REGIONE LIGURIA
Provincia di LA SPEZIA
Comune di La Spezia

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E REALIZZAZIONE IMPIANTO CON RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE IN LOC. SATURNIA - COMUNE DELLA SPEZIA (SP)

CIG:601404963B - CUP C48I14000040005

PROGETTO DEFINITIVO

Capogruppo Mandataria:

IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl
Ricerca progettazione e consulenza nel campo dell'ambiente, della geologia e dell'ingegneria civile
C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004

Ing. Valter PEISINO

I.G. INGEGNERIA GEOTECNICA S.r.l.
Corso Montevecchio, 50 - 10129 Torino
P. IVA 02325010

Mandanti:

ECOPLAN
SOCIETA' DI INGEGNERIA & ARCHITETTURA AMBIENTALE

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PROVINCIA DI TORINO
arch. Pier Augusto Donna Bianco
n° 2801

Arch. Pier Augusto DONNA BIANCO

P.I. Pietro MARCELLINO - Progettazione Antincendio

Consulenti specialistici:

Desmos
Ingegneria Ambiente Energia
Ing. Stefano VEGGI
Ing. Manlio PACITTI

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI ALESSANDRIA
STEFANO VEGGI
INGEGNERE
N° A-1054
SEZIONE A

Responsabile Unico del Procedimento:

ACAM Ambiente S.p.A. - Ing. Marco FANTON

Titolo elaborato

Studio di impatto ambientale - Relazione

n° elaborato
R.14.01

Scala -

Stato		Data	Annotazioni	Redatto	Verificato	Approvato
Emissione	0	11/ 2015	EMISSIONE		Ing. Veggi	Ing. Peisino
Revisioni	1	12/ 2015	Revisione per adeguamento richieste ACAM Ambiente S.p.A.		Ing. Veggi	Ing. Peisino
	2					

Diritti riservati ex art. 2578 C.C. - Riproduzione e consegna a terzi solo su specifica autorizzazione.

Commessa n° 20830

Capogruppo:

IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl
Ricerca progettazione e consulenza nel campo dell'ambiente, della geologia e dell'ingegneria civile
C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com

Mandanti

ECOPLAN
SOCIETA' DI INGEGNERIA & ARCHITETTURA AMBIENTALE

P.I. Pietro MARCELLINO

REGIONE LIGURIA
Provincia di LA SPEZIA
Comune di La Spezia

"LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO CON RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE IN LOC. SATURNIA COMUNE DELLA SPEZIA (SP)"

PROGETTO DEFINITIVO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

DESMOS **Rel. 010.2015-002R.14.01** **Milano, Dicembre 2015**

n°	Data	§ revisionato	Motivo della revisione
00	11/2015	Donna Bianco - Peisino	Emissione
01	12/2015	Donna Bianco - Peisino	Adeguamento richieste ACAM Ambiente S.p.a.
02			
03			
04			

INDICE

1 RIFERIMENTI PRELIMINARI 5

1.1 IL SITO DI INTERVENTO 5
1.2 UTILIZZI PREGRESSI E AUTORIZZAZIONI IN ESSERE 5
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI PER GLI ASPETTI CONCERNENTI LA PROCEDURA DI VIA 9

2 VINCOLI TERRITORIALI – AMBIENTALI 10

2.1 AREE PROTETTE - SITI DI INTERESSE COMUNITARIO - ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE 10
2.2 VINCOLO PAESAGGISTICO (D.LGS 42/2004, ART. 142, COMMA 1 LETT. G, ZONE BOSCATE) 11
2.3 AREE SOGGETTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO 11
2.4 QUADRO DELLE RELAZIONI CON I VINCOLI TERRITORIALI – AMBIENTALI VIGENTI 12

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 13

3.1 PREMESSA 13
3.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO REGIONALE 13
3.3 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE 18
3.4 PIANO DELLA COSTA 25
3.5 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE 26
3.6 PIANO DI RISANAMENTO E TUTELA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA 29
3.7 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI E DELLE BONIFICHE 31
3.8 IL PIANO URBANISTICO COMUNALE 36
3.9 PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA 38
3.10 QUADRO DELLE RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI PIANI E PROGRAMMI 40

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 41

4.1 PREMESSA 41
4.2 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO 41
4.3 QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI 42
4.3.1 Quantitativo complessivo e caratteristiche dei rifiuti di previsto conferimento 42
4.3.2 Periodo di conferimento e quantitativi annui conferiti. 42
4.4 IMPIANTO DI DISCARICA 42
4.4.1 Dati di sintesi dell’area di intervento 42
4.4.2 Assetto della discarica 42
4.4.2.1 Fondo 42
4.4.2.2 Argine di contenimento di valle 43
4.4.2.3 Abbancamento dei rifiuti 43
4.4.3 Impermeabilizzazione 48
4.4.3.1 Impermeabilizzazione di fondo 48
4.4.3.2 Impermeabilizzazione di parete 48
4.4.4 Fasi di attuazione della discarica 49
4.4.4.1 Fase di messa in sicurezza dei rifiuti conferiti nel passato 49
4.4.4.2 Prevenzione dei rischi connessi all’eventuale presenza di sacche di biogas nei rifiuti preesistenti 50
4.4.4.3 Successive fasi di conferimento di rifiuti 50
4.4.5 Copertura definitiva e recupero ambientale 51
4.4.5.1 Superficie sommitale 51
4.4.5.2 Superfici inclinate 51
4.4.5.3 Berme di raccordo 52
4.4.5.4 Piste interne 52
4.4.5.5 Interventi di recupero ambientale 53
4.4.6 Percorso di accesso al sito e traffico indotto 53
4.4.6.1 Percorso di accesso al sito 53
4.4.6.2 Traffico indotto 53
4.5 OPERE COMPLEMENTARI 54
4.5.1 Strada di accesso al sito e opere accessorie 54
4.5.2 Controllo delle acque e gestione del percolato 54
4.5.2.1 Controllo delle acque 54

4.5.2.2 Gestione del percolato 55
4.5.3 Raccolta del biogas 56
4.5.4 Misure di carattere gestionale 57
4.5.4.1 Recupero delle terre da scavo per coperture giornaliere e arginelli di coltivazione 57
4.5.4.2 Utilizzo di FOS per le coperture giornaliere 57

5 RIFERIMENTI AMBIENTALI 59

5.1 PREMESSA 59
5.2 INSEDIAMENTI 59
5.3 ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA 66
5.3.1 Quadro di sintesi delle analisi e delle valutazioni effettuate 66
5.3.2 Sistema di monitoraggio 68
5.4 RUMORE 71
5.4.1 Quadro di sintesi delle analisi e delle valutazioni effettuate 71
5.4.2 Sistema di monitoraggio 71
5.5 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 73
5.5.1 Premessa 73
5.5.2 Inquadramento geologico - strutturale 73
5.5.3 Geologia dell'area di progetto 75
5.5.4 Assetto morfologico 78
5.5.5 Indagini geognostiche e di caratterizzazione ambientale 82
5.5.5.1 Campagna del febbraio 2014 82
5.5.5.2 Campagna del febbraio 2015 83
5.5.5.3 Campagna integrativa per il Progetto definitivo – Ottobre 2015 85
5.5.6 Caratterizzazione sismica 86
5.5.7 Impatti indotti dalla realizzazione delle opere in progetto 88
5.5.8 Interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti 88
5.5.9 Sistema di monitoraggio 88
5.6 ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE SOTTERRANEE 89
5.6.1 Acque superficiali 89
5.6.1.1 Inquadramento pluviometrico dell'area 89
5.6.1.2 Idrologia di bacino 89
5.6.1.3 Sistema di regimazione delle acque meteoriche 90
5.6.2 Interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti 90
5.6.3 Sistema di monitoraggio 91
5.6.4 Acque sotterranee 92
5.6.4.1 Assetto idrogeologico dell'area di progetto 92
5.6.4.2 Circolazione idrica sotterranea 92
5.6.4.3 Analisi chimiche delle acque sotterranee nel sito 93
5.6.4.4 Impatti indotti dalla realizzazione delle opere in progetto 95
5.6.4.5 Interventi di prevenzione degli impatti 95
5.6.4.6 Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee 96
5.7 USI DEL SUOLO E VEGETAZIONE 97
5.7.1 Identificazione dell'area di studio 97
5.7.2 Elaborati cartografici illustrativi 97
5.7.3 Zona fitoclimatica di appartenenza 98
5.7.4 Aree protette – Siti di Importanza Comunitaria – Zone di protezione Speciale 99
5.7.5 Vegetazione naturale potenziale 100
5.7.6 Usi del suolo in atto e vegetazione naturale reale 101
5.7.7 Documentazione fotografica 107
5.7.8 Identificazione e caratterizzazione dei potenziali impatti 114
5.7.9 Interventi di recupero, mitigazione e compensazione ambientale 116
5.7.10 Piano di manutenzione 118
5.8 ECOSISTEMI E CONNESSIONI ECOLOGICHE – FAUNA 121
5.8.1 Premessa 121
5.8.2 Elaborati cartografici illustrativi 121
5.8.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche 121

5.8.4 Modello di rete ecologica 123
5.8.5 Inquadramento faunistico 124
5.8.6 Identificazione e caratterizzazione dei potenziali impatti 133
5.8.7 Interventi di recupero, mitigazione e compensazione ambientale 134
5.9 PAESAGGIO E PERCEZIONE VISIVA 135
5.9.1 Inquadramento territoriale 135
5.9.2 Morfologia dell’area di intervento 135
5.9.3 Copertura del suolo 138
5.9.4 Insediamenti 140
5.9.5 Percezione visiva del sito di intervento 140
5.9.6 Impatti previsti e opere di mitigazione 144
5.9.7 Allegato 5.9/1 – Fotoinserimenti 146
6 SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 155
7 QUADRO RIEPILOGATIVO DI VALUTAZIONE 156
8 ALLEGATO A - STUDIO MODELLISTICO PREDITTIVO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI GENERATI DAL NUOVO IMPIANTO DI DISCARICA - LOC. SATURNIA IN COMUNE DI LA SPEZIA (SP) 161
9 ALLEGATO B - VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO 203

1 RIFERIMENTI PRELIMINARI

1.1 Il sito di intervento

Il sito oggetto di messa in sicurezza e realizzazione di nuovo impianto di discarica è ubicato nel Comune di La Spezia, in località denominata Valle Oscura o Saturnia (figure che seguono), ed è parte di una vallecola trasversale che si apre in corrispondenza del promontorio orientale del golfo di La Spezia, con allungamento NE/SW; a valle di quest'ultima si apre una modesta piana alluvionale, che degrada dolcemente verso il mare, posto a circa 2 km in linea d'aria.

Nel suo insieme l'area interessata dall'intervento si estende per circa 55.690 m^2, mentre l'area dela discarica occupa 40.750 m^2.

L'area oggetto di progettazione si estende dalla zona immediatamente prossima alla linea di crinale in cui si erge il muro perimetrale della vicina area militare, fino al rilevato della galleria della variante stradale ANAS per Lerici, che attraversa la valle in senso trasversale, nel punto del suo massimo restringimento, che corrisponde alla radice della piana alluvionale descritta.

Immediatamente a valle, in sinistra orografica, abbiamo la presenza di una fabbrica che lavora ossidi di piombo, attualmente in dismissione, denominata "Pbo". Nelle prossimità della suddetta fabbrica è localizzato un nucleo di edifici a destinazione residenziale.

1.2 Utilizzi pregressi e autorizzazioni in essere

Il sito in esame, costituito morfologicamente da una piccola valle con allungamento idrografico NESW, è stata interessato nella seconda metà degli anni '80 dall'attivazione di una piccola discarica per rifiuti solidi urbani, realizzata in regime di emergenza sanitaria, con ordinanza sindacale ex art. 12 dell'allora vigente D.p.r. 915/82. Tale deposito (di circa 8.000 t di rifiuti conferiti in quegli anni) è localizzabile planimetricamente a monte del muro in c.a. dell'attuale rilevato di valle, ed è sottoposto a quest'ultimo a considerevole profondità.
In data 2 febbraio 1988, la Pretura Unificata della Spezia emanò una specifica ordinanza prescrittiva con la quale imponeva l'esecuzione di tutta una serie di interventi volti ad eliminare le criticità evidenziatesi nel sito. Si imponeva, nello specifico, la realizzazione di una nuova impermeabilizzazione del fondo dell'invaso, la messa in opera di efficienti drenaggi afferenti al pozzo di captazione del percolato di nuova costruzione, l'edificazione di un muro di contenimento a valle in cemento armato di considerevoli dimensioni (visibile attualmente al piede del rilevato attuale), ed il capping di chiusura definitiva realizzato con uno strato di 80 cm di spessore (sabbia additivata con bentonite sodica) ed un materassino bentonitico di sigillo superiore. La realizzazione di questi interventi avvenne sotto il diretto controllo di Enti a tal fine incaricati, in qualità di ufficiali giudiziari da parte dell'ordinante Pretura Unificata.

Il completamento degli interventi sopradescritti è stato alla base dell'autorizzazione di un nuovo impianto, planimetricamente sovrapposto e sviluppato anche nella porzione a monte del piccolo deposito originario.
Il progetto della discarica per rifiuti speciali (ora non pericolosi) predisposto nel 1990 dalla DE.PE.TI. S.r.l., proprietaria dell'area, corrispondeva ad un intervento previsto nel piano regionale di organizzazione dei servizi di smaltimento. Il progetto fu approvato dalla Giunta Regionale con delibera n° 5490 del 7 dicembre1990.

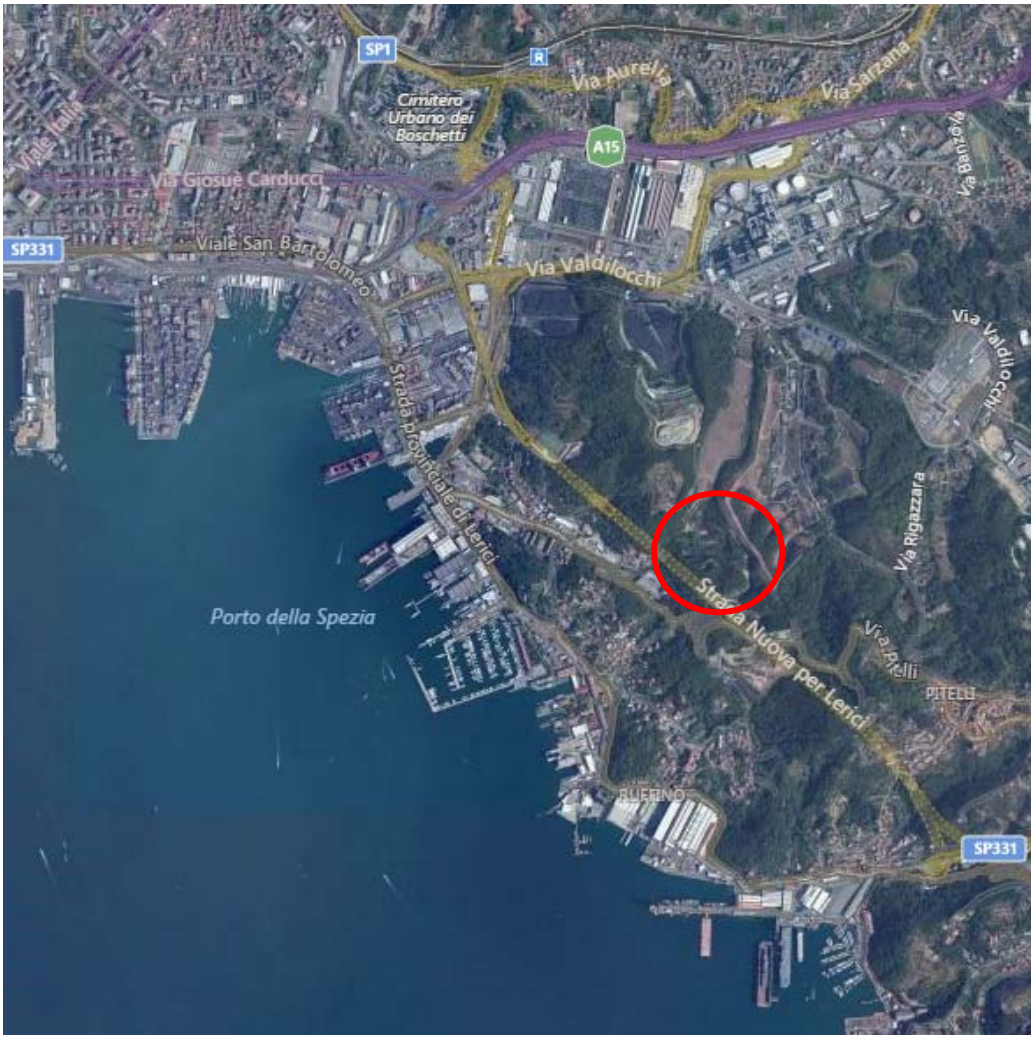


Figura 1/1: Localizzazione del sito d'intervento (fonte: Bing maps)



Figura 1/2: Vista aerea ravvicinata del sito d'intervento (fonte: Bing maps)



Figura 1/3: Vista aerea ravvicinata 3D del sito d'intervento (fonte: Bing maps)

La citata delibera approvava la costruzione di un impianto di discarica per una volumetria complessiva di 900.000 mc, da coltivarsi con il conferimento di ceneri di carbone provenienti dalle centrali termoelettriche e da un limitato quantitativo di terre, che miscelate alle prime, non dovevano compromettere le caratteristiche geotecniche dell'angolo di attrito del corpo rifiuti, che sarebbe dovuto essere sempre superiore o uguale ai 30°.
Con un primo atto di autorizzazione alla gestione dell'impianto (delibera regionale n. 3944 del 14 agosto 1992), si ebbe il conferimento di circa 50.000 mc di ceneri di carbone, provenienti dalle attività di produzione di energia elettrica delle centrale Enel di Vado Ligure (SV). Tale cumulo costituisce l'attuale corpo del rilevato posto al margine anteriore dell'invaso. Con delibera regionale del 23 luglio 1993 fu volturata l'autorizzazione originaria (delibera n. 5490 del 7 dicembre 1990 in capo alla DE.PE.TI. S.r.l.), alla D.R.I. Pagliari S.r.l., attuale proprietaria dell'area.
Successivamente l'utilizzo della discarica fu limitato dalle Amministrazioni locali all'accoglimento delle ceneri della locale centrale Enel. Non cedendo l'Enel tali ceneri, la discarica rimase inutilizzata. In conseguenza a tali accadimenti fu realizzato il capping superiore di chiusura del quantitativo di ceneri già conferite: tale area allo stato attuale si presenta vegetata.

Nel corso degli anni 1997-1998, si ebbe una parziale e diversa predisposizione dell'invaso, in previsione di destinarlo ad accogliere i rifiuti urbani delle amministrazioni locali, visto il perdurare dell'allora emergenza rifiuti, ma contrariamente a quanto atteso, si ebbe l'apertura di un nuovo sito di stoccaggio rifiuti, in regime di ordinanza sindacale ex art. 12 del D.p.r. 915/82, ubicato nell'adiacente località di Monte Montada.
Da quella data in poi il sito non fu più interessato da attività di alcun tipo, se non quelle di normale manutenzione del perimetro e delle sue superfici esposte.

Il sito in esame è stato inserito nel perimetro del SIN di Pitelli con legge n. 426 del 9 dicembre 1998, ma di recente è stato declassato a sito di competenza regionale con deliberazione della Giunta Regionale n. 451 del 19 aprile 2013. Prima di tale data, l'areale risultava sottoposta alla giurisdizione ministeriale.
Nel 2011 il Ministero, a conclusione della conferenza dei servizi deliberante, prescriveva come ultimo atto alla DRI Pagliari S.r.l. di procedere a: "presentare il piano di caratterizzazione delle parti della discarica non interessate dal sistema di impermeabilizzazione di fondo, con esclusione delle pareti che sono molto acclivi" (Ministero dell'Ambiente prot. 9205/TRI/DI del 23 marzo 2011).
Al fine di ottemperare a quanto richiesto senza incorrere in contestazioni di natura ambientale da parte degli Enti di controllo locale, sono state avanzate richieste di chiarimenti al Ministero in merito a quanto deliberato in sede di conferenza, ovvero se quanto emesso costituisse atto autorizzativo ed abilitativo alla esecuzione delle indagini di caratterizzazione, con particolare riferimento alla necessità di ripulire le piste interne dalla vegetazione infestante.
Non ricevendo risposta da quest'ultimo, DRI Pagliari S.r.l. presentò domanda all'amministrazione comunale competente per il superamento del vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004. Ottenuta l'autorizzazione Paesaggistica n. 92408 del 8 ottobre 2012, che assentiva all'intervento di sfalcio della vegetazione in corrispondenza alle piste interne al sito, la società D.R.I. Pagliari S.r.l. ha eseguito la pulizia interna del sito e contemporaneamente ha presentato il Piano di Caratterizzazione del sito ai sensi del D.lgs 152/06 agli Enti competenti.
La Regione Liguria, acquisiti gli atti con prot. PG 117249 del 17 luglio 2013, ne ha emesso quindi l'approvazione in Conferenza dei Servizi decisoria con decreto n. 369 del 30 ottobre 2010, notificando detta approvazione alla società D.R.I. Pagliari S.r.l. in data 12 novembre 2013.
In aggiunta, al fine di ottenere l'autorizzazione al transito sulla strada militare che collega l'areale investigato alla sottostante viabilità di via Valdilocchi, è stata presentata una dettagliata e motivata

richiesta a Maridipart La Spezia, a seguito della quale D.R.I. Pagliari S.r.l. ha ottenuto specifica autorizzazione, con atto del 13 gennaio 2014.
Conseguite tutte le autorizzazioni per operare sul sito, le indagini di caratterizzazione hanno potuto concludersi il 26 febbraio 2014.
La Regione Liguria ha emesso l'approvazione, con prescrizioni, delle risultanze del Piano di Caratterizzazione con decreto n. 270 in data 31 Luglio 2014. Nel suddetto decreto viene approvata la restituzione dell'area agli usi legittimi condizionata all'approvazione del *progetto di riutilizzo del sito e di messa in sicurezza permanente della porzione di discarica con relativo crono programma delle diverse fasi di realizzazione* e viene inoltre prescritta *l'effettuazione del monitoraggio delle acque dai piezometri per i parametri: ferro, manganese ed idrocarburi aromatici, con tempi e modalità da definire e concordare con Arpal*.

1.3 Riferimenti normativi per gli aspetti concernenti la procedura di VIA

Il progetto del nuovo impianto di discarica prevede una volumetria complessiva della discarica pari a 774.000 mc, comprensivi dei 58.000 mc dei rifiuti già abbancati e di 16.000 mc di terreni di scavo in esubero da ricollocare in discarica. La volumetria utile è pertanto pari a 700.000 mc.

Il periodo previsto di gestione del nuovo impianto è di 7 anni.

I suddetti rifiuti saranno costituiti:

- da FOS (Frazione Organica Stabilizzata, ovvero la frazione di Rifiuti Solidi Urbani derivante da un processo di trattamento mediante igienizzazione e stabilizzazione) o rifiuti simili di natura organica, stabilizzati;
- da terre e rocce da scavo o rifiuti simili (di natura lapidea, terrosa, ecc).

Le opere in progetto sono soggette a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) regionale ai sensi degli articoli 11 e 13 della L.R. 38/1998 e s.m.i., in quanto corrispondenti alla categoria di opere di cui al punto i) dell'allegato 2 della stessa legge regionale.

Un ulteriore riferimento normativo è costituito dalla DGR Liguria n. 1660 del 20/12/2013, Aggiornamento delle norme tecniche per la procedura di VIA.

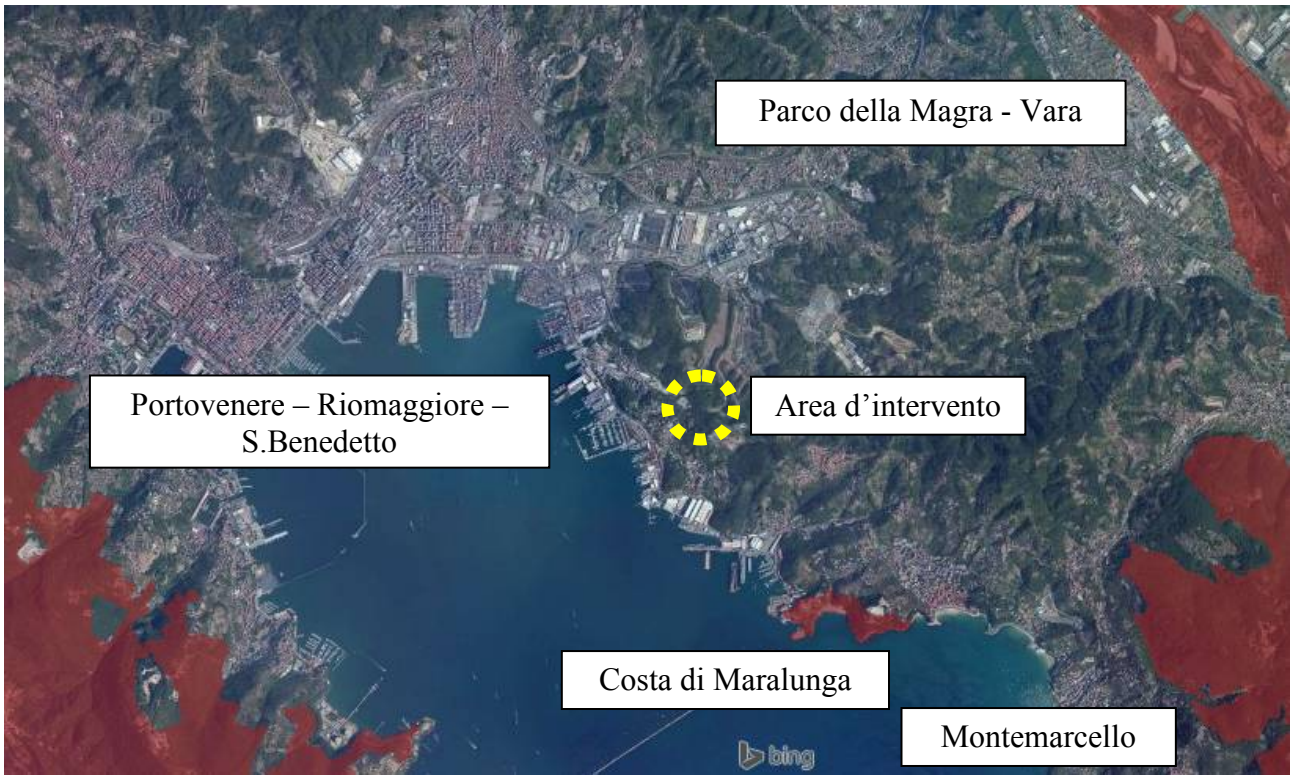
Si richiama inoltre, come riferimento normativo di base, l'Allegato VII, *Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'art. 22*, alla parte II del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

2 VINCOLI TERRITORIALI – AMBIENTALI

La definizione del sistema dei vincoli che riguardano l'area consente di definire sia il sistema di condizionamenti che possono influire sull'assetto progettuale, sia il quadro delle autorizzazioni che occorre a acquisire.

2.1 Aree protette - Siti di Interesse Comunitario - Zone di Protezione Speciale

L'area d'intervento, come è possibile osservare nella figura che segue, non risulta interna o prossima a siti facenti parte della Rete "Natura 2000" nazionale (S.I.C. e Z.P.S.).



Legenda

Siti "Natura 2000"

Figura 2.1/1: localizzazione del sito d'intervento rispetto i siti tutelati all'interno della Rete "Natura 2000" nazionale.

I siti maggiormente prossimi, rispetto ai quali si riporta la distanza minima, sono rappresentati da:

- S.I.C. IT1345114 "Costa di Maralunga": 2,2 km circa;
- S.I.C IT1343502 "Parco della Magra – Vara": 4,5 km circa;
- S.I.C. IT1345109 "Montemarcello": 3,9 km circa;
- S.I.C. IT1345005 "Portovenere – Riomaggiore – S. Benedetto": 3,7 km circa.

Stanti le suddette distanze non si evidenzia la necessità di procedere alla predisposizione dello studio di Valutazione di Incidenza Ecologica.

I siti "Parco della Magra – Vara" e "Montemarcello" sono anche tutelati in qualità di Parco Naturale Regionale di "Montemarcello – Magra - Vara".

2.2 Vincolo paesaggistico (D.Lgs 42/2004, art. 142, comma 1 lett. g, zone boscate)

Le aree boscate nell'intorno del sito si diramano anche all'interno del sito stesso, nelle zone di ricolonizzazione delle zone a suo tempo scavate per predisporre il sito di discarica oppure come vegetazione piantata al di sopra delle zone di copertura dei rifiuti a suo tempo conferiti.

Gli interventi in progetto non interferiscono con la vegetazione naturale dell'intorno ma esclusivamente con la vegetazione di recente formazione interna al sito.

2.3 Aree soggette a vincolo idrogeologico

Il sito in esame non si colloca all'interno di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267 del 30 dicembre 1923 e L.R. 22 gennaio 1999, n. 4 (Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico) e s.m.i.

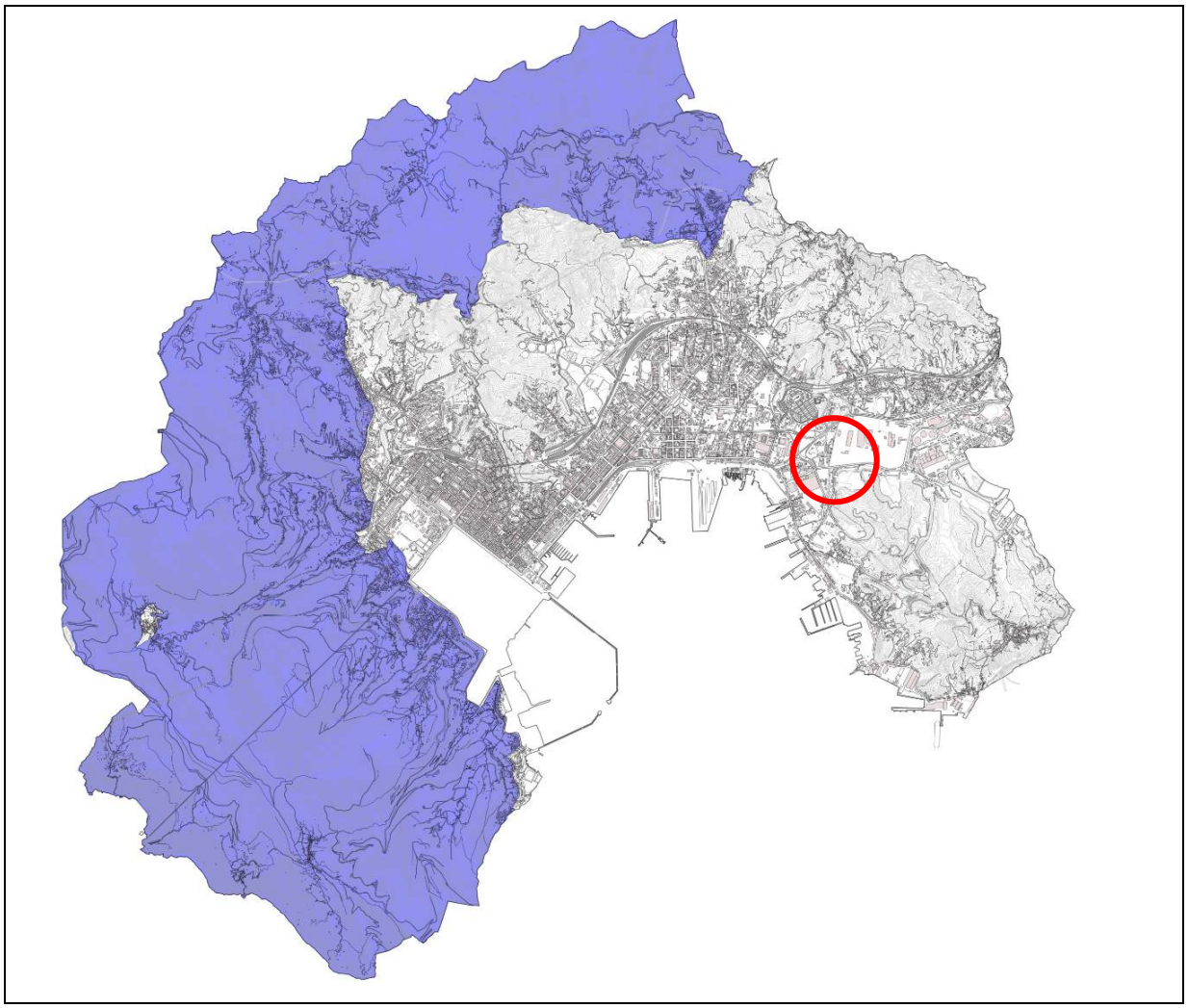


Figura 2.3/1 – Delimitazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico nel Comune di La Spezia con evidenziata in rosso l'area di progetto. (fonte: http://sit.spezianet.it/puc)

2.4 Quadro delle relazioni con i vincoli territoriali – ambientali vigenti

Non si evidenziano situazioni di interferenza:

- con aree protette, Siti di Interesse Comunitario, Zone di Protezione Speciale;
- con zone soggette a vincolo idrogeologico.

Nel corso della procedura di VIA si verificherà se gli interventi in progetto, che non interferiscono con la vegetazione naturale dell'intorno ma esclusivamente con la vegetazione di recente formazione interna al sito, risultino soggetti all'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica di cui al D. Lgs. 42/2004.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1 Premessa

Questa parte dello studio è finalizzata alla "*verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale*"

In tal senso vengono esaminati i seguenti strumenti di pianificazione di area vasta e di livello comunale:

- il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale,
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale,
- il Piano della costa,
- il Piano di tutela delle acque,
- il Piano di risanamento e e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra;
- il Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche.
- il Piano Urbanistico Comunale,
- il Piano di zonizzazione acustica comunale,

3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è lo strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure (dispositivo previsto dalla legge numero 431 del 1985). La Regione Liguria ha adottato lo strumento paesistico nel 1986 e approvato nel 1990 con delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio.
Il Ptcp, è costantemente aggiornato come previsto dalla normativa regionale vigente, attraverso le proposte e approfondimenti legati agli strumenti urbanistici comunali o a singoli interventi così da adattare il Piano alle esigenze sopravvenute nel tempo, senza comunque alterarne la struttura e i contenuti fondamentali.
Il Ptcp, strumento esteso all'intero territorio regionale è stato oggetto di variante nel 2011, delibera n.18 del 2 agosto del Consiglio Regionale, per la salvaguardia della fascia costiera che riguarda il territorio di 82 comuni liguri e contenente proposte di modifica riferite a livello locale.
È in corso di elaborazione tecnica un'ulteriore fase di aggiornamento organico del Ptcp ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio (decreto legislativo 42 del 22 gennaio 2004 e successive modifiche) che vede la Regione impegnata attraverso un'intesa con il Ministero per i Beni e le attività culturali.
Il PTCP attualmente svolge anche le funzioni del Piano Territoriale Regionale, strumento di pianificazione in attesa che diventi vigente; il PTR ad oggi risulta in attesa di adozione da parte del Consiglio Regionale, ultimo atto in ordine di tempo per l'adempimento di tale obiettivo è la proposta del 14 novembre 2014 dalla Giunta Regionale al Consiglio per l'adozione del Piano Territoriale Regionale con delibera n.32; il PTR acquisterà efficacia giuridica solo con la formale adozione da parte del Consiglio regionale

Il Ptcp è articolato in tre livelli:

- livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione;

- livello locale, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali;
- livello puntuale, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi;

Il Ptcp si articola in tre oggetti: la relazione generale, le norme di attuazione e le indicazioni di livello territoriale.

Il Piano è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovracomunali e alla scala locale con riferimento a tre assetti del territorio:

- assetto insediativo,
- assetto geomorfologico,
- assetto vegetazionale,

Le indicazioni relative all'assetto insediativo si applicano:

- a livello territoriale, alle seguenti componenti di paesaggio: insediamenti, viabilità, colture agricole e infrastrutture, considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali;
- a livello locale, agli interventi edilizi su edifici, manufatti e impianti e relative opere complementari.

L'area di studio ricade nel regime normativo dell'indirizzo generale di MANTENIMENTO che si applica (art.10 N.t.A.):

> "a) nelle situazioni in cui l'assetto territoriale ha raggiunto soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale, tali da escludere l'opportunità di significative trasformazioni pur ammettendosi marginali potenzialità di completamento;
>
> b) nelle situazioni in cui debbono considerarsi già sostanzialmente esaurite le potenzialità di espansione pur non configurandosi soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale.

L'obiettivo è quello, nel primo caso di tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti alla scala territoriale e, nel secondo, di evitare ulteriori compromissioni del quadro paesistico-ambientale quali sarebbero indotte da nuovi consistenti insediamenti.

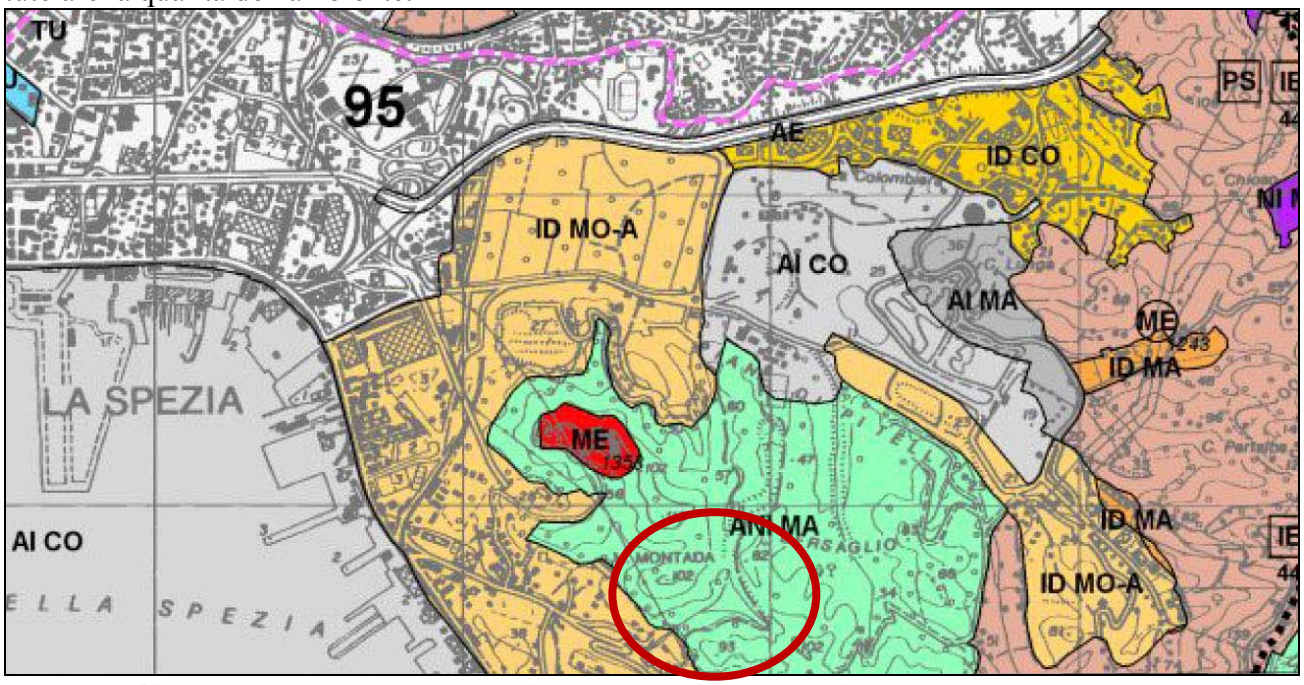
In entrambi i casi la pianificazione dovrà pertanto essere informata a criteri di sostanziale conferma dell'assetto attuale, con una più marcata attenzione agli aspetti qualitativi e strutturali nel primo caso e a quelli quantitativi nel secondo caso."

Le indicazioni relative all'assetto geomorfologico si applicano:

- a livello territoriale, alle componenti di paesaggio - versanti, reticolo idrografico, aree piane di fondovalle, litorali, cave e miniere, discariche - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali
- a livello locale, alle opere idrauliche e marittime, all'apertura e sistemazione di cave e discariche, al consolidamento dei pendii e a quelle opere che determinano profonde e estese alterazioni del quadro morfologico e idraulico

L'area di studio ricade nel regime normativo dell'indirizzo generale di MODIFICABILITA' che si applica (art.17 N.t.A.): "nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, talché non si manifesta l'esigenza di specifiche azioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale. La pianificazione dovrà pertanto

assumere prevalentemente il compito di garantire l'osservanza delle normali cautele preordinate a tutelare la qualità dell'ambiente."



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata ANI	Insediamento sparso IS	Insediamento diffuso ID	Nucleo isolato NI	Area urbana AU	Attrezzature impianti AI	Manufatti emergenti e sistemi ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA sat / IS MA CPA / IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE

IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali

◯ Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti

SISTEMA della VIA AURELIA (SVA)

tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990 — tracciati antecedenti

PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP)

tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione — PCP aree di pertinenza

INDICAZIONI PROPOSITIVE

AM	ACCESSIBILITA' AL MARE	CP	CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE	PA	PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA
AR	ATTIVITA' RICREATIVA	CV	CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE	PO	PARCO ORGANIZZATO
AS	ATTIVITA' SPORTIVA	IE	ITINERARIO ESCURSIONISTICO	PS	ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO

Figura 3.2/1: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria – Tavola Assetto Insediativo, estratto cartografico e legenda



REGIMI NORMATIVI		CAVE
CONSERVAZIONE	CE	A CIELO APERTO Ca
MANTENIMENTO	MA	IN SOTTOSUOLO Cs
CONSOLIDAMENTO	CO	CORSI D'ACQUA RN
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A	INDICAZIONI DI RECEPIMENTO GRANDI INFRASTRUTTURE
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	F FERROVIARIE
		S STRADALI E AUTOSTRADALI
TRASFORMAZIONE	TR	TS TECNOLOGICHE E SPECIALI
		P PORTUALI A AEROPORTUALI

Figura 3.2/2: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria - Tavola Assetto Geomorfologico, estratto cartografico e legenda

Le indicazioni relative all'assetto vegetazionale si applicano:

- a livello territoriale, alle componenti di paesaggio - boschi e praterie - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali;
- a livello locale, agli interventi di forestazione e a quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e/o il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie

L'area di studio è classificata come bosco di conifere termofile (pinastro, pino d'Aleppo, pino domestico) e bosco di angiosperme termofile (leccio, roverella, orniello) per il quale è previsto il regime normativo della trasformazione.



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Colture		Bosco di angiosperme		Bosco di conifere				Zone miste
		COL		BA		BC		PR		—
		Insediamenti sparsi serre	Insediamenti diffusi serre	Termofile	Mesofile	Termofile	Mesofile	Termofila	Mesofila	/
		COL ISS	COL IDS	BAT	BAM	BCT	BCM	PRT	PRM	/
CONSERVAZIONE	CE	—	—	CE						
MANTENIMENTO	MA	COL ISS	—	—	—	BCT MA	BCM MA	PR-MA		BAT,BCT MA
								—	PRM MA	
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO		BCT CO	BCM CO	—	—	BAT,BCT CO
				BAM CO	BAT CO					BCM,BAM CO
				BA (VRI)-CO						
MODIFICABILITA'	MO	—	—			BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—	—
TRASFORMAZIONE	TRZ					BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA		PR,BC TRZ-BA
								PRT-TRZ BA	PRM-TRZ BAM	PRT,BCT TRZ-BAT
								PRT-TRZ BAT	PRM-TRZ BAM BCM	
								PRT-TRZ-BAM		PRT,BC TRZ-BA

BAT - BOSCO DI ANGIOSPERME TERMOFILE: leccio, roverella, orniello

BCT - BOSCO DI CONIFERE TERMOFILE: pinastro, pino d'Aleppo, pino domestico

BAM - BOSCO DI ANGIOSPERME MESOFILE: carpino nero, orniello, ciliegio, noce, castagno, maggiociondolo, aceri, rovere, cerro, sorbo montano, frassino maggiore, salicone, pioppo tremulo, maggiociondolo alpino, sorbo degli uccellatori, betulle, faggio

BCM - BOSCO DI CONIFERE MESOFILE: pino silvestre, tasso, abete bianco

VRI - VEGETAZIONE RIPARIA: ontano nero, salici, pioppo bianco

N.B. - Le specie indicate nella presente legenda individuano i boschi cui tendere, non le essenze da impiegare direttamente nei rimboschimenti L'impiego localizzato di esemplari di specie consolidatrici (robinia, ontano napoletano) o di conifere a rapido accrescimento (pino strobo, abete di Douglas), nell'ambito dei piani di assestamento forestale, deve essere definito a livello non locale ma puntuale.

Figura 3.2/3: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria - Tavola Assetto Vegetazionale, estratto cartografico e legenda

3.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato in via definitiva con delibera del Consiglio Provinciale n°127 in data 12.07.2005 è lo strumento di coordinamento e indirizzo a carattere sovra comunale. Il Piano è composto dalla descrizione fondativa e documento degli obiettivi, dalle norme di attuazione e dalle tavole di rappresentazione cartografica.

La descrizione fondativa e documento degli obiettivi, oltre alle conoscenze e alle interpretazioni della realtà locale, raccolgono le indicazioni di natura argomentativa e propositiva rivolte ai PUC.
Il testo del documento è ripartito in tre differenti sezioni riguardanti rispettivamente;

- la "sicurezza", la "salubrità" e i "valori" così da considerare molteplici aspetti quali la tutela dell'ambiente a la qualità della vita, i sistemi naturalistici provinciali e i sistemi urbani "densi" e "diffusi", le criticità e le vulnerabilità presenti alle vocazioni del territorio.
- la ruralità come sistema insediativo più complesso e articolato di quello riconducibile alla sola sfera delle attività agricole. Nello spazio rurale del PTC trovano espressione una molteplicità di funzioni: ecologica, economica, insediativa, ricreativa e sociale.
- il complesso sistema di funzioni e relazioni che trova una diffusione di tipo "metropolitano" nell'area centrale della Provincia e si caratterizza per il mantenimento di una rete di "centri" ordinatori nell'entroterra della Val di Vara e nella fascia della Riviera/5 Terre.

Il tema della sicurezza affronta le questioni relative alle criticità del territorio provinciale indagando i possibili rischi di carattere idrogeologico, idraulico, sismico, industriale e incendi boschivi. L'obiettivo prioritario del Piano relativo al tema della sicurezza è garantire un elevato livello di manutenzione territoriale attraverso azioni consapevoli, operate sia dalle istituzioni e dagli apparati pubblici che dagli interessi privati che nel territorio si esplicano. L'area indagata non è soggetta a particolari condizioni relativamente al tema della sicurezza così come declinato dal Piano di Coordinamento Provinciale. (vedi figura seguente).

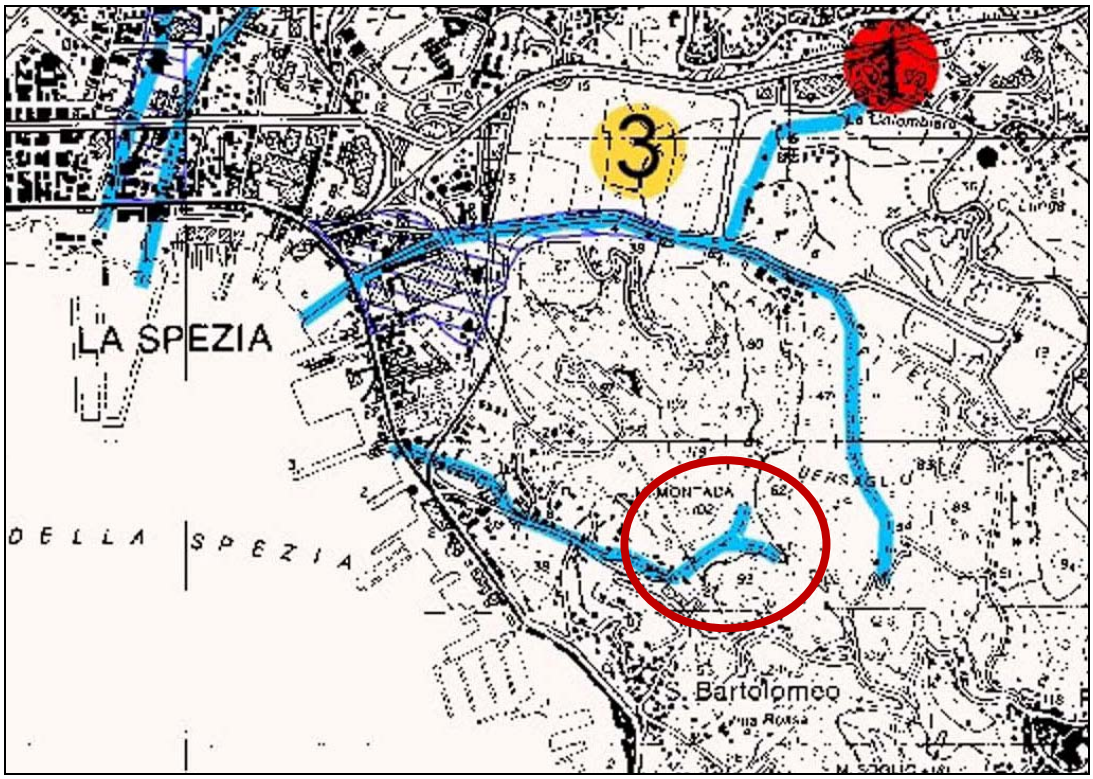


Figura 3.3/1 a : Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia della Spezia - Tavola 1 La sicurezza, estratto cartografico

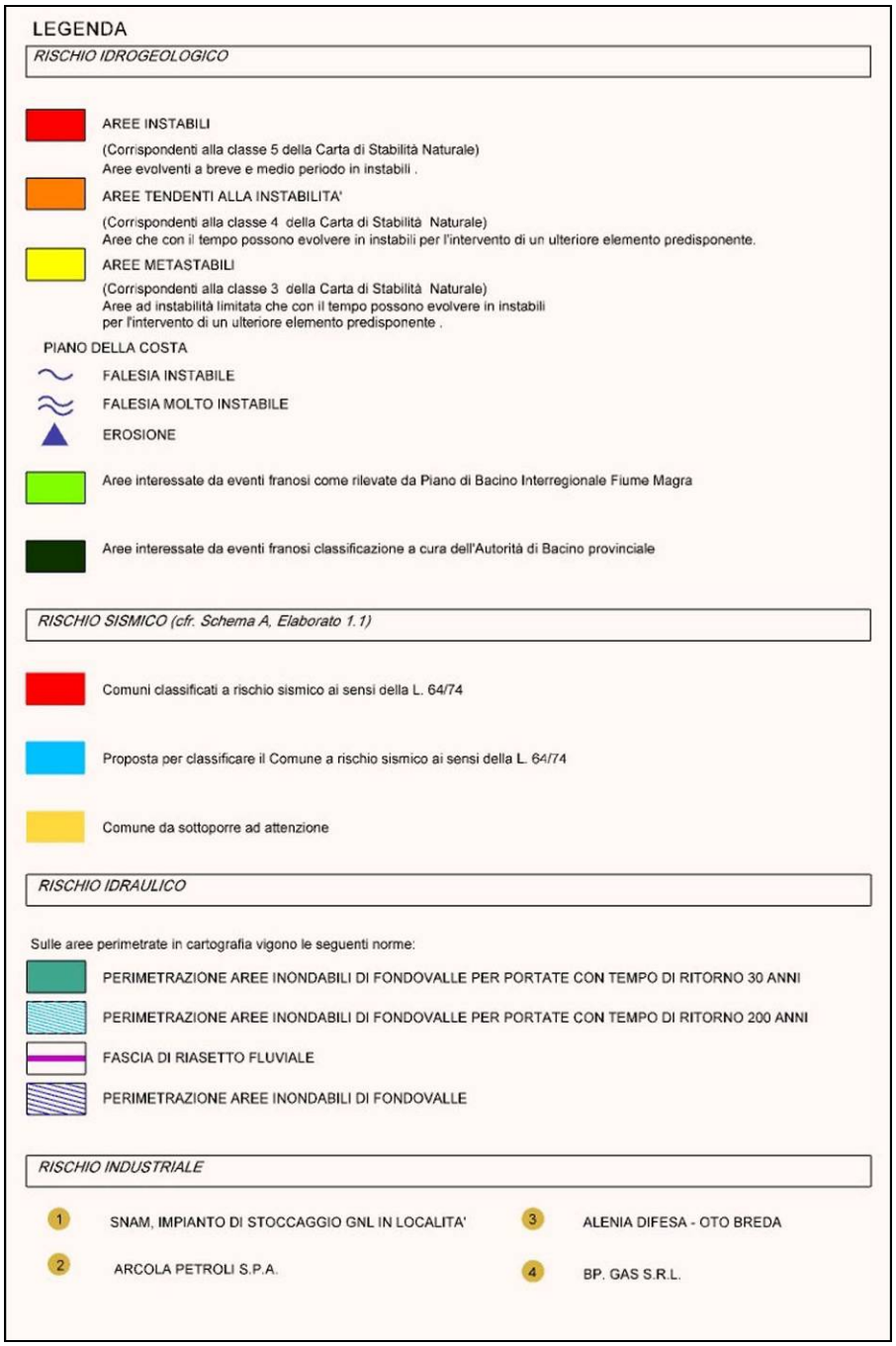


Figura 3.3/1 b : Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia della Spezia - Tavola 1 La sicurezza, estratto cartografico

Il tema della Salubrità affronta gli argomenti relativi alle vulnerabilità del territorio provinciale considerando in particolare le seguenti tipologie: vulnerabilità dell'aria, delle acque, del suolo, la vulnerabilità in conseguenza dei campi elettromagnetici e la vulnerabilità della quiete. L'obiettivo del Piano, in materia di politiche di tutela ambientale è rivolto alla riduzione del rischio, quale parametro di riferimento per il bilancio costi/benefici, o costi/efficacia, delle politiche stesse. L'area rientra nella Classe M, ovvero nelle "zone comprendenti acquiferi di modesta importanza generalmente con copertura poco permeabile".

