ai ricettori delle abitazioni più vicine.

Naturalmente, man mano che la discarica assume l’assetto definitivo, si dovrà provvedere immediatamente al recupero ambientale della superficie attraverso le piantumazioni previste nel progetto di sistemazione finale con il relativo onere del conseguente mantenimento del verde.

III.2.2.2. Monitoraggio

Si riporta una tabella sintetica contenente le principali attività di monitoraggio con la relativa periodicità di esecuzione atta a garantire la massima sicurezza possibile all’attività e che corrisponde virtualmente ai criteri generali di sicurezza previsti dalla normativa in vigore.

Infatti l’impostazione della stessa riportante i parametri da misurare e le frequenze delle stesse misure recepisce pienamente i criteri tecnici previsti dal D. Lgs. N° 36/03 e, nel frattempo, rappresenta uno strumento semplice ed efficace per qualsiasi operatore investito di questa attività.

L’applicazione di detta tabella, fatto salve situazioni straordinarie, costituisce l’eleme nto principale per una corretta gestione e coordinamento tra i vari responsabili delle attività di monitoraggio e controllo della vita della discarica sia in fase di realizzazione che, successivamente, per almeno 30 anni.

	PARAMETRI	**FREQUENZA MISURE**
Acque sotterranee	Livello di falda	Mensile
	Analisi chimico-fisica	Trimestrale
Dati meteoclimatici	Precipitazioni	Giornaliera
	Temperatura	Giornaliera
	Direzione e velocità del vento	Giornaliera
	Evaporazione	Giornaliera
	Umidità atmosferica	Giornaliera
Topografia dell’area	Struttura e composizione della discarica	Annuale
	Comportamento dello assestamento del corpo della discarica	Semestrale

Sulla base delle indicazioni precedenti è stata prevista la messa in opera di una rete di n° 7 celle inclinometriche rispettivamente tre in corrispondenza della tombinatura e quattro ai lati di quest’ultima, per una profondità di circa 25 m.

Queste permetteranno di monitorare costantemente la stabilità del rilevato con particolare attenzione alla direzione nord-sud lungo la vecchia incisione valliva (rio S. Bartolomeo) tra i due versanti.

E’ prevista, altresì, la collocazione di n° 12 celle piezometriche distribuite in n° 6 lungo la tombinatura (n° 3 per lato) e le restanti n° 6 nella zona intermedia tra l’asse della discarica e la linea di separazione tra il versante in posto ed il rilevato artificiale.

Queste ultime forniranno utili informazioni circa la distribuzione e l’eventuale permanenza o movimenti di acqua all’interno del rilevato da cui sarà possibile dedurre in anticipo possibili linee preferenziali di scivolamento e, se del caso, intervenire preventivamente.

Sulla fascia più elevata o, meglio, più libera da ostacoli laterali verrà installata una stazione meteorologica dotata di telerilevamento in grado di trasferire facilmente la grande mole di dati rilevati giornalmente su supporto informatico; questi saranno di grande utilità per essere correlati con le altre grandezze fisiche rilevate in modo da trarne elementi di valutazione il più oggettivi possibili.

E’ opportuno che tutti i dati rilevati siano raccolti su supporto magnetico. La discarica si dovrà dotare di mezzi informatici adeguati per il trasferimento automatico di questi dati e la loro elaborazione.

L’ufficio preposto alla gestione della discarica dovrà, quindi, essere dotato di computer di adeguata potenza per acquisire la massa delle osservazioni, sia manuali che telematiche, di rete telefonica ADSL, di stampante a colori e quant’altro necessario per la lettura e l’elaborazione dei dati grezzi acquisiti.

III.2.2.3. Coordinamento delle attività

In conclusione, recepite tutte le informazioni strumentali di monitoraggio, segue una fase operativa decisionale finalizzata alla valutazione sistematica dei dati acquisiti che presuppone un coordinamento stretto tra gli operatori e gli Organi di controllo con tempi decisionali brevi specialmente in caso venissero riscontrati dati anomali rispetto alla serie storica dei rilevamenti.

Quindi, è necessario operare in maniera tale che vengano ottimizzate le seguenti attività :

- L’integrazione tra le attività del Gestore e quelle dell’Autorità di controllo (ARPA);
- La gestione della discarica non deve comportare nel tempo effetti ambientali negativi;
- L’utilizzo di tutti gli accorgimenti necessari per prevenire potenziali pericoli e/o disagi per la popolazione;
- Favorire l’accesso ai dati relativi alla gestione dell’impianto ed ai relativi possibili impatti ambientali;
- Conservazione ed implementazione del patrimonio di conoscenza che si costituisce via via sulla base delle successive osservazioni;
- Creazione di una via preferenziale con l’Amministrazione Comunale di S. Bartolomeo al Mare attraverso i propri uffici tecnici.

Già non può che favorire una stretta collaborazione tra il privato e gli Enti preposti all’attività di controllo per una razionale e ragionata attività propedeutica alla eventuale messa in sicurezza della discarica qualora ve ne fosse la necessità.

III.3 Costo economico

Sulla base delle previsioni sull'attività di gestione e controllo della discarica si dovranno prevedere, alle condizioni di prezzo attuali, i seguenti impegni finanziari per l'attuazione del programma:

- Per apparecchiature geotecniche e relativa installazione	€. 270.000,00
- Per personale addetto alle letture ed ai controlli	€. 250.000,00
- Per manutenzione vegetazione e pulizie area	€. 190.000,00
Totale	**€. 710.000,00**

Detta somma rappresenta, attualizzata, il costo minimo per la realizzazione dei controlli durante la gestione attuale e quella post-chiusura della discarica; ciò sta a significare che, spalmata su un periodo di trenta anni, corrisponde ad una spesa di circa 24.000 €/anno, ampiamente assorbita all'interno del sistema di funzionamento della discarica stessa.

IV Quadro di Riferimento Ambientale

IV.1 Aria

La valutazione dell'incidenza dell'intervento sulla qualità dell'aria richiede di analizzare, seppure in via preliminare, i dati a disposizione per la zona in oggetto. La raccolta dei dati è necessaria per la definizione degli aspetti proiettivi in riferimento alla nuova definizione dell'assetto legato al progetto di ampliamento del porto.
È da tenere presente che la rete fissa di monitoraggio utilizzata dalla Provincia di Imperia non presenta una diffusione capillare, insediando tre postazioni di misura a San Remo, Imperia e Pieve di Teco (dopo il 2003 spostata a Ventimiglia).
L'anno di riferimento è il 2000: i valori indicati sono espressi secondo i momenti di picco assunti in specifici mesi dell'anno (le unità sono in $\mu g/m^3$ e riguardano i momenti di massimo inquinamento nell'arco dell'anno) e prendono in esame i periodi di "sforamento" della durata massima ammissibile definita dalla legge (24 ore, 8 ore, ecc. a seconda del tipo di inquinante):

STAZIONE	Biossido di zolfo SO_2	Monossido di Carbonio CO	Ozono O_3	Biossido di Azoto NO_2	Particelle sospese PTS
IMPERIA	2,59	0,65	41,80	42,10	73,45
Limiti di Legge DPCM 28/03/83	80	10	200	201	150
Limiti di Legge DPCM 02/04/02	125	10	110	200	50