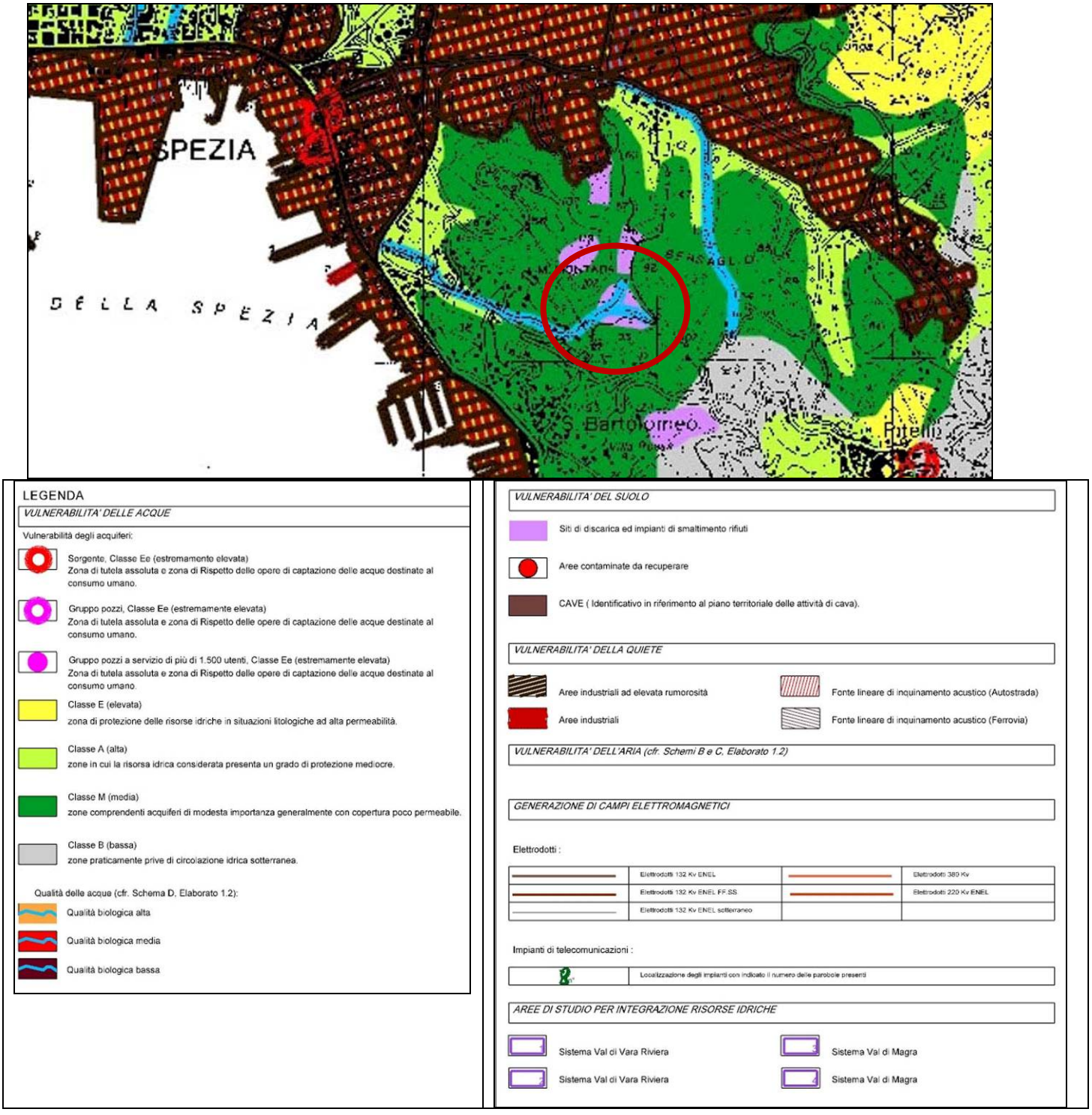
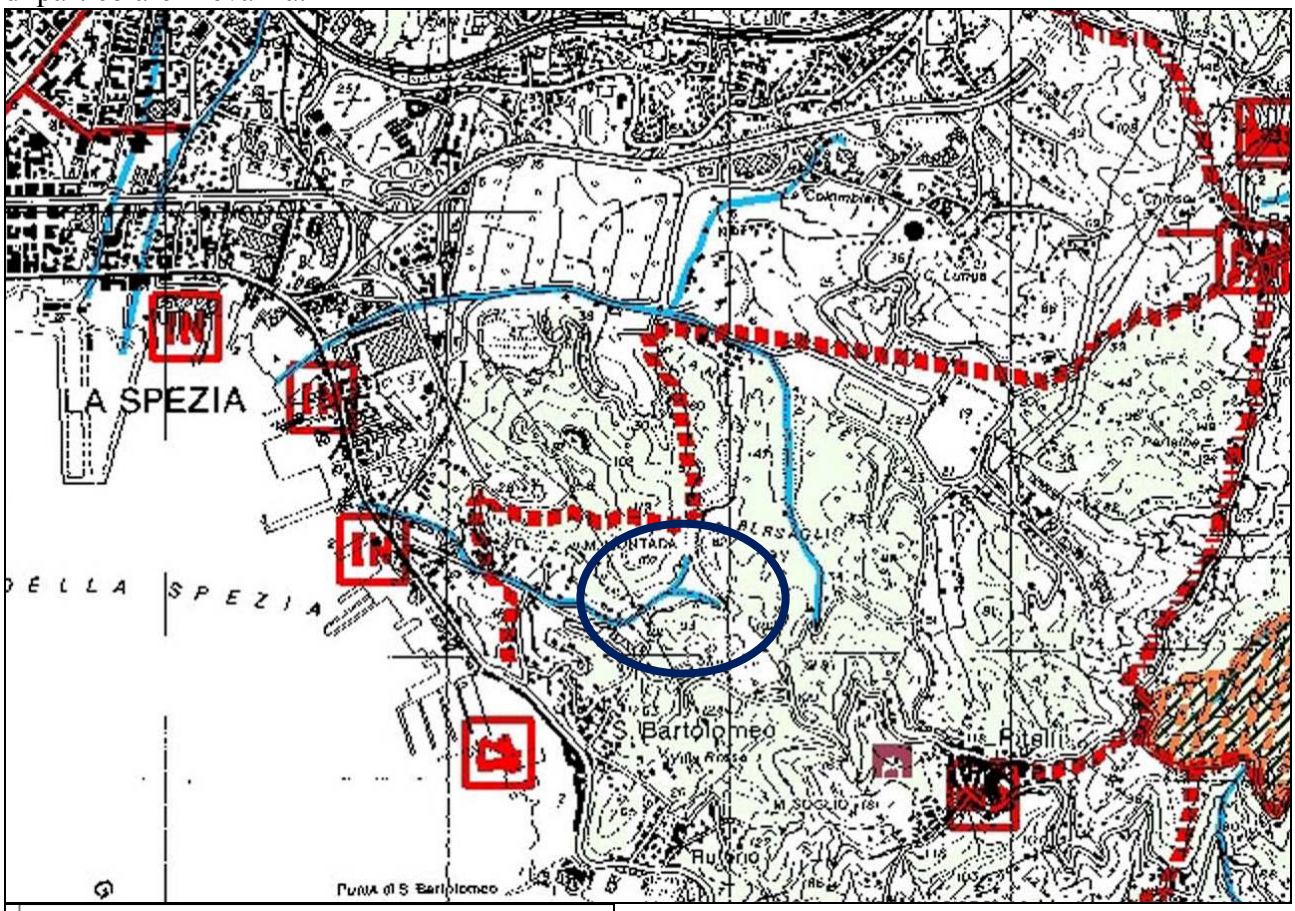


Figura 3.3/2: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia della Spezia - Tavola 2 La vulnerabilità, estratto cartografico e legenda

La tematica dei "Valori, l'Identità, la Storia" pone al centro dell'attenzione il capitale naturale del territorio provinciale; il Piano affronta il tema dei valori con l'obiettivo di considerare l'ambiente non solo come oggetto di tutela, ma come patrimonio di risorse suscettibile di essere adeguatamente promosso. Sono state considerate la componente naturale, storico-culturale, rurale e le relazioni tra

le diverse componenti; relativamente alla tematica trattata per l'area di studio non vi sono elementi di particolare rilevanza.



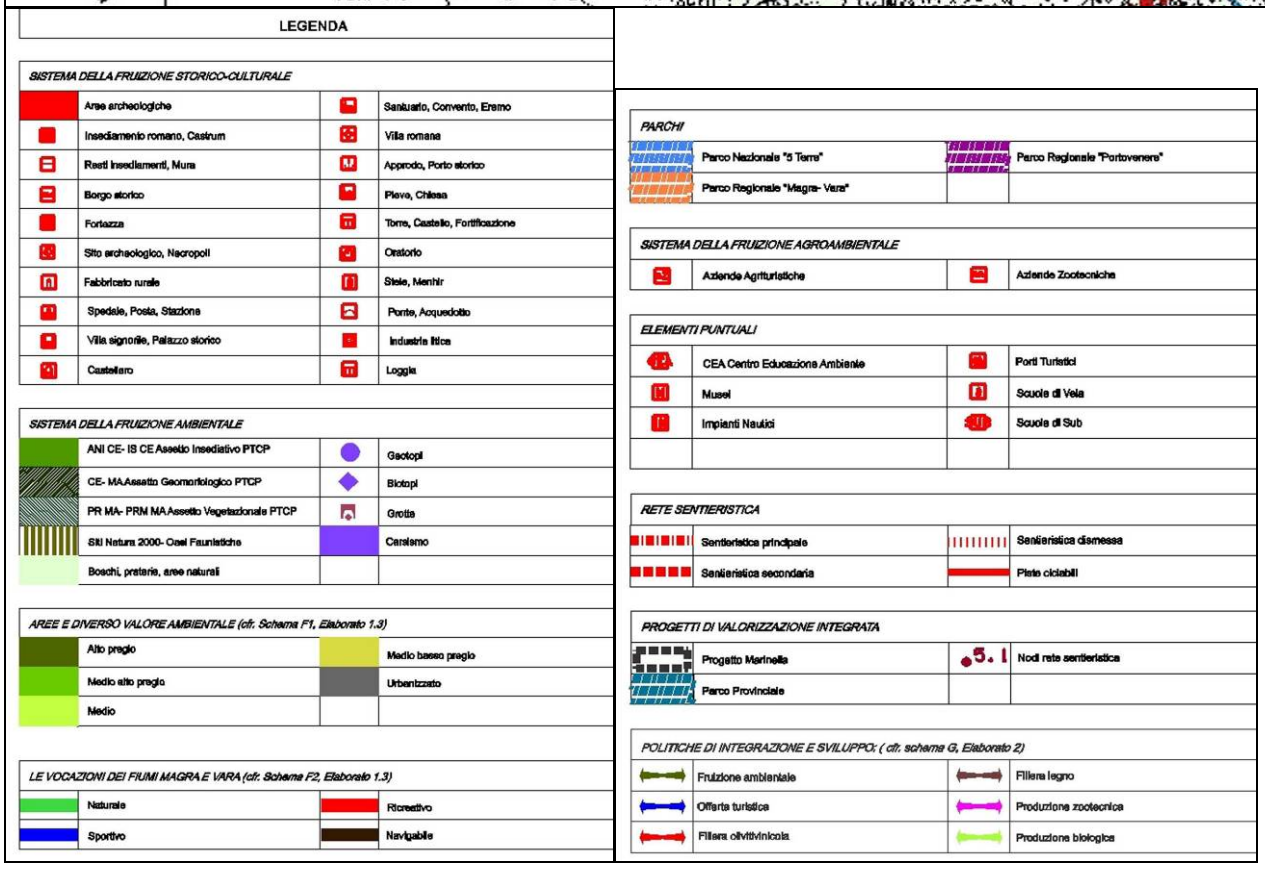
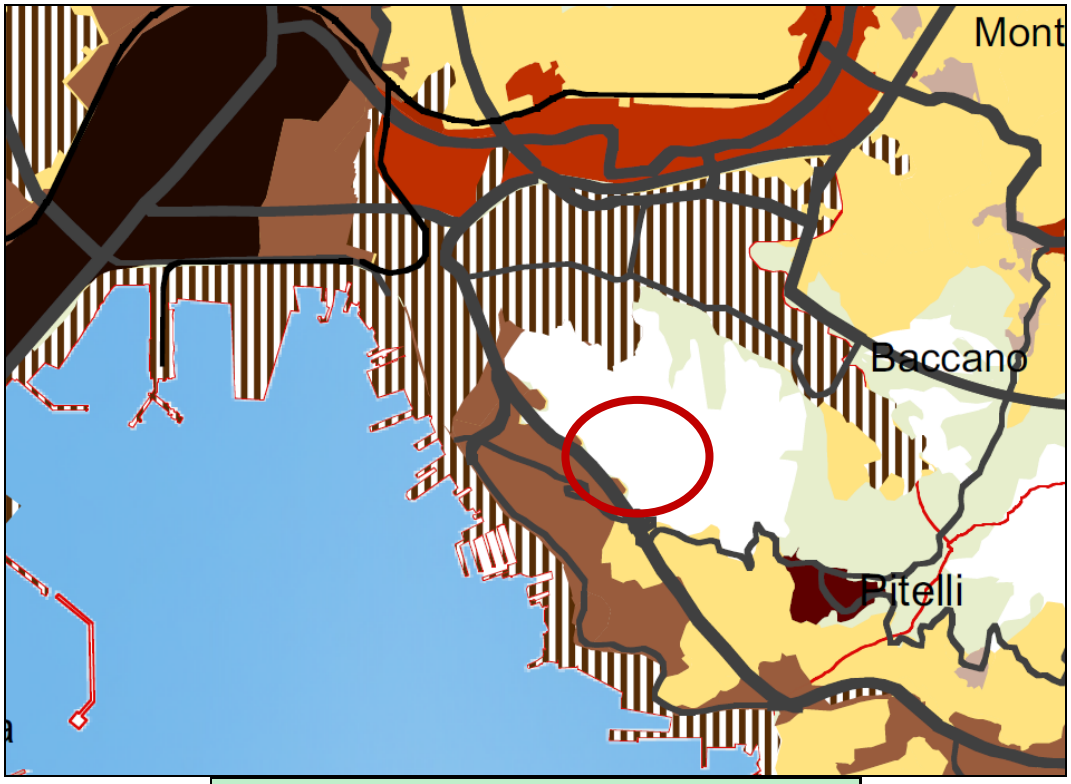


Figura 3.3/3: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia della Spezia – Tavola Valori, identità storia

Il tema dello spazio urbano affronta gli aspetti organizzativi dei sistemi produttivi industriali/artigianali, della cantieristica, della portualità e della logistica. Tra gli argomenti trattati vengono affrontate le tematiche relative all'assetto insediativo e i vari sistemi di servizi a carattere sovra locale. La componente dell'assetto insediativo affronta il tema della definizione dello spazio urbano ed il riconoscimento delle prestazioni e specificazioni distintive. I caratteri territoriali sono individuati tramite una lettura/interpretazione di natura tipologica, funzionale, relazionale, complementare a quella storico-evolutiva.



MAPPA DELL'ASSETTO INSEDIATIVO

Assetto territoriale	Definizione di ambito	Assetto relazionale/ funzionale	Carattere	Obiettivi-Politiche generali e di sistema
ASSETTI TERRITORIALI CARATTERIZZATI DA INSEDIAMENTO STRUTTURATO	SISTEMA INSEDIATIVO NELL'AMBITO URBANO	INSEDIAMENTI CENTRALI	CENTRI ORDINATORI	mantenimento/miglioramento della struttura insediativa; integrazione funzionale tra i centri nell'ottica di sistema
			NUCLEI	valorizzazione della identità e riqualificazione urbana; riattivazione di un ruolo funzionale attivo nell'attuale contesto d'ambito con rivitalizzazione del tessuto sociale edeconomico
		INSEDIAMENTI PERIFERICI	POLARIZZATI	Individuazione e valorizzazione di un proprio ruolo identitario e riqualificazione urbana; miglioramento della connessione col s.i.a.u. centrale di riferimento; permeabilita' all'insediamento limitrofo
			DIFFUSIVI	Individuazione e valorizzazione di un proprio ruolo identitario alla scala comunale e riqualificazione urbana; analisi dell'elementi generatori e valorizzazione delle funzioni di sistema
			ISOLATI	Individuazione e valorizzazione di una propria identita' alla scala comunale
		INSEDIAMENTI SPECIALISTICI		Valorizzazione della vocazione produttiva e/o riuso per le aree dismesse
	SISTEMA INSEDIATIVO NELL'AMBITO RURALE	INSEDIAMENTI CENTRALI	CENTRI ORDINATORI	mantenimento/miglioramento della struttura insediativa e dei livelli prestazionali; valorizzazione delle funzioni di sistema
			CENTRI SECONDARI	-valorizzazione della identita' e delle funzioni di sistema; -riqualificazione urbana e del tessuto sociale ed economico
		INSEDIAMENTI PERIFERICI	POLARIZZATI	Individuazione / valorizzazione di un proprio ruolo e riqualificazione urbana;
			ISOLATI	Individuazione e valorizzazione di una propria identita' alla scala comunale
		INSEDIAMENTI SPECIALISTICI		Valorizzazione della vocazione produttiva
ASSETTI TERRITORIALI CARATTERIZZATI DA INSEDIAMENTO RAREFATTO	INSEDIAMENTI IN TUTTO IL TERRITORIO	INSEDIAMENTI SPARSI IN CONTESTO PERIURBANO		Individuazione alla scala comunale della vocazione; necessita' di congrua dimostrazione della sostenibilita' di scelte insediative
		INSEDIAMENTI INTERSTIZIALI		Valorizzazione della vocazione originata dalla competizione urbana
		INSEDIAMENTI SPARSI IN TERRITORIO RURALE		Valorizzazione della vocazione agricola e della necessita' di presidio ambientale

Figura 3.3/4: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia della Spezia - Tavola 3.1.1 Assetto insediativo - classificazione territoriale dello spazio urbano, estratto cartografico e legenda

Il tema dell'organizzazione complessiva dei sistemi provinciali riguarda le materia di: istruzione e formazione, attrezzature socio-assistenziali, strutture museali, aree sportive, protezione civile e sicurezza, verde di rilievo provinciale, servizi energetici e servizi ecologici. Tra gli elaborati relativi al sistema di funzioni di servizio è presente la tavola di individuazione di siti idonei alla localizzazione di impianti di trattamento rifiuti; dalla tavola emerge che l'area di Saturnia localizzata in Comune di La Spezia è stata oggetto di ipotesi per la localizzazione di impianto per il trattamento dei rifiuti (vedi tabella e tavola seguenti).

descrizione	NORME DEL P.T.C.											note
	fatt. escludenti		fatt. penalizzanti					fatt. preferenziali				
	cartografati	non cartografati	cartografati	non cartografati				cartografati		non cartografati		
		1		1	2	3	4	1	2	1	2	
SATURNIA DELLA SPEZIA (5)	SI	NO (2)	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	(2) l'eslusione è mitigata dalle particolari condizioni previste dalla norma stessa

Tabella 3.3/1



LEGENDA

INFRASTRUTTURE E CONFINI

	Confine comunale
	Fiume Magra e Vara
n	Localizzazione siti per impianti

NORME DEL P.T.C.

FATTORI ESCLUDENTI NON CARTOGRAFATI
1) Aree con presenza di centri edificati così come classificati dal nuovo Codice della Strada, che non possono garantire il permanere di una fascia di rispetto di almeno 500 metri fra il perimetro dell'impianto ed il perimetro dei centri stessi. La fascia di rispetto può essere ridotta in relazione al grado di interferenza visiva tra il centro e la sede dell'impianto ed alle condizioni anemometriche del contesto territoriale

FATTORI PENALIZZANTI NON CARTOGRAFATI
1) Aree di rispetto strade, autostrade ferrovie, gasdotti, oleodotti, beni militari ecc..
2) Zone gravate da usi civici
3) Zone di interferenza diretta o di interferenza visuale da grandi infrastrutture di comunicazione dei siti di importanza storica e paesistica
4) Relativamente ad impianti di discarica: caratteristiche orografiche (dimensioni del bacino imbrifero, acclività dei versanti ecc.) tali da rendere necessarie ingenti opere di regimazione idraulica tra cui, principalmente, il tombinamento dei corpi idrici superficiali

FATTORI PREFERENZIALI CARTOGRAFATI
1) Subsistemi di gravitazione. Appartenenza del sito ad un Comune individuato nel subsistema di gravitazione all'interno del bacino di utenza
2) Aree produttive o artigianali. Costituisce titolo di preferenza la localizzazione di impianti su aree produttive, identificate da strumenti urbanistici e/o di programmazione vigenti o adottati, inserite nei subsistemi di cui al punto precedente, dotate di adeguato stato di infrastrutturazione o comunque previsto da programmi assunti dagli enti locali competenti

FATTORI PREFERENZIALI NON CARTOGRAFATI
1) Connessione del sito al centro gravitazionale. Costituisce titolo di preferenza la vicinanza e connessione del sito con il centro gravitazionale del bacino di utenza, in condizione di bassa interferenza con i centri abitati
2) Relativamente agli impianti di discarica: Sedime costituito da roccia compatta a prevalente componente argillosa. Caratteristiche orografiche tali da permettere la regimazione delle acque esclusivamente mediante opere superficiali. Riqualificazione di aree degradate con particolare riferimento alle cave abbandonate o non più in coltivazione, presenti su affioramenti di rocce compatte a prevalente componente argillosa

Figura 3.3/5: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia della Spezia – Tavola 3.2.3 Individuazione di siti idonei alla localizzazione di impianti di trattamento rifiuti – Estratto cartografico e legenda

3.4 Piano della costa

Il Piano prende le mosse dall'esame delle condizioni attuali della costa ligure che si presenta oggi come la fine di un ciclo espansivo fondato su un accrescimento solo quantitativo dell'edificazione e contrassegnato da una trasformazione spesso anche brutale dell'ambiente costiero; nel contempo la dotazione di servizi e infrastrutture mostra evidenti carenze che incidono sull'efficienza del sistema economico, sull'attrattività turistica e sulla qualità complessiva della vita dei residenti. In questo contesto il Piano punta a perseguire i seguenti obiettivi:

- la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale;
- la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati
- la difesa del litorale dall'erosione marina ed il ripascimento degli arenili
- lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera (anche in vista della formazione del Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo previsto dalla L.494/1993)
- l'adeguamento e lo sviluppo del sistema della portualità turistica
- il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi lungo la costa
- il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

La zona costiera definita dal Piano contempla un ambito di studio (a terra: ambiti di bacino e fascia costiera compresa al di sotto della curva di livello dei 200 metri / a mare: fascia compresa nella batimetrica -100 metri) e un ambito di applicazione (i 63 comuni costieri). Questo perché la definizione di "zona costiera" varia in funzione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato e delle ricadute che si vogliono ottenere.

Il Comune di La Spezia rientra nell'ambito di progetto 39 – La Spezia Porto; l'ambito riguarda il tratto di costa dalla foce del Lagora a San Bartolomeo e non interferisce con l'area oggetto di studio.

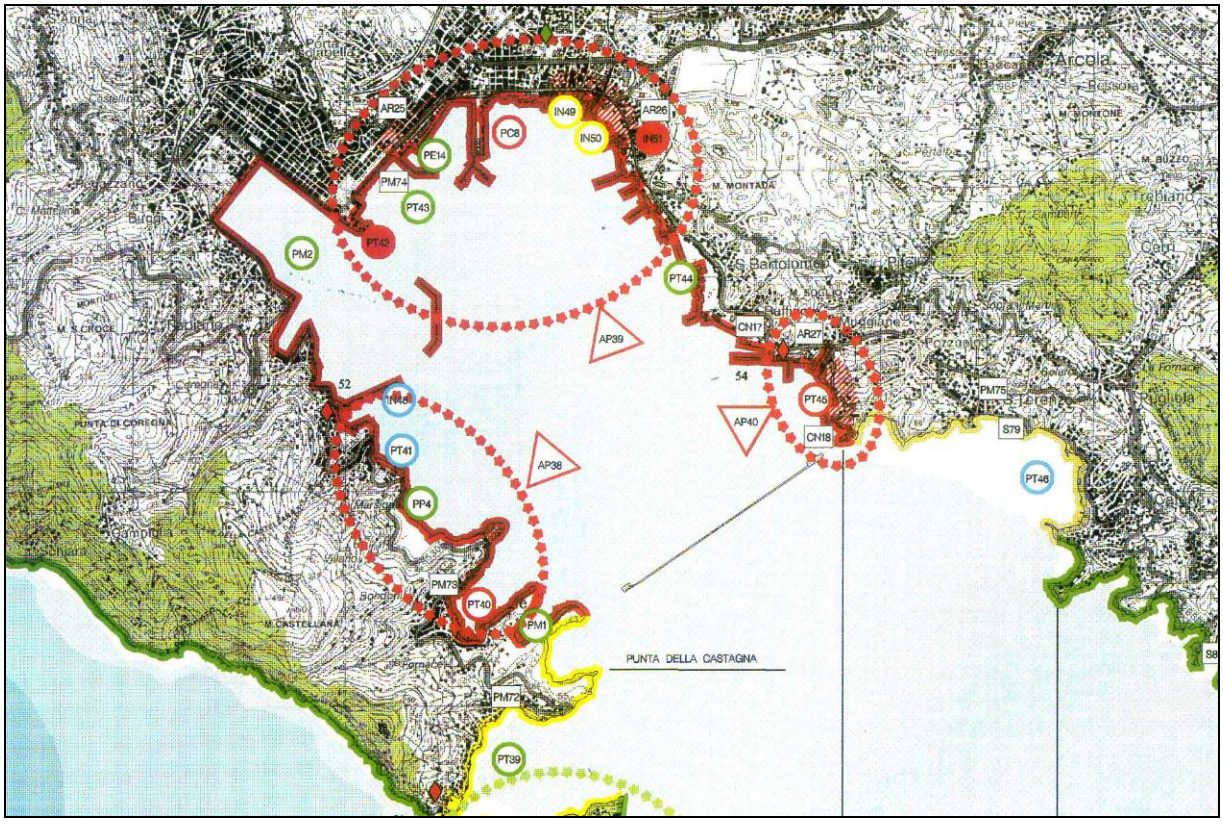


Figura 3.4/1: Piano della costa – Regione Liguria – Estratto cartografico degli ambiti di progetto

3.5 Piano di tutela delle acque

Il Piano di tutela delle acque della Regione Liguria vigente è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 32 del 24 novembre 2009; con la delibera n.1806 del 30 dicembre 2014 la Giunta regionale ha adottato lo schema di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, al fine di avviare la fase di consultazione pubblica prevista dal processo di valutazione ambientale strategica di cui all'art.9 della L.R. n.32/2012.
Il Piano definisce la suddivisione del territorio regionale in due distretti idrografici, il versante padano nel Distretto Idrografico del fiume Po e per i restanti bacini nel Distretto Appennino Settentrionale, e definisce tre Autorità di Bacino: AdB Regionale, AdB Interregionale Magra e AdB Nazionale Po.
Il Piano ha classificato e selezionato le proprie risorse idriche, corpi superficiali e sotterranei, secondo specifici parametri; di seguito si riportano le indicazioni relative all'area di studio. Il Comune di La Spezia ricade nell'area dell'Autorità di Bacino Regionale per la quale sono previsti i seguenti obiettivi:

- tutela delle acque dall'inquinamento e tutela dei bacini idrografici per quanto attiene all'individuazione delle zone sensibili, delle zone vulnerabili e delle zone di protezione
- individuazione del DMV e determinazione della geometria degli acquiferi sotterrane
- ottimizzazione della gestione della risorsa idrica;

Gli interventi prioritari definiti dal Piano per la suddetta Autorità di Bacino sono:

- realizzazione reti fognarie e impianti di depurazione;
- principali interventi acquedottistici indicati nel PRRA così come integrato dai piani stralcio dei piani d'ambito e da eventuali aggiornamenti da parte delle Province.

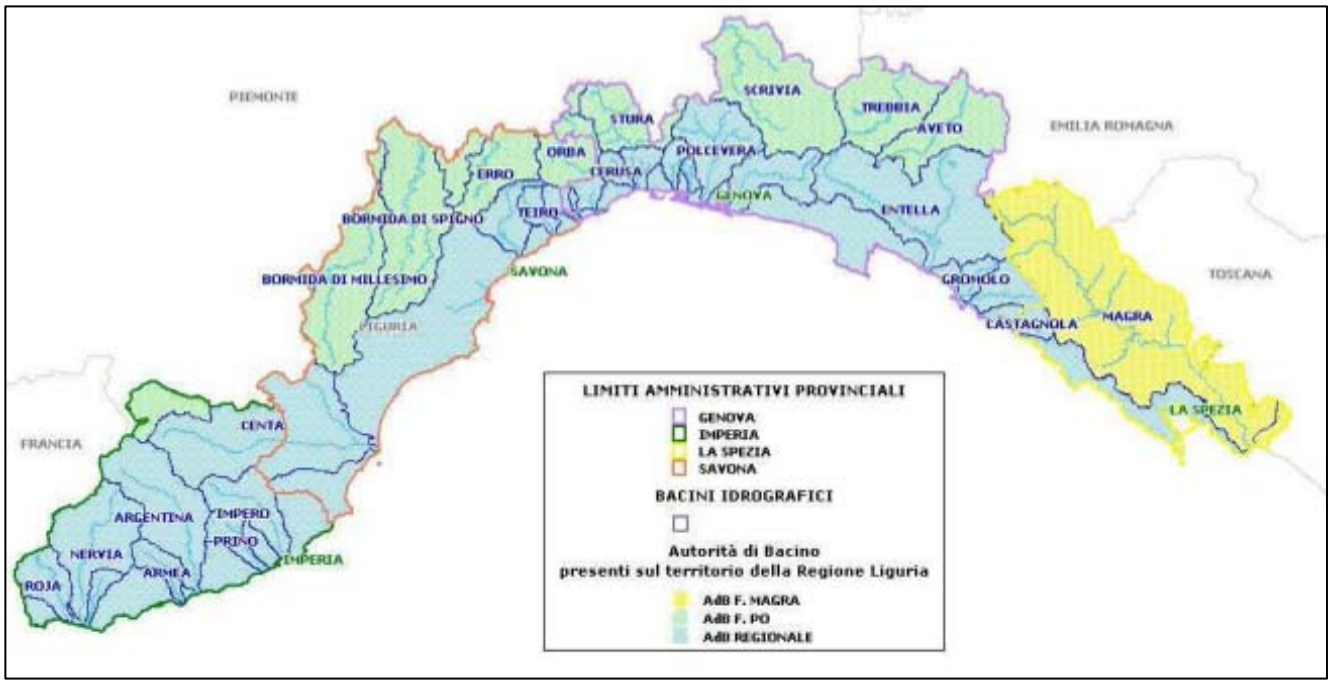


Figura 3.5/1: Piano di Tutela delle acque – Regione Liguria, Delimitazione delle Autorità di Bacino e delle Province/ATO

Tra i corpi idrici significativi individuati dal Piano. suddivisi secondo le competenze provinciali. vi sono il torrente Castagnola e i Fiumi Vara e Magra; il primo di competenza territoriale dell'Autorità di Bacino Regionale, gli altri due dell'Autorità di Bacino Interregionale Magra.

Province e/o ATO Acque	Territorio AdB Regionale	Territorio AdB Interregionale Magra	Territorio AdB Nazionale Po
La Spezia	T. Castagnola	F. Vara F Magra	

Per quanto riguarda le acque sotterranee tra gli acquiferi significativi in Provincia di La Spezia il Piano indica quello relativo ai Fiumi Magra-Vara, di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale Magra.

Province e/o ATO Acque	Acquiferi significativi AdB Regionale	Acquiferi significativi AdB Interreg. Magra	Acquiferi significativi AdB Nazionale Po
La Spezia		F. Magra - Vara	

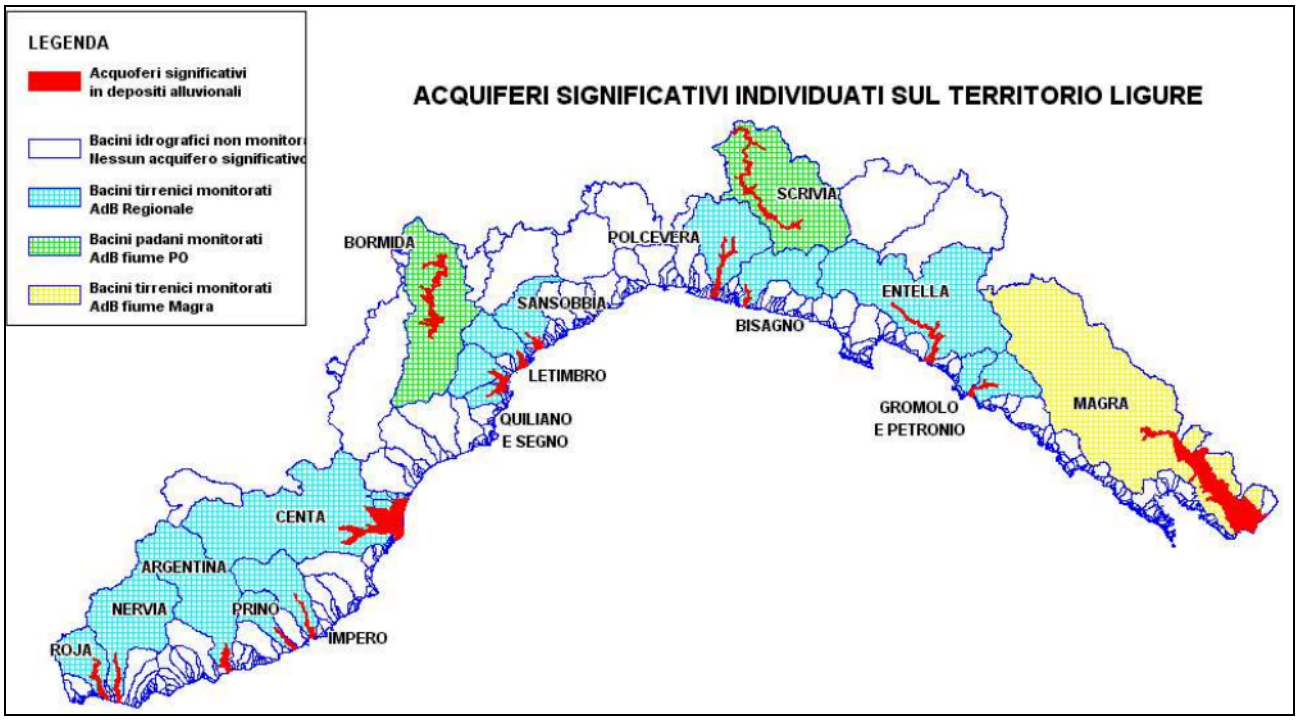


Figura 3.5/2: Piano di Tutela delle acque – Regione Liguria, Corpi idrici significativi sotterranei

Per quanto concerne le acque marine costiere, si riporta di seguito la cartografia di Piano indicante l'area 25 – Golfo La Spezia nel quale rientra l'area di studio.

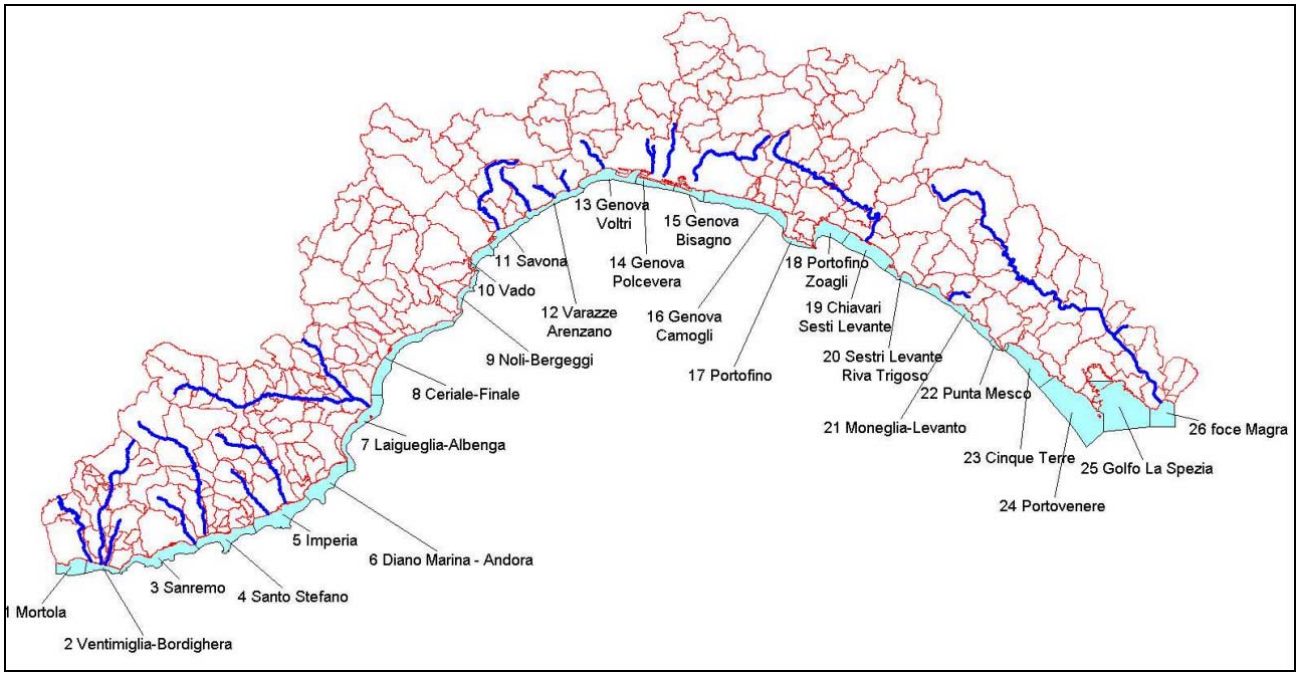


Figura 3.5/3: Piano di Tutela delle acque – Regione Liguria, Acque marine costiere significative

Per quanto riguarda le acque marine costiere il Piano evidenzia che le pressioni sull'ambiente marino individuate dal Piano riguardano il Porto di La Spezia e il Sito di Pitelli, sito di bonifica che comprende tutta l'area marina della Rada della Spezia, inclusa la diga foranea, per un totale di 1564 ha; l'intera area è da tempo fortemente antropizzata: all'interno della rada sono presenti attività che interessano direttamente lo specchio acqueo o le aree terrestri limitrofe che insistono su di esso, quali il porto commerciale adibito a traffico mercantile (con aree di carico e scarico) e passeggeri, l'arsenale Militare, i cantieri navali, i porti turistici, gli impianti di mitilicoltura e itticoltura, gli impianti industriali attivi e dismessi, termoelettrici e di gestione rifiuti, le aree utilizzate in maniera discontinua come discariche. All'interno della rada confluiscono inoltre scarichi di natura industriale e civile. Il Piano di caratterizzazione preliminare dell'area marino costiera è stato definito da ICRAM e la sua esecuzione affidata per la maggior parte ad ARPAL.

Il sito risulta sottoposto a procedura di bonifica secondo il D.lgs. 152/06.

Allo stato attuale non si evidenziano elemento di contrasto tra il progetto in esame e il Piano di Tutela delle Acque Nella successiva fase di sviluppo progettuale, sulla base delle dettagliate indicazioni di progetto definivo, si verificheranno le eventuali relazioni con le determinazioni dello stesso.

3.6 Piano di risanamento e tutela qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra

Il Consiglio regionale, con la delibera n.4 del 21 febbraio 2006, ha approvato il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra, pubblicato sul Burl del 29 marzo 2006 con riferimento alla normativa nazionale pregressa al d.lgs. n.155/2010.
Il Piano definisce le strategie per:

- conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee entro i tempi previsti;
- mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria ambiente mediante: la diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti con particolare attenzione alle problematiche relative a ozono, PM, benzene e IPA, la prevenzione dell'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico negli ambiti territoriali regionali dove i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti.
- perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali
- concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto
- favorire la partecipazione e il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

Il Comune di La Spezia è compreso, secondo quanto previsto ai sensi dell'art. 7 del d.Lgs 351/99, nella Zona 2- Aree urbane con fonti emittenti miste e per il quale risulta prioritario intervenire.

Lo scenario tendenziale, che emerge dall'analisi del Comune di La Spezia, è un leggero miglioramento delle criticità dovute a NOx e PM10, ma il non raggiungimento dei limiti in tutte le aree comunali alle date prefissate. Il Comune di La Spezia, contribuisce per una quota che va dal 6% all'22%, a seconda dell'inquinante, alle emissioni totali regionali dei principali inquinanti e ad una percentuale che va dal 41% all'89% delle emissioni provinciali.
Relativamente all'area di La Spezia sono state fatte le seguenti considerazioni:

- La combustione nell'industria dell'energia e quindi essenzialmente la centrale Enel, è la prioritaria responsabile delle emissioni di ossidi di azoto (55%); PM10 (64,2%) e SOx (79,9%); significative sono anche le emissioni di COV da tale settore.
- Il contributo al quadro emissivo del sistema dei trasporti (compresa la voce altre sorgenti mobili) è prioritario per CO (91,8%) e per i COV (59,2%) ed è rilevante anche per i principali inquinanti ossia pari al 35,4% per gli ossidi di azoto e al 20,7% per il PM10.
- Più in particolare, la seconda sorgente di emissioni di NOx, dopo la combustione per la produzione di energia, è l'attività marittima che rappresenta il 22% delle emissioni totali e, non trascurabile è anche il contributo dei trasporti su strada (10,3%).
- Le emissioni di PM10 che derivano in prima misura dalla Centrale Enel, sono determinate in seconda misura dal trasporto su strada (complessivamente 10,4%) e dall'attività marittima (7,1%) e va tenuto in considerazione che le maggiori criticità in termini di qualità dell'aria per il Comune di La Spezia sono proprio legate a questi ultimi due inquinanti
- Le emissioni di CO determinate principalmente dai trasporti su strada derivano in primo luogo dai motocicli e in secondo luogo dalle automobili; di rilievo sono anche le emissioni dalle attività marittime che rappresentano ben il 37,5%.
- Per quanto riguarda i COV le emissioni più significative derivano dai trasporti stradali (36.6%), di cui 22.2% dai motocicli (il restante per lo più da automobili ed emissioni evaporative); della restante parte si segnala inoltre il contributo del 22.6% dovuto alle attività marittime; del 21,3% dall'industria per la produzione di energia e del 12,8% dall'uso di solventi.

Macrosettore	CO (%)	COV (%)	NOX (%)	PSF (%)	SOX (%)	C6H6 (%	CO2 (%)
01 Combustione nell'industria dell'energia e trasformaz.fonti energetiche	4,3	21,3	55,1	64,2	79,9	0,01	90,84
02 Impianti di combustione non industriali	1,4	0,4	2,5	6,4	0,8	0,00	2,52
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	0,4	0,2	6,9	6,5	13,7	0,00	1,56
04 Processi senza combustione	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
05 Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	1,61	0,00
06 Uso di solventi	0,0	12,8	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
07 Trasporti	53,3	36,6	10,3	10,4	0,4	98,36	1,90
08 Altre sorgenti mobili e macchine	38,6	22,6	25,1	10,2	5,2	0,00	2,98
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,15
10 Agricoltura	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
11 Altre sorgenti/assorbenti in natura	2,1	0,4	0,0	2,2	0,0	0,00	0,06

Tabella 3.6/1: Piano di risanamento e tutela qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra – Regione Liguria, La Spezia – contributo percentuale dei diversi macrosettori alle emissioni totali

	CO	COV	NOX	PSF	SOX
Emissione Totale	7.075,41	1.802,40	1.197,85	87,24	141,29
% sul totale di La Spezia	91,8	59,2	35,4	20,7	5,6

Tabella 3.6/2: Piano di risanamento e tutela qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra – Regione Liguria, La Spezia – macrosettore trasporti e altre sorgenti mobili

Per le zone 2 sono stati previsti dei "programmi degli interventi" e dei "documenti di indirizzo", formulati tenendo conto della necessità di privilegiare le azioni che possono comportare anche riduzioni delle emissioni di gas serra. I "programmi degli interventi" contengono, con riferimento al singolo intervento: l'indicazione della riduzione prevista delle emissioni e quindi il concorso al raggiungimento degli obiettivi di piano. la fattibilità tecnico-amministrativa, la disponibilità dei finanziamenti, le modalità attuative ed i tempi ipotizzati per la realizzazione, la valutazione sia dei benefici a breve termine sia a lungo termine. In particolare sono state previste misure riguardanti i trasporti, le sorgenti puntuali, le sorgenti diffuse oltre che misure rivolte all'implementazione della conoscenza, dell'organizzazione e della gestione delle emissioni in atmosfera. Le misure relative alle azioni locali sono principalmente indirizzate al trasporto locale e al traffico e fanno riferimento ai Piani urbani della mobilità o ai Piani Integrati della Mobilità.

Non si evidenziano elemento di contrasto tra il progetto in esame e il Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria.

3.7 Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche

Con la delibera del Consiglio regionale n.14 del 25 marzo 2015 è stato approvato il Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche della Regione Liguria; il Piano, presenta nei capitoli iniziali l'analisi della situazione regionale, quantificando, tra gli altri i RSU e localizzando gli impianti di discarica attivi.

PROVINCIA	DISCARICA	QUANTITA' RIFIUTI URBANI CONFERITI (t/anno)					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013
IMPERIA	Ponticelli	74.577	32.598	9.615	-	-	-
	Collette Ozotto	33.893	78.304	92.061	87.393	92.104	84.586
SAVONA	Ramognina	27.503	31.820	29.037	28.451	23.177	22.050
	Boscaccio	72.627	134.529	135.006	118.335	104.603	94.742
GENOVA	Scarpino	451.844	348.467	389.078	321.383	288.376	270.693
	Birra	13.121	12.391	12.342	11.894	12.106	11.061
	Rio Marsiglia	19.260	16.740	14.910	11.431	15.026	13.781
	Sestri Levante	7.984	8.032	7.693	6.904	6.517	6.418
	Malsapello	3.481	2.789	3.123	-	-	807
LA SPEZIA	Val Bosca	85.362	37.476	10.723	6.704	1.562	-
	Varese Ligure	939	969	477	-	-	-
REGIONE		870.742	708.088	704.064	592.495	543.471	504.138

Tabella 3.7/1 : Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche – Tabella 21 - Quantità di rifiuti urbani indifferenziati conferiti in discarica (fonte: elaborazione su dati versamenti tributo Lr. 23/2007)

Per quanto riguarda il rifiuto speciale, il Piano quantifica i rifiuti secondo le diverse classi CER (vedi tabelle di seguito) per gli anni 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

TIPOLOGIA	2009	2010	2011	2012	2013
Non pericolosi	4.532.380	4.501.446	4.251.896	4.637.376	4.446.552
Pericolosi	136.357	161.699	145.818	158.627	140.923

Tabella 3.7/2 : Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche –
Tabella 2 bis - Totale dei rifiuti speciali prodotti in Regione Liguria (t/anno)

NON PERICOLOSI						PERICOLOSI					
CLASSE CER	2009	2010	2011	2012	2013	CLASSE CER	2009	2010	2011	2012	2013
01	35.996	49.537	49.224	26.887	30.133	03	116	158	137	168	110
02	8.747	6.714	4.982	6.523	9.283	05	2.207	3.462	2.480	2.538	3.396
03	25.071	11.110	4.491	934	2.753	06	6.290	4.175	774	867	708
04	86	25	1	859	16	07	4.523	5.760	5.538	5.531	5.206
05	120	197	94	43	82	08	919	935	878	718	705
06	909	1.861	803	996	995	09	667	549	502	499	461
07	2.891	2.883	3.530	2.755	3.633	10	263	127	474	199	200
08	727	754	977	963	1.079	11	1.022	954	899	967	1.121
09	131	236	57	67	21	12	5.961	8.495	5.935	5.860	6.412
10	306.362	359.893	383.806	378.732	355.301	13	63.443	68.982	74.804	61.894	54.000
11	342	151	140	320	252	14	767	328	210	190	160
12	22.184	25.188	22.133	20.136	19.290	15	2.769	3.002	2.431	2.410	2.291
15	73.110	151.692	76.241	54.636	39.075	16	19.628	17.350	19.633	22.496	27.076
16	57.423	62.342	51.198	42.019	47.878	17	18.933	38.010	14.510	23.125	8.863
18	44	96	54	47	81	18	4.315	4.542	4.915	4.017	3.961
19	1.679.121	1.391.919	1.104.199	847.733	850.907	19	2.699	2.974	10.126	4.087	4.345
20	115.025	142.516	255.272	65.661	169.525	20	1.233	1.161	1.158	411	255

Tabella 3.7/3 : Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche – Produzione rifiuti speciali ripartita per classe di codice (tonnellate)

	SMALTIMENTO (DIVERSO DAL CONFERIMENTO IN DISCARICA)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
PROVINCIA	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso
Genova	17.859	64.039	31.094	72.428	11.217	36.725	162.958	30.257	202.812	39.961
Imperia	73.380	52	6.851	14	1.753	20	4.844	283	3.669	268
La Spezia	61.795	23.508	109.615	26.313	83.678	27.752	63.812	3	88.319	25.398
Savona	1.372.662	520	1.003.209	1.089	807.051	505	631.534	872	620.995	1.364
Regione	1.525.697	88.119	1.150.769	99.844	903.698	65.002	863.148	31.415	915.795	66.991

Tabella 3.7/4: Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche – Quantità di rifiuti speciali (esclusi inerti e VFU) inviati a smaltimento, esclusi rifiuti conferiti in discarica, dato MOD, espressa in tonnellate

	RECUPERO									
	2009		2010		2011		2012		2013	
PROVINCIA	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso	Non pericoloso	Pericoloso
Genova	105.068	2.077	143.296	3.446	128.655	46.738	841.791	63.902	366.782	70.081
Imperia	32.568	64	29.364	2	15.933	2	179.607	13.219	167.623	667
La Spezia	31.555	543	27.178	450	25.009	1.799	217.874	455	216.578	668
Savona	381.424	1.761	457.245	1.439	468.159	778	960.496	12.118	420.751	10.641
Regione	550.615	4.445	657.083	5.337	637.756	49.318	2.199.768	89.694	1.171.734	82.057

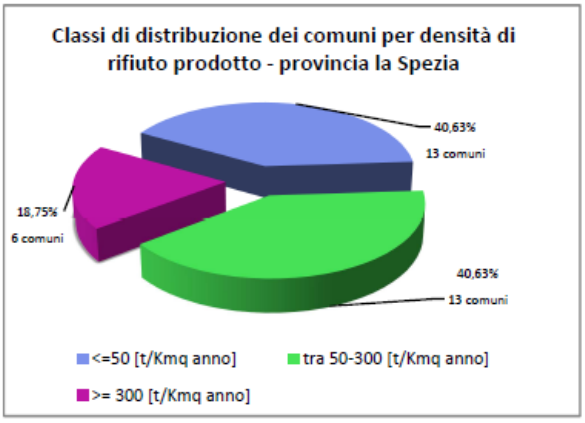
Tabella 3.7/5: Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche – Quantità di rifiuti speciali (esclusi inerti e VFU) inviati a recupero, dato MUD, espresse in tonnellate

A fronte delle dettagliate analisi relative allo stato di fatto dell'intero ciclo dei rifiuti la Regione Liguria ha stabilito i seguenti macro obiettivi:

Obiettivo	Indicatore	Valore di partenza (al 2013)
1.Favorire e sviluppare la prevenzione	Produzione RSU	908.659 t
2. Portare il sistema territoriale della raccolta differenziata al 65% rispetto al rifiuto prodotto	Risultato RD dato regionale medio	33,07 %
3. Favorire le attività di recupero, raggiungendo l'obiettivo comunitario del recupero al 50% del rifiuto prodotto, al 2016, e del 65% al 2020.	% effettivo recupero	Da calcolare sulla base dell'indice di recupero
4.Conseguire l'autonomia di gestione del residuo indifferenziato tramite scenari di impianti	Smaltimento rifiuti indifferenziati	Smaltimento totale al 2013: 608.155 t Rifiuti urbani biodegradabili conferiti a discarica: 263 kg/(ab*anno) (dato regionale)
5. Conseguire l'autonomia di gestione del residuo indifferenziato all'interno dei confini provinciali e della Città metropolitana di Genova	Numero Gestioni	n. gestori in essere al 2013: Imperia 5 Savona 13 Genova 13 La Spezia 4

Tabella 3.7/6 : Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche – Individuazione degli obiettivi del piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche.

La produzione specifica dei rifiuti in provincia di La Spezia riferita su base comunale, considerando 3 classi di produttività, è rappresentata qui di seguito attraverso grafici a torta che riportano le percentuali relative al numero di comuni accorpati in funzione della classe di produzione e della quantità totale di rifiuto prodotto.



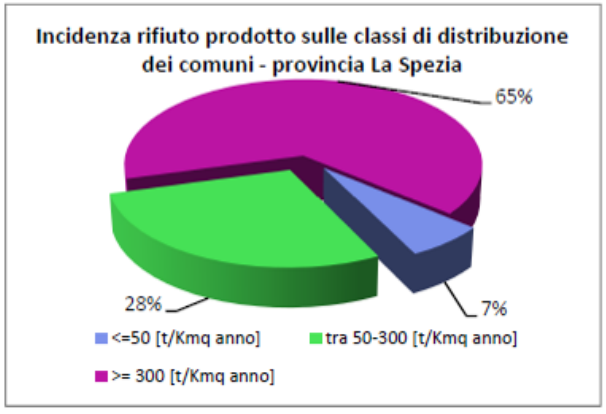


Figura 3.7/1: Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche - Distribuzione dei Comuni nelle classi di densità produttiva e di incidenza di rifiuto prodotto in provincia della Spezia.

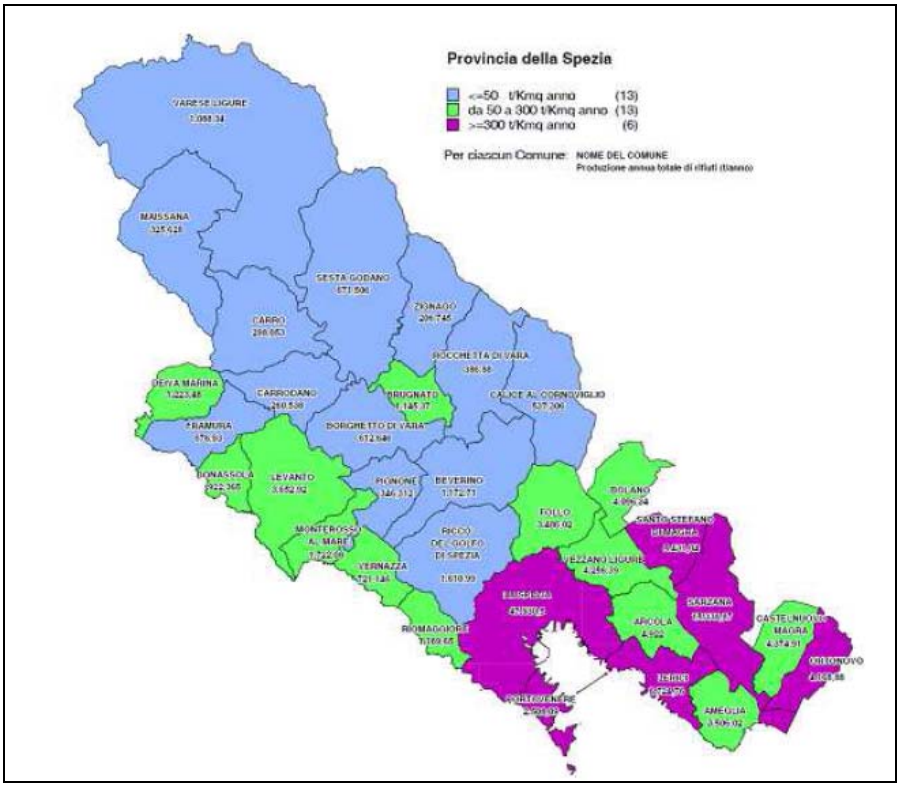


Figura 3.7/2: Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche –
Distribuzione dei Comuni sul territorio rispetto alla loro classe di appartenenza di densità di produzione

Tipo di rifiuto	Bacino territoriale di riferimento	t/anno	Comuni Considerati
RU ind	Provincia della Spezia	38.000	tutti
Frazione organica da RD	Comuni della provincia della Spezia con medio alta produzione >50 t/Km^2 anno	23.000	La Spezia, Deiva Marina, Framura, Bonassola, Levanto, Monterosso al mare, Riomaggiore, Vernazza, Lerici, Ortonovo, Portovenere, Santo Stefano di Magra, Sarzana, Ameglia, Arcola, Bolano, Castelnuovo Magra, Follo, Vezzano Ligure
Frazione organica da RD	Provincia della Spezia Comuni a bassa produzione <50 t/Km^2 anno	1.600	Beverino, Borghetto vara, Calice al Cornoviglio, carro, Carrodano, Maisana, Pignone, Ricco' del Golfo di Spezia, Rocchetta di Vara, Sesta Godano, Varese Ligure, Zignago, Brugnato

Tabella 3.7/7 : Piano di distribuzione dei rifiuti e delle bonifiche –
Quantitativi di massima per dimensionamento degli impianti in provincia di La Spezia

In base a quanto dichiarato dal Piano, per soddisfare il trattamento dei rifiuti prodotti su base provinciale per il 2020, sono state individuate diverse alternative, la principale stabilisce che saranno necessari:

- 1 impianto di trattamento meccanico biologico / CSS (Rifiuto residuo pari a 38.000 t/anno) per tutti i Comuni della Provincia;
- 1 impianto di digestione anaerobica per la frazione organica (Figiuto Organico pari a 23.000 t/anno) per Comuni vicinali alle aree con alta produttività sopra i 50 t/kmq anno;
- Da 4 a 12 impianti di compostato di prossimità (rifiuto organico pari a 1.600 t/anno) per i Comuni entroterra con bassa produttività;
- 1 discarica di servizio.

Una opzione indicata sulla base di pregresse esperienze, prevede il conferimento del fabbisogno della zona del Tigullio e Golfo Paradiso, presso gli impianti siti in provincia di La Spezia (rifiuto residuo pari a 37.000 t/anno e rifiuto organico pari a 19.000 t/anno a regime). Si tratta di una soluzione in teoria compatibile con le potenzialità impiantistiche già a disposizione, a patto che si conseguano nei rispettivi territori le percentuali della raccolta differenziata secondo il trend di crescita indicato.

La soluzione di piano diventa pertanto:

- 1 impianto di Trattamento meccanico biologico /CSS (per RSU residuo RU pari a 38.000 + 37.000Ton/anno), per tutti i comuni della provincia +Tigullio e Paradiso;
- 1 impianto di Trattamento anaerobico (per rifiuto organico pari a 23.000 + 19.000 Ton/anno), per comuni vicinali alle aree con alta produttività sopra i 50 t/km2 anno + Tigullio e Paradiso
- Da 4 a 12 impianti di compostaggio di prossimità (ROB pari a 1.600 Ton/anno), per i comuni entroterra con bassa produttività;
- 1 discarica di servizio.

Valutando la situazione in termini di sostenibilità su scala industriale, si ritiene inoltre possibile il trattamento sinergico di altre frazioni organiche umide provenienti da altre attività dell'area, quali fanghi attivi o rifiuti agricoli. In tal caso, i trattamenti di digestione anaerobica potrebbero essere portati a due e, precisamente, uno su area Spezzina ed uno su area Sarzanese.

Il piano evidenzia che ad oggi nella provincia di La Spezia vi è già uno scenario impiantistico che sotto il profilo della tipologia può essere considerato in linea con le previsioni relative al trattamento dei rifiuti indifferenziati. Gli impianti che rientrano in tale scenario, dal punto di vista qualitativo, in considerazione dell'attuale schema di trattamento, dovrebbero essere riqualificati al fine di ottenere una frazione secca con un PCI più elevato ed un compostato di migliore qualità in una scala dimensionale più ampia.

La realizzabilità degli interventi previsti dal Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche della Regione Liguria è condizionata dalla disponibilità di risorse comunitarie, nazionali o regionali per gli investimenti necessari.
Ove non risultasse possibile realizzare tutti gli interventi secondo le tempistiche previste, occorre che il sistema impiantistico sia strutturato in modo da provvedere al soddisfacimento del fabbisogno su scala regionale, ipotizzando, pertanto, sinergie gestionali fra i diversi territori ed il possibile utilizzo delle infrastrutture resesi disponibili al servizio di diverse aree provinciali.

L'impianto di discarica proposto corrisponde alla necessità di realizzare la discarica di servizio prevista dal piano regionale per gli impianti di trattamento della provincia di La Spezia.

3.8 Il Piano Urbanistico Comunale

Il vigente Piano Urbanistico Comunale (PUC), redatto ai sensi della L.R. 36/97 è stato approvato con deliberazione C.C. n. 19 del 19.11.2002, adeguato con deliberazione C.C. n. 19 del 05.05.2003, ed entrato in vigore in data 25.06.2003. Nel periodo di vigenza del Piano sono state apportate alcune limitate varianti urbanistiche, per lo più connesse alla realizzazione di singoli progetti di attuazione del PUC stesso, e una modifica di carattere più generale, approvata con deliberazione C.C. n. 21 del 21.09.2006, contenente varianti planimetriche e normative al Piano. Lo strumento urbanistico è stato oggetto di varianti, gli estratti del PUC presenti nel sito istituzionale del Comune fanno riferimento alle varianti in vigore dal 17.01.07.

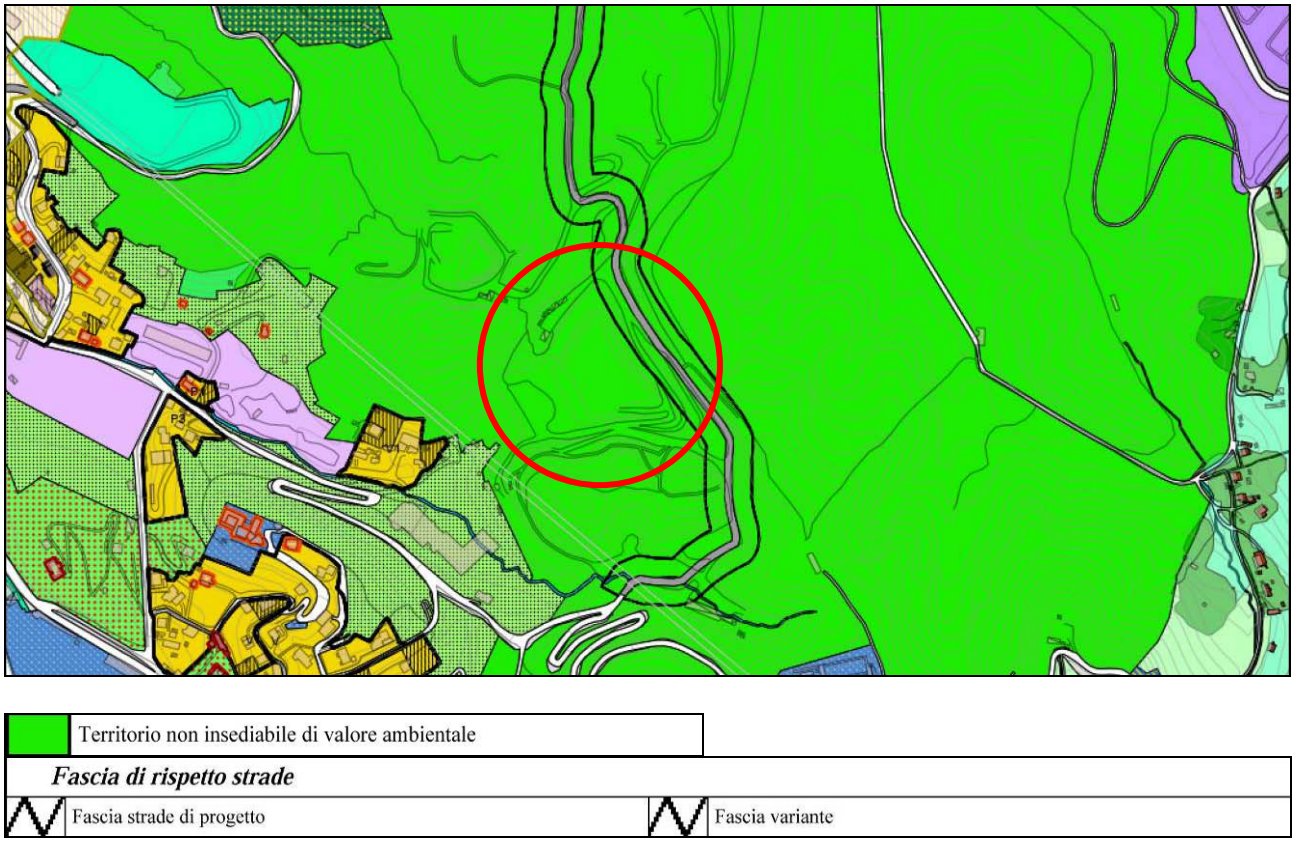


Figura 3.8/1: Piano Urbanistico Comunale del Comune di La Spezia – Piano Urbanistico Comunale, estratto cartografico SIT

Il PUC classifica l'area di studio in oggetto come "Territorio non insediabile di valore ambientale"; l'art. 22 delle N.T.A., definisce che tale destinazione comprende il sistema delle aree boscate della collina.
L'area è attraversata da una viabilità di progetto che costeggia a monte il sito di intervento.
Per la nuova viabilità di progetto in area extraurbana è stato previsto un corridoio infrastrutturale finalizzato alla definizione del tracciato finale che sarà individuato in via definitiva in sede di progettazione definitiva nell'ambito della zona, senza che ciò comporti variante al PUC. Tale corridoio è un vincolo di tutela e di distanza e non costituisce specifica destinazione di zona omogenea. Fino ad avvenuta realizzazione dell'opera sono consentiti: gli usi agricoli; verde e parcheggio privato e/o pubblico-di uso pubblico; per gli edifici esistenti gli interventi di manutenzione qualitativa e la ristrutturazione edilizia; le recinzioni; le strutture e impianti a servizio della viabilità con una profondità max di ml. 50 misurata dal ciglio stradale; gli impianti tecnologici

purché aventi finalità pubbliche o di interesse generale ed in quanto non al servizio di singoli edifici e comunque rispettando una distanza minima dal ciglio stradale di ml. 6,0.

Dal punto di vista urbanistico occorre anche evidenziare la presenza nell'immediato intorno di impianti di natura analoga a quell'impianto in progetto:

- la discarica già oggetto di copertura e sistemazione finale di Vallegrande;
- l'analoga discarica di Monte Montada.
- la discarica di Val Bosca.

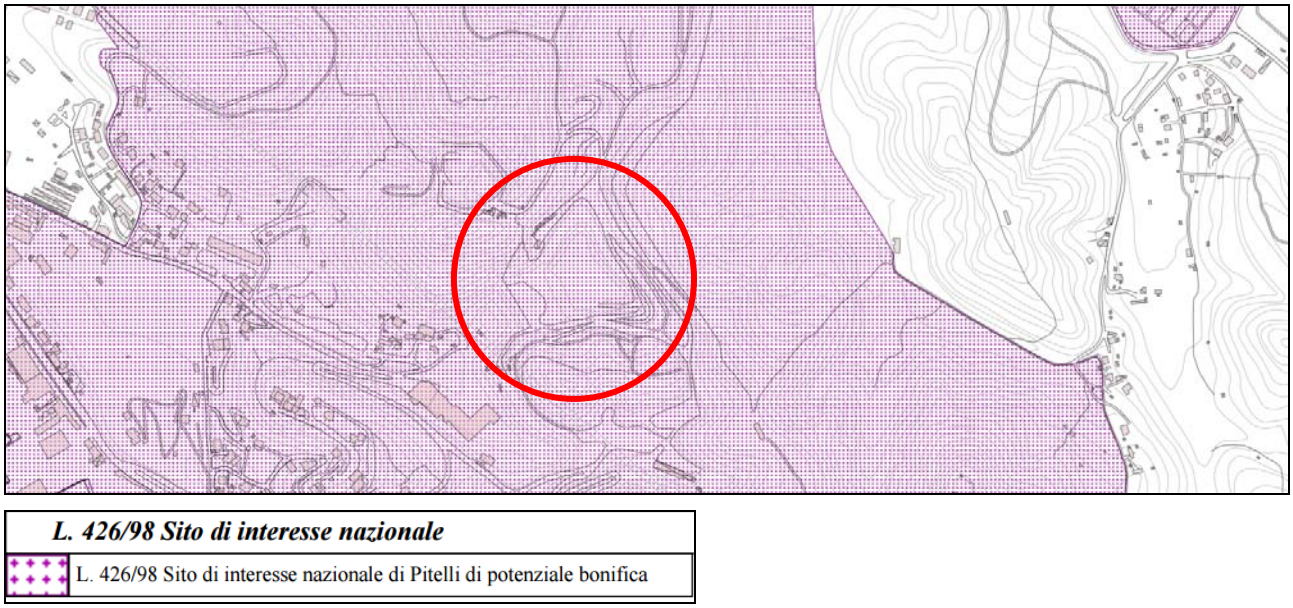


Figura 3.8/2: Piano Urbanistico Comunale del Comune di La Spezia – Piano Urbanistico Comunale, estratto cartografico SIT

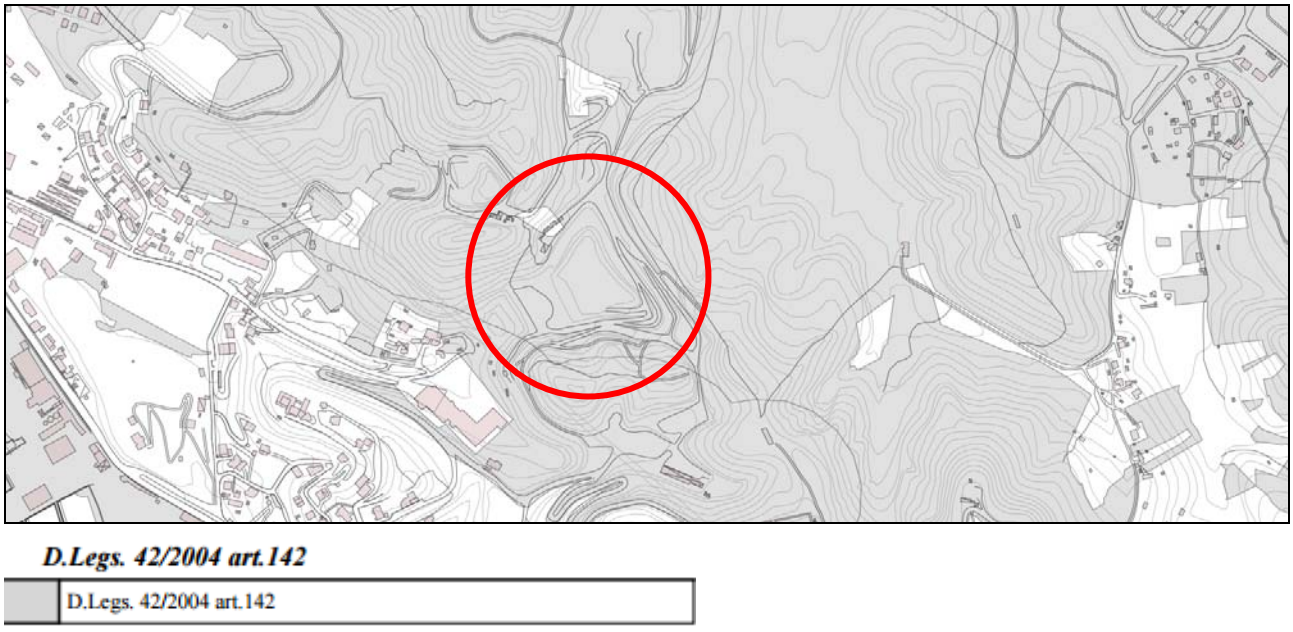


Figura 3.8/3: Piano Urbanistico Comunale del Comune di La Spezia – Piano Urbanistico Comunale, estratto cartografico SIT

3.9 Piano di classificazione acustica

Il Piano di classificazione acustica attualmente in vigore del Comune di La Spezia è stato adottato nel 2007 e approvato dalla Provincia di La Spezia con delibera G.P. n° 376 del 20.7.99.

Lo stralcio del suddetto piano relativo all'area in esame è riportato nella figura che segue.

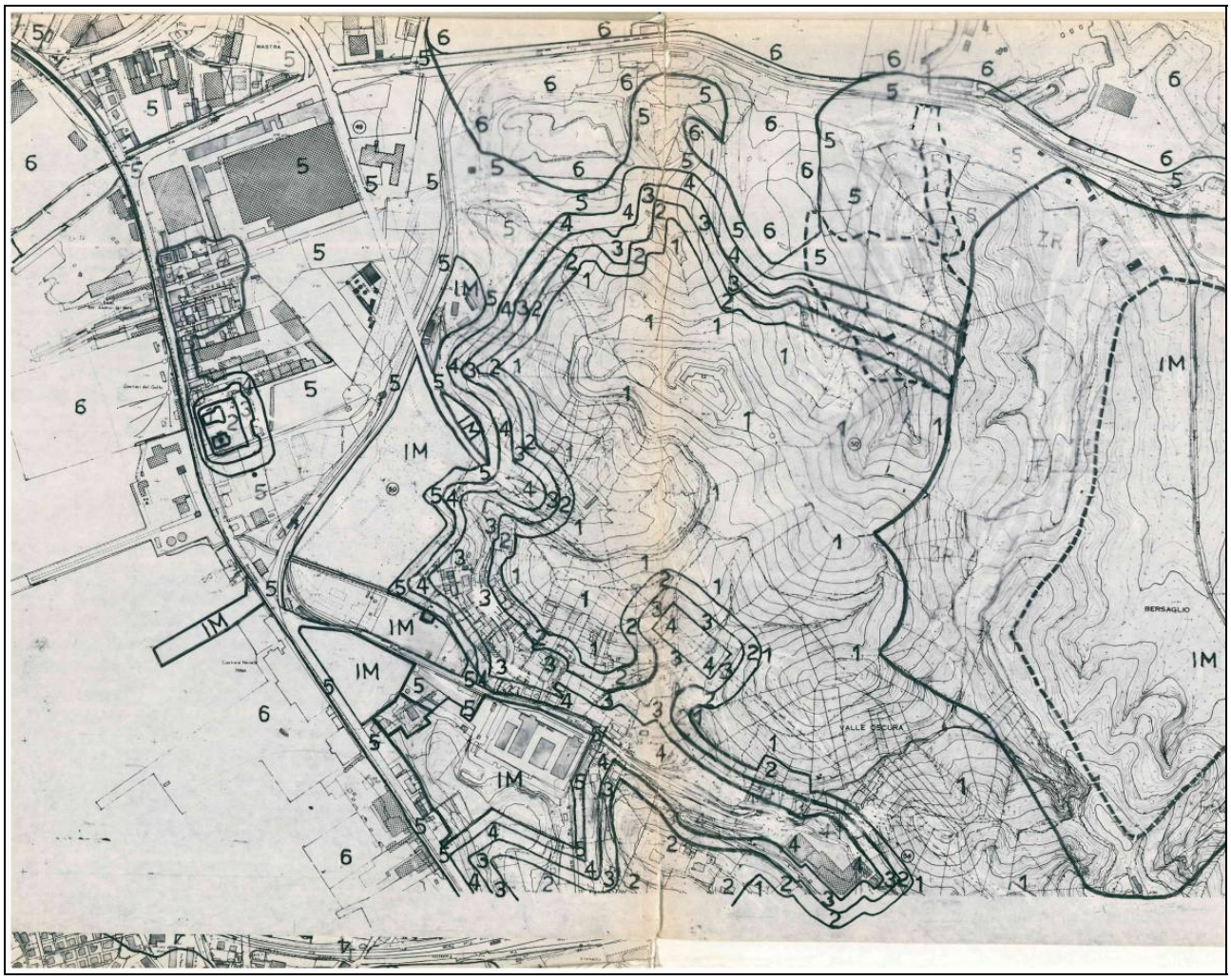
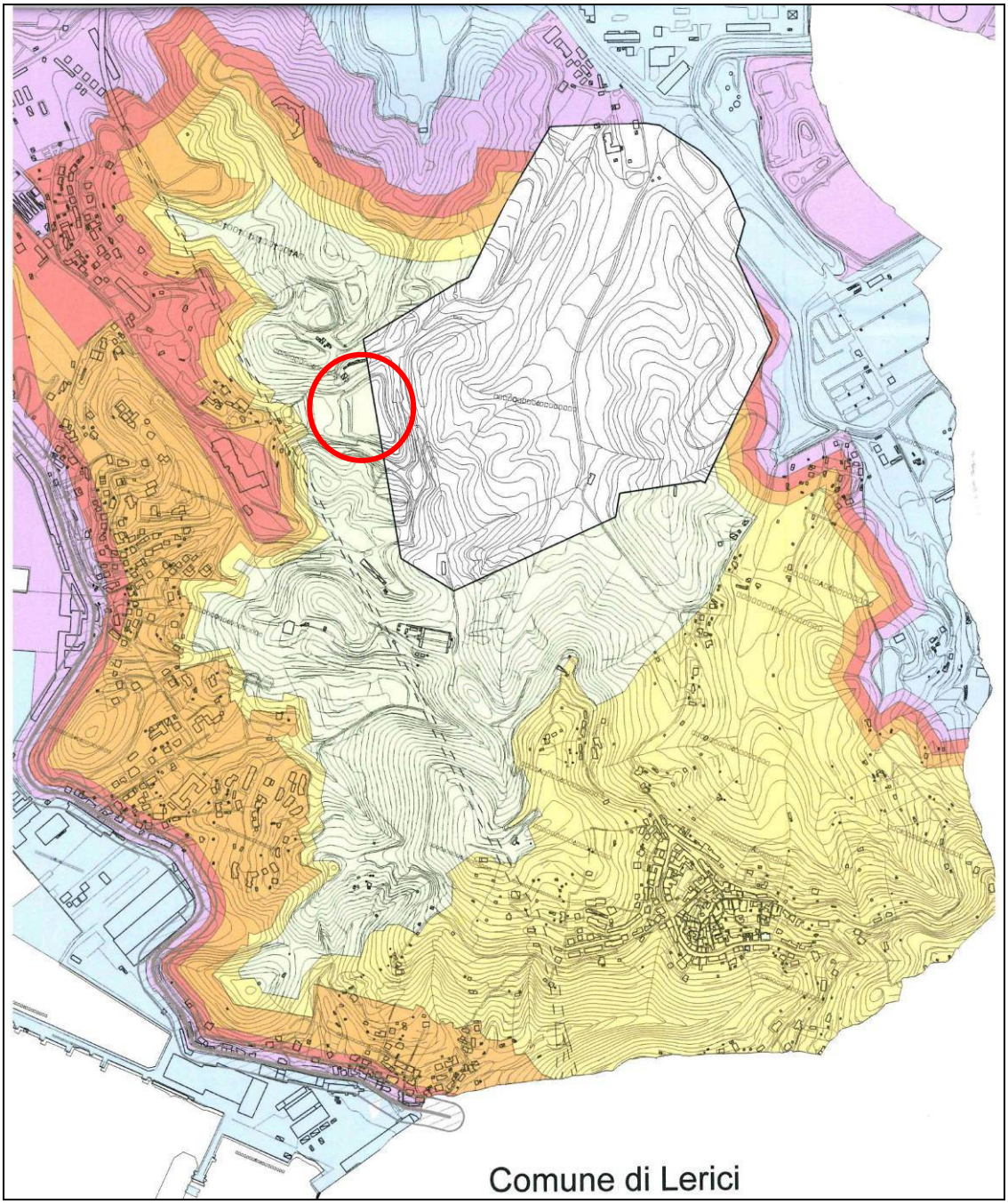


Figura 3.9/1: Comune di La Spezia - Piano di classificazione acustica vigente
Stralcio relativo all'area in esame

Il Comune, considerate le successive normative regionali, nonché per aggiornare la classificaione acustica alla situazione in atto, ha predisposto un nuovo Piano di zonizzazione acustica, ad oggi non ancora approvato in via definitiva, di cui si riporta di seguito lo stralcio.



Legenda

- Colore verde chiaro Classe I Aree particolarmente protette
- Colore giallo Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- Colore arancio Classe III Aree di tipo misto
- Colore rosso Classe IV Aree di intensa attività umana
- Colore viola Classe V Aree prevalentemente industriali
- Colore azzurro Classe VI Aree esclusivamente industriali
- Assenza di colore Aree contraddistinte da "I.M.": aree e impianti militari comprendenti anche le rispettive zone di rispetto

Figura 3.9/2: Stralcio della proposta di Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di La Spezia in corso di approvazione (cerchiata in rosso la localizzazione del sito di intervento)

3.10 Quadro delle relazioni con il sistema dei piani e programmi

Per quanto riguarda le relazioni con il sistema dei piani e dei programmi occorre in primo luogo evidenziare l'idoneità del sito ad accogliere l'impianto in progetto.
Detta idoneità, fondata in primo luogo nell'originaria predisposizione all'utilizzo come discarica del sito stesso, è resa evidente dalla presenza nell'immediato intorno di impianti di analoga natura:

- la discarica già oggetto di copertura e sistemazione finale di Vallegrande;
- l'analoga discarica di Monte Montada.
- la discarica di Val Bosca.

Il primo e fondamentale profilo di coerenza programmatica riguarda il Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche, recentemente approvato nel marzo 2015.
L'impianto di discarica proposto in questo senso corrisponde alla previsione di realizzare una discarica di servizio per gli impianti di trattamento della provincia di La Spezia.

Nei confronti degli strumenti di piano di area vasta non si evidenziano elementi di contrasto con le previsioni:

- del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale,
- del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale,
- del Piano della costa,
- del Piano di tutela delle acque,
- del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra;

Per quanto riguarda gli aspetti riguardanti la copertura del suolo e la morfologia del paesaggio considerati nel Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale e nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale occorre evidenziare che il progetto presentato coniuga l'esigenza di corrispondere ad una funzione essenziale (lo smaltimento di rifiuti provenienti da trattamento) con un sistema di interventi di sistemazione finale a verde che contribuiscono a realizzare, in questo settore del sistema dei rilievi orientali di primo entroterra del golfo di La Spezia, condizioni di maggiore continuità nella copertura vegetale del suolo rispetto alla situazione attuale

A livello urbanistico, il Piano Urbanistico Comunale colloca il sito sia all'interno di una vasta area definita "territorio non insediabile di valore ambientale" e vincolata, come area boscata, ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004, sia all'interno dell'area di Pitelli di potenziale bonifica di cui alla L. 426/98.
Valgono anche in questo senso le considerazioni sulla copertura del suolo pocanzi esposte.

Sempre a livello di pianificazione urbanistica occorre richiamare la viabilità prevista dal PUC che costeggia il sito e collega la strada provinciale per Pitelli con le zone insediate a nord. La realizzazione di un tratto di nuova viabilità connessa all'attivazione della discarica in esame dà continuità ad una viabilità locale oggi ancora frammentata, e rende possibile, con interventi complementari, attuare questa previsione del PUC.

Per quanto riguarda il Piano di Classificazione Acustica, richiamando ancora l'assetto che nel medio-lungo termine si realizzerà con le opere di copertura finale e sistemazione a verde, si rimanda alle argomentazioni esposte nel capitolo 6.3.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 Premessa

L'obiettivo della realizzazione del nuovo impianto di discarica è quello di seguire il principio della sostenibilità ambientale e prevedere sistemi multibarriera.

Per sostenibilità ambientale di una discarica si intende che il livello di accumulo di sostanza organica putrescibile e l'entità delle emissioni (percolato e biogas) devono raggiungere valori minimi, compatibili con la qualità ambientale..

In tal senso la discarica deve essere presidiata da un sistema di barriere che eviti o minimizzi le emissioni di percolato e di biogas.

Per barriere si intendono non solo le attrezzature e le modalità di gestione che intervengono nei confronti delle emissioni, come la tipologia della copertura, il sistema di raccolta del biogas, i drenaggi del percolato che devono essere strutturati per evitare fenomeni di intasamento con conseguente crescita del livello di percolato all'interno della discarica ma anche le caratteristiche dei rifiuti in ingresso.

4.2 Quadro delle opere in progetto

Per la descrizione dettagliata degli interventi si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

In sintesi detti interventi consistono nella messa in sicurezza permanente della discarica esistente e nella realizzazione di un nuovo impianto di discarica nell'invaso a suo tempo realizzato con questa finalità d'uso.

Le attività di bonifica consistono fondamentalmente nello scavo dei rifiuti già presenti nell'area di discarica (sia gli RSU abbancati nella seconda metà degli anni ottanta sia le ceneri di carbone abbancate tra il 1992 e il 1993) e nella loro riallocazione all'interno della nuova discarica impermeabilizzata (landfill mining); tali attività si inseriranno quindi tra quelle di allestimento del fondo impermeabilizzato e dovranno essere con esse coordinate.

La realizzazione del nuovo impianto di discarica prevede:

- l'adeguamento della viabilità esistente di accesso al sito;
- la profilatura dei pendii attuali mediante attività di scavo e riporto per la formazione dell'invaso di coltivazione del nuovo impianto di discarica;
- l'adeguamento della viabilità interna al sito;
- la formazione di un argine di valle in terra rinforzata;
- l'esecuzione degli interventi di consolidamento del piano di imposta dell'argine di valle mediante micropali tirantati;
- la formazione di una pista di coronamento;
- la posa del sistema di impermeabilizzazione sul fondo e sulle pareti del nuovo invaso;
- la predisposizione di un sistema di estrazione, convogliamento e stoccaggio del percolato estratto;
- la predisposizione dei sistemi di regimazione delle acque meteoriche interne ed esterne;
- la formazione dei piazzali a servizio dell'attività della discarica;
- la formazione del pacchetto di copertura definitiva della discarica.

4.3 Quantitativi e caratteristiche dei rifiuti

4.3.1 Quantitativo complessivo e caratteristiche dei rifiuti di previsto conferimento

Il progetto del nuovo impianto di discarica prevede una volumetria complessiva della discarica pari pari a 774.000 mc, comprensivi dei 58.000 mc dei rifiuti già abbancati e di circa 16.000 mc di terreni di scavo in esubero da ricollocare in discarica.

La volumetria totale utile per i rifiuti di nuovo conferimento è pertanto pari a circa 700.000 mc.

I suddetti rifiuti saranno costituiti:

- da FOS (Frazione Organica Stabilizzata, ovvero la frazione di Rifiuti Solidi Urbani derivante da un processo di trattamento mediante igienizzazione e stabilizzazione) o rifiuti simili di natura organica, stabilizzati;
- da terre e rocce da scavo o rifiuti simili (di natura lapidea, terrosa, ecc).

La quota di rifiuti conferita in discarica costituenti la FOS sarà conforme ai criteri di ammissibilità previsti dalla DGR 1293 del 21/10/2014, ovvero saranno caratterizzati da un IRD (Indice di Respirazione Dinamico) inferiore a 1000 mg O^2/kg SV^{-1}*h^{-1}. Analoghe caratteristiche dovranno essere garantite dagli eventuali rifiuti organici stabilizzati di altra natura conferiti in discarica.

4.3.2 Periodo di conferimento e quantitativi annui conferiti.

Il periodo di previsto conferimento di rifiuti è pari a 7 anni, con il conferimento di 100.000 mc medi annui così ripartiti:

- 67.500 mc di FOS o rifiuti simili;
- 32.500 mc di terre e rocce da scavo o assimilabili.

4.4 Impianto di discarica

4.4.1 Dati di sintesi dell'area di intervento

- area della discarica ~40.750 m2
- area complessiva (compresa viabilità e piazzali) ~55.690 m2
- quota di base ~31,7 m s.l.m.
- quota massima di copertura finale ~77,0 m s.l.m.

4.4.2 Assetto della discarica

4.4.2.1 Fondo

E' prevista la formazione di un bacino costituito da un fondo, posto alla quota di 30 m s.l.m., scarpate gradonate lateralmente e verso monte e un argine a chiudere il bacino verso valle.

Le pareti dell'invaso saranno realizzate a gradoni aventi dislivello di 10 m circa con pendenza doppia verso l'esterno e verso valle in maniera tale che, oltre alla funzione di favorire la stabilità delle pareti, le berme di detti gradoni possano essere impiegate anche per la gestione a gravità delle acque meteoriche e di percolato.

Le attività di profilatura del fondo saranno eseguite utilizzando pendenze di 35° circa di poco, superiori a quelle di profilatura attuali, che consentono di garantire nello stesso tempo:

- la rimozione dello strato di alterazione formatosi sulle superfici nei decenni trascorsi dall'apertura degli scavi.
- la massimizzazione dei volumi disponibili,
- il rispetto dei coefficienti di stabilità minima imposti dalla normativa in relazione alle caratteristiche dei materiali in cui saranno realizzati.

4.4.2.2 Argine di contenimento di valle

Per il contenimento del corpo rifiuti, in sostituzione dell'attuale muro, che sarà demolito degli interventi di bonifica, sarà realizzato un argine in terra rinforzata dell'altezza di 20 m circa (tra 30 m s.l.m. e 50 m s.l.m.) che sul fronte di valle presenterà una berma intermedia di rottura del pendio, alla quota di 40 m s.l.m.

La soluzione delle terre rinforzate viene proposta in quanto consente di ottenere l'effetto analogo a quello di un'opera non rinforzata, ma in uno spazio più contenuto lasciando così un maggiore volume per la coltivazione dei rifiuti. Tale soluzione, che comunque consente una rinaturalizzazione in tempi molto rapidi, ha un impatto visivo ridotto anche in ragione della scarsa visibilità della stessa.

Si prevede che il rilevato abbia una pendenza di 45° sul paramento esterno (valle) in modo da essere molto vicino a pendenze naturali e di almeno 60° sul paramento interno (monte) dove saranno posati i sistemi di impermeabilizzazione e i pozzi di estrazione del percolato.

La soluzione proposta permette di lasciare al piede verso valle un piazzale più ampio di quello esistente che potrà essere impiegato per il monitoraggio e le attività di gestione e manutenzione della discarica.

Nella berma intermedia e nella sommità dell'argine è prevista la formazione di una trincea di ampiezza non inferiore ai due metri e di profondità non inferiore ai due metri per la collocazione di terreno agrario per la messa a dimora di alberi nel sesto di impianto di maggiore efficacia ai fini dell'inserimento ambientale della discarica.

4.4.2.3 Abbancamento dei rifiuti

L'abbancamento dei rifiuti prevede il riempimento della fossa costituita con l'argine d contenimento e la realizzazione, al di sopra di questa quota, di due gradoni di altezza 10 m con inclinazione delle scarpate di 35 – 38° (tale pendenza è raggiungibile grazie alla realizzazione di arginelli di coltivazione di caratteristiche geotecniche idonee).

Le berme tra i gradoni avranno larghezza di 7 – 10 m; saranno presenti delle piste di collegamento tra le berme sul corpo rifiuti o lungo il perimetro della discarica.

La sommità è prevista in lieve pendenza fino a raggiungere la quota 77 m slm.

Le sezioni riportate nelle figure che seguono illustrano l'assetto previsto per la discarica.

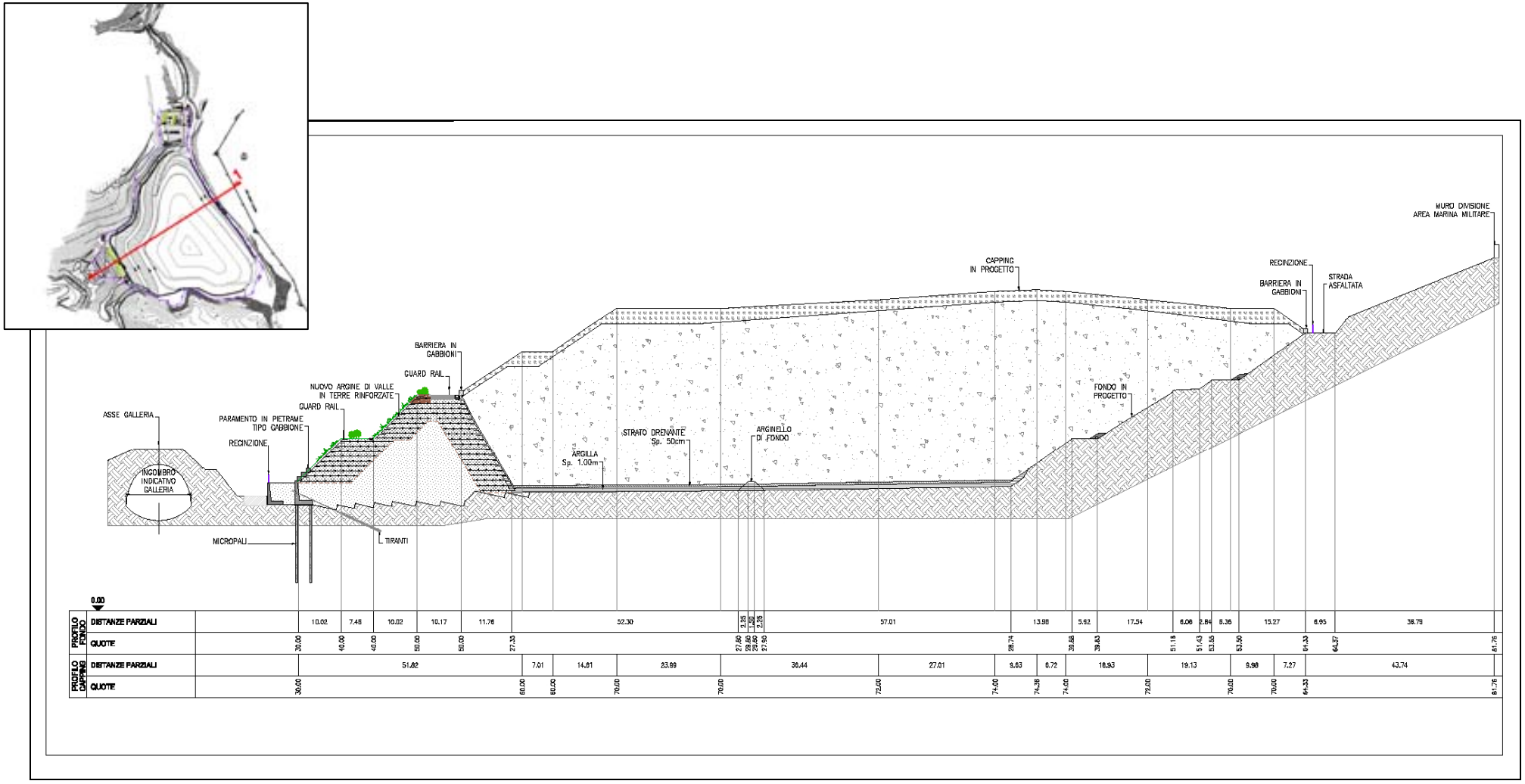


Figura 4.4.2/1 Sezione 1

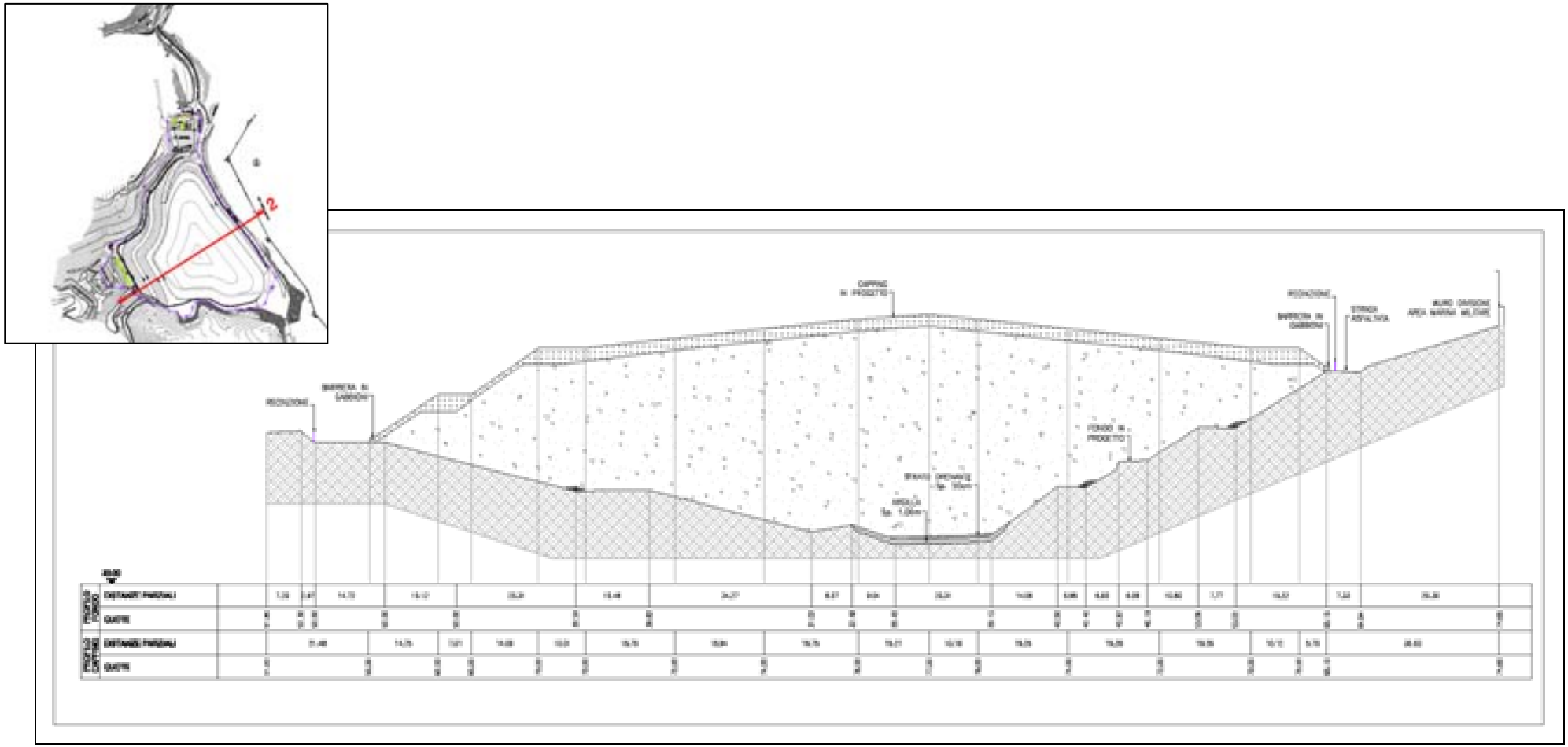


Figura 4.4.2/2 Sezione 2

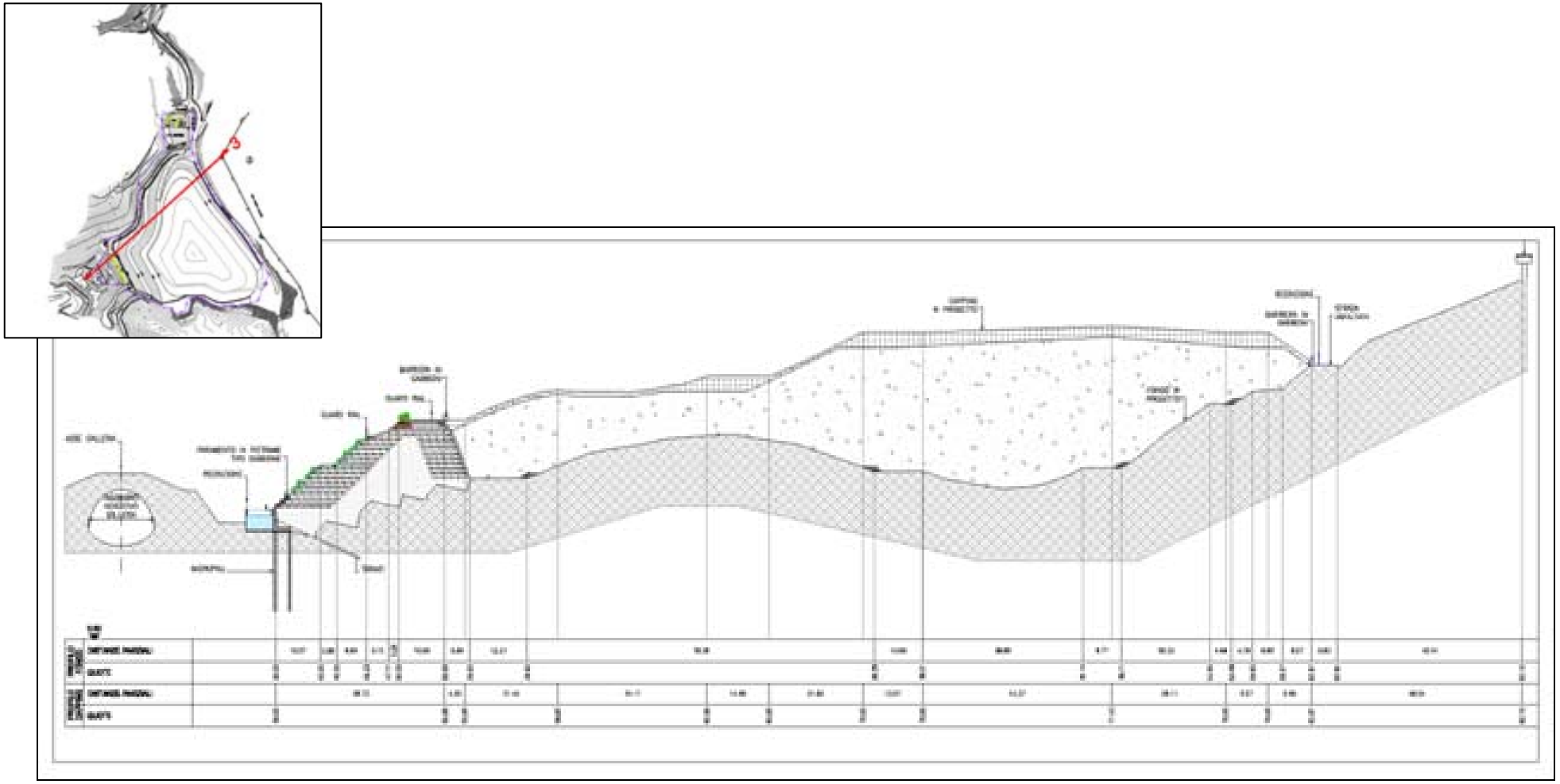


Figura 4.4.2/3 Sezione 3

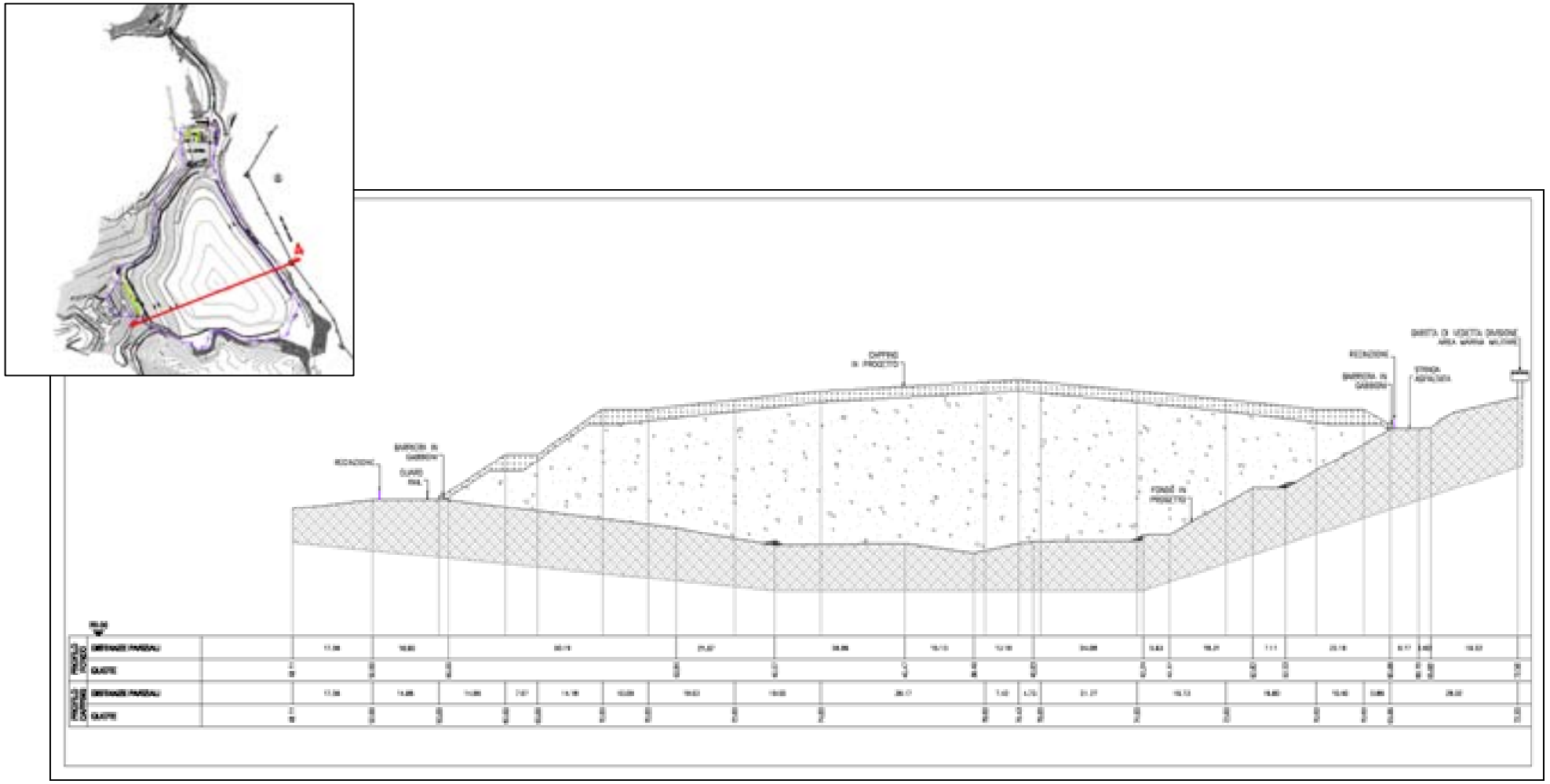


Figura 4.4.2/4 Sezione 4

4.4.3 Impermeabilizzazione

Il sistema di impermeabilizzazione avrà la funzione di garantire, sul fondo e lungo le pareti, l'isolamento dei rifiuti dalla matrice naturale sottostante.