Seppure il successivo decreto del Ministero per l'Ambiente n. 60 del 2/04/2002 abbia apportato variazioni ai limiti di legge precedenti, risultando pertanto più restrittivi, i limiti ministeriali non sono mai stati superati (se non per le PTS nel periodo di novembre, e soltanto in riferimento all'attuale decreto), permettendo di valutare una qualità dell'aria soddisfacente per l'intera zona.
Le particelle sospese (PTS) sono soprattutto riconducibili ai processi produttivi e alla combustione di energia per il riscaldamento (sia cittadino sia, in modo particolare, per le serre).
L'innalzamento dei livelli di cautela imposto dal decreto del 2002 è riferito alla particolarità di questo inquinante, molto problematico da ridurre in modo drastico (se non naturalmente attraverso la pioggia) quanto pericoloso per l'organismo.
La lontananza dai limiti massimi di legge degli altri inquinanti permette di stabilire margini di azione ancora molto alti ad esempio nel potenziale ricettivo veicolare, tenuto presente che i valori riconducibili a questo tipo di traffico sono di media dalle cinque alle venti volte inferiori rispetto i massimi ammissibili di legge, limiti che l'incremento ipotizzabile conseguente all'insediamento del nuovo porto non andrebbe ad incidere.
Ulteriori studi, volti alla valutazione del biomonitoraggio della qualità dell'aria (studi eseguiti sullo stato di particolari licheni), hanno in pratica confermato quanto indicato dai dati sopra esposti.
Secondo recenti studi, effettuati da ditte specializzate, "in provincia di Imperia le uniche aree di semi-alterazione sono state individuate in corrispondenza delle basse vallate del Roja, del Nervia e dell'Argentina (classe 3a - alterazione bassa) e soprattutto dei principali agglomerati urbani della fascia costiera (Sanremo, Taggia, Bordighera, Oneglia, Diano Marina), in cui si registrano livelli di alterazione media (classe 3b). Probabilmente queste situazioni di alterazione sono imputabili sia agli alti livelli di traffico urbano ed extraurbano che interessano la zona costiera, sia alla massiccia presenza di serre per il florovivaismo che possono incidere sulla qualità dell'aria mediante le emissioni dovute agli impianti di riscaldamento" (parte tratta dal PTC della Provincia di Imperia).
Tali dati, se osservati disaggregati al periodo di rilevamento, non permettono di apprezzare l'incidenza effettiva che può derivare dal traffico cittadino, in quanto le fonti di inquinanti variano sia per tipo sia per quantità a seconda del momento: se nei periodi invernali si registra un picco inerente le PTS, come già indicato dovute principalmente al riscaldamento (soprattutto quello a gasolio), nei periodi estivi si può rilevare l'innalzamento del monossido di carbonio, del biossido d'azoto e del biossido di zolfo (motori diesel).
L'incidenza definita dai mezzi da e per la discarica, concentrata durante il periodo di apertura della stessa (circa otto ore giornaliere), appare di minima incidenza sul possibile apporto di inquinanti legati agli scarichi degli autocarri.
I dati a disposizione fanno comprendere che l'incremento del traffico pesante non può incidere in modo rilevante sulle condizioni dell'aria, in quanto definendo una proiezione sui valori del monitoraggio, in termini di inquinamento, i valori ottenibili condurrebbero verso percentuali talmente lontane dai massimi di legge da non risultare apprezzabili dal punto di vista di impatto sulla qualità dell'aria.
Al fine del contenimento della produzione delle polveri, in discarica non potranno essere smaltiti rifiuti inerti contenenti frazioni polverulenti in assenza di specifica modalità di posa e/o di procedure che assicurino la protezione dal trasporto eolico in qualsiasi condizione meteorologica.

IV.2. Acqua

Come indicato nei paragrafi precedenti, l'intervento non interferisce sulla falda attuale, comprendendo un bacino imbrifero relativamente contenuto e regimenta le acque di superficie attraverso sistemi di ingegneria naturalistica.
Le risorse d'acqua utilizzate per il lavaggio dei mezzi d'opera sono ottenute da vasche di raccolta che non interessano l'apporto dell'acquedotto locale e, pertanto, non intaccano le acque potabili. Questo aspetto è di notevole importanza in quanto questa zona del Ponente ligure appare interessata da fenomeni siccitosi molto evidenti nei periodi estivi, con scarse precipitazioni, caratteristici di un'area climatica mediterranea: l'acqua potabile, pertanto, costituisce una risorsa preziosissima per l'imperiese da preservare e da non assoggettare a sprechi di qualunque natura.
La zona di lavaggio dei mezzi presenta un sito idoneamente preparato con vasca di raccolta delle acque provenienti dalla pulizia dei mezzi e desoliatore per gli eventuali idrocarburi presenti in soluzione, provenienti dagli automezzi stessi. I reflui di lavaggio e i fanghi sono in seguito separati ed allontanati da appositi automezzi per rifiuti speciali, separandoli dall'acqua che può essere riutilizzata.
A conclusione delle opere di discarica degli inerti le acque di superficie rimarranno incanalate nel collettore tombinato, con sfocio diretto vero il torrente sottostante, e regimazione sui versanti inerbiti e vegetati. La fossa

di raccolta delle acque di lavaggio sarà eliminata e l'area interrata, completando la sistemazione dell'area.
L'attuale dislocazione della falda si presenta a circa -6 metri rispetto il livello di campagna: le valutazioni idrogeologiche effettuate dimostrano che la corretta disposizione dei profili di abbancamento, coincidente con il giusto posizionamento dei detriti, permette di conservare un livello di falda come richiesto dalla normativa vigente, senza alterare in modo macroscopico l'equilibrio idrogeologico locale.

IV.3 Rumore

Come indicato, la discarica si colloca in un'area non insediata e, comunque, lontano da insediamenti abitati. Questo aspetto garantisce il rispetto delle caratteristiche ambientali del sito, minimizzando gli effetti di possibile disturbo arrecabile ad aree abitate. Gli effetti della coltivazione della discarica sono in realtà avvertibili soltanto in riferimento ad un lasso temporale circoscrivibile in circa dieci anni e sopratutto in rispondenza della viabilità veicolare dall'uscita dell'autostrada fino all'imbocco della strada che conduce alla discarica. Il disagio apportato è, inoltre, concentrato in una fascia oraria ben individuabile, contenuta nell'orario di lavoro legato all'apertura della discarica.
Sotto tale aspetto, appare evidente che il massimo disagio avvertibile è definito dal rumore causato dai mezzi d'opera in transito lungo la strada di accesso: per tale motivo, al fine di ridurre la minimo tale disagio, è stata realizzata la strada con fondo in asfalto in modo da rendere minimo il rumore di rotolamento dei pneumatici sulla superficie stradale. Le pendenze presenti (ad eccezione di quelle interne al cantiere, permettono inoltre di ridurre anche il rumore definito dai motori dei mezzi d'opera.
Si riporta quanto già indicato in fase descrittiva per quanto riguarda i valori registrabili nell'intorno della discarica allo stato di fatto, considerate le due stazioni di rilievo S1 e S2 e i ricettori R1 e R2, in quanto l'ampliamento non prevede un incremento del traffico di mezzi pesanti rispetto a quello attualmente interessato dall'attività. La valutazione sul rumore, nel caso in esame, non richiede valutazioni proiettive sullo stato futuro legato all'ampliamento in quanto l'attività è già in essere, né tantomeno valutazioni in merito alla situazione ipotizzabile a discarica esaurita, in quanto non sono previsti interventi di alcun tipo una volta completate le operazioni di abbancamento.
Pertanto, da quanto esposto nella relazione specialistica del tecnico abilitato si evince che:

- la sorgente di rumore costituita dalla attività di discarica non arreca disturbi significativi ai ricettori esterni più vicino (punto R1-R2). Il suo contributo è in ombra al rumore di fondo misurato all'esterno degli edifici in posizione S1 – S2.

In appendice, il tecnico ha posto in evidenza che tutte le apparecchiature utilizzate in cantiere sono dotate di certificazione e marchiatura CE, in garanzia della rispondenza complessiva di legge dei sistemi utilizzati.

IV.4. Suolo

Appare di notevole importanza il periodo di funzionamento della discarica fino al suo completo esaurimento, in quanto fase molto delicata e di possibile impatto sulla situazione esistente. Per tale motivo, durante l'esercizio della discarica il fronte di avanzamento dovrà rispettare l'angolo naturale di declivio dei materiali conferiti, valutabile attorno ai 25°/30° rispetto all'orizzontale, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di instabilità. Inoltre, la compattazione del materiale conferito dovrà essere condotta per strati non superiori a cm.50 in quanto deve essere garantita l'assenza di fenomeni di cedimento differenziale o assoluto nel lungo periodo. È pertanto fondamentale, per il futuro recupero del sistema ambientale interessato dalla discarica, compiere le operazioni di abbancamento e compattazione secondo la regola dell'arte, al fine di determinare un sistema stabile e di gestione facilmente controllabile.
Tali indicazioni valgono già al momento attuale, in quanto la discarica si presenta attiva ed in fase di evoluzione, con parti che sono già state completate e inverdite (in alcuni casi spontaneamente dalla vegetazione locale, senza richiede particolari operazioni di impianto).
Le valutazioni effettuate in campo geologico pongono in luce il fatto che la caratterizzazione dei materiali da dislocare e disporre nelle bancate di discarica, grazie alla loro eterogeneità dimensionale e di allocazione, garantisce una notevole resistenza in caso di evento sismico, senza determinare pericoli di sfaldamento o "liquidazione" dei gradoni. Questo è valido soprattutto se il deposito degli inerti avviene in modo corretto facendo attenzione alla loro stratificazione e all'eliminazione dei detriti polverulenti, in modo da ottenere un sistema ben compattato a conclusione del deposito e del rullaggio con i mezzi di cantiere.
Ad ogni modo, è prescritto il monitoraggio geologico dei versanti di abbancamento della discarica per tutto il periodo di gestione e sorveglianza. Per le modalità di monitoraggio si rimanda a quanto indicato all'interno del paragrafo specifico.
Particolare attenzione è stata posta nello studio del substrato roccioso attraverso diverse prove e sondaggi che hanno posto in luce lo stato fessurativo della roccia, la resistenza della stessa in riferimento al carico prevedibile in stato di saturazione, la permeabilità della stessa e lo studio dello stato di avanzamento della discarica.
L'attenzione è in modo particolare da porre nel sistema di deposito dei materiali di discarica, al fine di non ostacolare in primo luogo il corretto percolamento delle acque superficiali fino agli strati di terreno naturale e, in secondo luogo, di garantire una regimazione delle acque di superficie nei momenti di precipitazione, in modo di non ingenerare fenomeni di erosione dei versanti costituiti artificialmente. A questo modo il sistema dei gradoni di deposito si presenta come un insieme pienamente permeabile e stabile, senza fenomeni erosivi di superficie, in buona parte contrastati dalla presenza vegetativa prevista. Inoltre, le prescrizioni geologiche richiedono il basamento della tombinatura del rio presente poggiante direttamente sul substrato roccioso, in modo da garantirne la stabilità nel tempo.
In vista della successiva risistemazione ambientale, la quota di progetto definita per ciascun livello dei gradoni sarà mantenuta più bassa di almeno 40 centimetri, al fine di ricollocare in opera lo strato di terreno vegetale preventivamente asportato prima di avviare il deposito dei materiali. Il posizionamento di questo materiale permette per prima cosa il risparmio economico per il reperimento di terreno concimato necessario all'impianto delle sementi o degli alberi e, per seconda cosa, la reintroduzione del terreno proprio della zona, aspetto da non sottovalutare.
Sotto l'aspetto della copertura vegetale, l'assetto indicato dalla strategia del PTCP regionale non permette l'introduzione di specie non compatibili (esotiche) in ambito del contesto ambientale. Per la protezione dell'assetto idrogeologico e per la stabilità dei versanti sono vietati gli interventi che possano compromettere l'equilibrio vegetazionale in atto, salvo il taglio periodico e/o definitivo per le specie non pollonifere che possono in qualche modo risultare compromettenti per l'equilibrio idrogeologico locale (ad esempio esemplari di essenze arboree nati nell'alveo di torrente o sulle rive, al di sotto del limite di massima piena).
I profili dei gradoni saranno, a ciclo della discarica concluso, consolidati attraverso sistemi di ingegneria ambientale meglio descritti nelle parti precedenti, che definiscono un sistema di consolidamento attivo, legato all'evoluzione della vegetazione impiantata: gli apparati radicali costituiscono la garanzia del perdurare della stabilità dei versanti, già definiti con pendenze tali da garantire di per sé l'equilibrio del versante senza ingenerare cinematismi e sconnessioni che porterebbero alla decoesione del profilo e a frane del materiale.