Il sistema previsto è conforme al dettato del D.Lgs. 36/03, Allegato 1 "*Criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica*", art. 2.4 Protezione del terreno e della acque.

4.4.3.1 Impermeabilizzazione di fondo

Sul fondo, il sistema di impermeabilizzazione proposto, sarà così composto:

- strato di argilla di spessore ≥ 1 m, che verrà compattato fino al raggiungimento di una permeabilità ≤ 10-7 cm/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm;
- geotessile non tessuto di protezione della geomembrana;
- strato drenante di spessore ≥ 0,5 m all'interno del quale vengono alloggiate le tubazioni di captazione del percolato ed il relativo bauletto drenante;
- geotessuto a maglia larga per la separazione del corpo rifiuti dallo strato in materiale granulare.

Lo strato di argilla risalirà lungo le pareti per almeno 3 m dal piano di base in maniera tale da fornire una maggior garanzia di tenuta.

4.4.3.2 Impermeabilizzazione di parete

Il pacchetto di impermeabilizzazione, vista la natura e l'acclività delle pareti (in particolar modo il paramento interno dell'argine di valle), sarà costituito da un pacchetto di geosintetici in grado di fornire una protezione equivalente a quella prevista dalla normativa e così costituito:

- geocomposito bentonitico laminato (con film in HDPE) coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 7 mm e permeabilità k ≤ 5 x 10-11 cm/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm;
- geotessile non tessuto di protezione della geomembrana;
- strato di materiale di protezione avente caratteristiche drenanti posato in avanzamento, con spessore ≥ 0,5 m.

Il materiale drenante posato in avanzamento costituirà una separazione tra rifiuti e geosintetici di impermeabilizzazione allo scopo di minimizzare gli effetti di trascinamento da parte dei rifiuti compattati e quindi il rischio di eventuali rotture. A tal fine potrà essere utilizzato sia rifiuto selezionato, sia idoneo materiale proveniente dagli scavi di riprofilatura. Va inoltre precisato che tale strato potrà facilitare l'afflusso del percolato verso il sistema di captazione di fondo vasca.

Il sistema di impermeabilizzazione proposto, adeguatamente collegato a quello di fondo, verrà applicato a tutte le pareti naturali perimetrali ed alle berme.

Nella Relazione tecnica di progetto viene dimostrata l'equivalenza idraulica de sistema proposto alle prescrizioni del D.Lgs. 36/03.

4.4.4 Fasi di attuazione della discarica

4.4.4.1 Fase di messa in sicurezza dei rifiuti conferiti nel passato

Le attività di bonifica consistono fondamentalmente nello scavo dei rifiuti già presenti nell'area di discarica (sia gli RSU abbancati nella seconda metà degli anni ottanta sia le ceneri di carbone abbancate tra il 1992 e il 1993) e nella loro riallocazione all'interno della nuova discarica impermeabilizzata (landfill mining).

Tali attività si inseriranno quindi tra quelle di allestimento del fondo impermeabilizzato; più in particolare è prevista una fase transitoria di gestione della discarica che avrà inizio non appena saranno terminate le attività di allestimento della prima porzione del nuovo fondo della vasca di discarica, a quota di 30 m s.l.m., chiuso verso valle da un arginello provvisorio in argilla alto circa 2 m. All'interno di tale invaso, dotato di tutti i sistemi necessari alla sua gestione, saranno allocati i rifiuti esistenti, che, quindi, verranno rimossi dalla loro attuale sede, unitamente al terreno di fondo che dovesse eventualmente risultare non idoneo ad essere reimpiegato presso il sito.

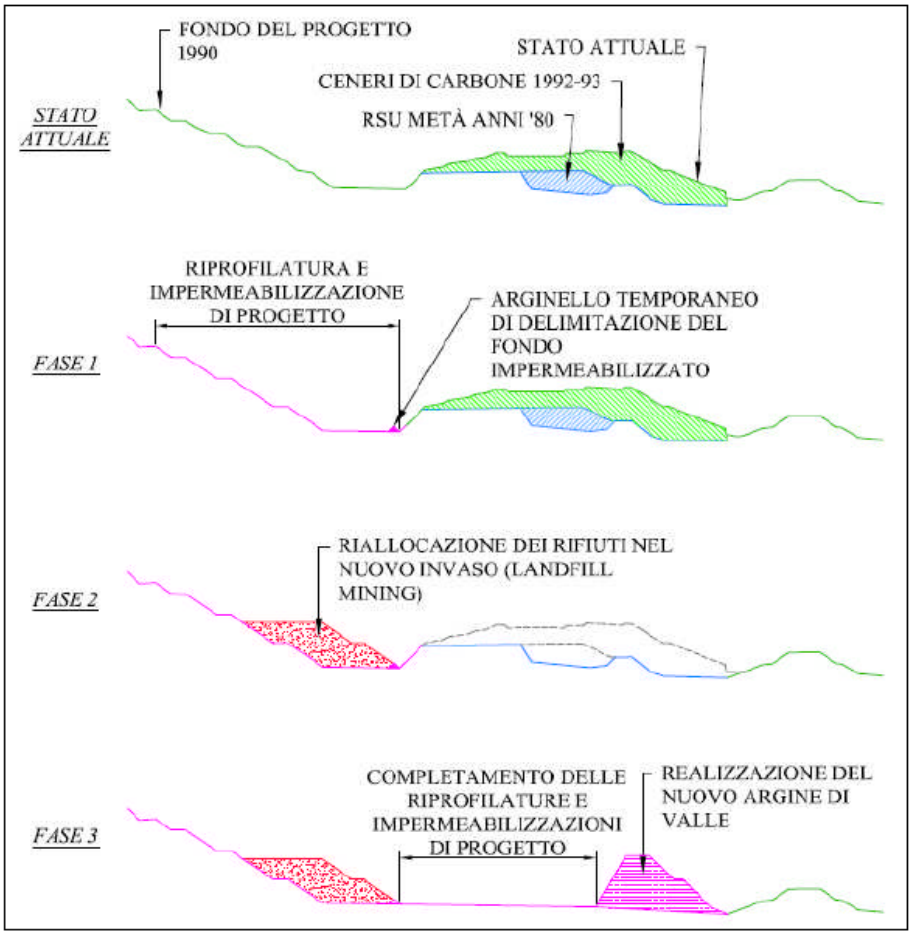


Figura 4.4.4/1: Messa in sicurezza dei rifiuti esistenti e allestimento discarica

4.4.4.2 Prevenzione dei rischi connessi all'eventuale presenza di sacche di biogas nei rifiuti preesistenti

Tutte le attività di scavo e movimentazione dei rifiuti preesistenti saranno effettuate in maniera tale da recare il minimo danno all'ambiente circostante (ad esempio: dispersione di polveri e odori, presenza di biogas).

I rifiuti solidi urbani (RSU) sono stati abbancati a metà degli anni '80, pertanto si presume che siano ormai mineralizzati e, quindi, non ci si aspetta la presenza di biogas.

Ciononostante, nella fase di scavo si provvederà al monitoraggio dei fronti di scavo con esplosimetro, sospendendo le attività per concentrazioni rilevate di metano maggiori del 0,2% del LEL (limite inferiore di esplosività), concentrazioni cioè di metano pari o superiori all'1% in volume. Si attenderà quindi il ripristino delle condizioni di sicurezza per riprendere le attività di scavo.

Gli RSU saranno sottoposti a vagliatura con separazione dei materiali ferrosi a mezzo di magneti o elettromagneti, per avviarli a recupero prima dell'allocazione finale.

In ogni caso, sulla base di una specifica caratterizzazione da effettuarsi prima della movimentazione, si valuterà la necessità di eseguire dei trattamenti preliminari (in situ o ex situ) affinché la movimentazione sia effettuata in sicurezza e i materiali siano idonei allo smaltimento in discarica (IRD < 1000 mgO2/kgSV/h).

4.4.4.3 Successive fasi di conferimento di rifiuti

Si rimanda all'elaborato di progetto D.06.01 (Fasi di esecuzione dei lavori). Si prevedono le seguenti fasi di intervento:

- Fase 1

Nella prima fase verrà realizzata la nuova strada di accesso. Saranno inoltre effettuate le attività di riprofilatura nell'area a monte degli abbancamenti esistenti in modo da predisporre il primo invaso, quello utile ad accogliere i rifiuti attualmente presenti nella zona più a valle; la attività riguarderanno sia le scarpate, che la zona del fondo (fino al limite della discarica esistente), e comprenderanno anche la movimentazione di parte dei rifiuti esistenti. Le aree saranno impermeabilizzate fino alla prima berma di riprofilatura e saranno realizzati i relativi sistemi di drenaggio del percolato. Lungo il limite di valle delle impermeabilizzazioni sarà realizzato un primo arginello provvisorio di conterminazione dell'area impermeabilizzata che consentirà la separazione delle acque bianche dalle acque nere.

- Fase 2

Nella seconda fase sarà effettuato lo scavo e la riallocazione della rimanente parte dei rifiuti della discarica esistente nelle aree appena impermeabilizzate. Saranno rimosse e smaltite le impermeabilizzazioni esistenti; sarà inoltre effettuata la caratterizzazione analitica dei terreni del fondo scavo al fine di verificarne la conformità ai limiti del D.Lgs. 152/06 per i siti a destinazione d'uso industriale e l'eventuale scavo di materiali contaminati.

Verranno quindi completate le attività di riprofilatura delle pareti della nuova discarica fino alle quote di progetto e di fondo fino al limite di valle dove si provvederà a realizzare l'argine di contenimento in terra rinforzata e gli interventi di consolidazione.

In questa prendono avvio gli interventi di recupero ambientale con le opere in verde connesse all'argine di contenimento di valle.

- Fase 3

Con la terza fase, unitamente alle attività di completamente dell'impianto, potrà avere inizio la normale attività di gestione della discarica con la coltivazione dei primi due settori.

- Fase 4, 5, 6

Fasi di gestione della discarica, comprese le attività di sistemazione ambientale

4.4.5 Copertura definitiva e recupero ambientale

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto D.04.02 (Planimetria di progetto della copertura), D.04.03 (Sezioni di progetto), D.04.04 (Particolari di fondo e copertura), D.11.01, Sistemazione ambientale finale – Planimetria.

4.4.5.1 Superficie sommitale

La superficie sommitale sarà coperta, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale;
- geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm;
- telo impermeabile in polietilene a bassa densità dello spessore di 1 mm;
- strato di argilla compattata ($k \leq 10\text{-}6$ cm/s) avente lo spessore 50 cm;
- geotessuto non tessuto di protezione del dreno;
- dreno di raccolta del biogas dello spessore di circa 50 cm;

Lo spessore complessivo della copertura è pertanto di 2,50 m.

4.4.5.2 Superfici inclinate

Per le superfici inclinate, date le difficoltà di posa dovute alla pendenza, si propone di sostituire gli strati di drenaggio e lo strato di argilla, previsti dal D.Lgs. 36/03, rispettivamente, con un geocomposito drenante ed un geocomposito bentonitico.

Lo spessore del terreno vegetale è stato invece incrementato di 0.5 m al fine di compensare la perdita di spessore dovuta alla sostituzione degli strati minerali con i geosintetici e per favorire il successivo rinverdimento.

Il sistema di copertura finale di parete sarà pertanto costituito dall'alto verso il basso:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m. I primi 30 cm saranno uno strato di terreno vegetale naturale, con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale, i restanti 120 cm saranno costituiti da una miscela di biostabilizzato e terreno;;
- geocomposito drenante di intercettazione delle acque di infiltrazione;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità k ≤ 5 x 10-9 cm/s;
- geocomposito drenante per il biogas.

Lo spessore complessivo della copertura è di 1,00 m.

Il geocomposito drenante posto al di sotto del terreno vegetale favorirà il deflusso delle acque di infiltrazione verso il materiale drenante di berma all'interno del quale sarà posto un collettore per il convogliamento delle acque al sistema di regimazione delle acque meteoriche.

Analogamente il geocomposito drenante posto a contatto con gli arginelli di coltivazione favorirà il deflusso del biogas verso le tubazioni di drenaggio in HDPE poste all'interno del materiale drenante di berma. Circa ogni 70-80 m tali tubazioni saranno dotate di un pozzetto di monitoraggio ed estrazione.

4.4.5.3 Berme di raccordo

Su queste aree subpianeggianti di rottura del pendio il pacchetto di copertura definitiva sarà costituito, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale;
- geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm all'interno del quale sarà alloggiata una tubazione in PVC DN 200 mm per il recapito delle acque raccolte al sistema di regimazione superficiale;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità k ≤ 5 x 10-9 cm/s;
- strato di drenaggio del biogas dello spessore di circa 50 cm all'interno del quale sarà alloggiata una tubazione in HDPE macrofessurata di captazione. Il biogas sarà estratto attraverso dei pozzetti posti a distanze regolari lungo la linea;

Lo spessore complessivo della copertura è pertanto di 2,00 m.

Al di sotto dei due strati di drenaggio presenti su ciascuna berma corrono anche i corrispondenti geocompositi drenanti. Tale soluzione tecnica assolve a due funzioni:

- favorisce il recapito dei fluidi (acque di infiltrazione o biogas) raccolti dai geosintetici drenanti lungo le scarpate ai rispettivi collettori di berma;
- consente l'ancoraggio dei geosintetici.

4.4.5.4 Piste interne

In corrispondenza delle piste interne di accesso alla coltivazione il sistema di copertura, dall'alto verso il basso, sarà costituito dalla massicciata stradale e dal sottostante strato di copertura e

regolarizzazione. La funzione di raccolta delle acque meteoriche sarà comunque assolta dal sistema di regimazione delle acque di prima pioggia.

La funzione impermeabilizzante rispetto all'infiltrazione delle acque meteoriche sarà garantita dallo strato di regolarizzazione del rifiuto in materiale a bassa permeabilità e dal suddetto sistema di regimazione delle acque.

In fase di gestione post-operativa l'asfaltatura potrà essere rimossa. Le piste che saranno impiegate per le attività di manutenzione manterranno la finitura sterrata mentre le altre saranno oggetto di rinaturalizzazione.

4.4.5.5 Interventi di recupero ambientale

Si rimanda in merito al paragrafo 5.7.9. Gli interventi di recupero sono indirizzati alla ricostituzione di un'area vegetata d'interesse faunistico.

Tali interventi a verde comprenderanno la realizzazione di filari arborei, nuclei arborei e arbustivi e siepi arbustive e saranno realizzati sia entro l'intera area di discarica che a margine della nuova strada di collegamento con Val Bosca.

I medesimi interventi costituiranno inoltre l'avvio per la ricolonizzazione delle aree da parte del bosco circostante.

4.4.6 Percorso di accesso al sito e traffico indotto

4.4.6.1 Percorso di accesso al sito

Il percorso di accesso al sito di localizzazione della discarica in progetto è illustrato nella allegata tavola di inquadramento territoriale.

Il sito è accessibile, a partire dallo svincolo di raccordo della principale viabilità di relazione esterna (autostrada A5) con la viabilità urbana, attraverso un percorso che consente di evitare l'attraversamento di zone a carattere residenziale.
Detto percorso prevede la percorrenza:

- della via Valdilocchi, tratto in corrispondenza del complesso Oto Melara e centrale Enel;
- strada esistente della discarica di Val Bosca (impianto in fase di post-gestione);
- breve tratto di nuova realizzazione, in rilevato, di lunghezza pari a circa 300 m, di raccordo tra la strada di Val Bosca e la strada esistente di accesso alla discarica di Monte Montada; questo tratto si colloca nel settore sommitale semipianeggiante della discarica già oggetto di copertura e sistemazione finale di Vallegrande;
- breve tratto della strada esistente di accesso alla discarica di Monte Montada.

La via Valdilocchi presenta le caratteristiche di una strada urbana di scorrimento, mentre la restante viabilità, di diretto accesso ai siti, presenta le caratteristiche di viabilità locale a due corsie, una per senso di marcia.

4.4.6.2 Traffico indotto

Considerando i quantitativi di rifiuti da trasportare nelle due tipologie di riferimento, la diversa densità su camion (t/mc), ed assumendo una volumetria utile su camion pari a 80 mc per la FOS e 15 mc per terre, rocce e assimilabili, ne derivano circa 2400 viaggi/anno (4800 transiti) per la FOS e 2550 viaggi/anno (5100 transiti) per terre e rocce.

Assumendo inoltre un numero annuo di giorni di operatività della discarica pari a 250 e 10 ore di operatività al giorno, si stima un traffico indotto medio giornaliero di circa 40 transiti (20 in ingresso e 20 in uscita), ovvero 4 transiti all'ora (mediamente un transito ogni 15 minuti), vale a dire un livello di traffico che può essere agevolmente accolto dalla viabilità locale di accesso diretto e sostanzialmente ininfluente rispetto alla principale viabilità percorsa.

4.5 Opere complementari

4.5.1 Strada di accesso al sito e opere accessorie

Preliminarmente alla realizzazione dei lavori di allestimento del fondo e messa in sicurezza permanente sarà realizzata la strada di collegamento della discarica alla viabilità esterna.

Preliminarmente alla realizzazione dei lavori di allestimento del fondo e messa in sicurezza permanente sarà realizzata la strada di collegamento della discarica alla viabilità esterna. In particolare si prevede di impiegare per il primo tratto la strada interna della discarica di Val Bosca attualmente in fase di post gestione, di proprietà della proponente ACAM Ambiente S.p.A. e gestita dalla stessa; per il secondo tratto sarà realizzata una nuova strada che connette la viabilità di Val Bosca con l'esistente strada che conduce alla discarica di Monte Montada e all'ingresso della discarica di Saturnia.

Si precisa che saranno impiegate le strutture esistenti della discarica di Val Bosca per i locali uffici e la pesa a ponte per l'accettazione e la pesa dei rifiuti.

4.5.2 Controllo delle acque e gestione del percolato

4.5.2.1 Controllo delle acque

La progettazione della discarica è stata effettuata cercando di minimizzare l'interazione con la rete idrica superficiale e sub- superficiale sia in fase di coltivazione che in fase di post- gestione della discarica stessa.
Si individuano le seguenti tipologie di acque che interessano l'area della discarica:

- acque bianche esterne (meteoriche);
- acque bianche interne (meteoriche);
- acque di prima pioggia (meteoriche).

Le acque di precipitazione che interessano le aree della discarica autorizzata diverse da quelle in coltivazione, saranno canalizzate tramite un reticolo di canalette superficiali, canali di gronda e di restituzione e immesse per gravità nel reticolo superficiale a valle della discarica.

<u>Regimazione delle acque meteoriche in fase di coltivazione</u>

La raccolta delle acque ricadenti tra il canale di gronda e le superfici impermeabilizzate oggetto di coltivazione sarà effettuata attraverso la berma di riprofilatura subito a monte delle aree di coltivazione.

La berma sarà opportunamente sagomata per ottenere una canale di forma triangolare (canalette intermedie) che recapiterà nel canale di gronda.
Per quel che riguarda le aree interne ai lotti di impermeabilizzazione in coltivazione, la regimazione delle acque provenienti da aree non interessate avverrà per mezzo delle stesse linee di drenaggio del percolato che, limitatamente a tali fasi, provvederanno a convogliare le acque verso i punti di raccolta finali sul fondo o alla fine delle berme e da qui sollevate fino ai recettori superficiali per mezzo dei sistemi di sollevamento previsti per il percolato.

Regimazione delle acque meteoriche definitiva

La regimazione definitiva delle acque meteoriche riguarda:
- le acque ricadenti sulla copertura definitiva;
- le acque di infiltrazione nello strato vegetale di copertura.

- Drenaggio superficiale
  Il sistema di regimazione da posizionare sulla copertura definitiva è stato dimensionato ipotizzando di utilizzare un sistema di fossi in terra. In particolare è prevista la realizzazione di fossi in terra a sezione trapezia lungo le berme e lungo le piste interne sul corpo rifiuti.
  I fossi in terra recapiteranno nel canale di gronda.

- Drenaggio corticale
  Oltre alla raccolta delle acque di ruscellamento è prevista l'intercezione delle acque sottostanti.
  Tale strato di drenaggio sarà dotato, lungo le berme e lungo le piste interne, di tubazioni di captazione delle acque di infiltrazione che recapiteranno le acque raccolte nel sistema di regimazione delle acque superficiali precedentemente descritto.

Gestione delle acque di prima pioggia

Per "acque di prima pioggia vengono intese come le acque ricadenti sulle superfici scolanti della discarica.
Per tali acque dal piazzale impianti e dalla strada di collegamento con Val Bosca è prevista una rete con dedicata vasca di prima pioggia.
Le acque provenienti dalla strada di accesso all'argine di valle verranno raccolte da un sistema di caditoie disposte ortogonalmente all'asse stradale e convogliate alla relativa vasca da una tubazione interrata che corre lungo la strada, sul rilevato di base.

4.5.2.2 Gestione del percolato

Sistema di drenaggio del percolato nella fase transitoria

Per l'estrazione del percolato nella fase di transizione è stato considerato un sistema costituito da linee drenanti costituite da tubazioni macrofessurate in HDPE immerse in strato di materiale granulare poste sul fondo della discarica (LPF negli elaborati di progetto).

Sistema di drenaggio del percolato di fondo (LPF) nella fase transitoria

Sul fondo della discarica è prevista la posa di n. 2 linee di drenaggio di fondo (LPF 1 e LPF 2) disposte in senso longitudinale rispetto allo sviluppo della discarica, costituite da tratti allineati di tubazioni macrofessurate in HDPE alloggiate all'interno di un bauletto di materiale inerte drenante a completamento dello strato di materiale granulare di fondo, di spessore adeguato avente funzione di drenaggio del percolato.

Ciascun dreno avrà la stessa pendenza del sottostante strato di argilla (intorno all'1,5%) e confluirà verso il piede della scarpata interna dell'arginello provvisorio di valle dove verranno installati dei pozzetti verticali in HDPE ø 800 flangiati.
La tubazione di fondo proseguirà poi oltre detto pozzetto attraversando l'arginello tramite un tratto cieco appositamente munito di flange e di chiuse in modo da consentire al drenaggio di fondo di proseguire verso i pozzi previsti nella successiva conformazione definitiva.

Sistema di drenaggio del percolato nella conformazione definitiva

Per l'estrazione del percolato del lotto in oggetto è stato considerato un sistema costituito da linee drenanti costituite da tubazioni macrofessurate in HDPE immerse in strato di materiale granulare poste sia sul fondo della discarica che in corrispondenza della pareti laterali lungo le berme di progetto.
Ciascuna delle due linee di drenaggio di fondo (LPF) predisposta per la fase verrà portata sino al piede della scarpata interna dell'argine di valle da dove, in corrispondenza di altrettanti pozzi obliqui in acciaio addossati alla parete dell'argine, confluirà in collettori costituiti da tubazioni in HDPE alloggiate all'interno di tubazioni camicia sempre in HDPE.
Una seconda tipologia di linea di drenaggio del percolato (LPL) sarà predisposta alla base delle berme impermeabilizzate della discarica in progetto e sarà costituita da tubazioni macrofessurate in HDPE ø 315 alloggiate all'interno di un bauletto di materiale drenante.

Sistema di estrazione del percolato nella conformazione definitiva

Le linee di drenaggio avranno come recapito dei pozzi in acciaio addossati alla parete dell'argine per l'estrazione del percolato mediante pompe sommerse; il percolato emunto sarà inviato mediante collettori costituiti da tubazioni in HDPE piene alloggiate all'interno tubazioni camicia sempre in HDPE in un pozzetto di rilancio interrato in cls posto in corrispondenza della pista sull'argine di valle, alla quota di 50 m s.l.m.

Sistema di stoccaggio del percolato nella conformazione definitiva

Dal pozzetto di rilancio posto in corrispondenza della pista sull'argine di valle, alla quota di 50 m s.l.m., il percolato sarà avviato, mediante idonei sistemi di sollevamento e una linea di convogliamento costituita da una tubazione in HDPE posizionata all'interno di una camicia in HDPE, verso una vasca interrata sempre in cls, posta in corrispondenza del piazzale di servizio a quota 70 m s.l.m.
La vasca avrà dimensioni in pianta indicativamente di 30 x 8 m e un'altezza utile di 3 m; la capacità totale della vasca sarà pertanto di 800 mc e sarà quindi in grado di garantire volumetrie utili di stoccaggio per un periodo di 20 giorni circa in condizioni di normale produzione di percolato, mentre, in caso di produzioni massime, il periodo scenderà a 5 giorni.
In caso di necessità, comunque, potranno essere utilizzati per lo stoccaggio del percolato anche parte dei serbatoi presenti presso la discarica di Val Bosca; nella vicina discarica di Val Bosca infatti è presente un sistema di stoccaggio e trattamento il cui utilizzo sarà progressivamente ridotto in quanto la discarica è in fase di gestione post- operativa e con capping di prossima realizzazione. Gli impianti di Val Bosca potranno essere impiegati per la gestione di eventuali emergenze.

Trattamento del percolato

Il trattamento del percolato avverrà presso l'impianto di ultrafiltrazione a osmosi inversa presente nei pressi della discarica di Val Bosca; si dovrà pertanto prevedere la riattivaione di tale impianto.

4.5.3 Raccolta del biogas

Per la gestione del biogas prodotto dalla discarica in progetto si prevede di dotare l'impianto di:

- sistema di captazione;
- sistema di trattamento in torcia;
- ststema di trattamento tramite biofiltri;
- motore per la generazione di energia (opzionale);
- sistema di monitoraggio.

Il sistema di captazione sarà costituito da camini per l'estrazione del biogas prodotto da innalzare durante la coltivazione; quando la produzione di gas monitorata sarà idonea alla combustione e/o al trattamento, i punti di estrazione saranno collegati al sistema di estrazione e trattamento.

I gas estratti dal corpo rifiuti saranno poi avviati a due stazioni di regolazione da ubicare sul bordo vasca; da qui il biogas verrà avviato verso l'impianto di trattamento, così come mostrato nell'elaborato grafico di riferimento.

Le sottostazioni saranno dotate di scaricatori di condensa che, tramite tubazioni in HDPE andranno a collegarsi con il collettore del percolato.

Per permetter un sistema di raccolta più capillare, anche i pozzi percolato saranno appositamente allestiti in modo tale da poter essere collegati al sistema di trattamento e combustione biogas.

E' prevista la realizzazione di due combustori. Nelle fasi iniziali sarà installato il primo combustore da 150 Nm^3/h, mentre il secondo sarà installato con il progredire della coltivazione (indicativamente a partire dal secondo anno di coltivazione.

In aggiunta ai due combustori, si prevede di installare un motore per la conversione energetica di biogas.

Inoltre, saranno installati dei biofiltri il cui funzionamento sarà attuato sia nelle primissime fasi di coltivazione quando il fenomeno fermentativo non sarà ancora in grado di sostenere una metanogenesi idonea alla combustione in torcia sia in futuro quando i biogas captati dalla rete non saranno più in grado di essere bruciati al combustore a causa delle caratteristiche di concentrazione di metano inferiori al limite minimo di combustione della torcia.

4.5.4 Misure di carattere gestionale

4.5.4.1 Recupero delle terre da scavo per coperture giornaliere e arginelli di coltivazione

Si prevede l'installazione presso il piazzale di ingesso della discarica di un impianto mobile per il recupero delle terre e rocce da scavo presso la discarica. Le terre e rocce da scavo che entrano come rifiuti potranno pertanto essere recuperate e impiegate per coperture giornaliere.

La selezione di materiale idoneo (una matrice grossolana in grado di fornire angoli di attrito adeguati a garantire la stabilità con un riempimento fine che riduce la permeabilità complessiva) permetterà di utilizzare il materiale di recupero anche per la realizzazione degli arginelli di coltivazione.

4.5.4.2 Utilizzo di FOS per le coperture giornaliere

In conformità a quanto previsto dalla D.G.R. 1361 del 16.11.2007 "Linee guida sui trattamenti preliminari al conferimento in discarica" per le coperture giornaliere dei rifiuti può essere impiegato

del biostabilizzato derivante da trattamento a differenziazione di flussi e da trattamento a flusso unico in base a una delle due condizioni seguenti:

Indice di respirazione dinamico [$mg_{O2}/kg_{SV}/h$]	Umidità [% in peso]	Granulometria [mm]	Quantitativo rispetto al peso dei rifiuti conferiti in discarica su base mensile
< 1'000	< 50	< 50	sino al 20%
< 1'000	< 50	< 80	sino al 10%

5 RIFERIMENTI AMBIENTALI

5.1 Premessa

Di seguito si esaminano le compoenenti ed i fattori ambientali potenzialmente influenzati dalla realizzazione della discarica. In linea generale si provvede:

- ad una preliminare analisi dello stato di fatto della componente o fattore ambientale;
- all'identificazione e valutazione dei potenziali impatti;
- all'individuazione degli eventuali interventi e misure di mitigazione;
- alla definizione di indirizzi e criteri per i successivi approfondimenti.

5.2 Insediamenti

La descrizione degli insediamenti presenti nell'intorno del sito di intervento costituisce una delle informazioni di base soprattutto per lo studio delle componenti Atmosfera – Qualità dell'aria e Rumore.

Le zone abitate presenti nell'intorno sono localizzate a sud-ovest e ad ovest del sito (figura che segue); a nord-est è localizzata l'area militare, non abitata, denominata "Bersaglio".

Le zone abitate sono le seguenti:

a) nucleo residenziale prossimo alla fabbrica dismessa denominata "Pbo" localizzato a sud - ovest alla distanza variabile da 80 a 190 m dal margine del sito;
b) insediamento misto residenziale e produttivo lungo la via Pitelli (distanza minima dal sito 300 m) localizzato a ovest dal sito;
c) insediamento residenziale in posizione rilevata oltre la via Pitelli (distanza minima 270 m dal sito) localizzato a sud-ovest dal sito;
d) abitazione isolata alla distanza di circa 60 m;
e) abitazione isolata alla distanza di circa 200 m.

Il seguente prospetto riepiloga le distanza degli edifici più prossimi dal confine del sito di intervento; la documentazione fotografica di seguito riportata illustra le loro caratteristiche.

Edificio	**Distanza (metri)**
Edificio 1, abitazione	95
Edificio 2, abitazione	100
Edificio 3, abitazione	90
Edificio 4, abitazione	130
Edificio 5, abitazione	160
Edificio 6, abitazione	150
Edificio 7, industria dismessa	150
Edificio 8, abitazione	60
Edificio 9, abitazione	200
10 Nucleo residenziale (località San Bartolomeo-Monte La Rossa)	270

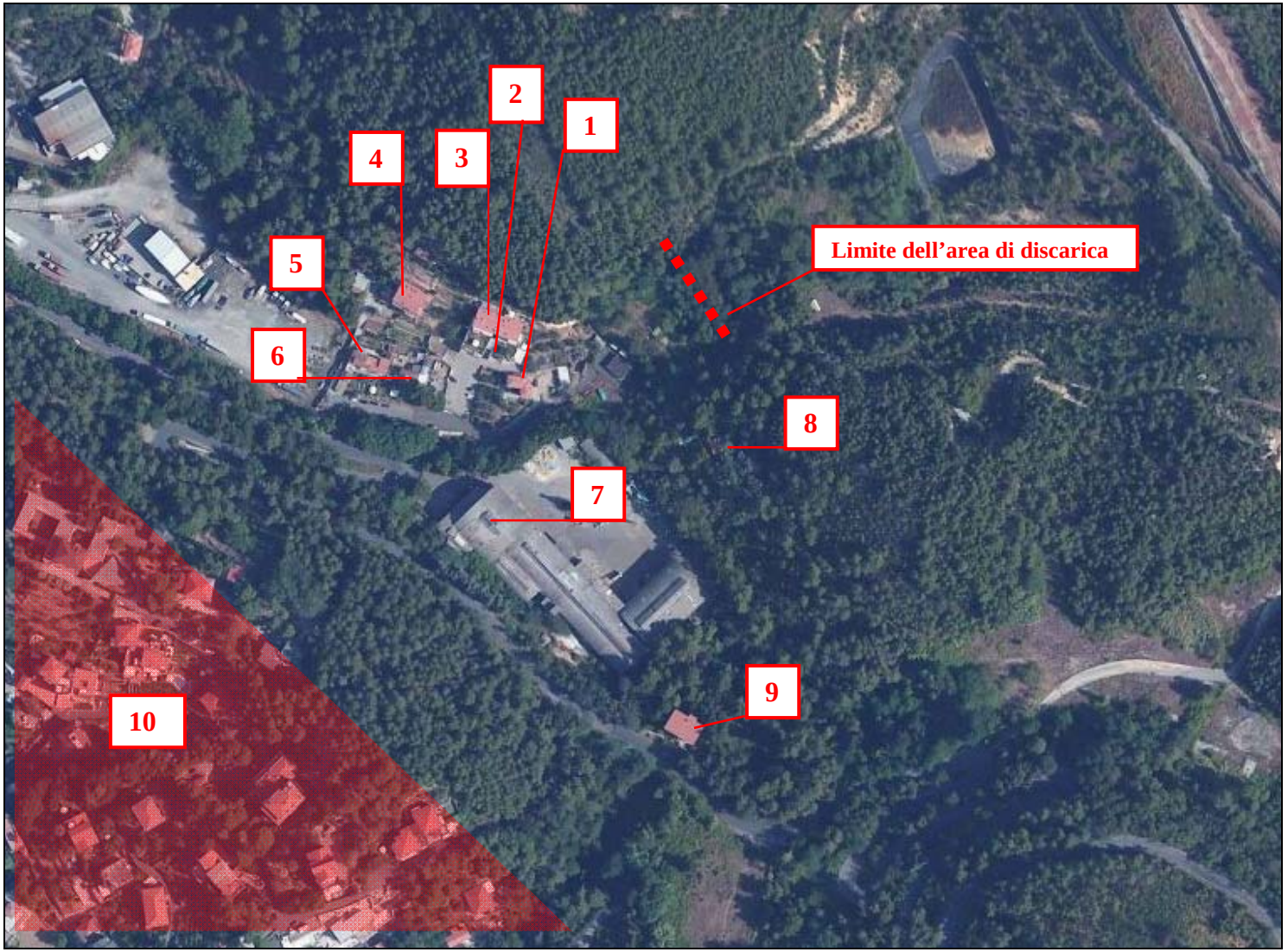


Figura 5.2.1 Localizzazione dei ricettori di maggiore prossimità



Figura 5.2.2 Vista a volo d'uccello dei ricettori di maggiore prossimità



Figura 5.2.3 Edificio 1, abitazione



Figura 5.2.4 Edifici 2, 3, 4, abitazioni



Figura 5.2.5 Edificio 5, abitazione



Figura 5.2.6 Edificio 6, abitazione



Figura 5.2.7 Edificio 7, edificio industriale



Figura 5.2.8 Edificio 8, abitazione



Figura 5.2.9 Edificio 9, abitazione



Figura 5.2.10 Nucleo residenziale di località San Bartolomeo. Le abitazioni sono collocate sul crinale e lungo il versante sud (verso il mare), opposto rispetto a quello rivolto verso il sito di intervento

5.3 Atmosfera – qualità dell'aria

5.3.1 Quadro di sintesi delle analisi e delle valutazioni effettuate

È stato realizzato dalla società Osmotech S.r.l. del Polo Tecnologico di Pavia, uno studio modellistico per valutare l'impatto sul territorio generato dalla dispersione delle sostanze odorigene emesse dall'abbancamento di rifiuti nel nuovo impianto da realizzare in località Saturnia (Allegato A alla presente Relazione).

Lo studio modellistico predittivo della dispersione degli odori è stato realizzato secondo le disposizioni riportate nell'Allegato A delle Linee Guida della Regione Lombardia in materia di odori (D.G.r. 15 febbraio 2012 . n° IX/3018), utilizzate a livello nazionale come riferimento per la redazione degli studi modellistici della dispersione delle emissioni odorigene.

È stata individuata un'area di indagine corrispondente ad un rettangolo di 7 x 5,5 km di lato, nella quale sono stati definiti i recettori sensibili, bersagli potenziali delle emissioni odorigene emesse dall'impianto, comprendente in particolare le case ubicate a sud del sito e un punto per ogni quartiere residenziale più prossimo all'area di intervento.

Nel dettaglio, lo studio modellistico viene realizzato attraverso l'applicazione del modello diffusionale Calpuff ed è stato sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- *definizione del contesto territoriale*: viene presentata l'analisi territoriale eseguita per determinare i domini spaziali di calcolo del modello di dispersione degli odori e quali siano i ricettori sensibili individuati nel territorio racchiuso nel dominio di calcolo;
- *analisi meteorologica*: utilizzando il modello CALMET, parte integrante del modello matematico CALPUFF è stata eseguita una simulazione meteorologica annuale, per caratterizzare nel modo più opportuno possibile le caratteristiche dello strato di rimescolamento, sulle quali si basano i coefficienti di dispersione del puff di odore, a partire dai dati rilevati dalle stazioni meteorologiche per l'anno 2014; sono stati utilizzati i dati metereologici forniti dalla rete ARPA Liguria e, per la copertura nuvolosa e l'altezza delle nubi, i dati METAR rilevati presso l'aeroporto di Pisa.
- *identificazione delle emissioni*: dallo studio degli elaborati grafici e testuali prodotti in fase progettuale sono state identificate le possibili fonti emissive. Sono state, inoltre, ipotizzate le aree delle differenti superfici che compongono la discarica e concorrono alla definizione del flusso totale di odore;
- *definizione del quadro emissivo*: a partire dalle analisi olfattometriche effettuate sulla FOS, "Frazione Organica Stabilizzata" prodotta nell'impianto di trattamento RSU e produzione CDR/CSS di ACAM Ambiente in località Saliceti e che costituirà, con rifiuti analoghi, circa il 70% in volume del rifiuto conferito annualmente all'impianto di Saturnia, dai dati delle analisi effettuate dalla Osmotech su discariche del Bresciano e dalle informazioni progettuali, viene redatto il quadro emissivo ora dopo ora utilizzato come input al modello di dispersione Calpuff;
- *analisi dei risultati*: i risultati della simulazione eseguita vengono illustrati attraverso l'utilizzo di mappe con curve di isoconcentrazione rappresentanti il 98° percentile delle concentrazioni di odore calcolate dal modello e moltiplicate per il "peak to mean ratio" di 2.3, parametro che trasforma le medie orarie in valori più adatti a rappresentare le caratteristiche peculiari delle emissioni odorigene. Le concentrazioni di odore ottenute sono

state ulteriormente e cautelativamente moltiplicate per un fattore di sicurezza pari a 2, per tenere conto di caratteristiche emissive di rifiuti più intense di quelle misurate in laboratorio.

Per verificare l'entità dell'impatto olfattivo, sono state redatte mappe di impatto con curve di isoconcentrazione che riportano:

1. Valori delle concentrazioni medie orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale (Tavola 1).
2. Valori delle massime concentrazioni medie orarie di picco di odore su base annuale (Tavola 2).

La concentrazione di odore è espressa in unità odorimetriche al metro cubo (ou_E/mc); esse rappresentano il numero di diluizioni necessario affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato.

In altre parole:

- Con 1 ou_E/mc: il 50% della popolazione percepisce l'odore.
- Con 2 ou_E/mc: l'85% della popolazione percepisce l'odore.
- Con 3 ou_E/mc: il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

Ad esempio, il rapporto di diluizione tra 1 ou_E/mc e 3 ou_E/mc è di 3:1.

Gli indicatori statistici 98° percentile e massimo annuale permettono di valutare l'impatto olfattivo in termini di frequenza di episodi critici. Nella Tavola 1, le isoplete di 1-3-5 ou_E/m^3 corrispondenti al 98° percentile sono le soglie di riferimento secondo le Linee Guida della Regione Lombardia, e permettono di identificare zone soggette a impatto olfattivo con diversa intensità.

Nella Tavola 1, si osserva che le isoplete di 1-3-5 ou_E/m^3 sono orientate da Sud-Est a Nord-Ovest rispetto al sito di progetto, secondo l'asse dei venti prevalenti. L'odore è più percepibile (zona gialla) sui versanti della piccola valle che ospita il nuovo impianto, questo perché la morfologia impedisce una immediata dispersione, come avviene lungo l'asse opposto.

La zona a Sud-Est del sito è soggetta ad un impatto odorigeno maggiore, seppure di intensità moderata (curva di 1 ou_E/m^3) in quanto durante il periodo notturno i venti spingono dal settore compreso tra Nord-Est e Nord-Ovest. Questo fenomeno schiaccia il pennacchio sul versante e aggiunto alla minore altezza di rimescolamento che rallenta la dispersione del puff di odore, crea una zona con maggiore concentrazione.

Nel complesso, si osserva che per il 98% delle ore dell'anno l'odore della discarica non è percepito affatto oppure è percepito come tollerabile dai ricettori individuati; infatti solo i ricettori 1 e 4 sono all'interno della curva di 1 ou_E/m^3 mentre i centri abitati più importanti non vengono interessati dalle isoplete di isoconcentrazione di odore.

I livelli più alti di impatto olfattivo sono rappresentati nella mappa del massimo valore annuale della concentrazione odorigena oraria di picco (Tavola 2), in cui la curva di 1 ou_E/m^3 socchiude oltre ai ricettori 1 e 4 anche i ricettori 2, 3 e 6. Si osserva maggiormente in questa tavola come l'effetto dei venti notturni sposti il pennacchio odorigeno verso Sud-Est.

Tuttavia si osserva che presso il centro abitato a Sud-Ovest e il centro di Pitelli ad Est-Sud-est l'odore della discarica è percepito a concentrazioni molto diluite e, comunque, per non più del 2% delle ore dell'anno.

Alla luce dei risultati illustrati dallo studio modellistico e tenendo conto dei fattori cautelativi introdotti, si può ritenere che l'odore prodotto dall'attività nel sito in esame non vada ad impattare in maniera significativa sulla zona potenzialmente interessata dalle emissioni odorigene.

5.3.2 Sistema di monitoraggio

Il monitoraggio delle potenziali modificazioni nella qualità dell'aria indotte dalle attività di conferimento dei rifiuti e conseguenti emissioni gassose rientra nel complessivo Piano di sicurezza e controllo della discarica, a cui si rimanda per maggiori dettagli (elaborato R 13).

Le misure delle emissioni gassose saranno effettuate in punti di monitoraggio esterni alla discarica.

I punti saranno scelti in relazione alla direttrice principale del vento dominante nel momento del campionamento. Al riguardo si evidenzia che, come previsto nel citato Piano di sicurezza e controllo (paragrafo 8.7), all'interno dell'area di discarica, in prossimità del piazzale di servizio, sarà installata una centralina di rilevamento meteoclimatico.

Nei punti individuati saranno rilevate le immissioni gassose potenziali e la pressione atmosferica, con cadenza trimestrale in fase di gestione operativa, semestrale in fase di gestione post-operativa.

Le misure verranno eseguite da personale di laboratorio di analisi accreditato.

Il campionamento viene realizzato lungo i confini della discarica.

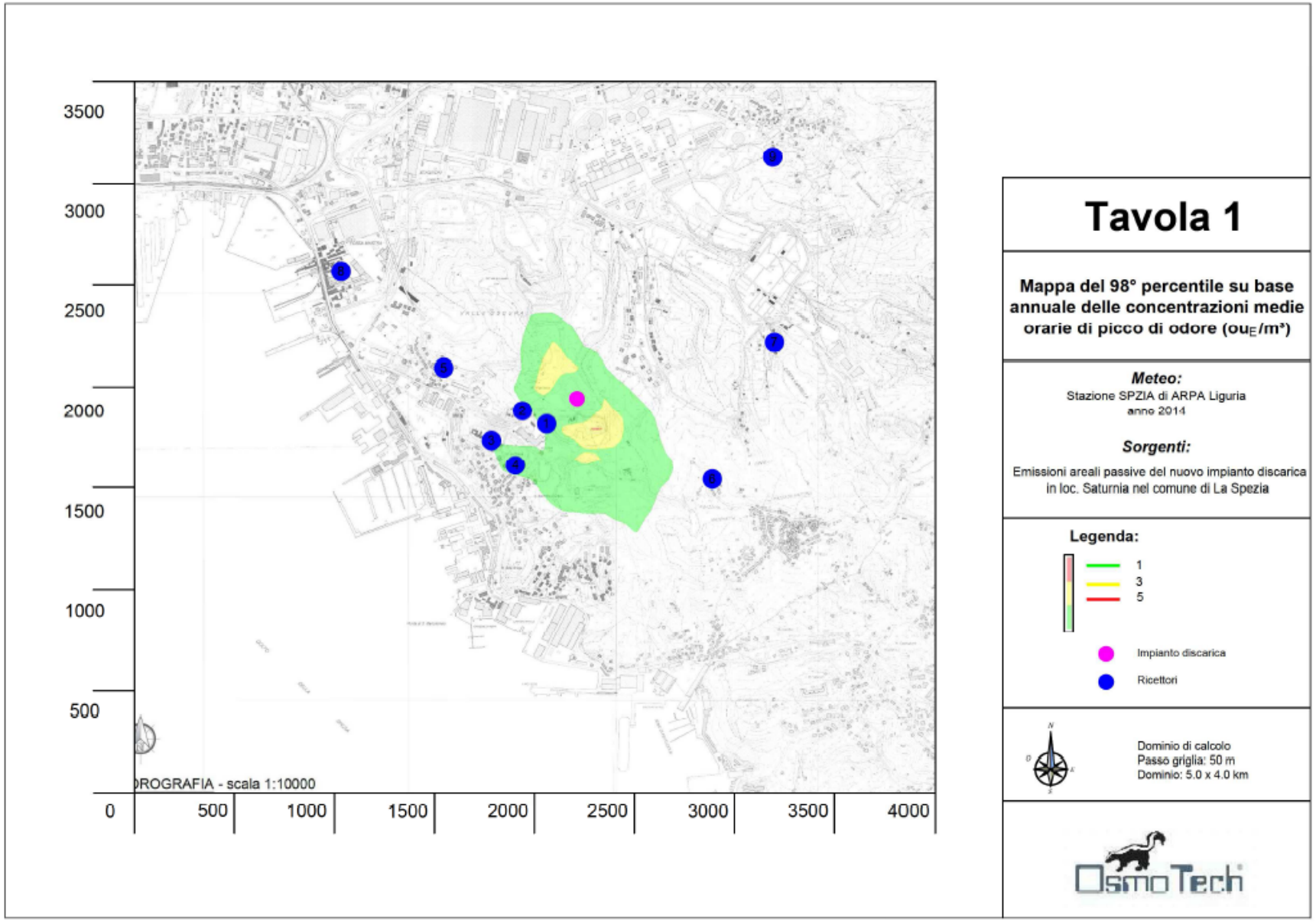
I parametri da analizzare e la frequenza sono riportati nel seguente prospetto.

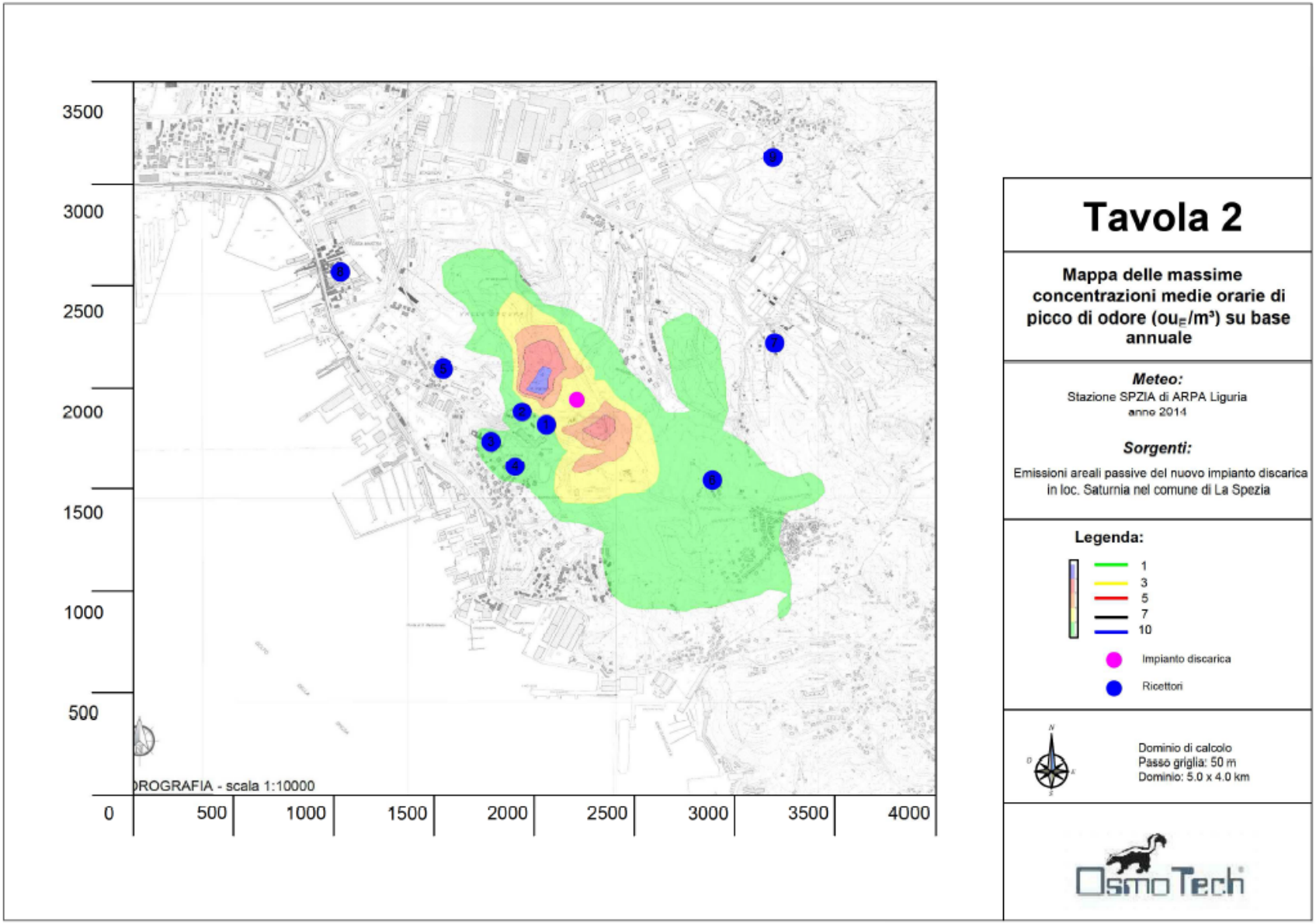
		PARAMETRO	FREQUENZA MISURE (GESTIONE OPERATIVA)	FREQUENZA MISURE (GESTIONE POST-OPERATIVA)
	Qualità dell'aria	CH4	Mensile	semestrale
		CO2	Mensile	semestrale
		O2	Mensile	semestrale
		LEL	Mensile	semestrale
		Pressione atm	Mensile	semestrale
		Pressione gas	Mensile	semestrale
		Polveri Totali	Mensile	semestrale
		Idrocarburi totali	Mensile	semestrale

I limiti e/o le condizioni di attenzione e di allarme sono rappresentati dal superamento in più punti di misura del valore indicato dall'allegato XI al D.Lgs. 155/2010.

In caso di superamento dei limiti, il Gestore della discarica provvede alla messa in opera di misure di contenimento delle emissioni, ivi compresa la riarticolazione delle attività.

All'attivazione delle misure di contenimento vengono reiterate le misure di controllo.


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
OROGRAFIA - scala 1:10000
Tavola 1
Mappa del 98° percentile su base annuale delle concentrazioni medie orarie di picco di odore (ouE/m³)
Meteo:
Stazione SPZIA di ARPA Liguria
anno 2014
Sorgenti:
Emissioni areali passive del nuovo impianto discarica in loc. Saturnia nel comune di La Spezia
Legenda:
1
3
5
Impianto discarica
Ricettori
Dominio di calcolo
Passo griglia: 50 m
Dominio: 5.0 x 4.0 km
OsmoTech


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
OROGRAFIA - scala 1:10000
Tavola 2
Mappa delle massime concentrazioni medie orarie di picco di odore (ou$_E$/m³) su base annuale
Meteo:
Stazione SPZIA di ARPA Liguria
anno 2014
Sorgenti:
Emissioni areali passive del nuovo impianto discarica in loc. Saturnia nel comune di La Spezia
Legenda:
1
3
5
7
10
Impianto discarica
Ricettori
Dominio di calcolo
Passo griglia: 50 m
Dominio: 5.0 x 4.0 km
OsmoTech

5.4 Rumore

5.4.1 Quadro di sintesi delle analisi e delle valutazioni effettuate

È stato realizzato dalla società STA Srl di La Spezia una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per valutare i disturbi acustici potenzialmente indotti, sugli insediamenti circostanti, dalle attività di abbancamento di rifiuti nel nuovo impianto da realizzare in località Saturnia (Allegato B alla presente Relazione).

Di seguito si illustrano in sintesi i risultati della suddetta Valutazione.

- Recettori sensibili

I recettori considerati sono quelli illustrati in paragrafo 5.2.

Nelle valutazioni si è considerata, tra sorgenti e recettori, la distanza minima tra questi ultimi e il punto di impiego dei mezzi/attrezzature per la realizzazione delle fasi di lavoro.

- Incidenza del traffico veicolare (punto 8 Titolo II della DGR n. 534/99)

Sulla base dei livelli di traffico indotto previsto si può affermare che il contributo sul clima acustico dei mezzi in transito da e per la discarica, nell'arco di una giornata lavorativa risulti ininfluente dal punto di vista dell'impatto acustico.

- Conclusioni e prescrizioni tecniche

Sulla base delle informazioni rilevate, dalle misure effettuate e dei calcoli eseguiti si può affermare che:

- l'area della futura discarica è posta in una zona di classe 1, sarà necessario che il comune porti temporaneamente per il ciclo di vita della discarica la classificazioner acustica in classe 6, come già previsto per queste tipologie di attività;
- l'attività di discarica fino alla fase 5 verrà effettuata all'interno di un avvallamento naturale: i suoi argini costituiscono un isolamento naturale verso i recettori;
- i calcoli teorici, tengono in considerazione solamente l'abbattimento dovuto alla distanza sorgente-recettori; tali calcoli sono quindi da considerarsi cautelativi e hanno permesso di analizzare che i limiti d'immissione e i criteri differenziali ai recettori saranno rispettati;
- considerando come emissione una discarica in classe 6, i limiti massimi vengono rispettati; in classe 6 non viene richiesto il rispetto del criterio differenziale che non sarebbe stato rispettato in quanto superiore ai 5 dB per il periodo diurno almeno per le fase 5 e 6.

5.4.2 Sistema di monitoraggio

Il monitoraggio dei potenziali disturbi da rumore indotti dalle attività di conferimento dei rifiuti rientra nel complessivo Piano di sicurezza e controllo della discarica, a cui si rimanda per maggiori dettagli (elaborato R 13).

In tal senso si prevede, in fase di allestimento della discarica e a discarica avviata l'effettuazione di misure puntuali dell'impatto acustico dell'impianto, attuate in punti e con modalità rappresentativi della situazione dell'area ed atti a verificare il rispetto dei limiti di classe presso i confini dell'impianto.

Si prevede l'effettuazione di controlli a campione sulla attività in corso di realizzazione.

I parametri di previsto rilevamento sono riportati nel seguente prospetto.

		FREQUENZA MISURE (GESTIONE OPERATIVA)	**FREQUENZA MISURE (GESTIONE POST- OPERATIVA)**
Clima Acustico	Ln90, Leq	All'avvio dell'impianto e poi semestrali	Non necessario

I punti di misura saranno ubicati lungo il confine dell'impianto ed in corrispondenza degli insediamenti residenziali più vicini alla discarica.

Le misure saranno finalizzate a verificare l'eventuale superamento dei limiti normativi di zona.

In caso di superamento dei limiti, il Gestore della discarica provvede al massimo entro 30 giorni alla messa in opera delle misure di contenimento, ivi compresa la riarticolazione delle attività, atte a riportare il rumore nei limiti di zona.

All'attivazione delle misure di contenimento vengono reiterate le misure di controllo.

5.5 Geologia e geomorfologia

5.5.1 Premessa

I contenuti del presente capitolo sono ripresi dall'elaborato *Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica* compreso tra gli elaborati del Progetto Definitivo dei "*Lavori di messa in sicurezza permanente e realizzazione impianto con riqualificazione ambientale in loc. Saturnia - Comune di La Spezia"*, a cui si rimanda per indicazioni di maggior dettaglio.

5.5.2 Inquadramento geologico - strutturale

Nel contesto strutturale del versante tirrenico l'Appennino settentrionale il sito in progetto, ubicato sul margine della dorsale delimitante verso Est il Golfo di La Spezia, si localizza nell'ambito delle Unità metamorfiche toscane, in corrispondenza del lembo affiorante in posizione più occidentale (figura che segue). Gli studi specialistici recenti, unitamente al rilevamento del nuovo Foglio La Spezia della Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000 (Serv. Geol. It., 2005) consentono una ricostruzione adeguata dell'assetto geologico-strutturale.

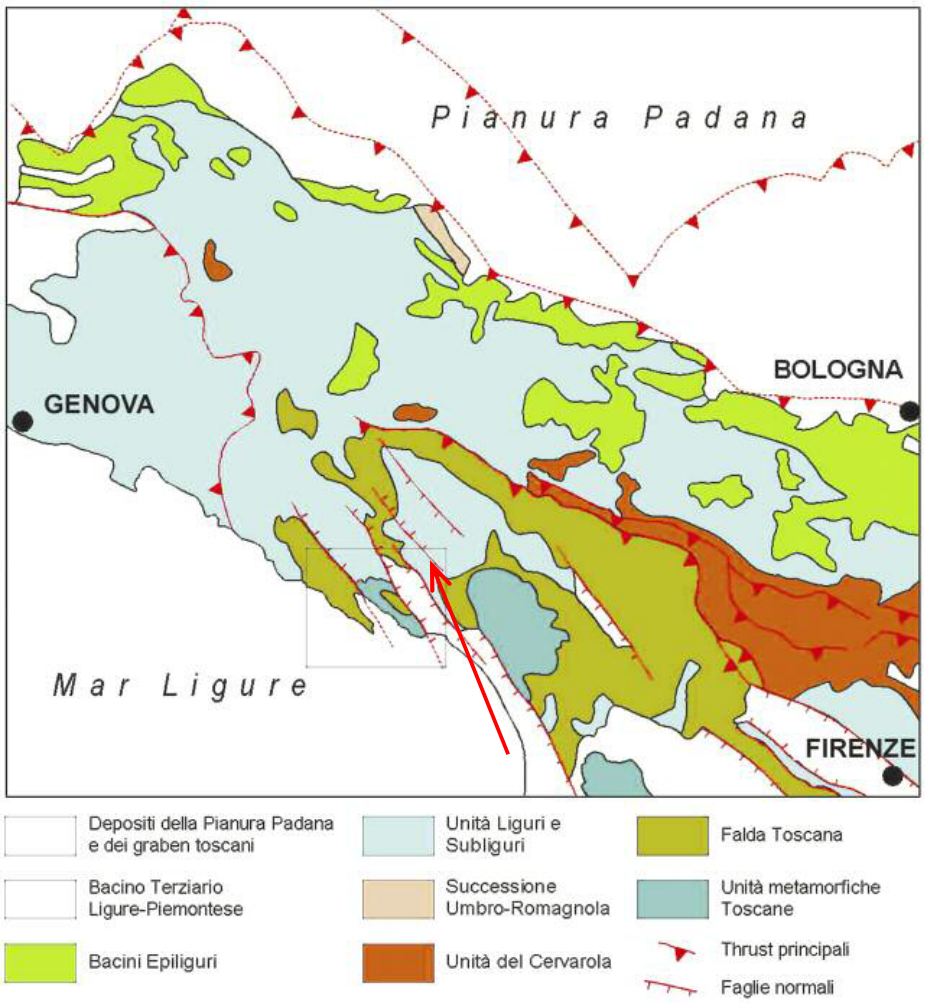


Figura 5.5/1 – Inquadramento del Golfo di La Spezia nel contesto geologico-strutturale dell' Appenino settentrionale (Abbate et alii, 2005). La posizione dell'impianto in progetto è indicata dalla freccia rossa.

Il golfo della Spezia rappresenta il margine meridionale di una depressione tettonica allungata secondo la direzione appenninica, compresa tra due dorsali collinari con disposizione parallela orientate anch'esse NO-SE. La struttura del rilievo occidentale, esteso dalle Cinque Terre (M. Gaginara) all'Isola Palmaria, è caratterizzata a scala generale da una grande piega anticlinalica rovesciata, con vergenza tirrenica, comprendente i termini della Falda Toscana e l'Unità tettonica di Canetolo (figura seguente). Verso Est, la dorsale di Lerici – Punta Bianca presenta un assetto maggiormente complesso con l'accavallamento delle Unità Liguri e sub-Liguri sulla Falda Toscana, a sua volta sovrascorsa sulla Successione Metamorfica di Punta Bianca compresa nell'Unità di Massa.

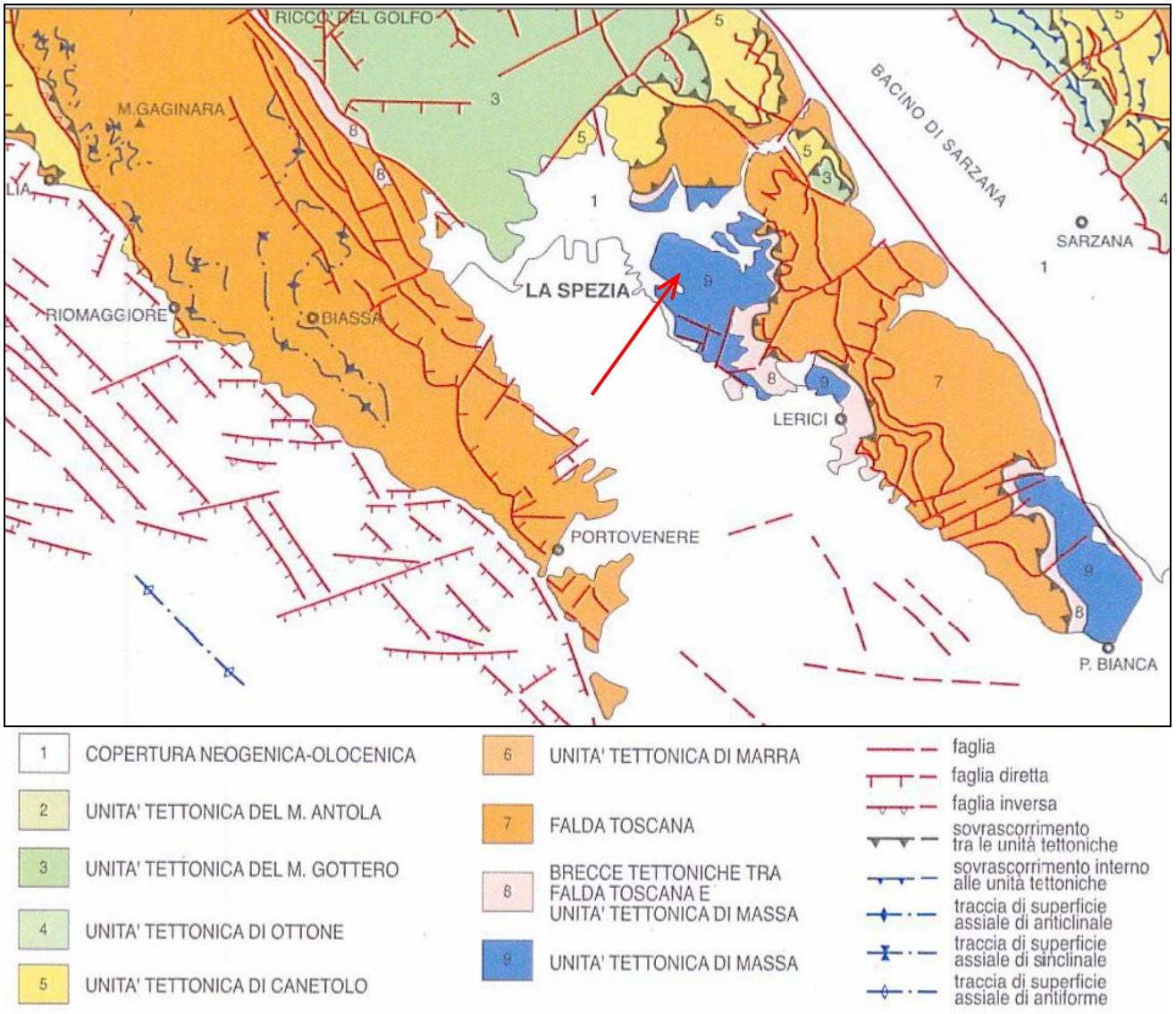


Figura 5.5/2 – Schema tettonico del Golfo di la Spezia (Serv. Geol. It., 2005). La freccia rossa individua la posizione del sito di progetto.

A partire dai termini in posizione geometrica inferiore, la struttura della dorsale di Lerici nel suo complesso comprende (Serv. Geol. It., 2005):

- l'Unità tettonica di Massa, comprendente la Successione metamorfica di Punta Bianca (Ciarapica et alii, 1985) rilevabile con continuità nei settori compresi tra La Spezia e Lerici e tra Ameglia e Punta Bianca;

- le brecce tettoniche interposte tra l'Unità di Massa e la Falda Toscana;
- la successione della Falda Toscana dapprima a composizione calcareo-dolomitica, quindi prevalentemente calcareo-silico-marnosa, affiorante diffusamente lungo l'intero rilievo tra Vezzano Ligure e Montemarcello;
- le unità di Marra e di Canetolo, argilloso-marnoso-calcaree, appartenenti al dominio sub-Ligure, presenti a nord di Vezzano e nel settore a NE di La Spezia;
- la successione arenaceo-argillitica dell'Unità tettonica del M. Gottero, compresa nel Dominio Ligure esterno, affiorante con continuità nel settore a settentrione della città.

La località Saturnia si localizza nell'ambito dell'areale occupato dalle litologie relative all'Unità di Massa affioranti nel settore a est di La Spezia.

5.5.3 Geologia dell'area di progetto

L'acquisizione degli elementi conoscitivi necessari alla formulazione del Modello geologico di base ha comportato l'esecuzione di un esteso rilievo geologico-geomorfologico nell'intorno dell'area di intervento, integrato con l'analisi aerofotogeologica delle riprese aeree. E' stato così possibile, sia verificare la rispondenza tra la cartografia geologica d'inquadramento, sia correlare puntualmente gli affioramenti con i dati di sottosuolo forniti dalle indagini geognostiche e geofisiche.

Rilievi litologico-stratigrafici di terreno sono stati condotti su un settore significativamente esteso attorno all'area di pertinenza dell'impianto, tale da consentire sia la verifica dell'area vasta, sia l'acquisizione del quadro geologico di base propedeutico alla caratterizzazione geotecnica del volume di sottosuolo significativo, necessario alla caratterizzazione geologico-tecnica e alla modellizzazione idrogeologica. I rilievi sono stati estesi al tratto di dorsale compresa tra la Via Valdilocchi, a nord, e la strada di Pitelli verso sud, dalla zona dell'esistente impianto di Val Bosca, a NO, sino in prossimità del cimitero di Pitelli verso SE. All'interno di questo ambito, il settore rilevato con maggiore dettaglio – rilievi di terreno a scala 1:500 e restituzione cartografica a scala 1:1.000 – copre un settore di circa 0,5 km², incentrato sulla prevista area di deposito che costituisce l'intervento di maggiore rilevanza del progetto (si veda l'elab. Carta geologica di dettaglio).

L'area di interesse si localizza nell'ambito della piccola dorsale collinare, delimitante verso SE la piana costiera di La Spezia, che costituisce il tratto iniziale del Promontorio orientale. Con riferimento alla recente revisione del quadro geologico-strutturale condotta per la nuova Carta Geologica d'Italia – Progetto CARG (Abbate et alii, 2005; Serv. Geol. It., 2005), la struttura del rilievo è interamente impostata nella Successione metamorfica di Punta Bianca appartenente all'Unità tettonica di Massa. Le litologie di interesse specifico sono relative all'unità delle Quarziti e Filladi, compresa nel Gruppo del Verrucano (Figura che segue).

I depositi alluvionali terrazzati più recenti (età Olocene medio-superiore), costituenti la porzione superficiale della piana percorsa dalla Fossa Mastra e il colmamento della porzione basale delle vallecole modellate ai margini della collina, presentano generalmente spessori di 5 ÷ 10 m, crescenti verso la zona centrale degli ex Stagnoni (10 ÷ 20 m) dove si sovrappongono e/o associano in eteropia a depositi paralici e salmastri. In relazione alla configurazione plano-altimetrica dell'area di intervento, interamente compresa nella porzione sommitale del rilievo, tale successione stratigrafica non interferisce in alcun modo con gli interventi in progetto, come verificato puntualmente anche per mezzo delle indagini di sottosuolo.

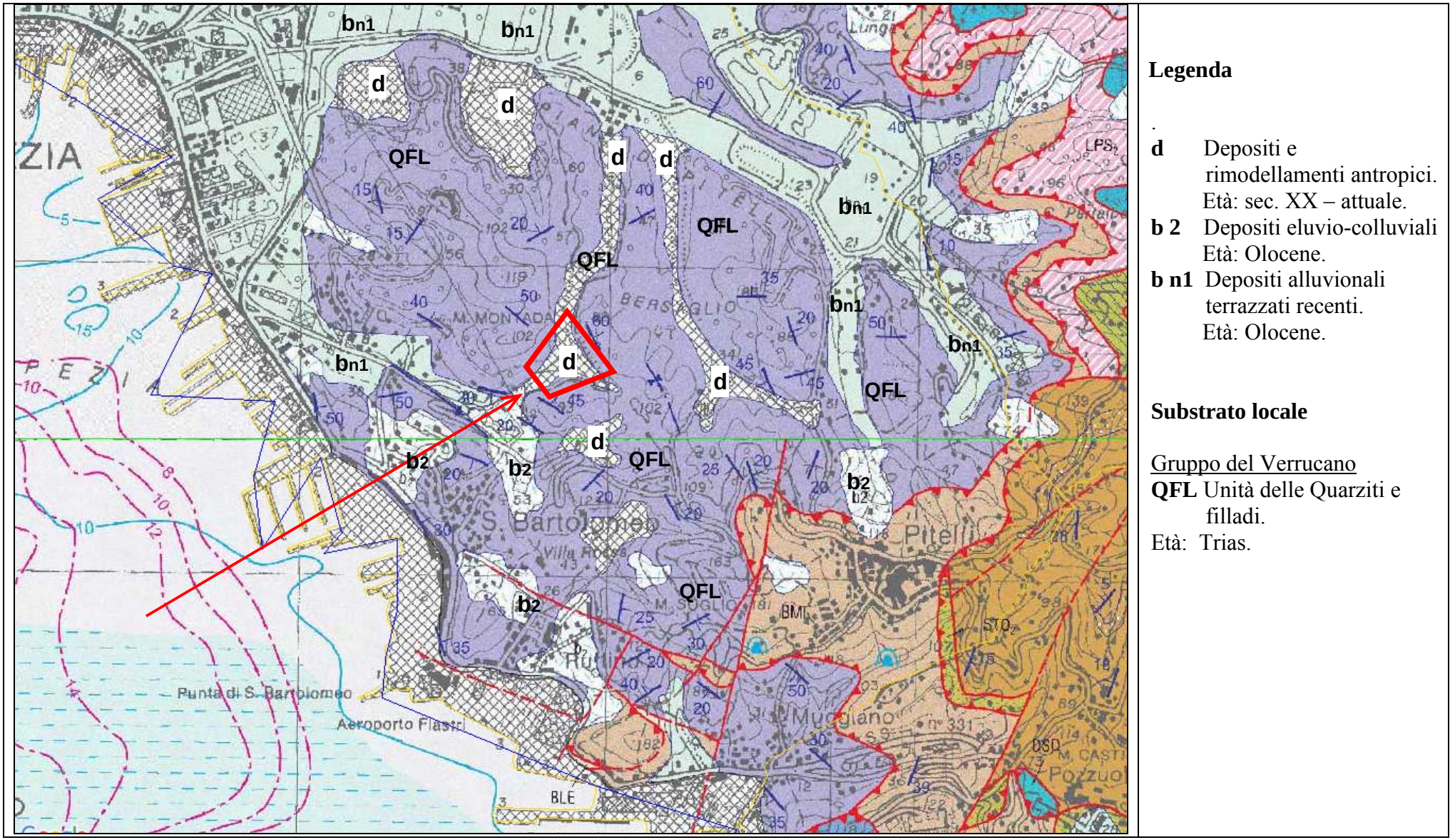


Figura 5.5/3 – Geologia dell'area di progetto, tratta dalla nuova Carta Geologica d'Italia, F. 248 II – Lerici restituzione a scala 1:25.000 (Regione Liguria, Geoportale/geoviewer/Repertorio cartografico, 2005). Il perimetro rosso individua l'area d progetto.

Nell'ambito del rilievo collinare le coperture quaternarie, presenti in lembi di limitato spessore, costituiscono affioramenti limitati e discontinui, anche in relazione ai diffusi interventi di rimodellamento artificiale che ne hanno comportato la completa rimozione su aree significative. I sedimenti individuati sono riferibili fondamentalmente alle coltri detritiche derivanti dalla degradazione ed alterazione in posto della porzione subaffiorante del substrato, localmente associati a un limitato rimaneggiamento ad opera di fenomeni effimeri di scorrimento libero delle acque di superficie lungo i versanti. In relazione al diffuso stato di fratturazione delle unità lapidee del substrato e alla loro permeabilità che comportano limitati contributi allo scorrimento idrico di superficie i fenomeni di erosione e trasporto si manifestano sostanzialmente a scala puntuale, assumendo un ruolo estremamente limitato.

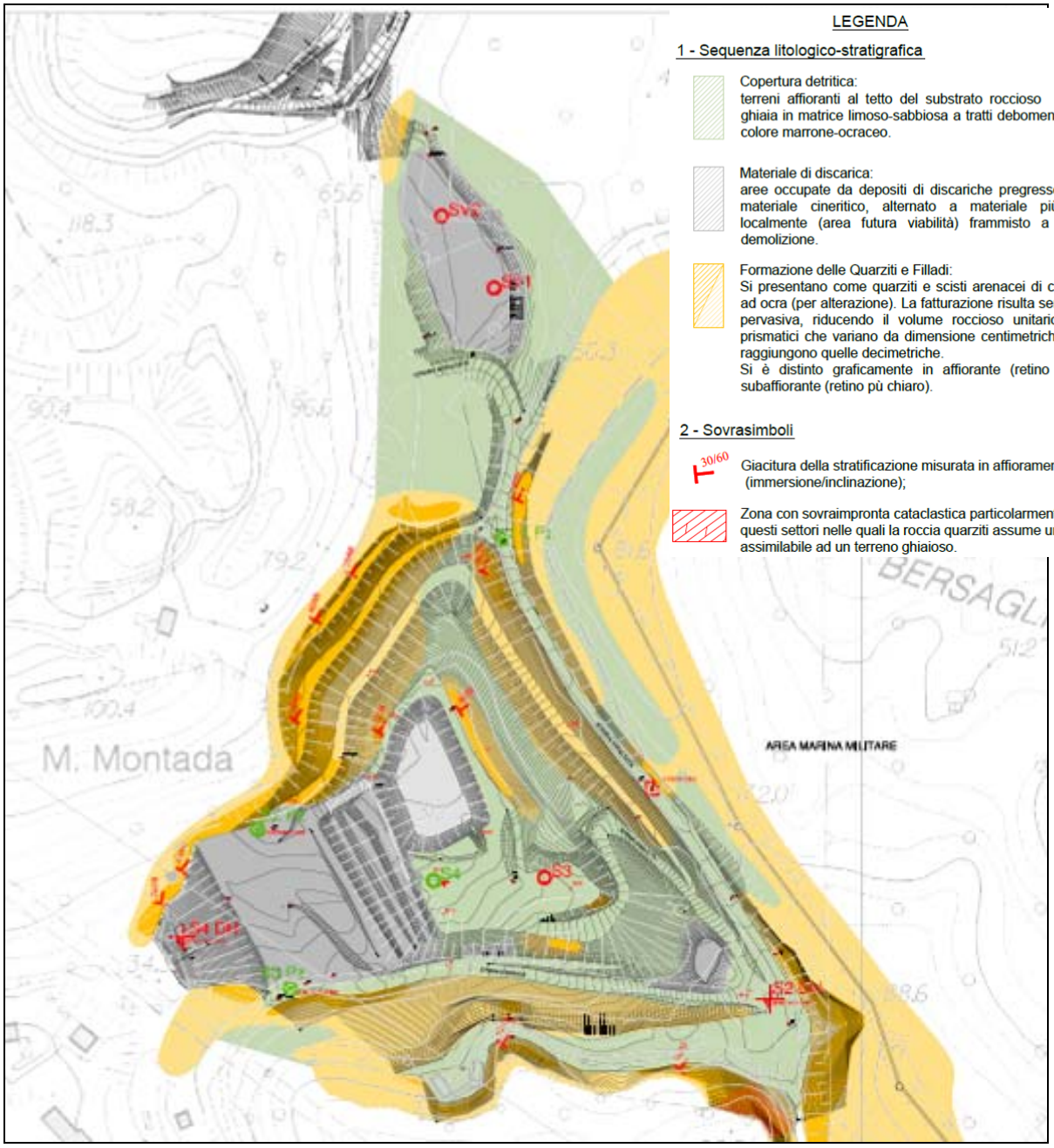


Figura 5.5/4 Estratto dalla Tavola D02.02 – Carta geologica di dettaglio.

Le coperture superficiali includono, oltre ai terreni detritico-colluviali, depositi di origine antropica derivanti dalle attività di rimodellamento della superficie topografica e conferimento di rifiuti di varia natura. I materiali di discarica presenti nell'area di progetto comprendono ceneri di combustone del carbone, rifiuti solidi urbani, terre di scavo e materiali di demolizione. Per l'accumulo posizionato all'interno dell'area del nuovo impianto è prevista la rimozione e ricollocazione una volta completato il rivestimento dell'impronta di fondo.

Nell'insieme la successione individuata nell'area di intervento e nel suo intorno significativo comprende, procedendo dal basso (unità più antica) verso l'alto i termini seguenti:

- **Substrato locale**
  - Quarziti e filladi (Gruppo del Verrucano – Unità tettonica di Massa)
- **Coperture quaternarie**
  - Coltre detritica
  - Depositi antropici

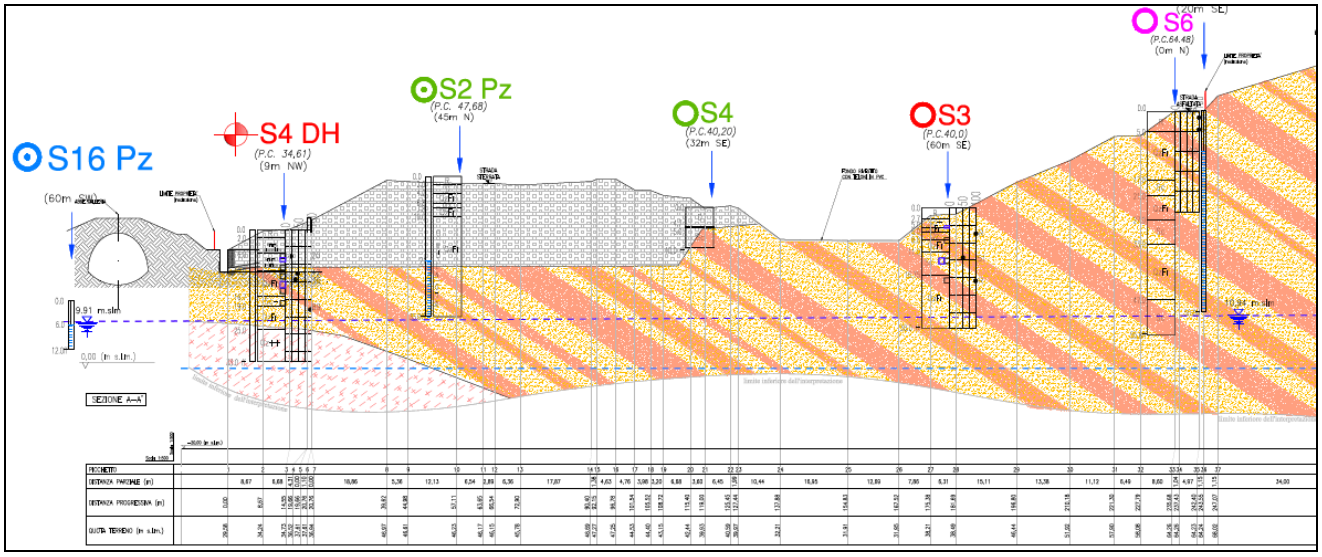


Figura 5.5/5 Estratto dalla Tavola D02.04 – Profilo geologico-idrogeologico- Sez-AA'.

5.5.4 Assetto morfologico

L'area di progetto si localizza nel tratto settentrionale del rilievo che delimita ad est il Golfo di La Spezia, nell'ambito della dorsale minore occidentale, compresa tra la Piana della Fossa Mastra e il litorale di San Bartolomeo. La conformazione topografica complessiva è riferibile ad un blando rilievo collinare sfumante direttamente nei tratti di pianura circostanti relativi alla ristretta fascia costiera (Lungomare di San Bartolomeo), alla vallecola del Rio Pagliari e alle piane in posizione più interna (Stagnoni, Fossa Mastra). Il crinale principale, dalla sommità sub-pianeggiante, si sviluppa secondo la direzione NE – SO, con quote prossime ai 100 m slm. A partire da nord, si susseguono il M. Val di Locchi (104 m slm), il M. Montada (100 m slm) e il piccolo dosso (m 121 slm) a margine del cimitero di Pitelli. Quote maggiori sono raggiunte soltanto più a sud, in corrispondenza dell'altura di Rigazzara (m 161 slm) posta a margine dell'abitato di Pitelli.

La struttura del rilievo è impostata interamente nell'unità delle Quarziti e filladi (Gruppo del Verrucano), il cui assetto generale sembra evidenziare localmente la giustapposizione di strutture plicative con asse disposto NO – SE, mentre la giacitura della stratificazione mostra una maggiore variabilità. Il modellamento di superficie, pertanto, risulta improntato fondamentalmente

dall'assetto giaciturale e dalla presenza degli elementi strutturali in grado di favorire lo sviluppo dei processi erosivi. L'area nel corso del Quaternario è stata soggetta ad un modellamento polifasico riferibile sia a processi di tipo areale che lineare. Nell'ambito della dorsale non sono presenti attualmente corsi d'acqua con deflusso idrico permanente. Gli unici corpi idrici sono rappresentati dalla Fossa Mastra, la cui prima impostazione risale presumibilmente al Medioevo, realizzata per facilitare il drenaggio del Pian di Pitelli e dell'area degli Stagnoni, e del Rio Pagliari anch'esso oggetto diffusamente di interventi di incanalamento. L'assetto dell'area circostante tuttavia fa ritenere che nel corso del Pleistocene medio-superiore fosse attivo un reticolo locale, inizialmente con recapito nel Golfo, quindi indirizzato verso la Val di Magra (Abbate et alii, 2005). Lo stato dell'ammasso roccioso, caratterizzato in genere da una fitta stratificazione e da una diffusa fratturazione, ha favorito anche lo sviluppo dei processi di modellamento areale, sopratutto nei periodi con scarsa o limitata copertura vegetale. Nelle condizioni ambientali attuali, i processi di modellamento più significativi appaiono riferibili all'azione delle acque di ruscellamento effimero, libere o incanalate, all'azione della gravità e alla degradazione atmosferica.

La configurazione originaria dei versanti, rilevabile nei tratti che non hanno subito interventi antropici, è caratterizzata in generale da acclività non elevate, assenza di scarpate e significative rotture di pendio. In relazione alla composizione delle unità lapidee presenti (quarzite) e al modellamento polifasico subito, la presenza dei terreni di alterazione e delle coperture appare estremamente ridotto sia come spessori (in genere decimetrici) che diffusione areale. Come rilevabile direttamente lungo la viabilità locale e gli estesi fronti di scavo, il substrato roccioso risulta costantemente sub-affiorante.

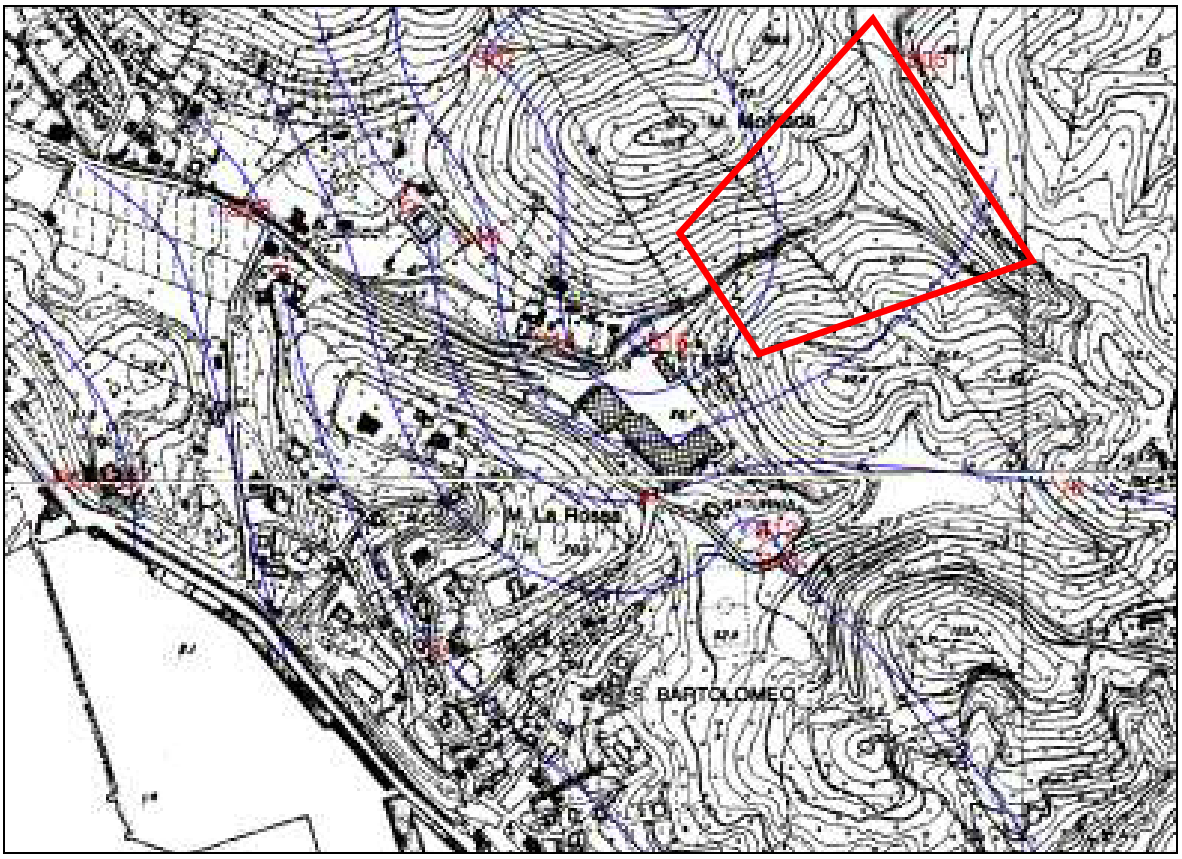


Figura 5.5/6 – Assetto topografico originario dell'area di progetto, precedentemente all'esecuzione dello sbancamento attualmente presente, realizzato alla metà degli anni Ottanta. Stralcio della Carta Tecnica Regionale a scala 1:5:000 (sezioni F. 248), prima edizione. L'impronta del sito di deposito è rappresentata schematicamente dal perimetro rosso.

Il telerilevamento e le analisi di terreno condotte in corrispondenza del sito e del suo areale circostante significativo non hanno rilevato al presenza di evidenze riconducibili a fenomeni di instabilità in atto o di potenziale attivazione, riferibili allo scorrimento delle acque superficiali e/o all'azione della gravità. Indicazioni analoghe sono state fornite dalla consultazione del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) consultato sul Geoportale della Regione Liguria.

Nell'ambito della dorsale, che nel complesso presenta un'impronta ellissoidale con profili trasversali convessi, si riconoscono nel dettaglio una serie di piccoli crinali alternati a vallecole in genere a fondo piatto e prive di aste di drenaggio permanenti. La tessitura morfologica che ne deriva, di tipo pressoché geometrico con versanti, linee di deflusso effimero, impluvi, sub-paralleli e orientati generalmente NO – SE, evidenzia il ruolo svolto dagli elementi strutturali nel condizionarne il modellamento. Tale assetto ben identificabile nella cartografia IGM della fine '800 e prima metà '900 (IGM, 1877; 1904; 1933) e nelle riprese aeree, attualmente risulta spesso poco riconoscibile sul terreno a seguito dei diffusi e rilevanti interventi antropici condotti a partire dall'inizio del Novecento e, in particolare, nella seconda metà del secolo in tutto il settore.

Sul lato settentrionale, la bonifica della piana degli Stagnoni e il successivo insediamento dell'area industriale e della Centrale termoelettrica, insieme allo spianamento generalizzato e all'obliterazione del reticolo originario, ha comportato nella stessa porzione inferiore del rilievo, la realizzazione di ampi sbancamenti per lo stoccaggio del carbone utilizzato per alimentare la centrale, per le strutture di servizio e per il deposito dei materiali di risulta. Più ad ovest, il Pian di Pitelli, la vallecola che si protrae verso sud e l'ampia testata dell'impluvio (loc. Bersaglio) è occupata dal deposito della Marina Militare il cui insediamento risale agli inizi del Novecento. Sul lato meridionale, la vallecola a fondo piatto del Rio Pagliari è occupata da attività produttive ed edifici residenziali, il corso d'acqua canalizzato e tombinato per ampi tratti risulta confinato sul lato SO. Al piede del rilievo si sviluppa in galleria il raccordo autostradale La Spezia – Muggiano realizzato alla metà degli anni Novanta.

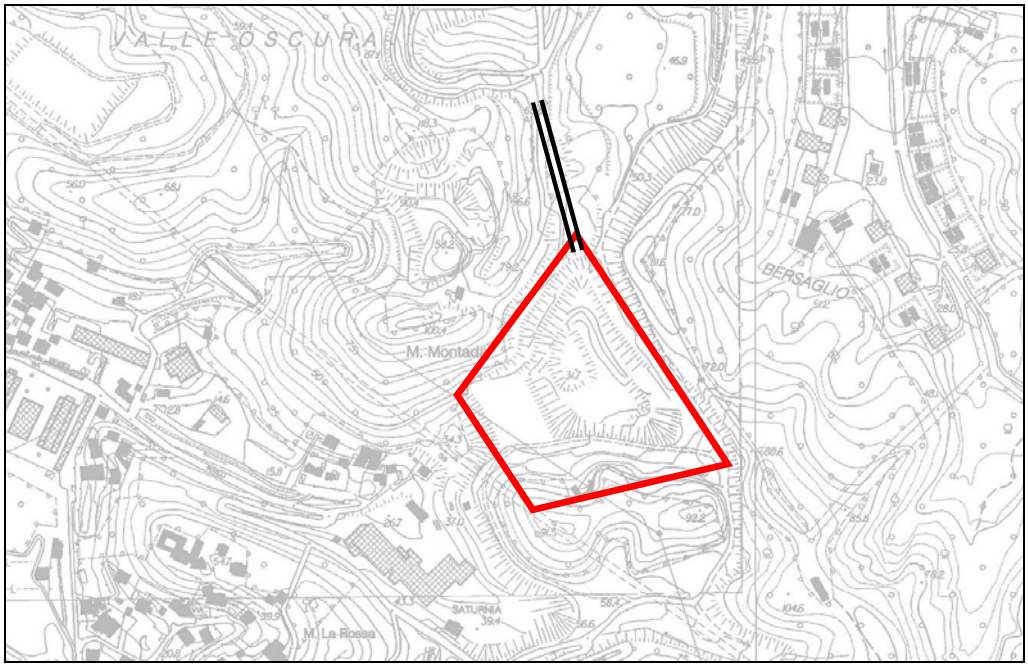


Figura 5.5/7 – Assetto attuale dell'area di intervento. L'impronta del sito di deposito è rappresentata schematicamente dal perimetro rosso, la doppia linea individua il tracciato della nuova viabilità di accesso a partire dall'adiacente impianto di smaltimento di Val Bosca. Stralcio della Carta Tecnica Regionale a scala 1:5:000 (sezioni F. 248).

Il rilievo vero e proprio, dal M. Val di Locchi sino al M. Montada, è stato interessato dagli Anni Ottanta da diffuse attività di sbancamento e rimodellamento finalizzate allo stoccaggio di rifiuti che hanno comportato diffuse e rilevanti alterazioni alla configurazione morfologica originaria.

L'impianto in progetto si localizza a ridosso del crinale secondario (quota m 82 ÷ 88 slm) che delimita la testata dell'impluvio in località Bersaglio, tra l'elevazione del M. Montada (m 100 slm) e la coppia di culminazioni poste poco più a SE (m 92 slm). La morfologia originaria del settore appare profondamente obliterata dagli interventi antropici susseguitisi a partire dalla metà degli anni Ottanta che hanno comportato estesi sbancamenti. Per una completa caratterizzazione dell'area è stata condotta un'analisi delle trasformazioni subite dal territorio a partire dagli anni Cinquanta, i cui risultati sono sintetizzati nel par. seguente.

L'assetto dell'area principale, che costituirà il sito di deposito, è riferibile ad un ampio e profondo sbancamento già esistente, realizzato a partire quasi dal crinale spartiacque, a margine dell'area militare, che si sviluppa tra le culminazioni locali del rilievo (M. Montada, quote 92 m slm) sino in prossimità della galleria del Raccordo autostradale per La Spezia. La localizzazione delle strutture di servizio dell'impianto è prevista nei settori semi-pianeggianti esistenti ai margini dello scavo, mentre la viabilità di accesso definitiva sarà costituita da un breve tratto di strada diramantesi dalla viabilità esistente dell'adiacente impianto di Val Bosca.

Lo sbancamento è stato realizzato in corrispondenza della confluenza di due modesti impluvi, confluenti in origine in una linea di drenaggio effimera a sua volta tributaria in destra idrografica del Rio Pagliari, il cui corso inferiore è stato canalizzato a margine della Strada per Pitelli. L'assetto morfologico originario è ben riconoscibile nelle riprese aerofotografiche 1954 del Volo IGM-GAI. nonché nella prima elaborazione della Carta Tecnica Regionale.

Planimetricamente la sua configurazione è riferibile nell'insieme a un'area trapezoidale con il margine orientale corrispondente alla base maggiore, lunga circa 300 m, disposta secondo la direzione NE – SO. La base minore, lunga circa 60 m, costituisce il margine occidentale ubicato in corrispondenza dell'originale sbocco dell'impluvio tributario del Rio Pagliari, in prossimità della galleria artificiale del Raccordo (circa 25 m a monte). La distanza relativa tra le due basi è di circa 250 m.

Il perimetro sommitale esterno si sviluppa tra le quote 60 ÷ 70 m slm sul lato NE, e i 45 ÷ 50 m del lato SO, dove è presente una sorta di argine costituito da un cumulo di ceneri derivanti dalla combustione del carbone e RSU deposti nella prima fase di impianto nel corso degli anni Ottanta. La realizzazione dell'impianto in progetto prevede la rimozione di questi materiali e il loro ri-allocamento una volta completata la realizzazione del manto di impermeabilizzazione. Il piede dell'argine definitivo a contenimento dell'accumulo è previsto alla quota di circa 29 m slm.

Lo scavo è conformato lungo il perimetro interno secondo una serie di gradonature di altezza compresa generalmente tra 5 e 10 m, sormontate da piste di servizio e unite da rampe di raccordo. L'acclività media delle scarpate sulle gradonature è compresa tra 30 e 45°, mentre inclinazioni sensibilmente maggiori (60 ÷ 80 °) si rilevano lungo alcuni tratti delle scarpate scavate a margine dell'area e lungo le piste di cantiere esistenti. Il fondo dello scavo, configurato a catino con piano orizzontale posto alla quota di 30 ÷ 31 m slm, è rivestito con teli impermeabili in HDPE e dotato di una tubazione di allontanamento delle acque di precipitazione. Nell'ambito dell'intervento è prevista la rimozione di tale copertura e la realizzazione ex-novo di un rivestimento di fondo unitario per l'intero sito di deposito.

Dalle informazioni acquisite lo sbancamento nella configurazione complessiva attuale è stato realizzato attorno alla metà degli anni Ottanta. Da allora le pareti di scavo sono state lasciate inalterate, senza interventi di rivestimento o protezione. La stessa copertura attuale, composta da arbusti e specie arboree tipiche della vegetazione costiera e della macchia mediterranea, deriva dallo sviluppo spontaneo della vegetazione avutosi nel corso degli ultimi venti anni. I rilievi di terreno svolti, tuttavia, hanno confermato le condizioni di sostanziale stabilità del sito e dei fronti di scavo. Nonostante nel periodo trascorso dalla sua realizzazione si siano verificati ripetuti eventi meteo-

idrologici anche di rilevante intensità (piogge 30 min = 30 ÷ 50 mm; piogge 24 ore = 200 ÷ 250 mm; per maggiori dettagli si confronti l'analisi delle precipitazioni svolta nell'ambito della Relazione idraulica acque meteoriche), non è stata rilevata la presenza di significativi fenomeni di instabilità derivanti dallo scorrimento idrico superficiale e/o dall'azione della gravità. Anche in corrispondenza delle pareti di scavo sub-verticali, le uniche azioni di modellamento evidenziabili sono relative ai limitate mobilizzazioni dei terreni a granulometria più fine derivanti dai lembi residui delle coperture o dalle porzioni di roccia maggiormente fratturate, erose dalle acque di ruscellamento e deposte al piede delle scarpate.

5.5.5 Indagini geognostiche e di caratterizzazione ambientale

5.5.5.1 Campagna del febbraio 2014

Le indagini programmate e realizzate sulla base di quanto previsto dal Piano di Caratterizzazione approvato in Conferenza dei Servizi decisoria con decreto n. 369 del 30 ottobre 2010, furono eseguite con la supervisione di ARPAL, condividendone numero ed ubicazione dei punti di indagine.

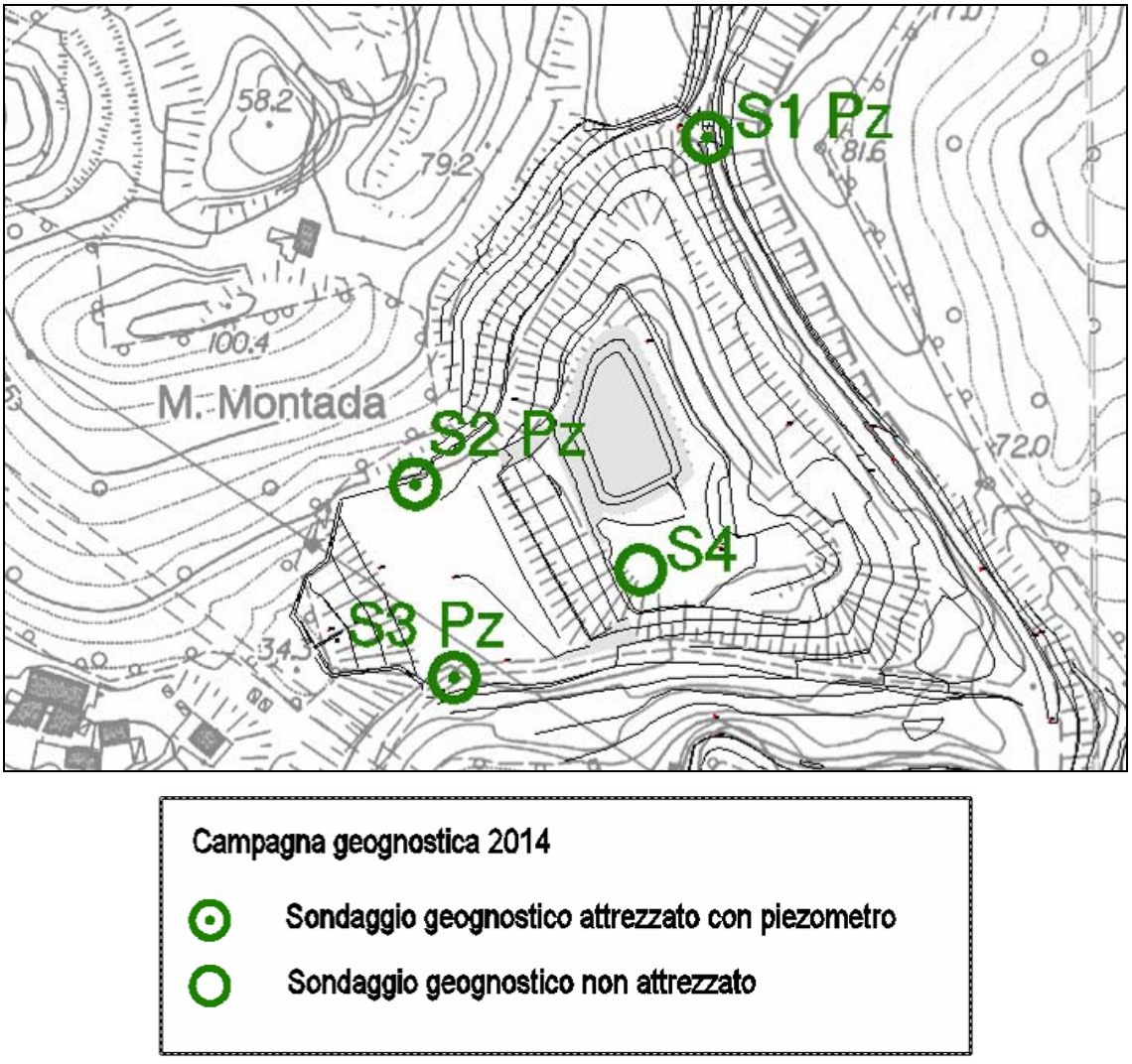


Figura 5.5/8 - Ubicazione sondaggi campagna geognostica 2014.