IV.5. Flora e fauna

L'area si presenta quale risultanza di un sistema agricolo non più utilizzato, definito da terrazzamenti coltivi, come si può ancora notare nella parte marginale della zona di discarica. La coltivazione caratteristica, che ha definito l'uso del suolo per secoli, è quella dell'oliveto. Nel corso degli anni la coltivazione di questa pianta è stata mantenuta in aree sempre più prossime alla zona abitata, sia per questioni di praticità colturale sia perché gli addetti alla coltivazione presentano età sempre più avanzate. La presenza di un territorio che non permette di per sé l'impiego di mezzi meccanici per la coltivazione degli olivi ha reso nel tempo sempre più costoso il loro mantenimento, facendo passare da una produzione ad ampio raggio ad semplice sfruttamento per uso familiare.
Questo aspetto ha messo in crisi l'intero sistema agricolo ligure, con problematiche estese anche alla conservazione dei versanti stessi a seguito della mancata manutenzione dei muri a secco, fondamentali per l'equilibrio idrogeologico dei versanti, come noto costituenti un sistema artificiale delicatissimo. Il progressivo abbandono, che si è avviato dagli appezzamenti coltivi più lontani dagli insediamenti, ha modificato sostanzialmente l'assetto vegetale del luogo, passando in genere da una monocoltura a lembi di bosco in evoluzione.
Questo ha fatto sì che, per la zona oggetto di intervento, l'inserimento della discarica non costituisse un problema nell'equilibrio ambientale in quanto al momento attuale si può leggere uno stato evolutivo molto marcato, rivolto verso l'espansione del bosco spontaneo. Il censimento effettuato ha evidenziato la presenza di forme arbustive che al momento attuale colonizzano ilo 40% della superficie, aspetto che dimostra uno spiccato cinematismo non ancora evoluto in forma stabile verso un bosco giovanile. Per contro le aree dell'oliveto appaiono molto sofferenti, invase da essenze erbacee di notevole portanza.
L'assetto conclusivo della discarica prevede l'inserimento di piante a portamento arboreo collegate all'orizzonte mediterraneo, con appartenenza alla cenosi del bosco misto, tipicamente caratteristiche dell'ambiente locale, al fine di ridurre al minimo i fenomeni di rifiuto e di acclimatazione delle plantule o degli esemplari messi a dimora in forma evoluta. L'inserimento di arbusti e alberi appartenenti all'orizzonte locale è di fondamentale importanza anche in riferimento alla presenza di un ambiente sostanzialmente siccitoso, molto selettivo, con società vegetali specializzate e tendenzialmente frugali.
Oltre alla necessità di ricucire lo “strappo” ambientale definito dalla discarica, l'impianto delle essenze vegetali appare fondamentale per il sostegno e il consolidamento dei versanti dei gradoni, al fine di ridurre con il passare del tempo le operazioni di mantenimento e monitoraggio che l'area necessariamente richiede: l'evoluzione verso un bosco in equilibrio con l'ambiente circostante e con i diversi parametri biologici, permette di costituire un sistema di automantenimento dell'area vegetata, economicamente vantaggioso in quanto in grado di salvaguardare anche l'equilibrio idrogeologico del sistema, senza richiedere interventi rilevanti da parte dell'uomo.
Le considerazioni effettuate, con l'evoluzione verso un bosco in equilibrio con l'ambiente circostante, richiamano in conseguenza il sistema faunistico che al momento, senza dubbio, appare disturbato dall'evoluzione del cantiere. Come indicato, l'ampliamento ad incremento di volume non richiede lo sfruttamento di una pari quota di superficie, interessando aree marginali all'attuale discarica, ma soprattutto elevando i gradoni ad un'altezza di circa tre metri. Questo aspetto di per sé garantisce una minore interferenza con gli habitat delle specie presenti, in particolare con gli animali legati ad un proprio territorio vitale: questo è valido tanto per la presenza dei micromammiferi (*Apodemus sylvaticus*, *Microtis arvalis*, *Mus agrarius*, ecc.), quanto degli animali di taglia superiore (mustelidi in genere o volpi) e all'avifauna stanziale. In merito ai rettili presenti (lucertola muraiola, ramarro, tarantolino, saettone, biacco, ecc.) l'attività di discarica non dovrebbe interferire in modo eccessivo, se non spostando gli esemplari verso le aree dove si sono trasferite le potenziali prede (questo in particolare per i colubridi).
Sulla carta della “**biodiversità – specie ed altri elementi rilevanti**” edita dalla Regione Liguria, i versanti interessati dall’ampliamento della discarica sono compresi in un areale più ampio definito “*a diffusione sparsa di invertebrati*”. Tra le specie di ambiente aperto legate a queste zone nella scheda allegata alla carta sono segnalati, soltanto, i lepidotteri *Gonepteryx cleopatra* e *Polyommatus hispanus*, farfalle diurne ad ampia diffusione nei territori a vegetazione erbacea ed arbustiva o anche in aree boscate con ampie radure.
In relazione alla biodiversità nella zona in esame non è segnalata la presenza di “corridoi ecologici”, né “tappe di attraversamento” per specie di ambienti boschivi o aperti o di ambienti acquatici, né la presenza di siti puntuali o siti areali
Relativamente all’impluvio, solo parzialmente interessato dall’ampliamento, il rio viene segnalato come tratto di corso d’acqua importante per la biodiversità, non appartenete però alla rete ecologica regionale.
Nella scheda allegata alla carta l’impluvio viene ricompreso nel rio San Bartolomeo.
Considerando il territorio degli animali di maggiore taglia (gen. *Vulpes* e *Meles*) è da valutare che tali animali in genere hanno areali di caccia variabili tra i 12 e i 50 km^2, per la volpe, e fino a 100 ettari per il tasso, ampiamente superiori a quello interessato dal sito di discarica: pertanto, in riferimento a ciò, è possibile ipotizzare che al massimo l'area può aver coinvolto una tana di volpe e una di tasso, animali peraltro non a rischio di estinzione e facilmente adattabili. In riferimento al tasso (*Meles meles*, L.), malgrado la sua generale riservatezza, in Liguria si assiste ad un comportamento anomalo rispetto al resto della penisola, in quanto l'animale si spinge a realizzare le tane fino entro le aree antropizzate, non disdegnando i giardini delle abitazioni. Anche nel caso dei ricci (*Erinaceus europæus*, L.) il loro territorio si estende grosso modo intorno ai 10-30 ettari: nuovamente, la dimensione della discarica può avere interferito al massimo con la coincidenza di due tane e non di più.
L'incidenza maggiore è senza dubbio avvertibile nel caso dei micromammiferi, che presentano areali di diffusione e territori di dimensioni molto contenute, con la compresenza di un notevole numero di individui. La discarica, in questo caso, è entrata direttamente a contatto con un notevole numero di tane riferite comunque a specie decisamente prolifiche e diffuse sul territorio, facilmente adattabili anche a possibili mutazioni repentine di habitat.
Il problema principale per il sistema faunistico è definito dall'attività di discarica, con l'interferenza determinata dai mezzi d'opera lungo le strada e il rischio (elevato) di investimento degli animali, oltre alla mutazione progressiva dell'habitat locale, con il problema del seppellimento delle tane e degli individui presenti al loro interno.
In riferimento al secondo punto, il disturbo causato dai mezzi d'opera sia durante il riempimento e deposito sia nel momento della compattazione dei livelli induce senza dubbio gli animali all'allontanamento dalle tane esistenti, con diversa dislocazione dei siti di nidificazione o di allevamento della prole. Tali aspetti, pur causando una momentanea sovrapposizione territoriale degli individui, permettono ad ogni modo di conservare la varietà esistente almeno nell'intorno del sito di discarica: una volta completata, l'area diventerà nuovamente una zona di colonizzazione da parte della fauna locale, ricostruendo l'equilibrio iniziale.

IV.6. Paesaggio

In riferimento al comparto ambientale del paesaggio, l'incidenza maggiore è, anche in questo caso, avvertibile nella fase di coltivazione della discarica, in quanto i fronti dei gradoni si presentano visibili, seppure da distanze notevoli (viadotto autostradale, in direzione ponente-levante). Pur considerando l'estensione della discarica, la moderata altezza dei gradoni permette di far assorbire visivamente il sito nell'intorno vegetato riducendone comunque l'impatto visivo. Procedendo in avvicinamento, il sito di discarica in pratica scompare dalla strada veicolare sottostante, per poi apparire soltanto seguendo il percorso effettuato dai mezzi d'opera.
È comprensibile come una volta esaurita l'attività, con inverdimento completato e sistemazione eseguita, il sito sarà in pratica indistinguibile anche da distanza ravvicinata, considerato che le essenze previste per la piantumazione dell'area, malgrado il loro lento accrescimento, si presentano con altezza superiore ai livelli dei gradoni: le macchie vegetate, pertanto, da una visuale medio-lunga nasconderanno completamente il sito della discarica.