Il programma di indagine svolto nel Febbraio 2014, ha previsto la realizzazione di :

- n. 18 pozzetti esplorativi (SC1÷SC16, SC18, SC19) realizzati mediante trincea esplorativa (spinta fino a tre metri di profondità o prima del raggiungimento del substrato roccioso);
- n. 3 Sondaggi profondi attrezzati con piezometro per il monitoraggio della qualità delle acque (uno a monte, S1, eseguito fino ad una profondità di 70 metri, e due a valle S2 e S3, eseguiti fino ad una profondità di 35 e 31 metri); tali sondaggi sono stati realizzati per i primi 10 metri a carotaggio continuo per la campionatura e la lettura stratigrafica dei tratti litologici significativi incontrati, e successivamente a distruzione di nucleo;
- n. 1 Sondaggio (S4) eseguito a carotaggio continuo fino ad una profondità di 10 metri ed ubicato immediatamente a monte del corpo rifiuti.

Per la caratterizzazione ambientale del sito, da ciascun punto di indagine sono stati prelevati campioni di acque e di terreno (questi ultimi tutti rientranti ai limiti previsti dalla Tab.1 colonna B dell'Allegato V Parte IV D.Lgs. 152).

Inoltre sono stati prelevati campioni di top soil per la ricerca di diossine, furani ed amianto (tutti con esito negativo) e campioni di terreno per la misura dei parametri geotecnici sito specifici caratterizzanti il terreno presente in sito.

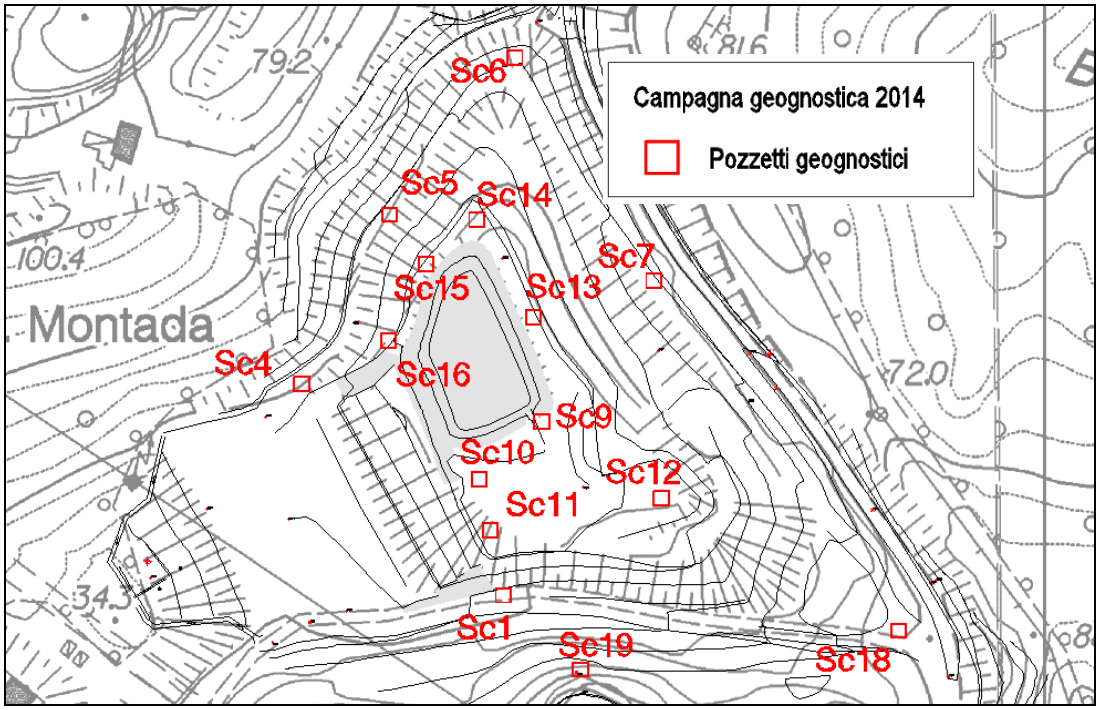


Figura 5.5/9 - Ubicazione pozzetti campagna geognostica 2014.

5.5.5.2 Campagna del febbraio 2015

La Società ACAM Ambiente spa ha dato incarico alla ditta Igetecma snc di eseguire una nuova campagna di indagine geognostica sull'intero settore di studio, propedeutica alla progettazione dei Lavori di messa in sicurezza permanente e realizzazione di nuovo impianto di discarica, nonché della viabilità di accesso alla stessa.

L'indagine, condotta nei mesi di Gennaio-Febbraio 2015, ha comportato l'esecuzione di:

- 4 sondaggi verticali a carotaggio continuo spinti a profondità compresa tra 30 e 70 m dal p.c. nell'area di Saturnia;
- 2 sondaggi a carotaggio continuo nell'area della ex discarica comunale di Val Bosca necessari alla progettazione della nuova strada di accesso;
- 2 prove sismiche tipo down-hole con onde P e SH all'interno dei sondaggi S3 e S4, per un totale di 63 m;
- 10 sezioni di sismica a rifrazione con onde di compressione P ed elaborazione tomografica, per un totale di 1944.5 m di rilievo;
- sezioni di tomografia geoelettrica con 48 canali di cui 4 con spaziatura 3 m, 1 con spaziatura 2.5 m e 1 con spaziatura 4 m.

I sondaggi verticali a carotaggio continuo sono eseguiti utilizzando come utensile di perforazione un carotiere semplice con corona con prismi in widia avente diametro 101 mm nello strato detritico e di riporto e con doppio carotiere e corona diamantata.

A sostegno della parete del foro è stata installata una tubazione metallica di rivestimento del diametro 127 mm, utilizzando acqua come fluido di circolazione.

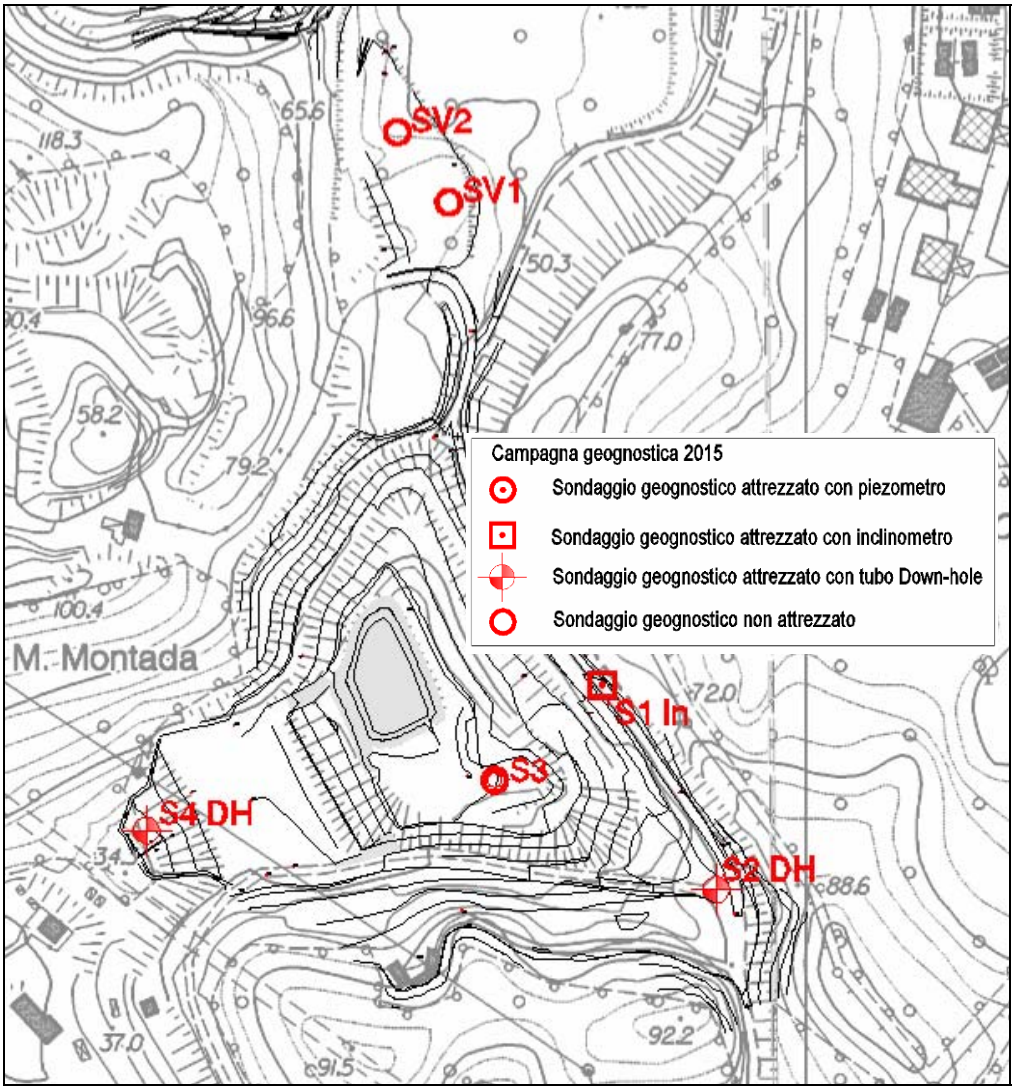


Figura 5.5/10 - Ubicazione sondaggi geognostici campagna febbraio 2015.

5.5.5.3 Campagna integrativa per il Progetto definitivo – Ottobre 2015

In fase di impostazione del Progetto Definitivo, la revisione critica degli elementi conoscitivi acquisiti con le campagne geognostiche precedenti ha evidenziato alcune incongruenze nella caratterizzazione delle litologie del substrato locale tra i dati geologico-tecnici di superficie, le descrizioni stratigrafiche e geotecniche dei sondaggi, i rilievi geofisici. Di difficile interpretazione risultavano, inoltre, le stesse determinazioni geotecniche di laboratorio condotte su campioni di terreno prelevati nell'ambito dell'unità delle "quarziti e filladi".

Per una completa analisi dei dati disponibili e l'elaborazione di un quadro conoscitivo del sottosuolo adeguatamente rappresentativo si è proceduto all'esecuzione di una campagna integrativa con finalità geotecniche, comprendente un numero limitato di verticali da realizzarsi, tuttavia, con criteri di elevata qualità.

Le indagini, oltre a confermare la presenza nel sottosuolo della successione relativa alle "quarziti e filladi", hanno consentito di verificare lo stato effettivo dell'ammasso roccioso intensamente fratturato e le sue proprietà idrauliche in un ampio intervallo di profondità. Sulla base degli elementi resi disponibili si è proceduto alla re-interpretazione delle indagini pregresse e ad un'impostazione razionale del Modello geologico-geotecnico di riferimento.

L'ubicazione delle indagini eseguite è indicata nella figura che segue. Le attività condotte comprendono:

- perforazione dei sondaggi a carotaggio continuo denominati S6 (prof. 55,8 m dal p.c.) e S7pz (pro. 45,3 m dal p.c.);
- esecuzione di prove penetrometriche dinamiche in foro (SPT) nell'ambito delle coperture e della porzione sommitale del substrato litoide;
- svolgimento di n. 3 prove di permeabilità in foro del tipo Lugeon nel sondaggio S7pz;
- installazione di un piezometro a tubo aperto (diam. 3") nel sondaggio S7pz con tratto fenestrato compreso tra le profondità di 6 ÷ 45 m dal p.c..

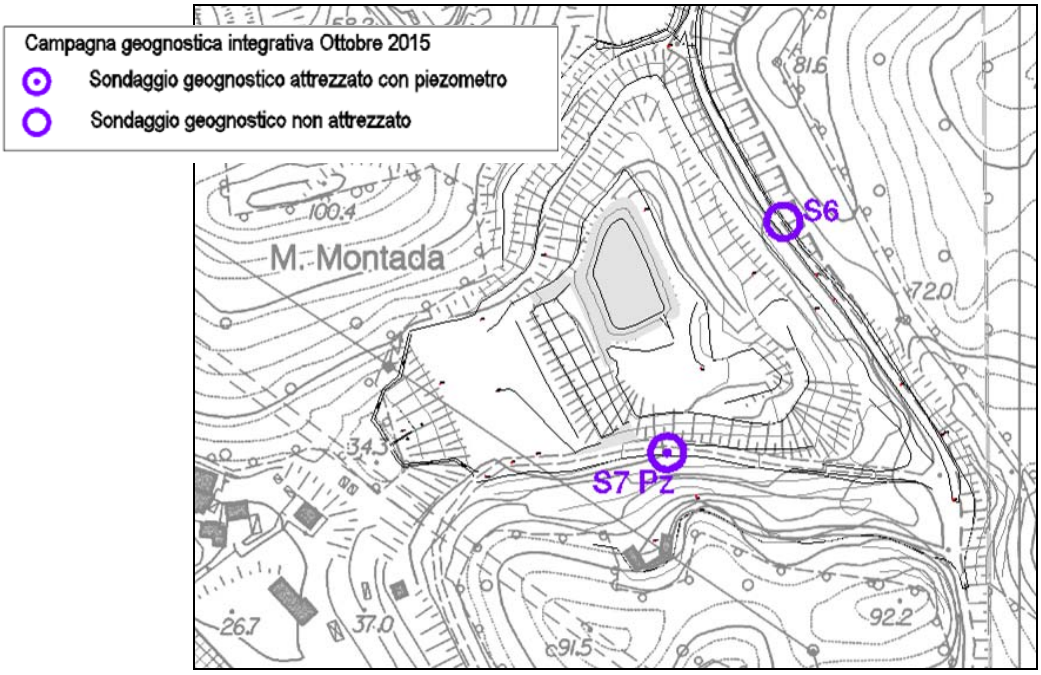


Figura 5.5./11 - Ubicazione indagini integrative per il Progetto Definitivo - Ottobre 2015.

5.5.6 Caratterizzazione sismica

Il settore di La Spezia si inserisce tra una fascia ad alta sismicità che va dalla Garfagnana all'alta Val Taro e una zona a macrosismicità praticamente assente che comprende tutto il margine tirrenico dell'Appennino ligure tra Lerici e Portofino.

Lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese su base probabilistica è la pericolosità sismica. Le carte di pericolosità si basano quindi sui parametri di scuotimento maggiormente significativi ai fini ingegneristici, quali le intensità macrosismiche ed il picco di accelerazione massima attese ottenute sulla base della storia sismica documentata per il sito.

A livello di inquadramento, i dati di riferimento sono costituiti dalle elaborazioni delle Mappe di intensità macrosismica (Fig. 8.4) e di accelerazione massima di picco (Fig. 8.5) attese, elaborate dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

I valori di intensità macrosismica attesa per un periodo di riferimento di 50 anni, con la probabilità di superamento del 10%, sono stimati in I = VII ÷ VIII della Scala MCS, mentre l'accelerazione massima al suolo, con probabilità di eccedenza del 10 % in 50 anni, nelle condizioni di riferimento (superfici topografica orizzontale; suoli rigidi con vs30 > 800 m/s) per il territorio comunale di La Spezia sono di 0,05 ÷ 0,15 g.

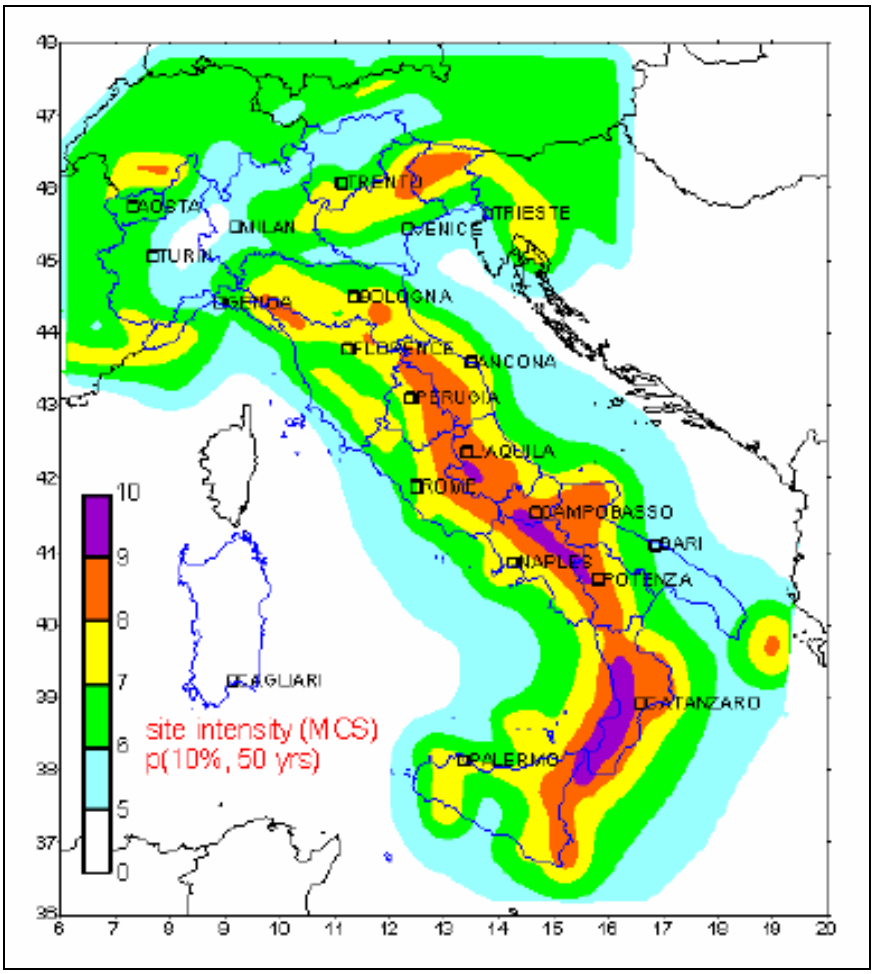


Figura 5.5/12 Intensità macrosismiche attese per un Periodo di riferimento di 50 anni, con probabilità di superamento pari al 10%. Valori espressi secondo la scala MCS (Mercalli, Cancani, Sieberg). Il territorio di La Spezia si localizza al margine est della Liguria nell'ambito di un settore caratterizzato da Intensità attese comprese tra I = VII ÷ VIII MCS

.

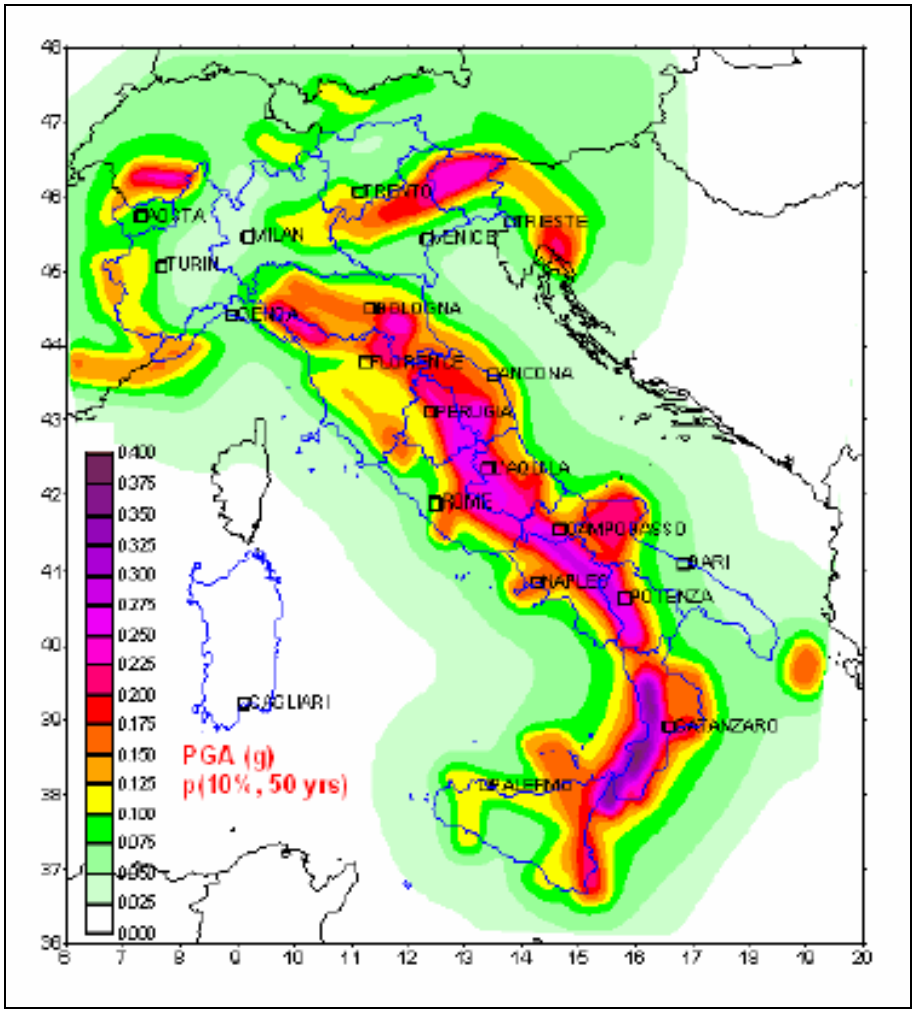


Figura 5.5/13 Valori di accelerazione di picco attesi per un Periodo di riferimento di 50 anni, con probabilità di superamento pari al 10%. Valori di accelerazione espressi in g (accelerazione di gravità). Il territorio di La Spezia si colloca nell'ambito dell'areale contraddistinto da accelerazioni di picco comprese tra 0,05 ÷ 0,15 g.

L'intervento ricade interamente nel territorio comunale di La Spezia inserito, sulla base dei "*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi e delle medesime zone*" conseguente all'O.P.C.M. n. 3274 del 2003, nella Zona 3 corrispondente ad aree con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.

In relazione ai limitati valori di pericolosità sismica, il territorio del Comune di La Spezia è inserito nella Classe 3 nella classificazione delle zone sismiche dei comuni della Regione Liguria (D.G.R. n. 1362 del 19/11/2010 - Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria in ottemperanza al disposto di cui D.M. 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni).

Questa classificazione costituisce il quadro di riferimento per la definizione delle azioni sismiche nel sito di progetto, da valutare sulla base della ricostruzione dell'assetto territoriale, del volume di sottosuolo significativo e della tipologia delle opere. La progettazione geologica e geotecnica delle opere è stata eseguita secondo i nuovi criteri in materia di Classificazione sismica del territorio, Norme tecniche per le costruzioni, Realizzazione di opere in aree sismiche,

5.5.7 Impatti indotti dalla realizzazione delle opere in progetto

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche delle aree d'intervento, unitamente alle tipologie degli interventi in progetto, permetto di determinare le seguenti categorie d'impatto potenziale sulle componenti ambientali esaminate:

Per quanto riguarda la fase di cantiere, sono stati valutati i seguenti fattori di impatto per la realizzazione della vasca, inerenti le aree di lavoro:

- alterazione dell'assetto strutturale del suolo;
- innesco di fenomeni di erosione e dissesto superficiali;
- diminuzione della permeabilità del suolo.

I suddetti impatti derivano essenzialmente dalle seguenti azioni di progetto:

- predisposizione di adeguate aree di lavoro mediante scavi e riporti di terra e successive operazioni di compattazione;
- passaggi ripetuti di mezzi;
- impermeabilizzazione di aree di servizio.

5.5.8 Interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti

Riguardo all'opera di progetto, gli impatti relativi alla fase di cantiere sopra evidenziati sono trascurabili, in quanto l'area è già stata oggetto di modificazione morfologica ripetutamente durante gli ultimi 30 anni, con il risultato che l'originale morfologia risulta completamente obliterata.

Per evitare i fenomeni di erosione superficiale è stato predisposto un sistema di captazione delle acque ruscellanti e i fronti di scavo sono stati oggetto di verifiche geotecniche. Durante la gestione e l'avanzamento dei fronti, nel caso si riscontrassero zone di versante con caratteristiche geotecniche peggiori di quanto riscontrato in fase progettuale, si procederà alla stabilizzazione locale tramite idonei sistemi (es. shot concrete).

5.5.9 Sistema di monitoraggio

I sistemi di raccolta e allontanamento delle acque ruscellanti saranno oggetto di verifica e manutenzione periodica sia durante la fase di gestione che in quella di post-gestione dell'impianto (come indicato negli appositi elaborati progettuali). Inoltre per verificare la stabilità del versante è presente un tubo inclinometrico che verrà letto tramite strumentazione idonea, periodicamente anch'esso sia in fase di gestione che in fase di post-gestione.

Con periodicità semestrale verranno verificati con apposito rilievo topografico di precisione la morfologia della discarica e dell'argine al piede.

		FREQUENZA MISURE (GESTIONE OPERATIVA)	FREQUENZA MISURE (GESTIONE POST- OPERATIVA)
Morfologia	Topografico	Semestrale	Annuale (semestrale primi 3 anni)
	Inclinometrico	lettura di zero + annuale	biennale

Tabella 5.5/1 Sintesi dei monitoraggi proposti della morfologia e della stabilità

5.6 Acque superficiali e acque sotterranee

5.6.1 Acque superficiali

5.6.1.1 Inquadramento pluviometrico dell'area

Per caratterizzare il sito dal punto di vista pluviometrico sono stati indagati numero, ubicazione e disponibilità di dati delle stazioni di misura attive sul territorio.

Le stazioni principali di La Spezia, Portovenere, Rocchetta e Sarzana sono annoverate negli elenchi dell'ex Servizio Idrografico Nazionale. A seguito del trasferimento di competenze tra Stato e Regioni, le stazioni sono oggi gestite da Arpa Liguria che, a partire dal 2001, ha ampliato la rete di misura con la messa in servizio delle centraline di Monte Rocchetta e Marinella di Sarzana.

Con riferimento alla figura nel seguito riportata, si osserva come il sito in oggetto sia baricentrico rispetto alle stazioni di misura individuate.

Per tale ragione si ritiene che le caratteristiche pluviometriche dell'area siano ben rappresentate dalla serie di misure registrate e che i parametri della pioggia di progetto possano essere stimati a partire dai valori puntuali.

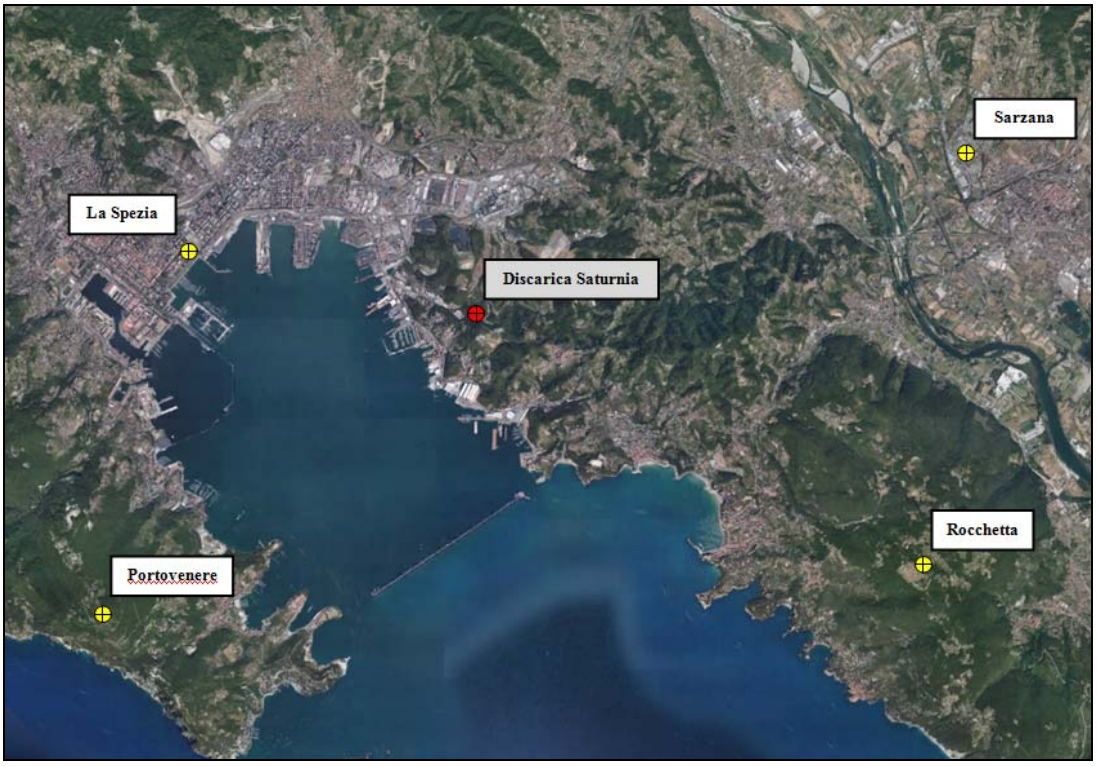


Figura 5.6/1 Stazioni di misura considerate

5.6.1.2 Idrologia di bacino

In merito ai fenomeni fisici fondamentali che determinano la formazione dei deflussi superficiali si osserva quanto segue.

- Intercettazione ed evaporazione: la pioggia totale intercettata è somma di una piccola quantità trattenuta dalle foglie e da una quantità che evapora nell'atmosfera proporzionale alla durata della pioggia, alla temperatura e all'umidità dell'aria. La perdita per

intercettazione ed evaporazione è quindi concentrata all'inizio dell'evento meteorico ed è tanto più significativa quanto più l'altezza di precipitazione è piccola. Quindi, nel caso di eventi meteorici brevi ed intensi, tale componente tende ad assumere un ruolo marginale tanto da potersi considerare del tutto trascurabile.

- Evapotraspirazione: è la componente direttamente sottratta dalle piante dai primi strati di terreno nei quali è avvenuta l'infiltrazione. Tale fenomeno, che influenza il bilancio idrologico di bacino alla scala annua, è del tutto irrilevante per eventi meteorici brevi ed intensi come quelli a cui si fa riferimento per la stima dei picchi di piena nelle reti di scolo artificiali. Ciò perché le tempistiche con cui il fenomeno dell'evapotraspirazione rende nuovamente idoneo il terreno ad assorbire maggiori quantità d'acqua non sono confrontabili con le durate e le intensità tipiche degli eventi considerati in questa sede.
- Ritenzione delle depressioni superficiali: le perdite relative a questo fenomeno sono concentrate nella prima parte dell'evento. Divengono trascurabili, in ambito tipicamente urbano, nel momento in cui si considera l'evento meteorico inserito nel contesto più ampio di un periodo piovoso. In tal caso, infatti, le probabilità che le capacità di accumulo superficiale siano già esaurite al sopraggiungere dell'evento critico sono molto alte. E' però evidente che l'entità di tali perdite dipende strettamente dal tipo e dallo stato di copertura del bacino, e nel caso in esame la presenza prevalente di copertura vegetale comporta una ritenzione variabile da 3-4 mm [Pecher, 1970] a 8-10 mm [Pfeiff, 1971].

5.6.1.3 Sistema di regimazione delle acque meteoriche

Le acque di pioggia interferenti con il sito in esame vengono suddivise in tre gruppi distinti:

1. precipitazioni direttamente ricadenti sulla copertura della discarica;
2. precipitazioni ricadenti sulla viabilità principale a servizio della discarica;
3. acque di ruscellamento, afferenti alla discarica, generate dai pendii e dai versanti naturali esterni all'area di stoccaggio.

E' necessario predisporre tre sistemi di raccolta indipendenti in quanto le acque del gruppo 1 e 3, prima dello scarico nel recettore finale, devono confluire in una o più sezioni di controllo ben definite in corrispondenza delle quali sia sempre possibile effettuare prelievi per valutare la qualità dell'acqua.

Le acque del gruppo 2 devono essere invece intercettate ed allontanate prima che possano raggiungere il sito. In questo modo si provvede a contenere, nel lungo periodo, il contributo che possono dare, per infiltrazione, alla formazione di percolato.

5.6.2 Interventi di prevenzione e mitigazione degli impatti

La rigida suddivisione delle acque ruscellanti sopra indicata permette di limitare al massimo qualsiasi rischio di contaminazioni delle acque superficiali. In particolare le acque verranno gestite come di seguito sintetizzato:

<u>Acque del gruppo 1 ricadenti direttamente nel sito di stoccaggio:</u>

1.1 sono intercettate, ad ogni banca, da fossi rivestiti a sezione trapezia;
1.2 i fossi convogliano le acque lungo pozzetti di confluenza che recapitano nelle discese la cui funzione è quella di trasferire i deflussi nei canali di raccolta ubicati alla base del cumulo;

1.3 le discese sono realizzate con tubazioni in PVC, la cui flessibilità dovrebbe dare maggiori garanzie di tenuta nei confronti dei naturali assestamenti del cumulo nel tempo. Tale soluzione è stata ritenuta più idonea delle canalette ad embrice per i seguenti motivi: la ridotta sezione utile al deflusso avrebbe richiesto la realizzazione di molte più discese; tali canalette risultano più sensibili ai fenomeni di assestamento essendo realizzate da un insieme di singoli e corti elementi sovrapposti;

1.4 lungo il perimetro di base del cumulo si sviluppa un canale continuo in cls, a sezione rettangolare, demandato alla raccolta delle acque provenienti dalle discese. I canali provvedono a trasferire i deflussi al recapito finale ubicato alla base dell'argine.

Acque del gruppo 2 ricadenti sulla viabilità principale e sui piazzali per le quali è richiesto un trattamento preventivo delle acque di prima pioggia:

2.1 sono raccolte, lungo la strada, da canalette rivestite del tipo alla francese, mentre per i piazzali è prevista l'installazione di caditoie con griglia;

2.2 lungo le canalette, a passo costante non superiore ai 20 m, aperture chiuse da griglie consentono lo scarico dei deflussi nella sottostante fognatura bianca dedicata;

2.3 la fognatura recapita le acque in sezioni prestabilite in cui un pozzetto di by-pass consente di convogliare le acque di prima pioggia ai realtivi impianti e di recapitare le acque di seconda pioggia direttamente nei canali di raccolta;

2.4 è prevista l'installazione di due impianti per l'accumulo dei volumi di prima pioggia ed il successivo trattamento con moduli preposti alla separazione degli idrocarburi e dei materiale pesanti (sabbie, ecc).

Acque del gruppo 3 generate dai pendii e dai versanti naturali esterni all'area di stoccaggio e ad essa afferenti:

3.1 alla base dei versanti che circondano il sito di deposito è prevista la realizzazione di canali di gronda in cls, a sezione rettangolare, che consentano l'intercettazione in maniera continua dei ruscellamenti lungo i pendii naturali prima che questi ultimi interferiscano con l'impronta del sito di deposito;

3.2 i canali di gronda trasferiscono i deflussi direttamente al recapito finale ubicato alla base dell'argine di chiusura della discarica.

5.6.3 Sistema di monitoraggio

I sistemi di raccolta e allontanamento delle acque ruscellanti saranno oggetto di verifica e manutenzione periodica sia durante la fase di gestione che in quella di post-gestione dell'impianto (come indicato negli appositi elaborati progettuali).

Le acque ruscellanti vengono regimate separatamente distinguendo se l'area di provenienze è interna o esterna e convogliate in due pozzetti distinti, nei quali sarà possibile campionarle distintamente, prima di congiungersi nell'unico punto di recapito prossimo al collettore che sottopassa la galleria autostradale.

Si sono previste verifiche periodiche con campionamento delle acque dai pozzetti appositi posti prima del colletta mento

Il controllo viene eseguito sui pozzetti di controllo delle acque inviate al collettore. Per l'ubicazione si veda la Tav. D.10.01 di progetto.

.

	Parametro	Frequenza Misure (gestione operativa)	Frequenza Misure (gestione post- operativa)
Acque superficiali meteoriche	pH (*)	Trimestrale	Semestrale
	Temperatura (*)	Trimestrale	Semestrale
	Conducibilità elettrica (*)	Trimestrale	Semestrale
	Ossidabilità di Gumbel (*)	Trimestrale	Semestrale
	Torbidità	Trimestrale	Semestrale
	Alluminio	Trimestrale	Semestrale
	Ferro	Trimestrale	Semestrale
	Manganese	Trimestrale	Semestrale
	Floruri	Trimestrale	Semestrale
	Nitriti	Trimestrale	Semestrale

(*) misure speditive in sito

Tabella 5.6/1 Tabella riassuntiva monitoraggi acque superficiali

5.6.4 Acque sotterranee

5.6.4.1 Assetto idrogeologico dell'area di progetto

Lo stato delle conoscenze reso disponibile con gli studi e le indagini condotte appositamente per il progetto in esame, integrati con i dati resi disponibili da interventi in zone limitrofe poste in analoghi contesti litologici e, a più ampia scala areale, con gli studi svolti dall'ARPAL nell'ambito della caratterizzazione ambientale del sito di Pitelli, consente una definizione adeguata dell'assetto idrogeologico relativo, sia all'areale dell'impianto, sia ad un ambito territoriale circostante significativamente esteso.

La configurazione morfo-litologico-stratigrafica individuata per l'area di progetto impronta direttamente l'assetto idrogeologico del settore. L'impianto si localizza alla sommità di una dorsale collinare secondaria impostata in una successione litoide relativa al substrato locale, diffusamente affiorante o sub-affiorante, isolata e delimitata lateralmente da settori di pianura ospitanti depositi alluvionali sovrapposti a sedimenti marini e di transizione. Con riferimento alla geologia dell'area di progetto, l'assetto idrogeologico è improntato da due unità a comportamento ben differenziabile, relative rispettivamente al substrato locale e alle coperture, il complesso metamorfico e il complesso dei depositi quaternari recenti.

Ai fini della definizione delle modalità della circolazione idrica sotterranea, il ruolo dei terreni incoerenti relativi alle coperture detritiche può essere ritenuto trascurabile in relazione alla limitatezza degli affioramenti, peraltro in gran parte asportati dai precedenti interventi, ai ridotti spessori, nonché all'assenza di circolazione riscontrata anche a seguito di eventi significativi di precipitazione.

Alla scala del rilievo non viene preso in considerazione il contributo dei depositi antropici. I materiali delle discariche oltre a costituire accumuli discontinui, risultano isolati dai terreni di appoggio e per la maggior inglobati nei sistemi di copertura o in corso di rivestimento. Il loro ruolo nell'alimentare l'infiltrazione profonda, pertanto, può essere ritenuto trascurabile.

5.6.4.2 Circolazione idrica sotterranea

Assetto e modalità della circolazione idrica sotterranea nell'ambito dell'areale significativo per l'intervento, e scala più vasta per l'intero settore collinare compreso tra il tracciato dell'Autostrada e la costa sono direttamente improntati dalla distribuzione areale dei complessi idrogeologici

individuati, dai loro spessori e dai rapporti giaciturali. Per una ricostruzione rappresentativa dell'ambiente idrico sotterraneo i dati puntuali acquisiti con le campagne d'indagine sono stati integrati e inquadrati con i risultati degli studi e dei monitoraggi svolti con diverse finalità nell'area vasta (ARPAL, 2005; ACAM, 2012).

In generale è possibile distinguere il ruolo rivestito dal complesso delle coperture recenti, costituenti acquiferi locali quasi totalmente saturi, da quello metamorfico del substrato, ospitante la falda basale arealmente estesa, ma caratterizzata da soggiacenze anche elevate.

A livello di assetto generale il substrato è caratterizzato da litotipi con permeabilità primaria bassa, e secondaria media, lungo fasce principali di fratturazione all'interno dei quali si realizzano lunghi percorsi di filtrazione, con formazione di una falda permanente profonda alla quota di circa 10 m s.l.m., avente una soggiacenza estremamente variabile per effetto della complessa orografia.

Per meglio comprendere l'assetto delle acque sotterranee occorre distinguere un quadro idrogeologico a scala regionale ed uno a scala locale. Il primo risulta sostanzialmente omogeneo, per l'assenza di significativi livelli impermeabili (acquiclude) e di strutture idrogeologicamente rilevanti. In particolare si ha un modesto acquifero alluvionale nella piana del Canale Fossamastra ed, in misura minore, nella più ristretta valle del Rio Pagliari, ed un acquifero profondo in roccia.

Dalle prove di permeabilità realizzate risulta che la roccia presenta coefficienti di permeabilità variabili tra k = 10-5 e 10-7 m/s, con valori medi intorno a 10-6 m/s.

L'apporto meteorico è prevalente, ma è stato documentato (Arpal 2005) un contributo profondo, legato ai meccanismi idrotermali presenti nell'area del Golfo.

I valori di permeabilità medio bassi delle quarziti sono legati essenzialmente ad una permeabilità secondaria per fratturazione, ed è quindi ipotizzabile una velocità di infiltrazione e circolazione mediamente modesta, ma accompagnata da percorsi di filtrazione verticali particolarmente sviluppati, che però incontrano gli strati cataclasati della medesima formazione che per la loro natura realizzano una barriera ritardante idrogeologica o "acquitardo", almeno sino a quote comparabili al livello medio marino.

Nella relazione di caratterizzazione di Arpal si citano i risultati dello "Studio ambientale della zona sudorientale della città" (1997), in particolare si fa riferimento a prove di emungimento realizzate su sei piezometri, aventi profondità dai 9 ai 22 m, laddove si osserva che anche in presenza di portate di emungimento costanti modeste (1,8÷18 l/min), i livelli freatimetrici si abbassano progressivamente, senza alcun accenno di stabilizzazione, ed il pompaggio spesso deve essere arrestato per raggiungimento della profondità di aspirazione della pompa. Coerentemente, anche la ricarica della falda a termine emungimento avviene in modo lento e difficoltoso e in nessun caso si ristabilisce il livello statico di falda, anche con prolungati tempi di osservazione.

A scala locale, possono verificarsi modeste ed occasionali circolazioni di acque in occasione di eventi meterologici rilevanti, che possono infiltrarsi dalla superficie e restare temporaneamente sostenute da livelli a permeabilità relativamente minore (livelli di quarziti cataclasate e/o scisti milonitizzati). Tali occasionali circolazioni non danno luogo, tuttavia, ad alcuna emergenza sorgentizia nota, e ad alcuna "falda" con caratteri di continuità spaziale e permanenza.

A completare il quadro appare utile indicare che il Rio Pagliari risulta quasi sempre asciutto, salvo periodi molto limitati in occasione di afflussi meteorici consistenti.

5.6.4.3 Analisi chimiche delle acque sotterranee nel sito

Nel sito di Progetto, all'interno del Piano di Caratterizzazione del 2014, sono stati condotti campionamenti delle acque sotterranee da ciascuno dei tre piezometri (S1-S2-S3), in modo da definire qualitativamente l'acquifero a monte ed a valle del sito di indagine.

Inoltre è stato possibile acquisire anche le informazioni di un piezometro di Arpal posto immediatamente a valle (sia morfologica che idrogeologica) del sito di indagine, denominato S16.

Nella campagna di campionamento del 2014, realizzata per il piano di caratterizzazione del sito, si è proceduto al campionamento all'interno dei tre piezometri della campagna 2014 posti all'interno del sito; poiché, però, il piezometro S3 è risultato secco, è stato possibile analizzare solamente i campioni di acque estratti dal S2 e dal S1, garantendo comunque la valutazione di monte e valle idrogeologico.

Come indicato nel piano di caratterizzazione redatto per la DRI Pagliari, a supporto di tale indagine sono stati richiesti ad ARPAL i dati analitici delle acque sotterranee prelevate dal piezometro S16 (installato e monitorato nell'ambito del P.d.C. delle Aree Pubbliche), in particolare, per omogeneità con i dati del sito, si è presa in considerazione l'ultima analisi chimica disponibile, ovvero quella relativa alla campagna del 22/02/2012.

Nella tabella che segue si riportano i risultati analitici dei campionamenti sopra citati:

Parametro	u.m.	S1	S2	S16
pH	-	4,9	5,09	-
Conducibilità	µS/cm	146	720	-
Alcalinità	mg/l	28,1	64,05	
Sodio	mg/l	18,1	127,2	25
Potassio	mg/l	1,2	2,8	13
Magnesio	mg/l	3,4	10,39	15
Calcio	mg/l	5	20,6	101
Ammonio	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruri	mg/l	26,3	54,2	15
Nitrati	mg/l	6,2	1,4	7,4
Bromuri	mg/l	0,1	0,6	
Solfati	mg/l	5,2	221,8	190
Fosfati	mg/l	<0,1	<0,1	
COD	mg/l	-	15,7	
Arsenico	µg/l	<2	<2	<0,5
Ferro	µg/l	12	**422**	
Manganese	µg/l	136	**1280**	
Cobalto	µg/l	<5	47	
Cadmio	µg/l	<2	<2	<0,1
Cromo totale	µg/l	<5	15	0,4

Parametro	u.m.	S1	S2	S16
Nichel	µg/l	6	15	<0,5
Piombo	µg/l	<2	<2	<0,6
Rame	µg/l	<5	12	1
Zinco	µg/l	21	76	12
PCB	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Idrocarburi (n-esano)	µg/l	-	-	50
Benzene	µg/l	<0,1	0,85	<0,008
Toluene	µg/l	0,1	1,08	0,075
Etibenzene	µg/l	0,1	0,14	0,021
m-p Xilene	µg/l	<0,1	0,18	
o-Xilene	µg/l	<0,1	0,14	
Stirene	µg/l	<0,01		<0,008
Acenaftilene	µg/l	<0,01	<0,01	
Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	
Benzo(a)antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Pirene	µg/l	<0,01	<0,01	
Naftalene	µg/l	0,01	0,02	
Indenopirene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Flurantene	µg/l	<0,01	<0,01	
Fluorene	µg/l	<0,01	<0,01	
Fenantrene	µg/l	0,06	<0,01	

Parametro	u.m.	S1	S2	S16
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Dibenzo(a,h)Pirene	µg/l	<0,01	<0,01	
Dibenzo(a,l)Pirene	µg/l	<0,01	<0,01	
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Benzo(a)pirene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Benzo(e)pirene	µg/l	<0,01	<0,01	
Benzi(j)fluorantene	µg/l	<0,01	<0,01	0,001
Benzo(ghi)perilene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Antracene	µg/l	<0,01	<0,01	
Perilene	µg/l	<0,01	<0,01	
Crisene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,001
Tribromometano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,008
1,2dibromoetano	µg/l	<0,01	<0,01	
Dibromoclorometano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,008
Bromodiclorometano	µg/l	<0,01	<0,01	<0,008
C organico	mg/l			2,1
clostridi	ufc/100			98
enterococchi	ufc/101			22
escherichia coli	ufc/102			13

Tabella 5.6/2 Sintesi delle analisi chimiche sui piezometri nell'area.

I risultati analitici delle diverse campagne di monitoraggio eseguite hanno permesso di non rilevare alcuna presenza di effettiva contaminazione.

Le analisi non presentano superamenti dei limiti presentati nella Tab. 2 dell'Allegato V Parte IV D.Lgs. 152, a meno degli analiti Ferro e Manganese, riscontrati solamente nel piezometro S2. Tali superamenti possono essere ricondotti ad un fattore ambientale caratteristico della litologia del sottosuolo, piuttosto che un fattore ambientale caratteristico della litologia del sottosuolo.

A supporto di quanto asserito, si fa riferimento ad uno studio condotto da ACAM acque S.p.A. in collaborazione con ARPAL, presentato nel maggio 2012 e denominato "Studio geochimico sull'origine delle anomalie di ferro e manganese rilevate nelle acque sotterranee della discarica di Val Bosca, sita nel Comune di La Spezia".

Sulla base di un trattamento statistico dei dati disponibili per le acque sotterranee dell'acquifero della pianura Stagnoni - Valle Grande ed aree limitrofe, comprendendo sia i dati pregressi (Enel 2007) che nuove campagne di indagine eseguite allo scopo, il lavoro condotto secondo la procedura APAT-ISS (2006) ha permesso di definire la concentrazione soglia di contaminazione locale di Fe e Mn disciolti. Sono stati ricavati i seguenti valori:

- Ferro: CSClocale = 27'900 µg/l
- Manganese: CSClocale = 1'890 µg/l

I valori di concentrazione di Ferro e Manganese riscontrati nelle acque prelevate dal S2, ovvero:

- Ferro CFe = 422 μg/l
- Manganese: CMn = 1'280 μg/l

risultano di marcatamente inferiori a tali valori di soglia di contaminazione sopra indicati.

Nella Relazione conclusiva del monitoraggio delle acque sotterranee dell'area SIN di Pitelli, l'ArpaL correla ed analizza i risultati del monitoraggio su scala pluriannuale (2004-2012), sintetizzando quanto segue:

> *"La marcata variabilità di concentrazione di solfati rilevata nel piezometro S16 (da un minimo di 63 mg/l ad un massimo di 930 mg/l) è giustificata dalle caratteristiche del piezometro, che intercetta sia le acque superficiali fredde dell'acquifero presente nei sedimenti del rio Pagliari, sia quelle profonde del circuito termale. Le variazioni di miscelazione tra i due acquiferi dovute alle diverse dinamiche di flusso degli stessi, legate alle precipitazioni atmosferiche, fanno si che si determinino oscillazioni sia delle concentrazioni dei solfati che degli altri cationi-anioni. Nelle campagne P10 e P13 sono stati rilevati leggeri superi a carico di alcuni parametri IPA e, solo nella campagna P10, anche espressi come sommatoria dei congeneri, ma in tutte le altre campagne i valori sono risultati sempre inferiori o prossimi al limite di rilevabilità strumentale, ciò sta ad indicare che non si tratta di un inquinamento intrinseco ma di un fenomeno casuale di nessuna importanza ambientale. Si ritiene pertanto sufficiente il periodo di monitoraggio effettuato e quindi conclusa l'attività di controllo. Il punto verrà comunque mantenuto presidiato nel caso in futuro si ritenesse necessario effettuare nuovi prelievi"*

5.6.4.4 Impatti indotti dalla realizzazione delle opere in progetto

Per quanto riguarda l'impatto sulla qualità delle acque sotterranee, la componente inquinante probabilmente più dannosa e potenzialmente più pericolosa del suolo è rappresentata dal percolato, che, in caso di rottura accidentale del sistema di impermeabilizzazione, potrebbe filtrare nelle falde che sottendono l'area d'interesse.

Le caratteristiche del percolato prodotto in una discarica sono direttamente influenzate da:

- composizione merceologica dei rifiuti (caratteristiche chimico-fisiche);
- rapporto dell'acqua meteorica (bilancio idrico);
- natura e successione delle reazioni biochimiche all'interno della massa di rifiuti (grado di compattazione, livello di mineralizzazione, etc.).

5.6.4.5 Interventi di prevenzione degli impatti

Nel caso in esame le conseguenze dell'impatto dovuto alle dispersioni di percolato sono improbabili a seguito delle scelte progettuali adottate e delle attività di monitoraggio e controllo da attuare in fase di gestione. L'impatto legato al verificarsi di un incidente (rottura del sistema di impermeabilizzazione, sversamento accidentale del percolato, etc.) è controllato dalle misure di intervento e gestione delle emergenze previste nella fase di gestione della discarica. Relativamente alla vasca di raccolta del percolato si sottolinea che essa non produrrà scarichi idrici potenzialmente dannosi per le acque superficiali e/o profonde in quanto dotata di ridondanti sistemi di impermeabilizzazione e verifica di efficienza.

5.6.4.6 Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee

Si rimanda in merito allo specifico paragrafo del capitolo 8 dell'elaborato R13, Piano di sorveglianza e controllo.

Nell'intorno della discarica sono presenti dei piezometri per il monitoraggio delle acque sotterranee. Con cadenza trimestrale il gestore provvede a far campionare, con metodiche standardizzate, le acque per avviarle ad analisi presso un laboratorio accreditato. I piezometri sono di diametro tale da consentire il campionamento sia statico che dinamico.

I campioni sono sottoposti alle analisi indicate nella tabella che segue. Le metodiche utilizzate dal laboratorio individuato sono le stesse utilizzate da ARPAL, in alternativa l'uso di diverse metodiche verrà preventivamente concordato dal laboratorio con ARPAL.

Il laboratorio trasmette i certificati di analisi al Responsabile del Piano di Monitoraggio che li valida e li inoltra agli Enti di controllo (Provincia ed ARPAL).

	Parametro	**Frequenza Misure (gestione operativa)**	**Frequenza Misure (gestione post-operativa)**
Acque sotterranee	pH (*)	Trimestrale	Semestrale
	Temperatura (*)	Trimestrale	Semestrale
	Conducibilità elettrica (*)	Trimestrale	Semestrale
	Ossidabilità di Gumbel (*)	Trimestrale	Semestrale
	BOD5	Semestrale	Annuale
	TOC	Semestrale	Annuale
	Ca, Na, K	Semestrale	Annuale
	Cloruri (*)	Trimestrale	Semestrale
	Solfati (*)	Trimestrale	Semestrale
	Floruri	Semestrale	Annuale
	IPA	Semestrale	Annuale
	Metalli: Fe, Mn (*)	Trimestrale	Semestrale
	Metalli: As, Cu, Cd, Cr tot, Cr6, Ni, Pb, Mg	Semestrale	Annuale
	Cianuri	Semestrale	Annuale
	Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico (*)	Trimestrale	Semestrale
	Composti organo alogenati (compreso cloruro di vinile)	Semestrale	Annuale
	Fenoli	Semestrale	Annuale
	Pesticidi fosforati e totali	Semestrale	Annuale
	Solventi organici aromatici	Semestrale	Annuale
	Solventi clorurati	Semestrale	Annuale
	Idrocarburi Leggeri C<12 (**)	Trimestrale	Semestrale
	Idrocarburi pesanti C>12(**)	Trimestrale	Semestrale

(*) parametri fondamentali
(**) parametri aggiuntivi sito-specifici

Tabella 5.6/3 - Parametri chimico fisici da monitorare e cadenza temporale

5.7 Usi del suolo e vegetazione

5.7.1 Identificazione dell'area di studio

La superficie minima considerata per la redazione di questo capitolo è pari ad un quadrato, centrato sul'area di cava, con lato pari a 1,5 km, con area pari a 225 ettari.

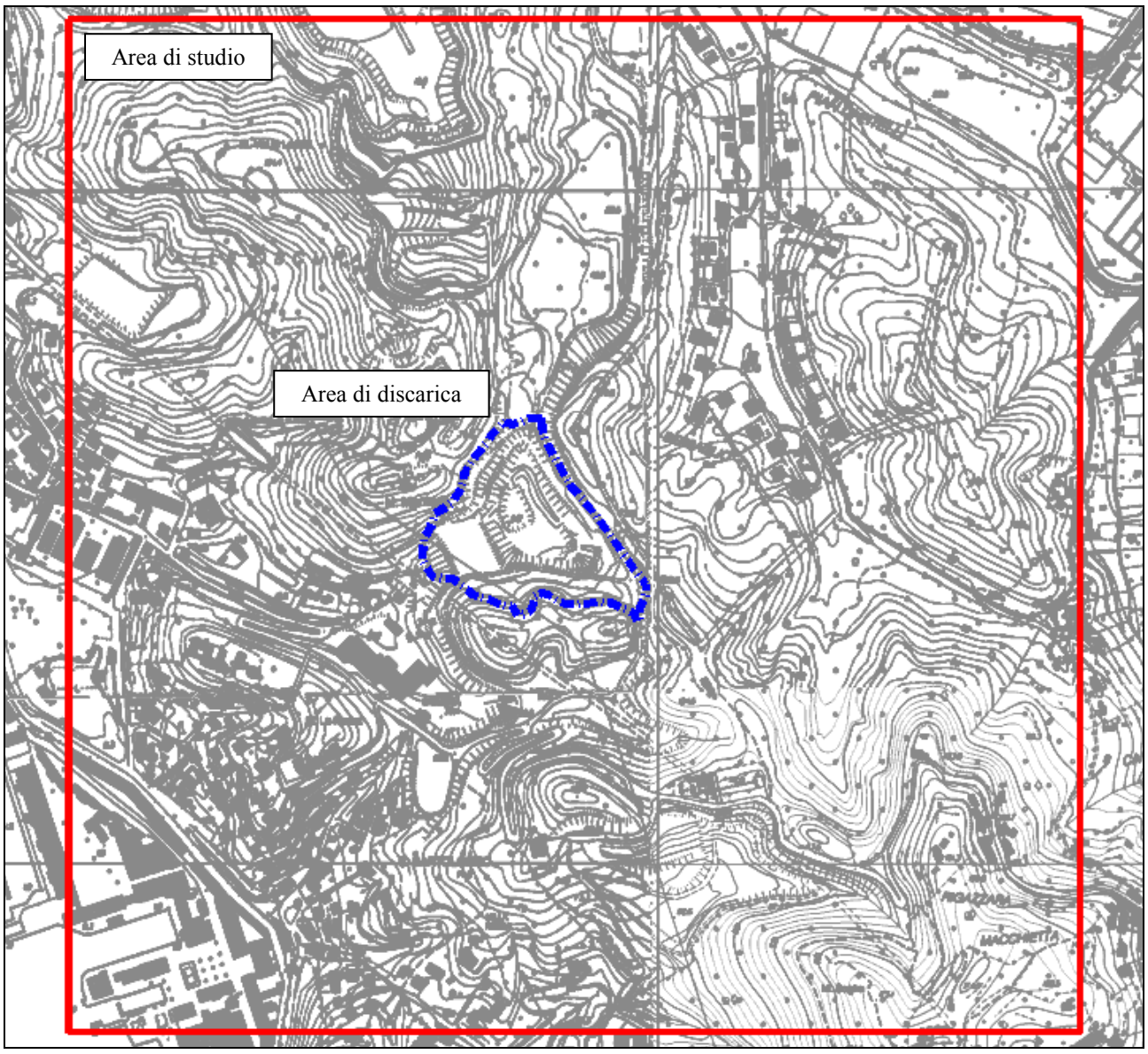


Figura 5.7.1/1: l'area di studio considerata in rapporto all'area d'intervento

5.7.2 Elaborati cartografici illustrativi

Sono da considerarsi parte integrante del capitolo gli elaborati cartografici elencati di seguito:

- *Vincoli territoriali e ambientali (1:5.000);*
- *Usi del suolo in atto e vegetazione naturale (1:5.000);*
- *Opere a verde d'inserimento paesaggistico e ambientale – Planimetria (1:500).*

5.7.3 Zona fitoclimatica di appartenenza

Per zona fitoclimatica s'intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa, composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche.

L'applicazione del concetto di zona fitoclimatica permette di definire areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine.

Il presupposto su cui si basa la suddivisione del territorio in zone fitoclimatiche è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine ma simili nel regime termico e pluviometrico.

Il territorio italiano è suddiviso in 5 zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa (classificazione Mayr-Pavari 1916, modificata da De Philippis nel 1937):

- Lauretum;
- Castanetum;
- Fagetum;
- Picetum;
- Alpinetum.

La classificazione usa come parametri climatici di riferimento le temperature medie dell'anno, del mese più caldo, del mese più freddo e le medie di minimi.

Ogni zona si suddivide in più tipi e sottozone in base alla temperatura e, per alcune zone, alla piovosità.

Nella figura che segue il territorio nazionale è suddiviso in base alle zone fitoclimatiche di appartenenza.

Nella medesima figura è evidenziata l'ubicazione dell'area d'intervento.

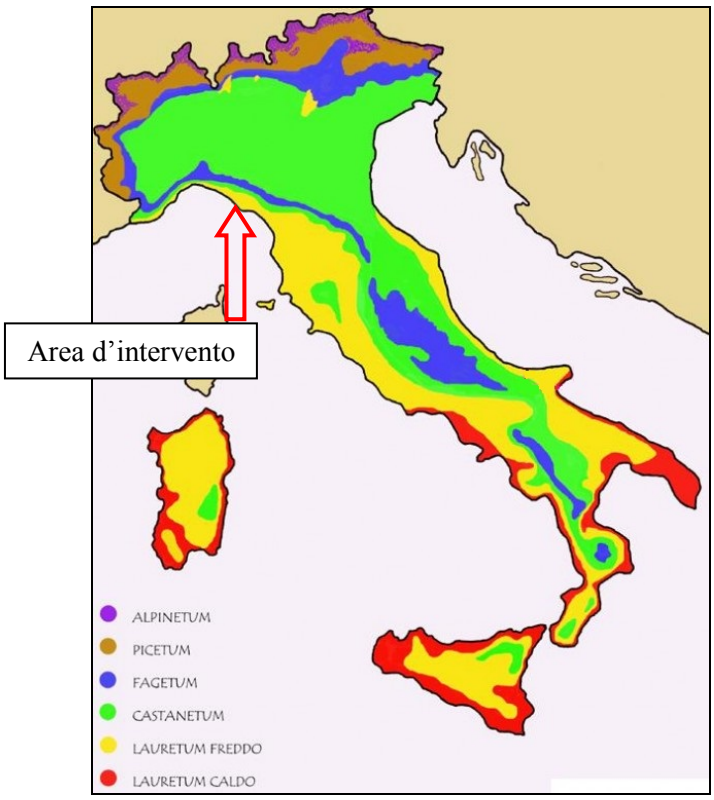


Figura 5.7.3/1: zona fitoclimatica di appartenenza dell'area d'intervento

Il *Lauretum* è la zona fitoclimatica più calda nello schema di classificazione di Mayr-Pavari e prende il nome dal *Laurus nobilis* (alloro). Il suo areale si estende dalle zone costiere fino ad ambienti collinari con un'altitudine massima che diminuisce all'aumentare della latitudine.

Il *Lauretum* si estende su quasi il 50% del territorio italiano e, con l'eccezione di alcuni microambienti del Nord Italia, è presente solo nell'Italia peninsulare e insulare. Si suddivide in tre sottozone in base alla piovosità e alta temperatura.

Questa zona è suddivisa in tre tipi, corrispondenti a differenti regimi pluviometrici: il 1º tipo con piogge uniformemente distribuite nel corso dell'anno, il 2º tipo con siccità estiva, il 3º tipo senza siccità estiva.

Una seconda suddivisione individua, in base al regime termico, le tre sottozone indicate nella tabella seguente.

Parametri climatici		Sottozone		
		Calda	Media	Fredda
Temperatura media	dell'anno	15-23 °C	14-18 °C	12-17 °C
	del mese più freddo	> 7 °C	> 5 °C	> 5 °C
	dei minimi	> -4 °C	> -7 °C	> -9 °C

Tabella 5.7.3/1: suddivisione nelle sottozone calda, media e fredda del Lauretum

L'area d'intervento fa parte della **sottozona fredda del *Lauretum* del 1° tipo**.

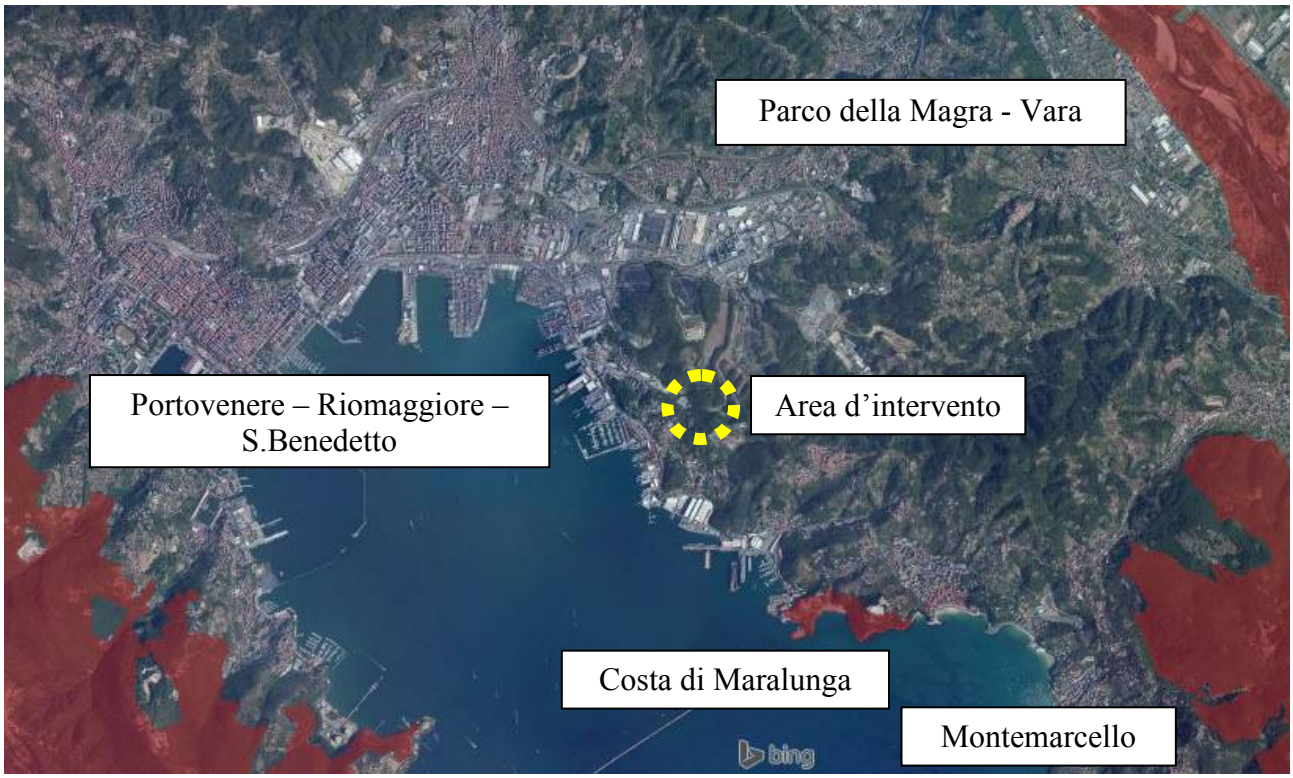
5.7.4 Aree protette – Siti di Importanza Comunitaria – Zone di protezione Speciale

L'area d'intervento, come è possibile osserva nella figura che segue, non risulta interna o prossima a siti facenti parte della Rete "Natura 2000" nazionale (S.I.C. e Z.P.S.).

I siti maggiormente prossimi, rispetto ai quali si riporta la distanza minima, sono rappresentati da:

- S.I.C. IT1345114 "Costa di Maralunga": 2,2 km circa;
- S.I.C IT1343502 "Parco della Magra – Vara": 4,5 km circa;
- S.I.C. IT1345109 "Montemarcello": 3,9 km circa;
- S.I.C. IT1345005 "Portovenere – Riomaggiore – S. Benedetto": 3,7 km circa.

I siti "Parco della Magra – Vara" e "Montemarcello" sono tutelati in qualità di Parco Naturale Regionale di "Montemarcello – Magra - Vara".



Legenda

Siti "Natura 2000"

Figura 5.7.4/1: localizzazione del sito d'intervento rispetto i siti tutelati all'interno della Rete "Natura 2000" nazionale.

5.7.5 Vegetazione naturale potenziale

La Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia in scala 1:500.000 (Blasi et al., 2010) inserisce la discarica in località Saturnia e l'intorno di questa all'interno delle foreste sempreverdi mediterranee, nell'areale di distribuzione potenziale della serie dei boschi di Leccio del *Viburno tini-Quercetum ilicis*, localmente a mosaico con i boschi del *Plagio-Ostryetum carpinifoliae* e del *Lathyro-Quercetum cerris*.

Il *Viburno tini-Quercetum ilicis* costituisce l'aspetto più caldo e termofilo delle leccete italiane. Esso è stato inizialmente descritto come *Quercetum ilicis galloprovinciale*, il nome usato da Braun-Blanquet per la lecceta della Francia meridionale, una denominazione geografica sostituita in base alla presenza di una specie differenziale, il *Viburnum tinus*. Gran parte delle indicazioni di *Quercetum ilicis galloprovinciale* per l'Italia vanno riferite al *Viburno tini-Quercetum ilicis*.

Questa lecceta si forma in ambiente costiero sulle dune consolidate e sulle pendici esposte verso il mare, in ambiente francamente mediterraneo. In Liguria e Toscana essa si sviluppa essenzialmente in vicinanza della costa; nel Meridione d'Italia, al contrario, il suo limite altitudinale raggiunge i 600 m s.l.m. e con punte di 900 m s.l.m. per la Sardegna.

La lecceta climatogena non ha una flora molto ricca, anzi è frequente incontrare aspetti nei quali su 100 mq si hanno soltanto 10-15 specie, anche in assenza di azioni di disturbo (che in generale tenderebbero piuttosto ad elevare il numero delle specie presenti).

Le specie caratteristiche sono *Asplenium onopteris* ed *Arbutus unedo*, oltre ad una presenza compatta di *Quercus ilex* nello strato arboreo e di *Pistacia lentiscus* in quello arbustivo.

5.7.6 Usi del suolo in atto e vegetazione naturale reale

Le tipologie omogenee di uso del suolo in atto di vegetazione naturale o naturaliforme presenti all'interno dell'area di studio sono rappresentate nella tavola allegata "*Usi del suolo in atto e vegetazione naturale*".

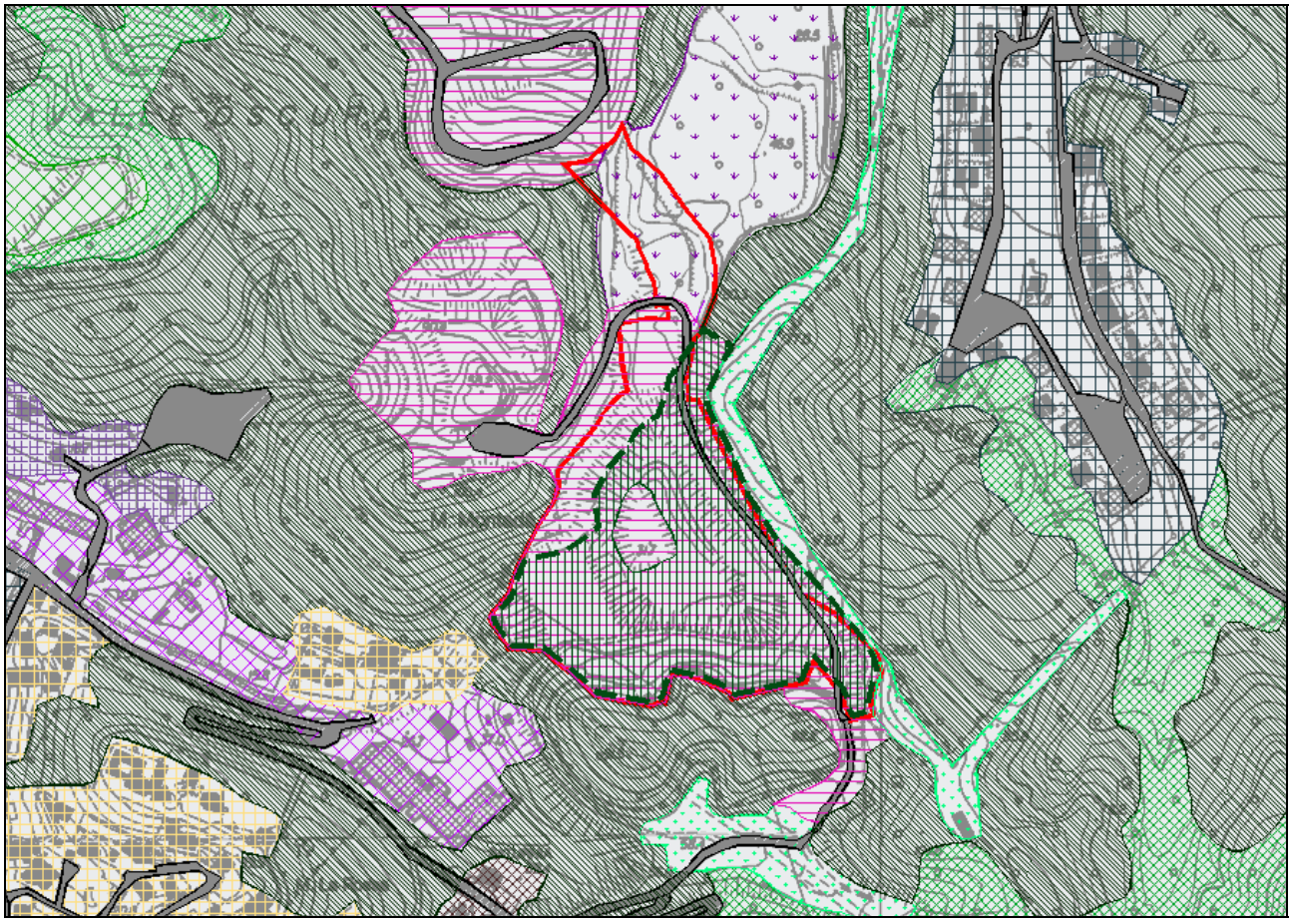
La redazione della tavola citata ha preso avvio dalla consultazione della cartografia degli usi del suolo della Regione Liguria in scala 1:10.000, edizione 2012. Le indicazioni derivanti da tale cartografia sono state verificate e localmente aggiornate mediante fotointerpretazione e sopralluoghi sul campo, con particolare attenzione alle aree d'intervento in cui è presente allo stato attuale un'area boscata interna al perimetro della discarica, derivante da naturale espansione del bosco circostante.

All'interno dell'area di studio sono state identificate le seguenti categorie omogenee:

- *Aree di discarica*: comprendente l'area d'intervento e le altre attività di discarica circostanti;
- *Insediamenti a prevalente carattere residenziale*: comprendente, nell'area di studio, l'abitato di S. Bartolomeo immediatamente nell'entroterra rispetto al porto di La Spezia e i nuclei abitati sparsi;
- *Grandi impianti di servizi pubblici e militari*: rappresentato dal complesso della Marina Militare ubicato tra località Bersaglio e Pian di Pitelli;
- *Aree industriali e artigianali*: ubicate nel retro-porto e immediatamente a nord di Pian di Pitelli (nord dell'area di studio);
- *Viabilità asfaltata*: comprende la viabilità di raccordo tra i nuclei abitati in quanto l'autostrada A15 della Cisa percorre l'area di studio quasi completamente in galleria;
- *Aree cimiteriali*: entro l'area di studio è presenti il cimitero di S. Bartolomeo;
- *Area portuale*: compresa nell'area di studio in corrispondenza della porzione sud-ovest di questa;
- *Aree boscate*: all'interno dell'area di studio rappresentano la categoria di uso del suolo in atto maggiormente apprestato unitamente alle aree edificate; i boschi che caratterizzano l'area d'intervento e l'intorno di questa comprendono:
    - boschi di conifere a Pino marittimo, i più rappresentati nell'area di studio e presenti entro l'area d'intervento (derivanti dall'espansione naturale delle pinete circostanti);
    - bosco misto, mesofilo e termofilo;
    - aree boschive in evoluzione;
- *Aree con vegetazione a sclerofille*: scarsamente presenti nell'area di studio in corrispondenza della porzione sud di questa;
- *Incolti arbustati*: la categoria comprende la fascia mantenuta sgombra da vegetazione arborea alla base del muro perimetrale dell'area militare di località Bersaglio, immediatamente ad est dell'area d'intervento;
- *Prati con nuclei arborei sparsi*: presenti immediatamente a nord dell'area d'intervento e contraddistinti, allo stato attuale, da copertura prativa con radi nuclei arborei di limitato sviluppo;
- *Aree agricole*: poco presenti nell'area di studio.

Nel corso della redazione dell'allegata carta degli usi del suolo e della vegetazione naturale, gli usi del suolo forniti dalla Regione Liguria sono stati aggiornati, mediante fotointerpretazione e sopralluoghi sul campo, relativamente all'area d'intervento e all'immediato intorno di questa. La presenza di aree boscate, ovvero di Pinete costiere di Pino marittimo, è stata estesa, anche internamente all'area di discarica pregressa, a seguito dell'espansione naturale del bosco circostante.

Nelle figure seguente è illustrato quanto appena espresso.



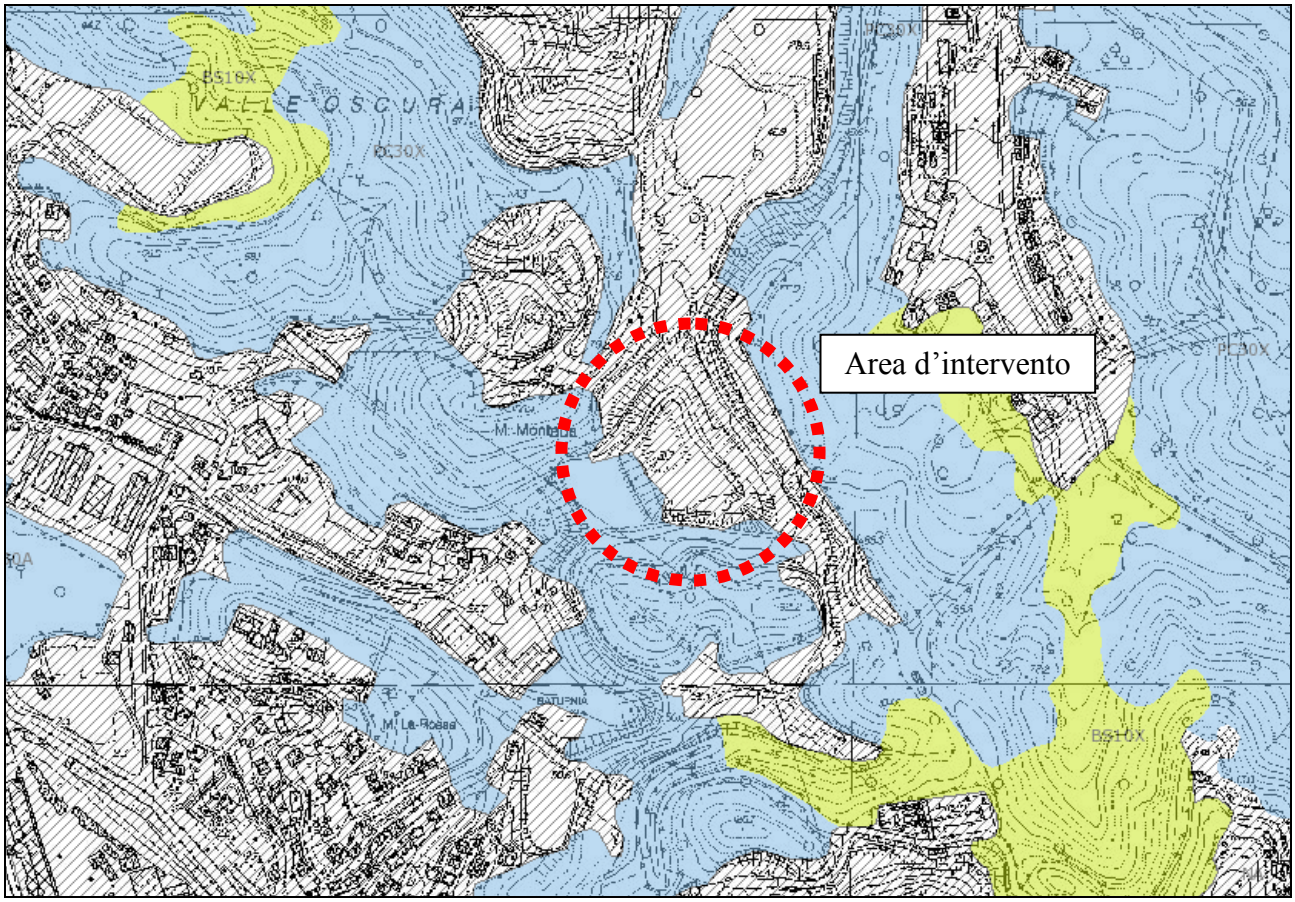
Legenda

Usi del suolo entro l'area d'intervento e in prossimità di questa;

- *Area d'intervento*
- *Discariche*
- *Bosco misto mesofilo*
- *Prato con nuclei arborei*
- *Espansione naturale foresta conifere*
- *Foreste di conifere*
- *Incolto arbustato*
- *Impianti militari*

Figura 5.7.6/1: usi del suolo e vegetazione in corrispondenza dell'area d'intervento

Relativamente alle caratteristiche delle aree boscate parzialmente interessate dagli interventi in progetto è possibile fare riferimento al rilievo delle superfici forestali della Regione Liguria, restituito in scala 1:25.000, di cui si riporta di seguito lo stralcio d'interesse.



Legenda

Pineta costiera di Pino marittimo

Boscaglie pioniere e di invasione

Figura 5.7.6/2: aree boscate in corrispondenza dell'area d'intervento

Come è possibile osservare confrontando la foto aerea delle aree d'intervento riportata di seguito con gli stralci cartografici relativi agli usi del suolo e alla vegetazione presente, la perimetrazione di quest'ultima non corrisponde esattamente a quanto effettivamente riscontrabile in campo.



Legenda

Pinete costiere di Pino marittimo

Boscaglie pioniere e di invasione

Figura 5.7.6/3: foto aerea con sovrapposizione del rilievo dei boschi oggetto della figura precedente (in blu le pinete)

La formazione boscata che allo stato attuale è presente entro il perimetro dell'area di discarica oggetto di messa in sicurezza deriva dall'espansione naturale dei boschi circostanti.

Tale formazione è inquadrabile nel tipo forestale della Pineta costiera di Pino Marittimo, varietà con Leccio, con presenza di aree di limitata estensione a prevalenza di latifoglie (Robinia e Pioppo tremulo).

Si tratta di una tipologia forestale che per la presenza del Pino marittimo, specie con limitata resistenza agli stress idrici e all'aerosol marino, occupa di norma stazioni nell'entroterra, in aree di transizione tra la fascia costiera delle latifoglie sempreverdi e quella più interna dei querceti di roverella.

I maggiori popolamenti costieri appartenenti a questa categoria sono localizzati, nel territorio della Regione Liguria, nella porzione orientale del territorio regionale, da Chiavari alle Cinque Terre, in corrispondenza del bacino del Vara e, come ne caso in oggetto, lungo la riviera spezzina.

Si tratta di popolamenti a prevalenza di Pino marittimo, con strato arbustivo e/o arboreo inferiore a sclerofille. Sono presenti, sotto forma di fustaie, talvolta sopra ceduo, su substrati silicatici e ofiolitici, con cenosi da mesoxerofile a a xerofile, da mesoneutrofile ad acidofile; suoli poco evoluti, superficiali, con rocciosità affiorante; esposizioni prevalenti sud e intermedie, da 0 a 600 m s.l.m..

La classificazione fitosociologica le inserisce nell'all. *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936 p.p., ass. *Erico arboreae-Arbutetum unedi* Allier et Lacoste 1980 subass. *pinetosum pinastri* p.p..

Specie presenti indicatrici (con indicazione del grado minimo e massimo di abbondanza/copertura[1]):

- Strato arboreo:
  - Pino marittimo (*Pinus pinaster*) 3 - 5;
  - Orniello (*Fraxinus ornus*) + - 3;
  - Leccio (*Quercus ilex*) + - 3;
  - Pioppo tremulo (*Populus tremula*) + - 1;
  - Robinia (*Robinia pseudoacacia*) + - 1;
  - Roverella (*Quercus pubescens*) + - 1;
  - Salicone (*Salix caprea*) +;
- Strato arbustivo:
  - Erica arborea (*Erica arborea*) + - 4;
  - Mirto (*Myrtus communis*) + - 2;
  - Corbezzolo (*Arbutus unedo*) + - 2;
  - Ginestra spinosa (*Ulex europaeus*) + - 2;
  - Ligustro (*Ligustrum vulgare*) + - 1;
  - Citiso peloso (*Chamaecytisus hirsutus*) + - 1;
  - Olivastro (*Phillyrea angustifolia*) + - 1;

[1] Grado minimo e massimo di abbondanza/copertura espresso nella scala di Braun-Blanquet: +: copertura di meno di 1/00 della superficie; 1: da 1/100 a 1/20; 2: da 1/20 a 1/4; 3: da 1/4 a 1/2; 4: da 1/2 a 3/4; 5: da 3/4 a tutta la superficie.

- Sparzio spinoso (*Calicotome spinosa*) + - 1;
- Erica da scope (*Erica scoparia*) + - 1;
- Biancospino (*Crataegus monogyna*) +;
- Ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*) +;

- Strato erbaceo:
  - Paleo comune (*Brachypodium pinnatum*) + - 3;
  - Edera comune (*Hedera helix*) + - 2;
  - Robbia selvatica (*Rubia peregrina*) + - 2;
  - Cisto femmina (*Cistus salvifolius*) + - 2;
  - Salsapariglia nostrana (*Smilax aspera*) + - 2;
  - Ginestra pelosa (*Genista pilosa*) + - 2;
  - Vite nera (*Tamus communis*) + - 2;
  - Migliarino capellino (*Avenella flexuosa*) + - 1;
  - Caprifoglio (*Lonicera implexa*) + - 1;
  - Vincetossico (*Vincetoxicum hirundinaria*) + - 1;
  - Brugo (*Calluna vulgaris*) + - 1;
  - Ginestrella comune (*Osyris alba*) + - 1;
  - Euforbia spinosa (*Euphorbia spinosa*) + - 1;
  - Clematide (*Clematis vitalba*) +;
  - Sparviere racemoso (*Hieracium racemosum*) +;
  - Verga d'oro comune (*Solidago virgaurea*) +;
  - Pungitopo (*Ruscus aculeatus*) +;
  - Inula vischiosa (*Inula viscosa*) +;
  - Lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*) +;
  - Asparago selvatico (*Asparagus acutifolius*) +;

Entro l'area d'intervento si riscontra la netta predominanza di Pino marittimo e durante i sopralluoghi effettuati è stata confermata la presenza di numerose delle specie sopra citate; come documentato nella documentazione fotografica riportata di seguito.

In corrispondenza della porzione di fondo dell'incisione che costituisce l'area d'intervento è presente un ristagno idrico dovuto alle precipitazioni atmosferiche convogliate dai teli impermeabili di copertura. All'interno di tale area di ristagno è presente una componente vegetale costituita da *Typha latifolia* e pochi esemplari di *Populus tremula* e *Salix* spp.; si veda, anche in questop caso la documentazione fotografica riportata di seguito.

L'area di realizzazione della nuova viabilità di connessione con la discarica di Val Bosca e delle aree di servizio della discarica di località Saturnia è, allo stato attuale, occupata da una superficie a prato con presenza di nuclei arborei sparsi, di piccole dimensioni e composti da esemplari vegetali di limitato sviluppo. I nuclei arborei comprendono ornielli, cerri, saliconi e pini marittimi.

5.7.7 Documentazione fotografica



Figura 5.7.7/1: vista complessiva dell'area d'intervento colonizzata dalla pineta costiera di pino marittimo; nella porzione di fondo della depressione è visibile il ristagno idrico sui teli impermeabili colonizzato da vegetazione igrofila a predominanza di Typha latifolia



Figura 5.7.7/2: vista ravvicinata del ristagno idrico alla quota di base dell'area d'intervento: presenza di Typha latifolia e alcuni esemplari di pioppo tremulo e salici arbustivi





Figure 5.7.7/3 e 4: la pineta di Pino marittimo che vegeta all'interno dell'area d'intervento

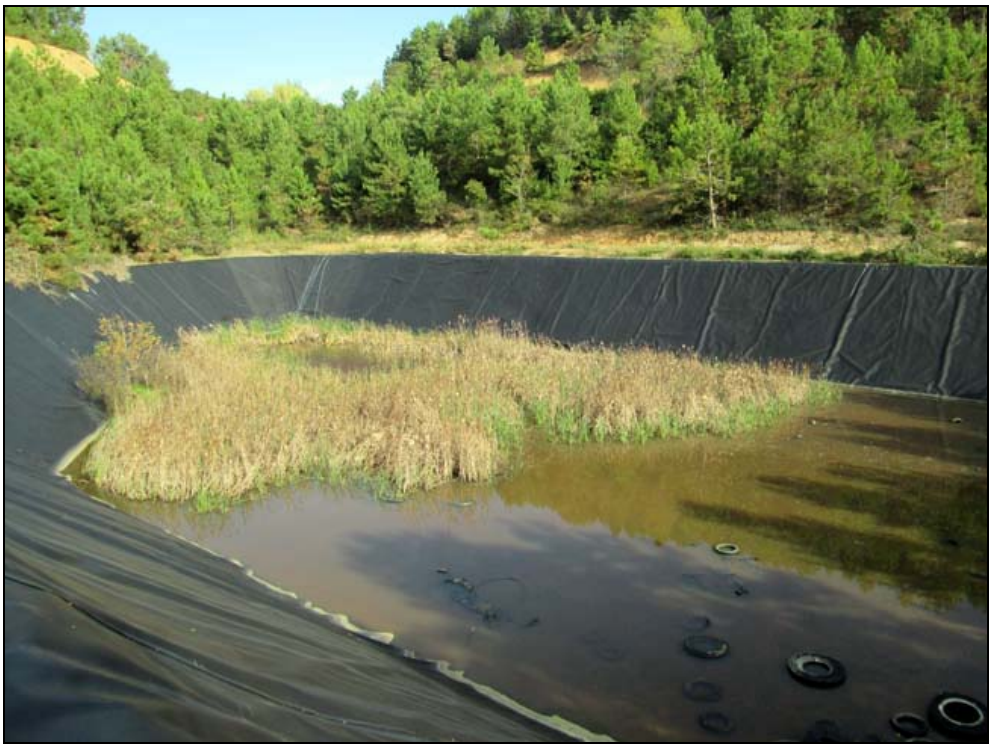


Figura 5.7.7/5: ulteriore vista del fondo di discarica



Figura 5.7.7/6: la pineta che occupa l'area d'intervento è dominata dalla presenza di pino marittimo, accompagnato da latifoglie quali robinia e pioppo tremulo, al centro dell'immagine un nucleo arboreo costituito da queste ultime due specie all'interno del complesso dei pini marittimi



Figura 5.7.7/7: ulteriore vista della pineta che ha colonizzato, per estensione spontanea dei boschi circostanti, l'area d'intervento



Figura 5.7.7/8: l'area boscata interna all'area d'intervento, vista in direzione del muro perimetrale del'area militare di località Bersaglio



Figura 5.7.7/9: vista dell'area di prevista ubicazione delle strutture di servizio in progetto



Figura 5.7.7/10: l'area di prevista realizzazione della strada in progetto in direzione dell'area di discarica di Val Bosca; il sito d'intervento è attualmente coperto da prato con nuclei arborei comprendenti ornielli, cerri, saliconi e pini marittimi



Figura 5.7.7/11: esemplare di pioppo tremulo (Populus tremula) interno all'area d'intervento



Figura 5.7.7/12: esemplare di salicone (Salix caprea) interno all'area d'intervento



Figura 5.7.7/13: esemplare di cisto femmina (Cistus salvifolius) interno all'area d'intervento



Figura 5.7.7/14: al centro dell'immagine, entro il complesso dei pini marittimi, un esemplare di corbezzolo (Arbutus unedo) interno all'area d'intervento



Figura 5.7.7/15: vegetazione interna all'area d'intervento comprendente erica arborea (Erica arborea), salicone (Salix caprea) e ginestra spinosa (Ulex europaeus)



Figura 5.7.7/16: ginestra spinosa (Ulex europaeus) entro l'area d'intervento

5.7.8 Identificazione e caratterizzazione dei potenziali impatti

Le caratteristiche ambientali delle aree d'intervento, unitamente alle tipologie degli interventi in progetto, permetto di determinare le seguenti categorie d'impatto potenziale sulle componenti ambientali esaminate:

- Sottrazione di aree boscate: in riferimento all'eliminazione della porzione di pineta costiera di pino marittimo che occupa l'interno dell'area di discarica in località Saturnia;
- Sottrazione di superfici a prato con nuclei arborei sparsi di limitato sviluppo: in corrispondenza dell'area di realizzazione della nuova viabilità di collegamento con l'ara di discarica di Val Bosca;
- Emissioni di inquinanti in atmosfera e sversamenti sul suolo;
- Sollevamento di polveri.

Le opere in progetto non prevedono sottrazioni di terreni agricoli.

La tabella riepilogativa degli impatti potenziali riportata di seguito, prevede i seguenti livelli di impatto:

Negativo Alto	
Negativo Medio	
Negativo Basso	
Non significativo	
Nullo	
Positivo Basso	
Positivo Medio	
Positivo Alto	

Tabella 5.7.8/1: tabella riepilogativa degli impatti sugli usi del suolo e sulla vegetazione naturale

Componente / fattore ambientale	Impatto (reale o potenziale)	Livello di impatto	Mitigazione	Livello di impatto residuo
USI DEL SUOLO, VEGETAZIONE E FLORA	Sottrazione di aree a vegetazione naturale: aree boscate interne all'area di discarica di loc. Saturnia e di caneto in corrispondenza della piccola area di ristagno idrico centrale	Negativo medio	Recupero vegetazionale area d'intervento: inerbimento diffuso, filari arborei, nuclei arborei e nuclei arbustivi, siepi arbustive	Non significativo
	Sottrazione di superfici prative con nuclei arborei sparsi: aree di realizzazione strada di collegamento con discarica Val Bosca	Negativo basso	Recupero aree di margine stradale: opere a verde di recupero ambientale.	Nullo
	Emissioni inquinanti in atmosfera e sversamenti di inquinanti sul suolo	Negativo basso	Impatti prevenibili o mitigabili mendiante misure di gestione delle attività di lavorazione: minimizzazione delle emissioni inquinanti; misure di raccolta e trattamento dei fluidi per prevenire sversamenti	Non significativo
	Sollevamento di polveri in fase ci cantiere	Negativo basso	Misure di gestione delle attività di lavorazione per minimizzare il sollevamento di polveri.	Non significativo

5.7.9 Interventi di recupero, mitigazione e compensazione ambientale

Gli interventi in oggetto sono costituiti dalle opere a verde previste per l'inserimento paesaggistico e ambientale delle aree d'intervento all'interno del contesto vegetazionale circostante e sono rappresentati nella tavola D.11.01

Le linee guida seguite per la progettazione di tali opere a verde possono essere così riepilogate:

- Creazione, nell'ambito della sistemazione finale delle aree, di superfici con un substrato idoneo allo sviluppo anche di esemplari arborei di rilevanti dimensioni, in grado di esplicare, unitamente alla propria funzione eco sistemica, il ruolo di quinte di mascheramento dell'impianto a beneficio delle aree circostanti;
- Inerbimento diffuso delle aree d'intervento, costituente la prima fondamentale misura di inserimento paesaggistico ed ecosistemico dell'opera;
- Sistemazione arborea e arbustiva delle aree inerbite;
- Utilizzo di specie vegetali facenti parte della vegetazione potenziale locale, appartenenti al tipo vegetale delle pinete costiere di pino marittimo,il quale ha dimostrato una buona idoneità alle condizioni stazionali delle aree d'intervento;
- Utilizzo di specie pioniere;
- Predisposizione di un piano di controllo e manutenzione delle opere a verde (descritto al paragrafo successivo).

Gli interventi a verde previsti possono essere suddivisi come segue:

- Interventi preliminari alla rivegetazione delle aree: previsti per la creazione di un substrato di coltivazione idoneo allo sviluppo e alla persistenza delle formazioni vegetali di nuovo impianto nell'ambito dei previsti interventi a verde di sistemazione paesaggistica e ambientale;
- Inerbimenti diffusi: realizzati i maniera tale da garantire la rapida copertura del suolo, costituire il primo fondamentale intervento di inserimento del sito nel paesaggio circostante, limitare gli interventi di manutenzione, proteggere il suolo dall'erosione e consentire nel tempo la graduale diffusione delle specie arboree e arbustive, d'impianto o provenienti dalle pinete di pino marittimo circostante;
- Interventi arboreo-arbustivi: previsti in corrispondenza dell'intero sito d'intervento e indirizzati al raggiungimento del duplice obiettivo di mascheramento del sito a favore dei punti di maggiore visibilità circostanti e di creazione di una superficie boscata con caratteristiche analoghe quelle delle superfici forestali naturali circostanti.

Di seguito le caratteristiche fondamentali delle tipologie d'intervento sopra elencate; tali caratteristiche saranno oggetto di affinamento e approfondimento nel corso dei successivi sviluppi progettuali.

Interventi preliminari alla rivegetazione delle aree d'intervento

L'intera superficie di copertura finale della discarica comprenderà uno strato di terreno agrario disposto secondo le modalità seguenti:

- Superfici in piano di raccordo tra le scarpate: potenza dello spessore del terreno agrario pari a 2 m, in maniera tale da consentire la messa a dimora di esemplari arborei;

- Superfici in scarpata e area sommitale del sito: potenza dello spessore di terreno agrario pari a 1 m; in queste aree è prevista la messa a dimora di formazioni arbustive; nel caso della porzione sommitale del sito tale scelta è determinata dalla necessità di non occludere la vista in direzione del mare da parte delle postazioni di osservazioni della limitrofa area militare di località Bersaglio.

Il terreno steso sarà oggetto di lavorazioni preparatorie del piano di semina durante le quali si provvederà alla concimazione del medesimo.

Inerbimenti diffusi

L'intervento è previsto in corrispondenza dell'intera area d'intervento e verrà realizzato, date le dimensioni dell'area d'intervento e la morfologia finale prevista, mediante l'aspersione con idroseminatrice di un miscuglio di sementi, concime e collanti; è riportato di seguito, in via preliminare, un miscuglio d'inerbimento idoneo alle condizioni stazionali d'intervento e al conseguimento degli obiettivi precedentemente citati (quantità di semente di previsto impiego pari a 25 g/mq):

- *Festuca arundinacea* 15%*;*
- *Dactylis glomerata* 15%;
- *Bromus catharticus* 15%;
- *Trifolium subterraneum* 15%*;*
- *Trifolium pratense* 5%;
- *Trifolium repens* 5%;
- *Onobrychis viciaefolia* 10%;
- *Lupinus albus* 10%;
- *Lotus corniculatus* 5%;
- *Chrysanthemum leucantemum* 3%;
- *Sinapis alba* 2%.

Interventi arboreo-arbustivi

Sono riportato di seguito le caratteristiche delle tipologie d'intervento arboero-arbustivo di previsto impiego in corrispondenza dell'area di discarica:

- Filari arborei: previsti per creare una cortina di mascheramento dell'impianto a favore dei punti di visibilità circostanti (aree abitate e viabilità maggiormente prossima). Al fine di consentire l'attecchimento e la successiva permanenza degli esemplari arborei di nuovo impianto, questi verranno messi a dimora, come precedentemente introdotto, in corrispondenza di uno strato di terreno agrario pari a 2 m. I filari arborei verranno messi a dimora a pronto effetto (h all'impianto pari a 2,5-3,0 m) per velocizzare l'inserimento paesaggistico dell'intervento. Verranno realizzati tratti di filare singolo plurispecifico con distanza tra gli esemplari componenti pari a 6 m. Le specie di previsto impianto saranno scelte tra la componente arborea della vegetazione potenziale locale:
    - Pino marittimo (*Pinus pinaster*);
    - Pioppo tremulo (*Populus tremula*);
    - Orniello (*Fraxinus ornus*);
    - Leccio (*Quercus ilex*);
    - Roverella (*Quercus pubescens*);

- Nuclei arborei: previsti in corrispondenza delle aree d'intervento in piano con dimensioni maggiori; anche in corrispondenza di queste aree è previsto il posizionamento di uno strato di 2 m di spessore di terreno vegetale. L'intervento prevede il posizionamento pseudo-casuale (sesto d'impianto naturalistico) degli alberi, in numero variabile a seconda delle dimensioni dell'area d'intervento, a costituire nuclei plurispecifici con distanza tra gli esemplari pari a 6-8 m. Le specie di previsto impianto sono quelle indicate per la tipologia dei filari arborei;

- Nuclei arbustivi: di prevista realizzazione in corrispondenza delle superfici inclinate d'intervento (scarpate di raccordo tra i gradoni) e nell'area sub-pianeggiante sommitale del sito d'intervento (per non occludere la vista in direzione del mare alla limitrofa area militare). E' prevista la creazione di nuclei arbustivi plurispecifici con sesto d'impianto pseudo-casuale, con distanza indicativa fra gli esemplari pari a 2 m. Gli esemplari verranno messi a dimora con altezza all'impianto pari a 40-80 cm in modo da massimizzare le possibilità di attecchimento. Segue l'elenco delle specie arbustive di previsto impiego (facenti parte, anche in questo caso della vegetazione potenziale dell'area d'intervento):
    - Mirto (*Myrtus communis*);
    - Corbezzolo (*Arbutus unedo*);
    - Ligustro (*Ligustrum vulgare*);
    - Olivastro (*Phillyrea angustifolia*);
    - Biancospino (*Crataegus monogyna*).

- Siepi arbustive: previste a bordare i tratti di pista previsti nella sistemazione finale del sito per permettere l'accesso alle diverse parti di esso. Verranno realizzati tratti di siepe plurispecifica monofilare, con distanza tra gli esemplari sulla fila pari a 2 m. Le specie di previsto impiego e le caratteristiche degli esemplari al momento dell'impianto saranno analoghe a quelle previste per i nuclei arbustivi.

Analoghi interventi a verde d'inserimento paesaggistico e ambientale sono previsti a margine della nuovo viabilità di collegamento con Val Bosca. Si prevede l'utilizzo delle medesime tipologie d'intervento appena descritte per la discarica; si rimanda, a tal proposito, alla *Planimetria Opere a verde d'inserimento paesaggistico e ambientale* allegata.

Gli interventi a verde citati costituiranno, inoltre, l'avvio per la ricolonizzazione delle aree da parte del bosco circostante.

Nella figura seguente è rappresentato il previsto assetto finale degli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale.

5.7.10 Piano di manutenzione

La predisposizione di un piano di monitoraggio, con conseguenti interventi manutentivi, delle opere a verde di inserimento paesaggistico e ambientale risulta essenziale per la persistenza nel tempo della copertura vegetale di nuovo impianto in corrispondenza delle aree d'intervento.

Si rimanda in merito allo specifico paragrafo del capitolo 8 dell'elaborato R13, Piano di sorveglianza e controllo.