Infine, il rinverdimento dei versanti eseguito con essenze erbacee ed arbusti di altezza compresa tra il metro e mezzo e i due metri permette il completo occultamento della morfologia del sito, sopratutto da distanze medio-lunghe. Considerando le visuali passive appare evidente che l'artificializzazione della morfologia locale sarà percepibile soltanto da distanza molto ravvicinata o percorrendo direttamente il sito.
In conclusione, gli aspetti collegati al paesaggio di tipo locale sono stati in buona parte mantenuti, con contenute ripercussioni sull'esistente una volta che il sito sarà stato oggetto di recupero ambientale. Sotto questo aspetto, anzi, l'intervento permette di riqualificare l'area eliminando, quantomeno per l'intero periodo di monitoraggio, il presente aspetto di abbandono che la zona presenta al momento attuale.

IV.7. Economia e sociale

In considerazione dell'assetto economico e sociale l'intervento è da scindere completamente in due parti, molto più nette rispetto a quanto definito negli altri comparti ambientali:

- -fase di cantierazione: l'aspetto economico è soprattutto definito dai benefici che i gestori della discarica hanno sotto la voce delle entrate e, in conseguenza, per il personale impiegato nelle fasi di lavorazione; in altra scala tali benefici, sempre di tipo privato e di ordine molto ristretto, rientrano nella voce dell'affitto dell'area per i soggetti proprietari del lotto. Si evidenzia che tale voce si presenta costretta in una fase temporale ben delimitata, pertanto non in grado di influenzare economicamente molti soggetti;
- -fase post-cantierazione: la convenzione prevede la sistemazione di parte dell'area ad uso pubblico, pur mantenendo la proprietà d'origine. In tal caso i benefici avvertibili non sono più del tipo economico, in quanto svincolati dalla produzione, ma di tipo sociale, con possibilità di usufruire di aree per il verde e per i giochi all'aria aperta, con durata non limitata nel tempo ed oggetto di manutenzione programmata.

V. Stima finale degli impatti non eliminabili e loro mitigazioni

V.1. Sintesi dell'intervento

Nell'evoluzione dello studio di impatto ambientale sono stati affrontati i seguenti aspetti, fondamentali per lo sviluppo dell'indagine complessiva e per le risultanze di studio. Tali aspetti, sinteticamente, possono essere illustrati come qui di seguito:

- *giustificazione funzionale dell'opera*: inerente la necessità di ampliare la zona di discarica in funzione alla domanda crescente di siti di deposito dei materiali di risulta provenienti da scavi;
- *rapporto tra sito e progetto*: in considerazione di un'attività già avviata, il progetto è definito, oltre alla previsione di ampliamento dell'area di discarica, alla sistemazione ambientale successiva al completamento della zona di lavorazione e deposito dei materiali;
- *incidenza dell'opera sul territorio e sulla sua destinazione d'uso attuale*: l'incidenza dell'opera è avvertibile in modo particolare al momento attuale, in quanto l'attività di discarica non si presenta di durata particolarmente rilevante. Al momento, si avverte la presenza del sito di deposito soprattutto a seguito della presenza dei mezzi d'opera che interessano la zona: l'incidenza futura è pertanto destinata a ridursi mano a mano il sito andrà in esaurimento degli spazi di deposito, fino a far scomparire del tutto l'attività in essere;
- *accessibilità*: la presenza di un'area già dotata di una sua accessibilità, in pratica soltanto da adeguare, rappresenta una risorsa da spendere al fine di non determinare ulteriori incidenze negative sulla fascia di territorio su cui intervenire.

Oltre a questi aspetti, di notevole interesse, son ostati toccati specifici comparti ambientali di preminente importanza al fine di comprendere l'incidenza dell'intervento sull'intero sistema ambientale. Detti comparti sono definiti nella:

- *valutazione degli impatti su ACQUA, SUOLO, RUMORE, FLORA, FAUNA e PAESAGGIO*: punti cardine per comprendere le problematiche innescate dalla presenza (ora) della discarica e dal (successivo) ampliamento di previsione. Il comparto inerente l'economia e il sociale è stato tralasciato in quanto di minima incidenza;
- *mitigazioni degli impatti e sistemazione generale e destinazione d'uso a discarica esaurita*: punto che costituisce il vero cardine del progetto, in quanto come detto la discarica si presenta come attività concentrata in un lasso di tempo contenuto. Appaiono quindi di fondamentale importanza le soluzioni da introdurre una volta completate le operazioni di discarica al fine di ricostituire un sistema ambientale in equilibrio con il territorio secondo una configurazione duratura e funzionale.

V.1.1 *Giustificazione dell'opera.*

Nelle premesse allo SIA sono stati enunciati i principali motivi che hanno indotto la Società proponente a richiedere la possibilità di ampliamento della discarica esistente. Tali motivazioni si possono, in sintesi, così riassumere:

- la carenza di siti idonei per la discarica di inerti;
- la facile accessibilità per i veicoli dovuta alla vicinanza del casello autostradale di San Bartolomeo;
- la distanza del sito da centri abitati;
- la presenza di aree prive di vegetazione e/o abbandonate, in precedenza utilizzate a fini agricoli (aree ad oliveto);
- la collocazione del sito, poco percepibile dalle visuali principali e paesisticamente poco significativo;
- la possibilità di recupero del sito, a discarica conclusa, in parte ad usi agricoli ed in parte ad uso pubblico (parco ed aree ricreative all'aperto).

V.1.2 *Rapporto tra sito e progetto*

L'ambito interessato dall'attuale discarica si colloca geograficamente in una zona che presenta connotazioni orografiche e morfologiche favorevoli per il tipo di attività avviata, con un grado di compromissione delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche di livello basso, tenuto conto che l'attuale discarica si colloca in prossimità del fondovalle del rio San Bartolomeo e, quindi, in una posizione che non compromette significativamente e percettivamente le principali visuali panoramiche. Relativamente a questo aspetto, occorre segnalare che il sito interessato dall'attuale discarica e l'ampliamento previsto in progetto risulta racchiuso in una valletta formata dal compluvio del rio e quindi in parte nascosta dalle naturali propaggini collinari che delimitano il bacino imbrifero.
L'ampliamento, pertanto, non appare incidere in modo significativo sull'intero complesso territoriale, in quanto ad ogni modo si presenta contenuto all'interno di perimetri ben delineati senza richiedere sfruttamenti ulteriori della risorsa della superficie a terra, prevedendo in linea di massima l'incremento in altezza dei gradoni previsti senza occupare maggiormente l'area circostante. Le operazioni relative alla successiva sistemazione ambientale, da considerare quali opere inerenti il vero progetto, sono mirate alla ricostituzione degli equilibri ambientali e paesistici della zona, aspetti che al momento appaiono fortemente compromessi dall'attuale stato di abbandono.
Il recupero dell'area di discarica, con sistemazione ambientale dei gradoni e delle superfici, è mirato ad ogni modo anche ad una nuova funzione, richiesta dal Comune, che permetta l'utilizzo dell'area messa in sicurezza e correttamente monitorata a fini ricreativi, destinando pertanto parte della zona a servizi di tipo pubblico.

V.1.3 *Incidenza dell'opera sul territorio e sulla sua destinazione d'uso attuale*

L'estensione del richiesto (e previsto) ampliamento del sito di discarica interessa porzioni di terreni un tempo utilizzati ad usi agricoli, per la maggior parte abbandonati ed interessati da fenomeni di colonizzazione da parte del bosco spontaneo, mentre in altre aree, più marginali, sono ancora presenti macchie ad uliveto, isolate. L'abbandono ha determinato uno scadimento progressivo della situazione territoriale e paesistica, con

innesco del crollo dei muri di fascia e il franamento di diversi ciglioni presenti, determinando seri problemi con l'equilibrio dell'assetto idrogeologico locale. La vegetazione stessa, nel periodo di transizione tra area coltiva e bosco, definisce un momento di vulnerabilità molto pericoloso, sia per la potenziale possibilità di incendio, sia per il proliferare di infestanti (rovi, smilace, vitalba, ecc.) che alterano la qualità ambientale.
L'area, pertanto, allo stato di fatto, con discarica avviata, non appare dotata di forti connotazioni ambientali o di risorse spendibili al fine di ristabilire un equilibrio sia legato all'ambiente sia connesso all'immagine locale, un tempo consolidata nel sistema agricolo. Né tantomeno è possibile creare un allacciamento con il momento zero della zona, in quanto la vulnerabilità agli incendi, dolosi e molto frequenti in zona, crea un continuo dinamismo nelle specie presenti che a lungo andare rischia di determinare uno stress ambientale, con conseguenti problemi anche al substrato pedologico fino alla devegetazione delle aree ed ai fenomeni di erosione più evidenti.
Il grado di compromissione delle opere sul territorio ed in particolar modo sulla zona interessata dall'ampliamento può essere valutato, secondo una scala da 0 (nulla) a 5 (massima compromissione), intorno ad un valore 2, corrispondente ad una alterazione delle condizioni attuali non troppo significative sia sotto il profilo geomorfologico sia sotto l'aspetto delle modifiche sulle connotazioni paesaggistiche del sito e del suo contesto di riferimento.
L'incidenza ambientale delle opere connesse all'ampliamento della attuale discarica assume, nella fase di coltivazione della stessa, particolare rilevanza che comunque sarà attenuata nella fase terminale e di esaurimento della stessa attraverso una rimodellazione del terreno, mirato al ripristino della morfologia originaria ed un piano di ripopolamento delle essenze arboree ed arbustive con la dimora, in alcune parti, di piante di olivi, opera questa finalizzata al recupero di aree da destinare ad attività agricole, considerato che la destinazione d'uso prevalente della zona era originariamente di tipo rurale. La rivegetazione delle superfici, ad attività conclusa ma prevista già in fase di completamento delle diverse bancate, è riferita da un lato alla ricostruzione ambientale, con successivo popolamento da parte della fauna presumibilmente allontanata dall'attività di discarica, e dall'altro al completo abbandono dell'attività in essere.

V.1.4 *Accessibilità*

Sotto questo profilo, uno dei punti di forza che sostengono le motivazioni della scelta di ampliare la discarica attuale risulta da un lato l'adiacenza con una rete infrastrutturale sufficientemente matura per sopportare eventuali aumenti dei carichi di traffico indotti dai viaggi dei mezzi di trasporto del materiale, peraltro prevedibili secondo l'attuale frequenza, dall'altro, la vicinanza con il casello autostradale di San Bartolomeo che rappresenta un valido percorso alternativo alla rete locale che di fatto sarebbe alleggerita del carico indotto dai mezzi di trasporto circolanti.
La viabilità attuale conduce direttamente al sito della discarica attraverso un percorso di recente costituzione, secondo un tragitto con pendenze idonee.
Altro elemento di forza è costituito dalla assenza di abitazioni e/o insediamenti che potrebbero essere compromessi dalle lavorazioni previste in discarica sia sotto il profilo del rumore sia per quanto riguarda le possibili alterazioni delle condizioni ambientali conseguenti all'aumento delle polveri che, comunque, si prevedono di abbattere con un sistema di acqua polverizzata, così da ridurre l'emissione di sostanze dannose e/o inquinanti.
In fase di completamento dell'opera e a sistemazione avvenuta, la possibilità di conservazione del tracciato veicolare di collegamento con la zona della discarica appare di notevole interesse in quanto permette di allacciare in modo diretto la parte edificata di fondovalle con la futura zona a servizi ricreativi, riducendo i costi di urbanizzazione che, altrimenti, la pubblica amministrazione si sarebbe dovuta accollare. La rete infrastrutturale così formata, quindi, garantisce anche la potenziale possibilità di utilizzo continuo dell'area a servizi, in altro caso scollata dal contesto urbanizzato e di difficile impiego.

V.2 Valutazione degli impatti su ARIA, RUMORE, ACQUA, SUOLO, FLORA e FAUNA, PAESAGGIO

Per mitigare gli interventi che coinvolgono l'area oggetto di studio, si deve partire dal presupposto che la zona di interesse allo stato di fatto non presenta elementi di particolare valore ambientale e paesaggistico. Ciò in conseguenza del suo stato di conservazione e per la sua collocazione in ambito territoriale, difficilmente percepibile se non da distanze considerevoli. Tuttavia, appare necessario verificare i potenziali punti di crisi che l'inserimento della discarica, secondo il suo ampliamento, può avere, studiandone gli impatti conseguenti ai due momenti più significativi, vale a dire durante le fasi di deposito dei materiali e di formazione delle bancate e di completamento avvenuto, con sistemazione dei versanti e inverdimento delle superfici.
In modo particolare, la prima fase definisce il momento di maggiore impatto sull'ambiente, in quanto a coltivazione completata, eseguiti gli interventi cautelativi che devono interessare i gradoni di abbancamento degli inerti, è possibile considerare la ricostituzione di un sistema ambientale in grado di evolversi naturalmente verso una situazione di complessivo equilibrio. È stato richiesto dal Comune, inoltre, che le aree prative, vista anche la relativa vicinanza al centro abitato, possano essere utilizzate a fini ricreativi una volta messe in completa sicurezza, diventando una risorsa per il territorio.
Lo studio dei fenomeni di incidenza sui diversi comparti ambientali definiti dall'aria, dal rumore, dall'acqua, dal suolo, dalla flora, dalla fauna e dal paesaggio assume una preminente rilevanza nel campo di indagine, come più volte indicato, in quanto il rispetto di tali fattori garantisce il mantenimento (o il complessivo miglioramento) della qualità ambientale del luogo. L'attenzione è, come più volte ricordato, da porre tanto allo stato finale quanto alle fasi di avanzamento della discarica, utilizzando le modalità di lavorazione e di deposito dei detriti come descritto nel piano di gestione e sorveglianza, a garanzia di una corretta costituzione dei livelli di abbancamento e di formazione dei gradoni. Ciò in riferimento al sistema di sicurezza delle componenti della discarica che deve essere garantito in ogni sua parte (stabilità dei versanti, adeguatezza idrogeologica, resistenza sismica, resistenza all'erosione, ecc.), vista anche l'intenzione di procedere alla definizione di un'area di uso pubblico.
In fase di avanzamento della discarica, pertanto, dovranno essere verificate tutte le possibili forme di impatto, valutate secondo gli indicatori e i recettori degli impatti stessi, stabilendone le azioni di mitigazione e gli interventi compensativi in modo da ristabilire (ove possibile) gli equilibri che possono essere venuti meno per ciascun comparto ambientale durante l'evoluzione e l'esecuzione dei lavori. Il completamento delle opere definisce un nuovo "momento zero" per l'area sistemata, oggetto di monitoraggio periodico legato al sistema gestionale della discarica: la corretta esecuzione delle opere permette di determinare l'inizio di un sistema evolutivo ambientale in grado di svilupparsi autonomamente una volta entrato in equilibrio con il sistema ambientale circostante.

La tabella seguente riassume gli impatti sui diversi comparti ambientali, conseguenti all'attività della discarica, evidenziandone gli indicatori e le conseguenti azioni di mitigazione o compensazione al fine di ridurre gli effetti negativi sull'intorno.
Nella prima colonna sono stati indicati i vari comparti costituenti le diverse tematiche ambientali del territorio; nella seconda colonna sono evidenziate le possibili forme di impatto che la tipologia di intervento può determinare con i comparti ambientali; nella terza colonna sono elencati gli indicatori conseguenti alle forme di impatto; nella quarta sono elencati i sistemi di mitigazione e le opere di compensazione necessarie a ridurre gli effetti degli impatti indotti sui diversi comparti.

TEMATICA AMBIENTALE	POSSIBILI FORME DI IMPATTO	INDICATORI	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI
ARIA	• Incremento dell'inquinamento in conseguenza della produzione di gas di scarico provenienti dal traffico dei mezzi d'opera (fase di coltivazione della discarica) • Aumento delle quantità di polveri sia per transito di mezzi sia per lo scarico dei materiali	• Densità di traffico (pesante e privato) • Popolazione esposta • Emissione di inquinanti di origine civile industriale	• Regolamentazione degli orari • Minima esposizione (non vi sono insediamenti vicini) • controllo e monitoraggio delle polveri • abbattimento delle polveri con impiego di tecnologie appropriate
RUMORE	• Aumento del rumore di fondo • Rumore indotto dal traffico, da macchine, dalle lavorazioni	• N° sorgenti sonore • Valori di emissione • Tempi di riferimento (diurno,notturno) • Livelli di rumore • Ricettori esterni	• Regolamentazione degli orari di lavorazione • Limitazione e/o regolamentazione del traffico dei mezzi • collocazione di piante (arbusti o alberi) a fogliame compatto in grado di ridurre la propagazione del rumore
ACQUA	• Influenza sulla qualità delle acque superficiali • interazione con i piani di bacino • interventi sugli alvei • possibile inquinamento con idrocarburi • sfruttamento risorsa acqua potabile	• Presenza di sostanze estranee nelle falde • Capacità di deflusso delle acque	• Regolamentazione e regimentazione delle acque superficiali di scolo mediante canalizzazioni protette • Realizzazione di una nuova tombinatura del rio • lavaggio a norma di legge di mezzi con sistemi di raccolta delle acque • utilizzo di acqua non proveniente dall'acquedotto
SUOLO	• Occupazione e consumo di suolo • Interazioni con le pratiche agricole • modificazioni morfologiche e regimentazione delle acque	• N° aziende • Superfici aree agricole • Dimensioni movimenti di terra (riporti)	• Ripristino ambientale della morfologia utilizzando criteri di ingegneria naturalistica • corretta definizione degli angoli di abbancamento e disposizione della stratificazione dei materiali • utilizzo di terreno vegetale • Reimpianto di essenze arboree ed arbustive • Incremento di aree agricole ad oliveto
FLORA e FAUNA	• Alterazione di habitat e biotopi • allontanamento della fauna dai propri areali • Perdita di qualità ambientale • Artificializzazione di aree naturali o seminaturali	• Essenze presenti e loro diffusione • Presenza di specie animali o di percorsi preferenziali di passaggio di specie particolari • disturbo nel periodo della nidificazione di specie dell'avifauna locale • Perdita superficie boschiva e/o arbustiva	• Rimboschimenti e rinverdimenti con uso di essenze autoctone • Interventi di naturalizzazione dei versanti con sistemi di ingegneria naturalistica • Recupero Climax • ripopolamento naturale da parte della fauna delle aree restituite a verde
PAESAGGIO	• Modifica dello skyline • Alterazione della qualità visiva delle unità paesaggistiche • Interferenza con tipicità del paesaggio costruito	• Percettori visivi • Grado di modificazione del paesaggio • Grado di modificazione delle condizioni morfologiche	• Rimodellamento morfologico • Fruibilità pubblica del territorio (es. creazione di un parco pubblico) con ampliamento delle funzioni presenti • Recupero di aree coltivate ad olivi • Recupero della macchia mediterranea • diversificazione cromatica tra aree a prato, aree a bosco e zone coltivate ad olivo

Si pone in evidenza, e si ribadisce, che il disagio ambientale massimo è registrabile durante la fase di cantiere, ovvero nel periodo di abbancamento degli inerti nel sito di discarica.

I disagi principali sono legati al movimento dei mezzi che raggiungono il sito di discarica e lo scarico dei materiali nei siti di allocazione dei materiali.
La lontananza da centri abitati, però, il materiale di conferimento, oltre alla presenza di un'area non significativa dal punto di vista paesistico-ambientale, permette di valutare un'incidenza abbastanza contenuta sui diversi comparti ambientali, con interventi di mitigazione non rilevanti (regolazione e regolamentazione degli orari di lavoro, accorgimenti sullo scarico dei mezzi, lavaggio degli stessi in fase di uscita dal cantiere, abbattimento delle poveri, ecc.). In riferimento all'abbattimento delle polveri, il sistema utilizzabile è riferito, ad esempio, all'impiego di appositi macchine dotate di ugelli speciali con inserti in ceramica che producono un getto d'acqua finemente nebulizzata in grado di abbattere le particelle di polvere impedendone la diffusione nell'aria circostante. Le gocce nebulizzate, cadendo, umidificano il terreno e riducono fortemente la nuova formazione di polvere, senza produrre fango indesiderato. Grazie alla turbina, il getto nebulizzante può essere portato fino ad una distanza di 45 metri, con un raggio d'azione reso maggiormente efficace dalla possibilità di inclinazione sulla verticale o dal brandeggio sull'orizzontale. Questo sistema per l'abbattimento delle polveri è disponibile sia su carrello (con o senza ruote) o su torre fissa,
È da evidenziare che l'attività di discarica, in considerazione del suo ampliamento, presenta una durata circoscritta nel tempo: l'attività è iniziata nel dicembre 2005 e, al momento attuale, appare già esaurita per circa il 36% della capacità di deposito complessiva. Considerando che la quantità finora concessa (circa 600.000 m^3) sarà raggiunta in un lasso di tempo inferiore ai due anni, è ipotizzabile che l'attività di discarica sia conclusa entro i prossimi otto (massimo) dieci anni.
Il lasso di tempo per la coltivazione è pertanto piuttosto limitato, con completamento della sistemazione previsto in coincidenza della chiusura della discarica stessa. Si parla in questo caso di completamento, in quanto la sistemazione delle aree della discarica avviene per fasi successive, ogni qualvolta un settore di abbancamento è stato sfruttato e completato, definendo di volta in volta le sistemazioni e le opere di presidio necessarie all'integrazione ambientale della porzione definita.
Una volta completate le operazioni di sistemazione dell'area, la fase successiva dovrà interessarsi del mantenimento dei diversi sistemi di regimazione delle acque, valutandone l'efficienza e l'efficacia, della stabilità dei versanti dei gradoni di abbancamento, della crescita della copertura vegetale e del suo mantenimento come previsto nel progetto di recupero. Il lasso di tempo prevedibile legato al monitoraggio dell'area sistemata dovrebbe occupare circa trenta anni dalla sistemazione finale, con interventi sempre più diradati durante l'arco dell'anno, fino al raggiungimento di un equilibrio naturale che dovrebbe garantire l'automantenimento e il completo riassorbimento ambientale nell'intorno circostante.
Al termine del periodo di gestione del sito è ipotizzabile una ricostituzione naturalizzata dell'area, con aree boschive alternate a zone a prato e a parti mantenute ad oliveto: è evidente che la velocità di inverdimento dei versanti e dei gradoni sarà condizionata e direttamente funzionale alla quantità d'acqua disponibile per il complesso vegetale, vista la presenza di un substrato molto drenante e di uno strato di terreno vegetale relativamente contenuto.
Per concludere e dare una visione il più possibile oggettiva a quanto scaturito dallo studio d'impatto, si è fatto ricorso all'uso di parametri quantitativi; si è scelto, a tal proposito, di procedere alla valutazione attraverso l'uso di matrici di analisi che pongono in relazione i possibili impatti, cui si attribuisce un peso ed una probabilità di accadimento, sulle diverse componenti del sistema ambientale considerato.
In base alla tipologia d'intervento si sono scelti gli aspetti ambientali potenzialmente presenti nelle azioni in questione e che possono rappresentare fattori d'interazione con l'ambiente. Gli impatti che ne derivano sono strettamente correlati alla presenza dell'aspetto ambientale che rappresenta, nella presente classificazione, la causa dell'impatto. La loro identificazione permette di conoscere quali siano le modificazioni che le attività ed i prodotti causano all'ambiente.
La valutazione degli impatti ambientali è stata condotta utilizzando tre parametri:

P che indica la probabilità che l'evento accada;
G che indica la gravità delle conseguenze;
S che indica la significatività dell'impatto ed è data dal prodotto P x G.

I punteggi e i criteri utilizzati per definire **P**, **G** e **S** sono i seguenti:

P: probabilità che l'evento accada

Punteggio	Criterio
1	Probabilità di accadimento praticamente nulla
2	Raro
3	Probabile
4	Altamente probabile
5	Inevitabile

G: gravità delle conseguenze

Punteggio	Criterio
1	Conseguenze limitate sia nel tempo sia nell'estensione dell'impatto.
2	Si può registrare un disturbo locale e/o non duraturo
3	Il danno diventa significativo per l'ambiente
4	Il danno è molto esteso con effetti duraturi nel tempo. Coinvolgimento dell'intero ecosistema e della popolazione
5	Danno irreversibile in tempi brevi

S: significatività dell'impatto

Punteggio	Valutazione
1 – 7	POCO SIGNIFICATIVO
8 – 12	SIGNIFICATIVO

13 – 25	MOLTO SIGNIFICATIVO

Nelle matrici che seguono sono stati illustrati i risultati dello studio ambientale degli interventi in esame, suddivisi per i diversi comparti ambientali come descritti nella tabella precedente, definendone la valutazione:

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO AMBIENTALE Emissioni in atmosfera	IMPATTO	P	G	S	VALUTAZIONE
ARIA	Camion e mezzi	Inquinamento atmosfera	2	1	2	Poco significativo
	Polveri da detriti	Inquinamento atmosfera	2	1	2	Poco significativo

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO AMBIENTALE Inquinamento acustico	IMPATTO	P	G	S	VALUTAZIONE
RUMORE	Aumento rumore di fondo	Disturbo diffuso	3	2	5	Poco significativo
	Rumore indotto dai mezzi	Vibrazioni e microscosse	5	2	7	Poco significativo
	Fase di cantiere	Lavoro macchine	5	2	5	Poco significativo

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO AMBIENTALE Risorsa idrica	IMPATTO	P	G	S	VALUTAZIONE
ACQUA	Qualità delle acque superficiali	Inquinamento	1	1	2	Poco significativo
	Interventi sugli alvei	Tombinatura rio	5	2	7	Poco significativo
	Sfruttamento della risorsa	Uso acqua potabile	1	1	5	Poco significativo

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO AMBIENTALE Morfologia locale	IMPATTO	P	G	S	VALUTAZIONE
SUOLO	Occupazione di suolo	Riduzione aree agricole	5	3	12	Significativo
	Modifica morfologica	Gradoni di abbancamento	5	2	10	Significativo
	Fase di cantiere	Movimentazione terreni	5	2	12	Significativo
	Permeabilità terreni	Stratificazioni inerti	1	1	5	Poco significativo
	Falda sotterranea	Modificazione	1	2	4	Poco significativo

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO AMBIENTALE Biodiversità	IMPATTO	P	G	S	VALUTAZIONE
FLORA E FAUNA	Alterazione di habitat e biotopi	Rarefazione	4	2	8	Poco significativo
	Specie autoctone	Rarefazione	4	2	7	Poco significativo
	Perdita di qualità ambientale	Degrado	3	3	9	Significativo
	Artificializzazione aree	Modifica degli equilibri	2	2	5	Poco significativo
	Eliminazione piante	Rarefazione	5	3	8	Significativo

COMPARTO AMBIENTALE	ASPETTO AMBIENTALE Impatto visivo	IMPATTO	P	G	S	VALUTAZIONE
PAESAGGIO	Modifica dello sky line	Variazione percezione	3	3	7	Poco significativo
	Alterazione della qualità visiva	Variazione immagine locale	5	2	7	Poco significativo
	Interferenze con tipicità del paesaggio costruito	Variazione tipologica locale	2	2	4	Poco significativo

Dall’analisi della matrice si evidenzia la poca significatività degli impatti considerati attribuibili agli interventi previsti.
Alcuni casi d’impatto espressi come significativi (flora e fauna, suolo) sono considerati risolti con le misure mitigative prescritte che andranno svolte e monitorate. Va considerato, inoltre, che nei casi di flora e fauna la fase di riequilibrio delle situazioni in atto è riottenibile a seguito della sistemazione definitiva, una volta terminate le operazioni in grado di ridefinire gli aspetti di dinamicità dei comparti specifici.

V.3 Mitigazione degli impatti, sistemazione generale e destinazione d'uso a discarica esaurita

Le componenti principali che costituiscono il sistema delle mitigazioni, soprattutto riferite a discarica esaurita, sono state:

- la rimodellazione della morfologia, con attenzione alle pendenze dei diversi gradoni al fine di permettere il naturale delineamento dei profili senza richiedere opere di ingegneria di particolare rilevanza, vista anche la modesta altezza dei gradoni;
- la sistemazione finale con l'individuazione di aree naturalistiche a diversa valenza vegetazionale, in modo di diversificare le zone di intervento e renderle compatibili con l'assetto naturale circostante;
- la realizzazione di aree pubbliche fruibili a conclusione della messa in sicurezza della zona a discarica esaurita, operazione coincidente con il periodo di monitoraggio dello stato dell'area sistemata che ne garantisce di per sé anche il mantenimento;
- la realizzazione di nuove aree ad oliveto, al fine di ricostituire, nei lembi più bassi, un assetto caratteristico di questa fascia ambientale e di comporre una ricucitura con il sistema agricolo che ha per lungo tempo caratterizzato l'immagine del luogo;
- il recupero paesaggistico del sito conseguente alla rimodellazione dei versanti, della morfologia e della copertura vegetale. A conclusione della coltivazione della discarica le visuali paesaggistiche restituiranno l'originario aspetto dei luoghi, annullando le percezioni ora visibili conseguenti all'impatto della discarica, attualmente operante.