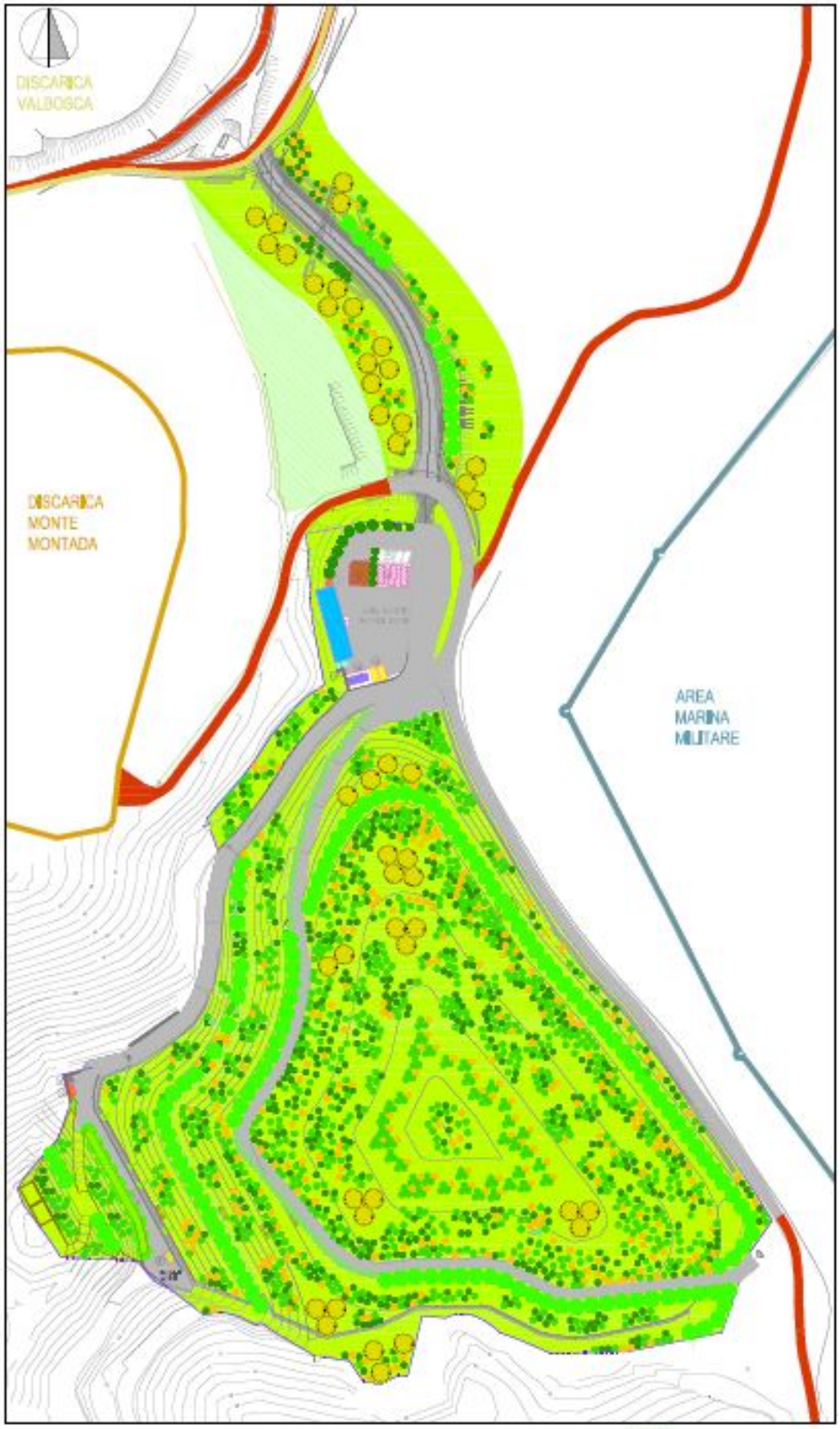


Figura 5.7.9/1: interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale

Gli interventi di controllo possono essere suddivisi nelle fasi seguenti:

- Messa in pratica di interventi manutentivi del verde:
  - Prima fase di manutenzione semi-intensiva della durata di 2 anni a partire dal completamente di ogni parte della sistemazione a verde in progetto (a partire, dunque, dalla porzione con funzione arginale che verrà sistemata a verde per prima);
  - Seconda fase di manutenzione ordinaria diradata nel tempo per ulteriori 5 anni dal termine della precedente fase di manutenzione semi-intensiva;
- Effettuazione di sopralluoghi periodici di verifica delle condizioni di attecchimento e dello stato fitosanitario degli impianti a verde con individuazione di eventuali ulteriori necessità manutentive degli stessi non prevedibili in anticipo;
- Effettuazione degli eventuali ulteriori interventi manutentivi la cui necessità sia stata rilevata nel corso del sopralluoghi periodici di controllo del punto precedente.

Oggetto di monitoraggio è l'intera superficie d'intervento a verde: ogni porzione del manto erboso, ciascun esemplare arboreo e arbustivo d'impianto.

I parametri da rilevare nel corso delle visite, per interventi manutentivi programmati o per l'individuazione di ulteriori necessità manutentive, saranno i seguenti:

- Verifica dell'attecchimento e dello stato delle opere a verde da cui derivano le seguenti necessità manutentive:
  - irrigazioni;
  - eliminazione e sostituzione delle fallanze arboree e arbustive;
  - rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso;
  - potature di formazione;
  - ripristino della verticalità delle piante;
  - controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
  - concimazioni;
  - in aggiunta per gli esemplari arborei: formazione e pulizia del tornello, controllo delle legature;
  - in aggiunta per gli esemplari arbustivi: sarchiatura, taglio in funzione dell'epoca della fioritura.

5.8 Ecosistemi e connessioni ecologiche – Fauna

5.8.1 Premessa

Nel presente capitolo verranno presentate le caratteristiche ecosistemiche delle aree d'intervento e di un significativo intorno di queste, in termini di categorie di ecosistemi, naturali, naturali formi e antropiche, identificate a partire dagli usi del suolo in atto e di modello di rete ecologica elaborato dalla Regione Liguria.

Verrà poi fornito un inquadramento faunistico a partire dai dati disponibili relativamente alle emergenze naturalistiche maggiormente prossime ai siti d'intervento.

Verranno identificate, infine, le categorie d'impatto potenziale prevedibili in base alle tipologie d'intervento previste e alle caratteristiche ambientali del contesto territoriale in oggetto.

Tali categorie d'impatto potenziale costituiscono il punto di partenza per l'elaborazione di proposte di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti potenziali, le quali costituiscono l'ultima parte del capitolo.

5.8.2 Elaborati cartografici illustrativi

E' parte integrante del presente capitolo l'elaborato grafico allegato, in scala 1:5.000, denominato "Carta degli ecosistemi".

5.8.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche

In corrispondenza dell'area di studio utilizzata per la rappresentazione degli usi del suolo in atto e della presenza di vegetazione naturale presso l'area di studio e l'intorno di questa, sono state identificate le categorie ecosistemiche omogenee di seguito riepilogate:

- Ecosistema naturale: costituisce, insieme alle aree edificate, la categoria eco sistemica maggiormente presente nell'area di studio e comprende le aree boscate; in corrispondenza dell'area d'intervento comprende la pineta costiera di Pino marittimo costituitasi per diffusione spontanea delle pinete circostanti;
- Ecosistema semi-naturale: scarsamente presente nell'ambito di studio, comprende le aree a prato stabile e i terreni rimaneggiati con attuale copertura prativa e presenza di nuclei arboreo-arbustivi sparsi
- Agro-ecosistema: anche in questo caso poco rappresentata nell'area di studio, comprende le colture agraruie e gli appezzamenti adibiti alla coltivazione dell'Olivo e della Vite;
- Ecosistema antropico: comprendente le aree edificate e le infrastrutture viarie; come precedentemente affermato rapprsenta la categoria ecositemica maggiormente presente nell'area di studio insieme alle aree boscate costituenti l'ecosistema naturale;
- Ecosistema marino: area di pertinenza del porto di La Spezia, è presente unicamente in corrispondenza di una piccola porzione del quadrante sud-ovest dell'area d'intervento e sostanzialmente estraneo al contesto d'intervento.

Nella figura seguente sono rappresentate le categorie ecosistemiche identificate all'interno dell'area di studio.

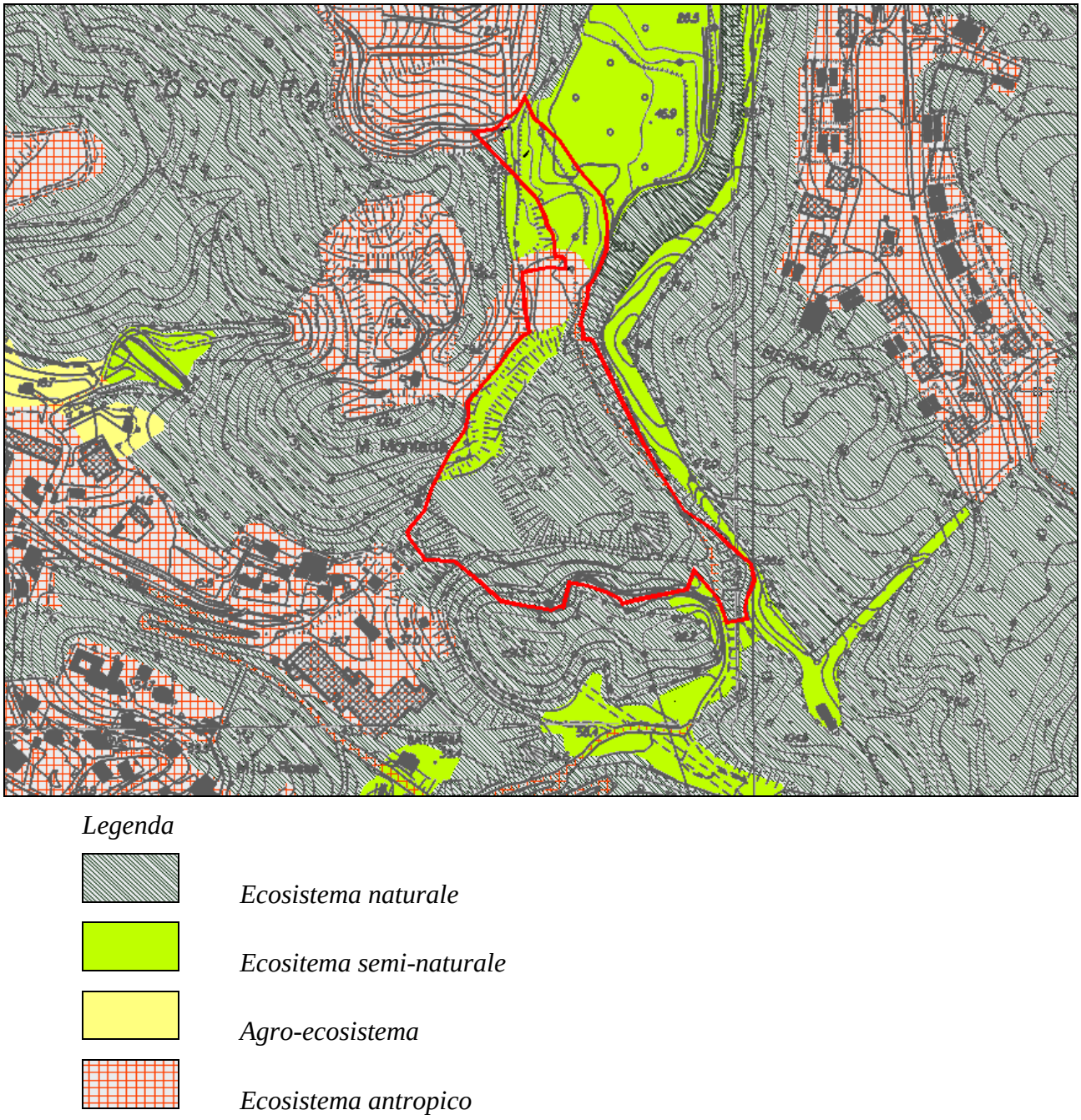


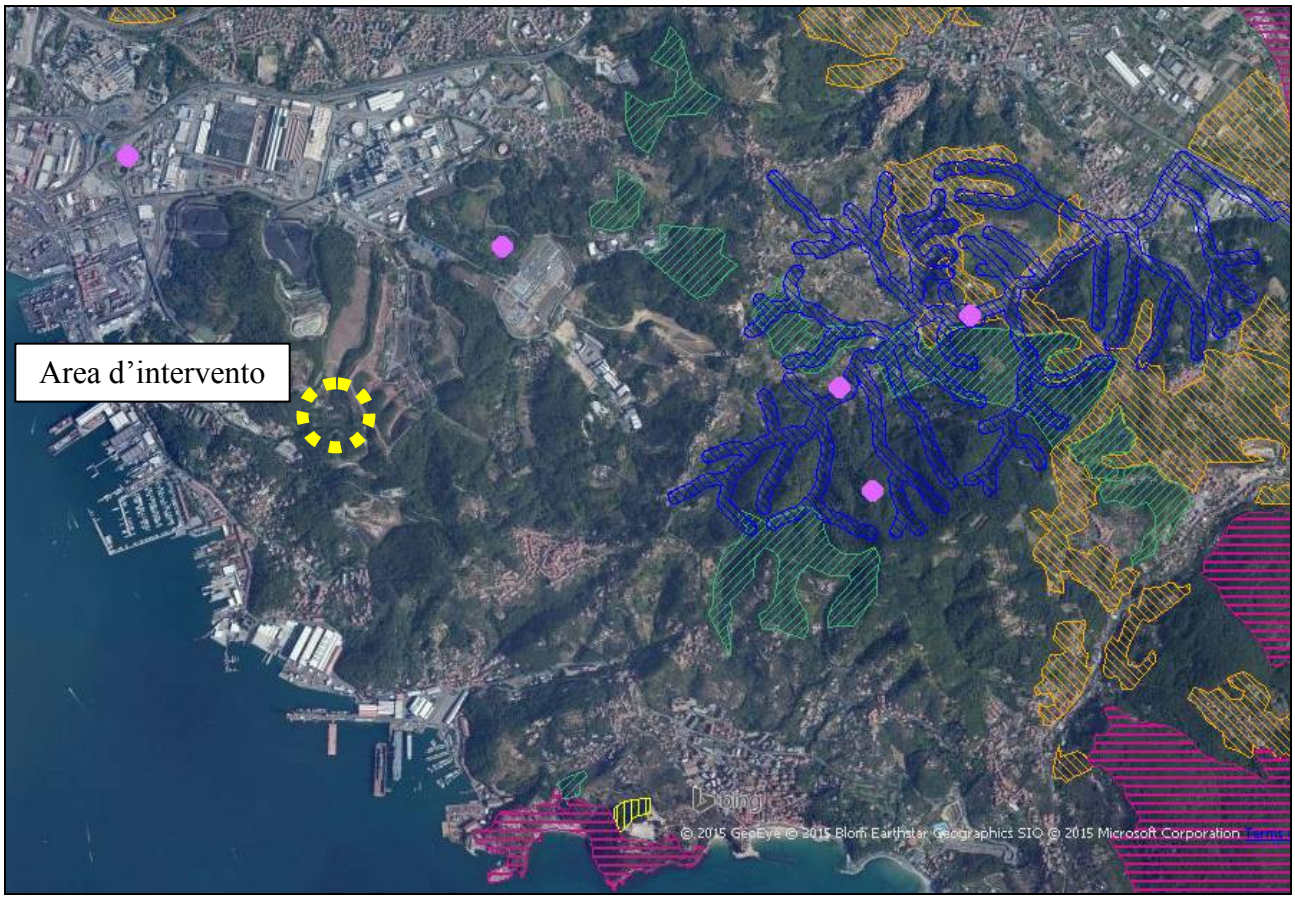
Figura 5.8.3/1: categorie ecosistemiche omogenee presenti nell'intorno dell'area d'intervento (evidenziata in rosso l'area di discarica e il tracciato della viabilità di connessione con l'area di Val Bosca)

Non si segnala interferenza con o interruzione di significative connessioni ecologiche a seguito della realizzazione delle opere in progetto

5.8.4 Modello di rete ecologica

Nella figura che segue è riportato uno stralcio cartografico, comprendente le aree d'intervento, relativo al modello di rete ecologica della Regione Liguria[2] in cui sono rappresentate:

- *Core areas*:
- *Corridoi ecologici*: suddivisibili in vie di comunicazione faunistica continue e discontinue o tappe di attraversamento



Legenda

Core areas: siti puntuali

Core areas: siti areali

Corridoi ecologici per specie di ambiente acquatico

Tappe di attraversamento per specie di ambiente boschivo

Tappe di attraversamento per specie di ambiente aperto

Corridoi ecologici per specie di ambiente boschivo

Figura 5.8.4/1: modello di Rete Ecologica della Regione Liguria

[2] Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoportal

L'analisi della figura precedente permette di osservare che l'area d'intervento non interessa elementi costituenti la rete ecologica locale, sia in termini do core-areas che di connessioni ecologiche, continue o discontinue di ambiente fluviale o terrestre.

Come precedentemente osservato non si segnala interferenza con o interruzione di significative connessioni ecologiche a seguito della realizzazione delle opere in progetto

5.8.5 Inquadramento faunistico

Emergenze naturalistiche presenti nell'area vasta

Un inquadramento faunistico relativo all'area vasta entro cui si inseriscono i siti d'intervento, è fornito dalle informazioni disponibili circa le emergenze naturalistiche dell'ambito territoriale d'interesse, rappresentate dai siti "Natura 2000" maggiormente prossimi.

Come precedentemente indicato (paragrafo 5-7-4) i siti tutelati maggiormente prossimi ai siti d'intervento sono rappresentati dai seguenti siti "Natura 2000".:

- S.I.C. IT1345114 "Costa di Maralunga": distanza minima 2,2 km circa;
- S.I.C. IT1345005 "Portovenere – Riomaggiore – S. Benedetto": distanza minima 3,7 km circa;
- S.I.C. IT1345109 "Montemarcello": distanza minima 3,9 km circa;
- S.I.C IT1343502 "Parco della Magra – Vara": 4,5 km circa.

Sono riportati di seguito gli elenchi faunistici relativi alle specie d'interesse conservazionistico la cui presenza è accertata all'interno dei siti citati (all. II, Dir. 92/43/CEE):

- S.I.C. IT1345114 "*Costa di Maralunga*":
  - Uccelli:
    - *Apus apus*
    - *Cardueli carduelis*
    - *Corvus corone*
    - *Cuculus canorus*
    - *Erithacus rubecula*
    - *Fringilla coelebs*
    - *Gavia arctica*
    - *Larus argentatus*
    - *Larus ridibundus*
    - *Luscinia megarhynchos*
    - *Monticola solitarius*
    - *Otus scops*
    - *Parus major*
    - *Passer domesticus*
    - *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
    - *Phalacrocorax carbo*
    - *Phalacrocorax carbo sinesi*
    - *Phylloscopus collybita*

- *Regulus ignicapillus*
- *Serinus serinus*
- *Sterna sanvicensis*
- *Sylvia melanocephala*
- *Turdus merula*

- S.I.C. IT1345005 "*Portovenere – Riomaggiore – S. Benedetto*":
  - Uccelli:
    - *Accipiter nisus*
    - *Aegithalos caudatus*
    - *Apus apus*
    - *Apus pallidus*
    - *Athene noctua*
    - *Bubo bubo*
    - *Buteo buteo*
    - *Carduelis carduelis*
    - *Carduelis chloris*
    - *Carduelis spinus*
    - *Certhia brachydactyla*
    - *Clamator glandarius*
    - *Columba palumbus*
    - *Corvus corone*
    - *Cuculus canorus*
    - *Dendrocopos major*
    - *Erithacus rubecula*
    - *Falco peregrinus*
    - *Falco subbuteo*
    - *Falco tinnunculus*
    - *Fringilla coelebs*
    - *Garrulus glandarius*
    - *Jynx torquilla*
    - *Lanius collurio*
    - *Lanius senator*
    - *Larus argentatus*
    - *Larus ridibundus*
    - *Luscinia megarhynchos*
    - *Miliaria calandra*
    - *Monticola solitarius*
    - *Motacilla alba*
    - *Motacilla cinerea*
    - *Muscicapa striata*
    - *Otus scops*
    - *Parus ater*
    - *Parus caeruleus*
    - *Parus major*
    - *Passer domesticus*
    - *Passer montanus*
    - *Pernis apivorus*
    - *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
    - *Phalacrocorax carbo*
    - *Phalacrocorax carbo sinensis*

        - *Phoenicurus ochruros*
        - *Phoenicurus phoenicurus*
        - *Phylloscopus bonelli*
        - *Phylloscopus collybita*
        - *Picus viridis*
        - *Prunella modularis*
        - *Pyrrhula pyrrhula*
        - *Regulus ignicapillus*
        - *Regulus regulus*
        - *Saxicola rubetra*
        - *Saxicola torquata*
        - *Scolopax rusticola*
        - *Serinus serinus*
        - *Sitta europaea*
        - *Sterna sandvicensis*
        - *Streptopelia turtur*
        - *Strix aluco*
        - *Sturnus vulgaris*
        - *Sylvia atricapilla*
        - *Sylvia cantillans*
        - *Sylvia hortensis*
        - *Sylvia melanocephala*
        - *Sylvia undata*
        - *Troglodytes troglodytes*
        - *Turdus iliacus*
        - *Turdus merula*
        - *Turdus philomelos*
        - *Turdus viscivorus*
        - *Upupa epops*
    - Rettili:
        - *Euleptes europaea*
    - Anfibi:
        - *Speleomantes ambrosii*
    - Invertebrati:
        - *Euplagia quadripunctaria*
    - Mammiferi:
        - *Miniopterus schreibersii*
        - *Myotis emarginatus*
        - *Rhinolophus ferrumequinum*
        - *Rhinolophus hipposideros*

- S.I.C. IT1345109 "*Montemarcello*":
    - Uccelli:
        - *Accipiter nisus*
        - *Aegithalos caudatus*
        - *Alauda arvensis*
        - *Anthus campestris*
        - *Anthus trivialis*
        - *Apus apus*
        - *Apus pallidus*
        - *Asio otus*

- *Athene noctua*
- *Buteo buteo*
- *Caprimulgus europaeus*
- *Carduelis cannabina*
- *Carduelis carduelis*
- *Carduelis chloris*
- *Carduelis spinus*
- *Certhia brachydactyla*
- *Coccothraustes coccothraustes*
- *Columba palumbus*
- *Coracias garrulus*
- *Corvus corax*
- *Corvus corone*
- *Cuculus canorus*
- *Delichon urbica*
- *Dendrocopos major*
- *Egretta garzetta*
- *Emberiza hortulana*
- *Erithacus rubecula*
- *Falco peregrinus*
- *Falco tinnunculus*
- *Ficedula albicollis*
- *Fringilla coelebs*
- *Fringilla montifringilla*
- *Garrulus glandarius*
- *Hippolais polyglotta*
- *Hirundo daurica*
- *Hirundo rustica*
- *Jynx torquilla*
- *Lanius collurio*
- *Lanius senator*
- *Larus argentatus*
- *Larus fuscus*
- *Larus ridibundus*
- *Lullula arborea*
- *Luscinia megarhynchos*
- *Merops apiaster*
- *Monticola solitarius*
- *Motacilla alba*
- *Motacilla cinerea*
- *Muscicapa striata*
- *Oenanthe oenanthe*
- *Oriolus oriolus*
- *Otus scops*
- *Parus ater*
- *Parus caeruleus*
- *Parus major*
- *Passer domesticus*
- *Pernis apivorus*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Phalacrocorax carbo sinensis*
- *Phoenicurus ochruros*

        - *Phoenicurus phoenicurus*
        - *Phylloscopus bonelli*
        - *Phylloscopus collybita*
        - *Phylloscopus trochilus*
        - *Picus viridis*
        - *Prunella modularis*
        - *Pyrrhula pyrrhula*
        - *Regulus ignicapillus*
        - *Regulus regulus*
        - *Saxicola rubetra*
        - *Saxicola torquata*
        - *Scolopax rusticola*
        - *Serinus serinus*
        - *Sitta europaea*
        - *Streptopelia turtur*
        - *Strix aluco*
        - *Sturnus vulgaris*
        - *Sylvia atricapilla*
        - *Sylvia borin*
        - *Sylvia cantillans*
        - *Sylvia communis*
        - *Sylvia hortensis*
        - *Sylvia melanocephala*
        - *Sylvia undata*
        - *Tichodroma muraria*
        - *Troglodytes troglodytes*
        - *Turdus iliacus*
        - *Turdus merula*
        - *Turdus philomelos*
        - *Turdus pilaris*
        - *Turdus viscivorus*
        - *Tyto alba;*
    - Invertebrati:
        - *Cerambyx cerdo*
        - *Euplagia quadripunctaria*
        - *Lucanus cervus*
    - Rettili:
        - *Euleptes europaea*
    - Mammiferi:
        - *Rhinolophus ferrumequinum*

- S.I.C IT1343502 "*Parco della Magra – Vara*":
    - Uccelli:
        - *Acrocephalus arundinaceus*
        - *Acrocephalus scirpaceus*
        - *Actitis hypoleucos*
        - *Aegithalos caudatus*
        - *Alauda arvensis*
        - *Alcedo atthis*
        - *Anas acuta*

- *Anas clypeata*
- *Anas crecca*
- *Anas penelope*
- *Anas platyrhynchos*
- *Anas querquedula*
- *Anas strepera*
- *Anser anser*
- *Anthus campestris*
- *Anthus pratensis*
- *Anthus trivialis*
- *Apus apus*
- *Ardea cinerea*
- *Ardea purpurea*
- *Ardeola ralloides*
- *Arenaria interpres*
- *Asio otus*
- *Athene noctua*
- *Aythya ferina*
- *Aythya fuligula*
- *Aythya nyroca*
- *Botaurus stellaris*
- *Burhinus oedicnemus*
- *Buteo buteo*
- *Calandrella brachydactyla*
- *Calidris alba*
- *Calidris alpina*
- *Calidris ferruginea*
- *Calidris minuta*
- *Caprimulgus europaeus*
- *Carduelis cannabina*
- *Carduelis carduelis*
- *Carduelis chloris*
- *Carduelis spinus*
- *Certhia brachydactyla*
- *Cettia cetti*
- *Charadrius dubius*
- *Charadrius hiaticula*
- *Chlidonias niger*
- *Cinclus cinclus*
- *Circus aeruginosus*
- *Circus pygargus*
- *Cisticola juncidis*
- *Coccothraustes coccothraustes*
- *Columba oenas*
- *Columba palumbus*
- *Corvus corone*
- *Coturnix coturnix*
- *Cuculus canorus*
- *Cygnus olor*
- *Delichon urbica*
- *Dendrocopos major*
- *Egretta garzetta*

- *Emberiza cia*
- *Emberiza cirlus*
- *Emberiza schoeniclus*
- *Erithacus rubecula*
- *Falco tinnunculus*
- *Ficedula hypoleuca*
- *Fringilla coelebs*
- *Fringilla montifringilla*
- *Fulica atra*
- *Gallinago gallinago*
- *Gallinago media*
- *Gallinula chloropus*
- *Garrulus glandarius*
- *Himantopus himantopus*
- *Hippolais polyglotta*
- *Hirundo rustica*
- *Ixobrychus minutus*
- *Jynx torquilla*
- *Lanius collurio*
- *Lanius minor*
- *Lanius senator*
- *Larus argentatus*
- *Larus fuscus*
- *Larus melanocephalus*
- *Larus ridibundus*
- *Limosa lapponica*
- *Limosa limosa*
- *Locustella luscinioides*
- *Luscinia megarhynchos*
- *Mergus serrator*
- *Merops apiaster*
- *Miliaria calandra*
- *Motacilla alba*
- *Motacilla cinerea*
- *Motacilla flava*
- *Muscicapa striata*
- *Numenius arquata*
- *Numenius phaeopus*
- *Nycticorax nycticorax*
- *Oenanthe oenanthe*
- *Oriolus oriolus*
- *Otus scops*
- *Pandion haliaetus*
- *Parus ater*
- *Parus caeruleus*
- *Parus major*
- *Parus palustris*
- *Passer domesticus*
- *Passer montanus*
- *Pernis apivorus*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Phalacrocorax carbo*

- *Phalacrocorax carbo sinensis*
- *Philomachus pugnax*
- *Phoenicurus ochruros*
- *Phoenicurus phoenicurus*
- *Phylloscopus collybita*
- *Phylloscopus sibilatrix*
- *Phylloscopus trochilus*
- *Picus viridis*
- *Pluvialis apricaria*
- *Pluvialis squatarola*
- *Podiceps cristatus*
- *Podiceps nigricollis*
- *Porzana parva*
- *Porzana porzana*
- *Prunella modularis*
- *Pyrrhula pyrrhula*
- *Rallus aquaticus*
- *Recurvirostra avosetta*
- *Regulus ignicapillus*
- *Regulus regulus*
- *Remiz pendulinus*
- *Riparia riparia*
- *Saxicola rubetra*
- *Saxicola torquata*
- *Scolopax rusticola*
- *Serinus serinus*
- *Sitta europaea*
- *Somateria mollissima*
- *Sterna albifrons*
- *Sterna hirundo*
- *Sterna sandvicensis*
- *Streptopelia turtur*
- *Strix aluco*
- *Sturnus vulgaris*
- *Sylvia atricapilla*
- *Sylvia borin*
- *Sylvia communis*
- *Sylvia melanocephala*
- *Tachybaptus ruficollis*
- *Tringa erythropus*
- *Tringa glareola*
- *Tringa nebularia*
- *Tringa ochropus*
- *Tringa totanus*
- *Troglodytes troglodytes*
- *Turdus iliacus*
- *Turdus merula*
- *Turdus philomelos*
- *Turdus pilaris*
- *Turdus viscivorus*
- *Tyto alba*
- *Upupa epops*

        - *Vanellus vanellus*
    - Pesci:
        - *Alosa fallax*
        - *Barbus meridionalis*
        - *Barbus plebejus*
        - *Cobitis bilineata*
        - *Lampetra fluviatilis*
        - *Lampetra planeri*
        - *Petromyzon marinus*
        - *Protochondrostoma genei*
        - *Rutilus rubilio*
        - *Salmo trutta macrostigma*
        - *Telestes muticellus*
    - Anfibi:
        - *Bombina pachi pus*
    - Invertebrati:
        - *Euplagia quadripunctaria*
        - *Vertigo angustior*
    - Mammiferi:
        - *Myotis myotis*
        - *Rhinolophus ferrumequinum*

L'area d'intervento

Le presenze faunistiche appena elencate, relative ai siti Natura 2000 maggiormente prossimi, risultano a significativa distanza rispetto all'area d'intervento, essendo questa compresa tra 2,2 e 4,5 km di distanza. Tra le suddette specie quelle che potenzialmente possono frequentare le aree d'intervento sono quello dotate di maggiore motilità, in primo luogo le specie avifaunistiche.

Le caratteristiche attuali del sito d'intervento e dell'immediato intorno di questo, quali la tranquillità dell'area pressoché priva di significativo disturbo antropico, la presenza del bosco in continuità con i boschi circostanti e la presenza dell'area di ristagno idrico centrale presso cui si è insediato il canneto, forniscono indicazioni circa il potenziale interesse faunistico del sito medesimo.

Tale potenzialità è stata confermata in occasione dei sopralluoghi sul campo effettuati, durante i quali presso l'area centrale di ristagno idrico è stata verificata la presenza di avifauna ed in particolare di Cormorani e Aironi cinerini.

Di seguito è riportato uno stralcio del modello di distribuzione della biodiversità e della fauna della Regione Liguria[3] che per l'area d'interesse ai fine della presente relazione non fornisce indicazioni particolari se non la presenza sparsa di invertebrati la quale, tuttavia, è segnalata per un areale estremamente vasto.

[3] Fonte: http://geoportale.regione.liguria.it/geoportal



Legenda

Diffusione sparsa di invertebrati

Aree umide

Aree ecotonali

Morfologia importante per la biodiversità

Corsi d'acqua rilevanti per la biodiversità

Figura 5.8.5/1: distribuzione della biodiversità e della fauna della Regione Liguria

5.8.6 Identificazione e caratterizzazione dei potenziali impatti

Le caratteristiche ambientali delle aree d'intervento, unitamente alle tipologie degli interventi in progetto, permetto di determinare le seguenti categorie d'impatto potenziale sulle componenti ambientali esaminate:

- Sottrazione di aree vegetate d'interesse faunistico: in riferimento all'eliminazione della porzione di pineta costiera di pino marittimo che occupa l'interno dell'area di discarica in località Saturnia e all'eliminazione dell'area di ristagno idrico centrale parzialmente occupata da vegetazione igrofila (a prevalenza di canneto); meno significativa da questo

punto di vista è la costruzione della strada di connessione con Val Bosca in quanto avrà luogo presso terreni rimaneggiati con copertura attuale prevalentemente prativa;

- Emissioni sonore e incremento del disturbo antropico in fase di predisposizione e sfruttamento dell'impianto.

Non si segnala interferenza con o interruzione di significative connessioni ecologiche a seguito della realizzazione delle opere in progetto

La tabella riepilogativa degli impatti potenziali riportata di seguito, prevede i seguenti livelli di impatto:

Negativo Alto	
Negativo Medio	
Negativo Basso	
Non significativo	
Nullo	
Positivo Basso	
Positivo Medio	
Positivo Alto	

Componente / fattore ambientale	Impatto (reale o potenziale)	Livello di impatto	Mitigazione	Livello di impatto residuo
ECOSISTEMI E FAUNA	Sottrazione di aree vegetate d'interesse faunistico	Negativo medio	Recupero vegetazionale aree d'intervento (discarica e aree di margine stradale): inerbimento diffuso, filari arborei, nuclei arborei e nuclei arbustivi, siepi arbustive	Non significativo
	Emissioni sonore e incremento del disturbo antropico	Negativo medio	Impatto temporaneo	Nullo al termine dell'utilizzo dell'impianto

Tabella 5.8.6/1: tabella riepilogativa degli impatti potenziali sugli ecosistemi e fauna

5.8.7 Interventi di recupero, mitigazione e compensazione ambientale

Come precedentemente affermato nel paragrafo 5.7.9 è previsto il completo recupero ambientale dell'area di discarica il quale sarà indirizzato alla ricostituzione di un'area vegetata d'interesse faunistico.

Tali interventi a verde comprenderanno la realizzazione di filari arborei, nuclei arborei e arbustuvi e siepi arbustive e saranno realizzati sia entro l'intera area di discarica che a margine della nuova strada di collegamento con Val Bosca. I medesimi interventi costituiranno inoltre l'avvio per la ricolonizzazione delle aree da parte del bosco circostante.

5.9 Paesaggio e percezione visiva

5.9.1 Inquadramento territoriale

L'area di intervento, figura 1/1, ricade nel settore est dell'anfiteatro collinare che si affaccia sul golfo di La Spezia. L'ambito di appartenenza, costituito da un'ampia piana costiera, quasi completamente urbanizzata e particolarmente estesa verso est dove sono presenti zone umide, è ricco di numerosi ma brevi corsi d'acqua convergenti sul golfo e da una corona di colline ricche di valichi di penetrazione rivolti principalmente alle valli Vara e Magra.

Nel Piano di Coordinamento Paesistico l'area di studio è assegnata all'ambito territoriale 95- La Spezia, delimitato, oltre che dalla linea costiera, a sud dallo spartiacque col versante costiero delle Cinque Terre e dal crinale secondario che da questo scende al mare presso la località di Lizza, a nord-ovest dal crinale che separa l'ambito della Vai di Vara, fino al M. Valeriano, da cui inizia lo spartiacque che a nord-est divide l'anfiteatro di La Spezia dalla Val Magra, quindi l'ambito si chiude a sud con un crinale secondario che, in prossimità del M. Grosso, scende al mare a Punta Santa Teresa.

Dal punto di vista vegetazionale, nella piana costiera, quasi completamente urbanizzata, permangono aree coltivate (seminativi e ortaggi) laddove il tessuto edilizio è più rado mentre le pendici collinari affacciate sul golfo sono ricoperte da uliveti e, in minor misura, vigneti; queste colture, in parte terrazzate, presentano fenomeni di abbandono e di riconversione a bosco. La corona verdeggiante di colline e la conformazione del litorale a golfo risultano essere tra gli elementi che connotano positivamente il paesaggio.

Il sistema insediativo è costituito dalla città di La Spezia, che con le attrezzature portuali e il suo retroterra costituisce l'elemento preponderante del paesaggio costruito. Nelle zone interne sono inoltre presenti alcuni piccoli nuclei minori di crinale, talvolta limitate a presenze isolate con specifica destinazione (religioso, militare). Escludendo le zone urbane di impronta storica, il denso tessuto urbano presenta una notevole eterogeneità, e si distribuisce, in forma pressoché uniforme, nella piana costiera, con un'ampia zona industriale a levante. Tutto il litorale, completamente rimodellato, è attrezzato a scopi cantieristici, militari e mercantili con infrastrutture che interrompono, anche visivamente, il rapporto città-mare. In questo contesto sono diffusamente presenti emergenze storico-architettoniche e archeologiche, costituite da morfologie residuali di insediamenti arroccati preromani, resti di insediamenti di pianura altomedievali, borghi arroccati di origine medievale con ruderi di castelli, chiese medievali legate alla viabilità antica che passava alle spalle del golfo e fortificazioni postmedievali.

5.9.2 Morfologia dell'area di intervento

L'area di intervento, situata in località Valle Oscura o Saturnia a circa 2 km in linea d'aria dalla costa, è localizzata in una valle trasversale, con allungamento NE/SW, che si estende per circa 13 ettari e si apre in corrispondenza del promontorio orientale del golfo di La Spezia, confluendo in una modesta piana alluvionale che degrada dolcemente verso il mare.

Dal punto di vista morfologico il sito, altimetricamente disposto tra le quote 25 circa (imbocco inferiore della valle) e 75 m s.l.m., è costituito dalla parte a monte del bacino idrografico di un piccolo corso d'acqua, a regime intermittente, denominato Rio Pagliari, che scorre in adiacenza alle pendici sud-orientali del sovrastante monte Montada. Questo rio che trae origine dalla confluenza di due colatori secondari che solcano gli ambiti collinari a ridosso della zona orientale del Golfo di

La Spezia, ha originato la piana alluvionale che si apre a ventaglio verso il mare, saldandosi con i depositi di spiaggia.



Figura 5.9/1 Inquadramento territoriale del sito in cui si colloca la discarica

La piana alluvionale è attraversata dalla strada provinciale per la località Pitelli e da numerosi edifici e piazzali disposti ai suoi lati, che hanno reso necessario canalizzare il rio in fondovalle, fino all'uscita a mare, localizzata all'altezza del pontile Enel per l'attracco delle navi carboniere.

L'attuale conformazione morfologica del sito di intervento è stata determinata dagli scavi effettuati per la predisposizione del vecchio sito di discarica, secondo la conformazione prevista nei progetti originari degli anni '90.

In questo senso i versanti interni nell'area direttamente interessata dal bacino di discarica risultano marcatamente modificati nel loro aspetto originario, sia per la forte acclività delle aree scavate rispetto al declivio originale, sia per il loro andamento geometrico e la loro altezza che ha portato alla formazione di un fondo che rappresenta l'elemento più artificiale del contesto.

Nel modificare l'assetto originario del sito hanno contribuito anche le opere attuate per realizzare la viabilità d'accesso, in particolare in direzione della Strada Provinciale per la località Pitelli, che hanno interrotto la continuità della dorsale che chiude a sud il sito, mentre lato nord, la linea di crinale che porta al Monte Montada risulta meno alterata

Una ulteriore modifica è stata attuata nel settore inferiore, di chiusura della valle, con la costruzione del rilevato di copertura del tratto di galleria artificiale della variante stradale per Lerici.



Figura 5.9/2 Modificazioni pregresse nella morfologia del sito: l'avvallamento in cui si colloca la discarica e gli interventi in corrispondenza dei punti di accesso a monte - Vista a volo d'uccello da monte



Figura 5.9/3 Modificazioni pregresse nella morfologia del sito: l'avvallamento in cui si colloca la discarica e gli interventi in corrispondenza dei punti di accesso a monte - Vista a volo d'uccello da monte

5.9.3 Copertura del suolo

Il sito di realizzazione della nuova discarica si inserisce in un contesto territoriale/ambientale le cui caratteristiche di uso del suolo, dal unto di vista paesaggistico, sono rappresentate:

- da una estesa presenza di superfici boscate;
- da aree edificate comprendenti la fascia edificata costiera a sud del sito d'intervento e l'area militare immediatamente ad est di questo;
- da aree compromesse caratterizzate da attività di discarica pregressa, comprendenti, oltre alle predisposizioni interna all'area d'intervento, i siti localizzati a nord di quello in esame.

All'interno del sito la copertura del suolo prevalente è costituita dal manto vegetale di ricolonizzazione boschiva delle zone scavate per la predisposizione del sito, dall'emergere delle zone di substrato, localmente gradonate, evidenziate dagli scavi, dalla presenza di un ampio catino artificiale costituito da teli di impermeabilizzazione collocato sul fondo dello scavo ed anch'esso parzialmente ricolonizzato da componenti naturali, in virtù soprattutto del ristagno delle acque meteoriche raccolte.

Da evidenziare anche la copertura del suolo della zona in cui si collocherà il tratto di viabilità di nuova realizzazione, costituito dal settore sommitale semipianeggiante della discarica già oggetto di copertura e sistemazione finale di Vallegrande (figura che segue)

Per elementi descrittivi di maggior dettaglio sulla copertura del suolo nelle aree di intervento si rimanda al capitolo 5.7.



Figura 5.9/4 L'avvallamento in cui si colloca la discarica – Vista da monte, si evidenzia La fascia di vegetazione cresciuta nella zona di originario deposito dei rifiuti



Figura 5.9/5 L'avvallamento in cui si colloca la discarica – Vista da valle, con il versante ricolonizzato dalla vegetazione e il catino di impermeabilizzazione del fondo



Figura 5.9/6 Il settore della discarica già oggetto di copertura e sistemazione finale di Vallegrande in cui si prevede localizzato il tratto di nuova viabilità al servizio dell'impianto in progetto

5.9.4 Insediamenti

Si rimanda alla documentazione ed alla descrizione riportata in paragrafo 5.2.

5.9.5 Percezione visiva del sito di intervento

Il sito in cui si colloca il sito di prevista localizzazione della discarica in progetto risulta intercluso da tre dorsali che ne delimitano il bacino visuale:

- a nord, dalla dorsale di Monte Montada (quota 100,4 m s.l.m.);
- a sud da una dorsale articolata su due sommità poste alla quota di circa 92 m s.l.m.;
- a est dalla dorsale (da 82 a 89 m s.l.m.) segnata dalla recinzione dell'area militare Bersaglio.

Questa conformazione morfologica fa sì che l'area di intervento risulti apertamente visibile solo dalle sue immediate prossimità, all'interno del suddetto bacino visuale, ovvero da zone precluse al transito ordinario e accessibili solo da punti controllati.

In queste condizioni complessive di riferimento, i punti di potenziale percezione visiva sono rappresentati, a distanza crescente:

- dal nucleo residenziale localizzato al termine dell'avvallamento in cui è prevista localizzata la discarica,
- dal corridoio di percorribilità rappresentato dalla via Pitelli,
- a sud-ovest, dagli insediamenti residenziali di sommità delle zone abitate nel versante lato mare di Monte La Rossa,

in tutte queste situazioni la vegetazione presente costituisce l'elemento di interclusione visiva più efficace nell'impedire la visibilità del sito.

Dalla zona in cui è collocato il suddetto nucleo residenziale, posta in posizione ribassata, la visibilità in direzione del sito di intervento è oggi impedita da una fitta e profonda fascia di vegetazione, cresciuta in corrispondenza sia del rilevato della galleria artificiale della variante stradale per Lerici, che rappresenta l'elemento di chiusura della valle, sia dell'accumulo di RSU e ceneri di carbone risalente agli anni '80 e '90.

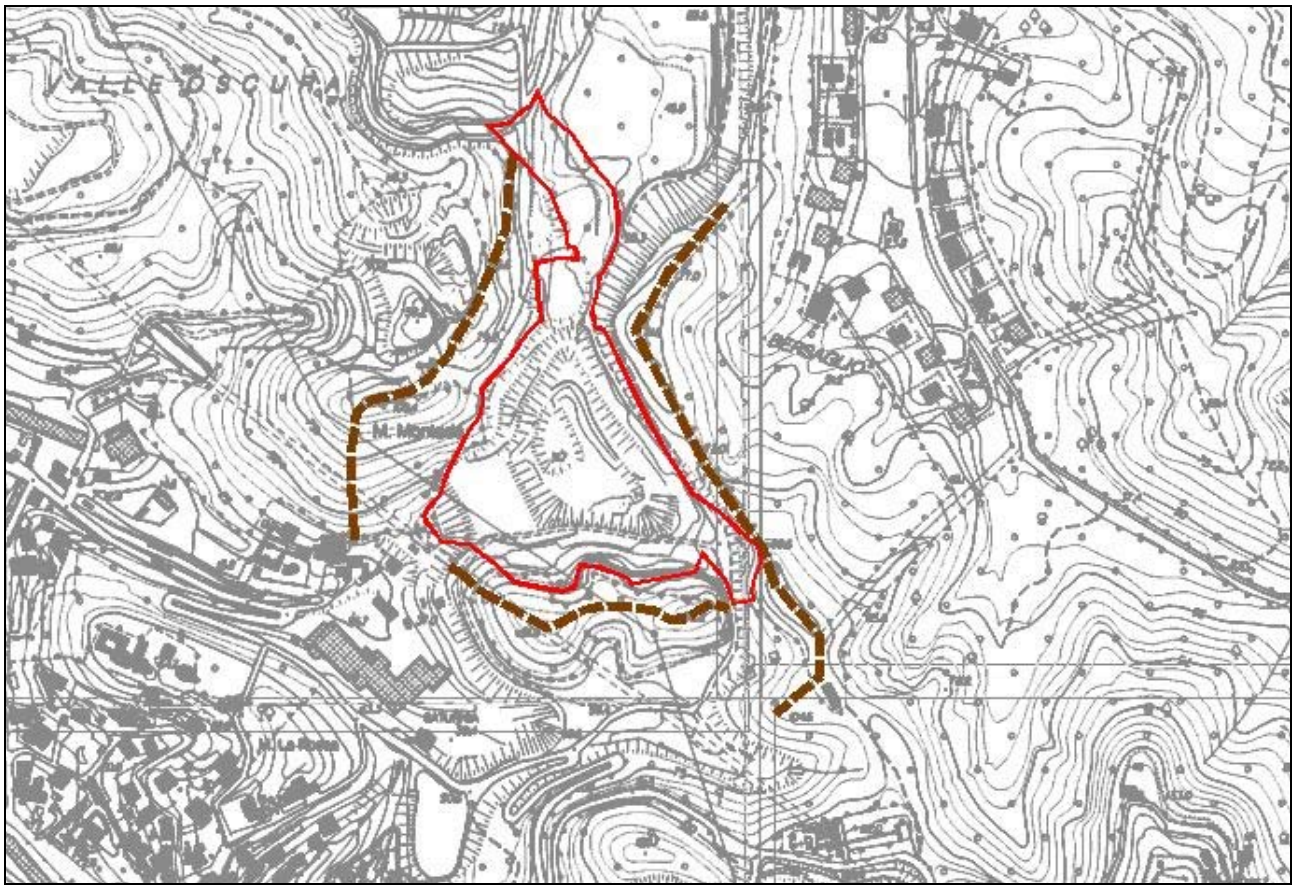


Figura 5.9/7 – Delimitazione del bacino visuale della discarica –
Le linee tratteggiate indicano l'andamento dei crinali



Figura 5.9/8 –Bacino visuale della discarica – Vista a volo d'uccello da sud – Sono evidenti i crinali che impediscono la visuale dalle zone circostanti. (fonte Google earth)



Figura 5.9/9 Vista verso il sito di intervento dalle prossimità delle abitazioni poste all'imbocco della valle. La vegetazione esistente interclude la visuale.



Figura 5.9/10 Fascia di vegetazione di interclusione visiva all'imbocco della valle (fonte Bing maps)

Dalla strada per Pitelli il sito risulta nascosto dalla vegetazione di bordo strada, che chiude con ininterrotta continuità le visuali verso l'area limitandole a pochi scorci singolari (figura che segue).



Figura 5.9/11 Vista verso il sito di intervento dalla strada per Pitelli – Scorcio attraverso la vegetazione di bordo strada

Dagli insediamenti residenziali di sommità delle zone abitate di Monte La Rossa la percezione visiva del sito è impedita dalla fitta vegetazione che ricopre il versante nord e che dal fondovalle risale con continuità fino a raggiungere il margine delle zone abitate.

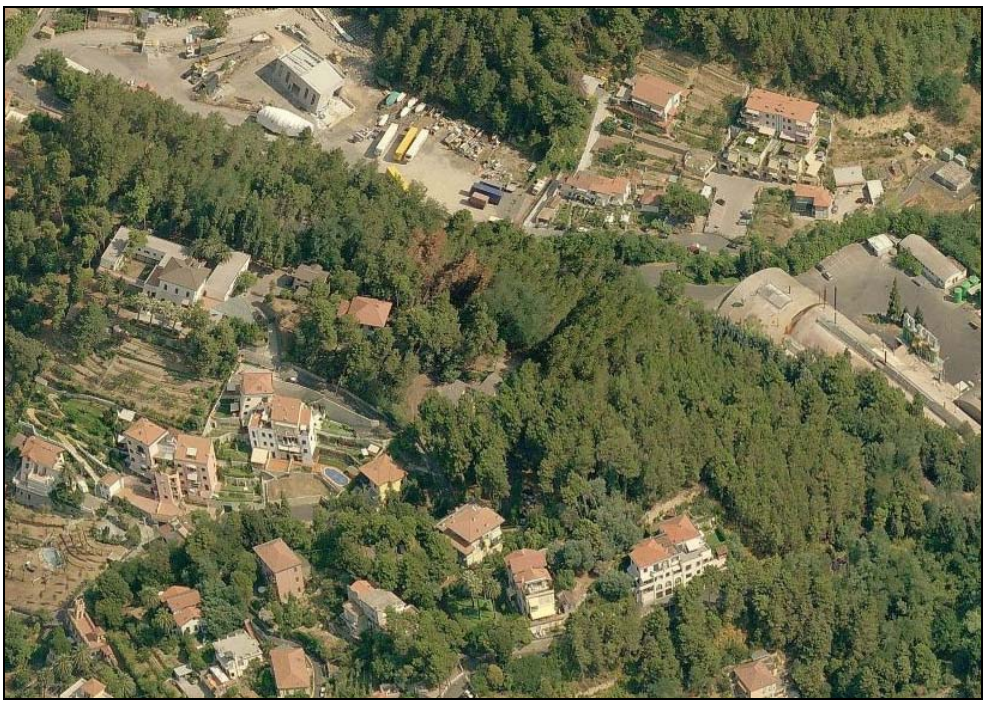


Figura 5.9/12 Vista delle zone boscate del versante nord di monte La Rossa che avvolgono gli edifici residenziali di sommità e intercludono la vista verso il sito di discarica

5.9.6 Impatti previsti e opere di mitigazione

La realizzazione della discarica modificherà il sito di intervento riconfigurandone la morfologia secondo un assetto più prossimo a quello originario.
L'elemento cruciale per il ripristino della fisionomia dell'area è rappresentato dalla copertura a verde realizzata a conclusione dell'attività di deposito, che dovrà ricucire la discontinuità oggi presente nella copertura vegetale di questo settore collinare. In questo senso, riprendendo gli indirizzi di area vasta definiti dal Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, è stato sviluppato il progetto di recupero ambientale del sito, già descritto nel paragrafo dedicato alla vegetazione (Capitolo 5.7).
Il progetto di recupero è illustrato in dettaglio nella tavola D.11.01 in cui si evidenziano le diverse componenti in cui si articola, riguardanti i diversi fronti della discarica, con particolare attenzione al fronte esposto verso le abitazioni, agli elementi di ricucitura con le zone boscate circostanti, all'inserimento di una fascia di sistemazione a verde anche in corrispondenza del nuovo tratto di viabilità, integrando il recupero, che stenta ad affermarsi, della discarica di Vallegrande. In quest'ultimo caso le specie di previsto utilizzo sono state scelte anche considerando la loro attitudine a diffondersi naturalmente.
L'assetto paesaggistico finale degli interventi è rappresentato nei foto inserimenti 1 e 2 riportati in allegato.

Nelle fasi iniziali e intermedie di attività della discarica l'elemento di attenzione è dato dalle potenziali condizioni di visibilità dalle zone abitate più prossime al sito.
Da queste zone l'accumulo progressivamente realizzato risulta visibile (fotoinserimento 3) sia per le dimensioni stesse dell'accumulo, sia perché nella fase iniziale di intervento viene disbocata la zona di copertura dei rifiuti attualmente stoccati. Quest'ultimo intervento risulta necessario sia per rendere possibile la messa in sicurezza definitiva di questi rifiuti, sia per realizzare il rilevato d'argine a valle dell'accumulo.
Per mitigare queste condizioni di impatto percettivo sono previste alcune opere di mitigazione:

- la prima è costituita dalla salvaguardia nella misura massima possibile della vegetazione oggi presente, in particolare evitando ogni interferenza con quella che si è affermata al di sopra del rilevato della Variante per Lerici;
- la seconda riguarda le sistemazioni a verde di prima fase, ovvero quelle immediatamente successive alla costruzione del rilevato di argine a valle, che sarà sistemato a verde e che sarà accompagnato dall'impianto di filari alberati lungo la prima banca e in sommità, finalizzati a ripristinare nella misura massima possibile le attuali condizioni di filtro visivo rispetto alle aree esterne rappresentate dalla vegetazione;
- il terzo profilo di mitigazione è rappresentato dall'attuazione graduale delle opere di sistemazione a verde man mano che verrà attuata la copertura finale degli abbancamenti realizzati.

La figura di seguito riportata, unitamente al già citato foto inserimento 3, sintetizza queste linee di intervento per l'inserimento paesaggistico delle opere in progetto.

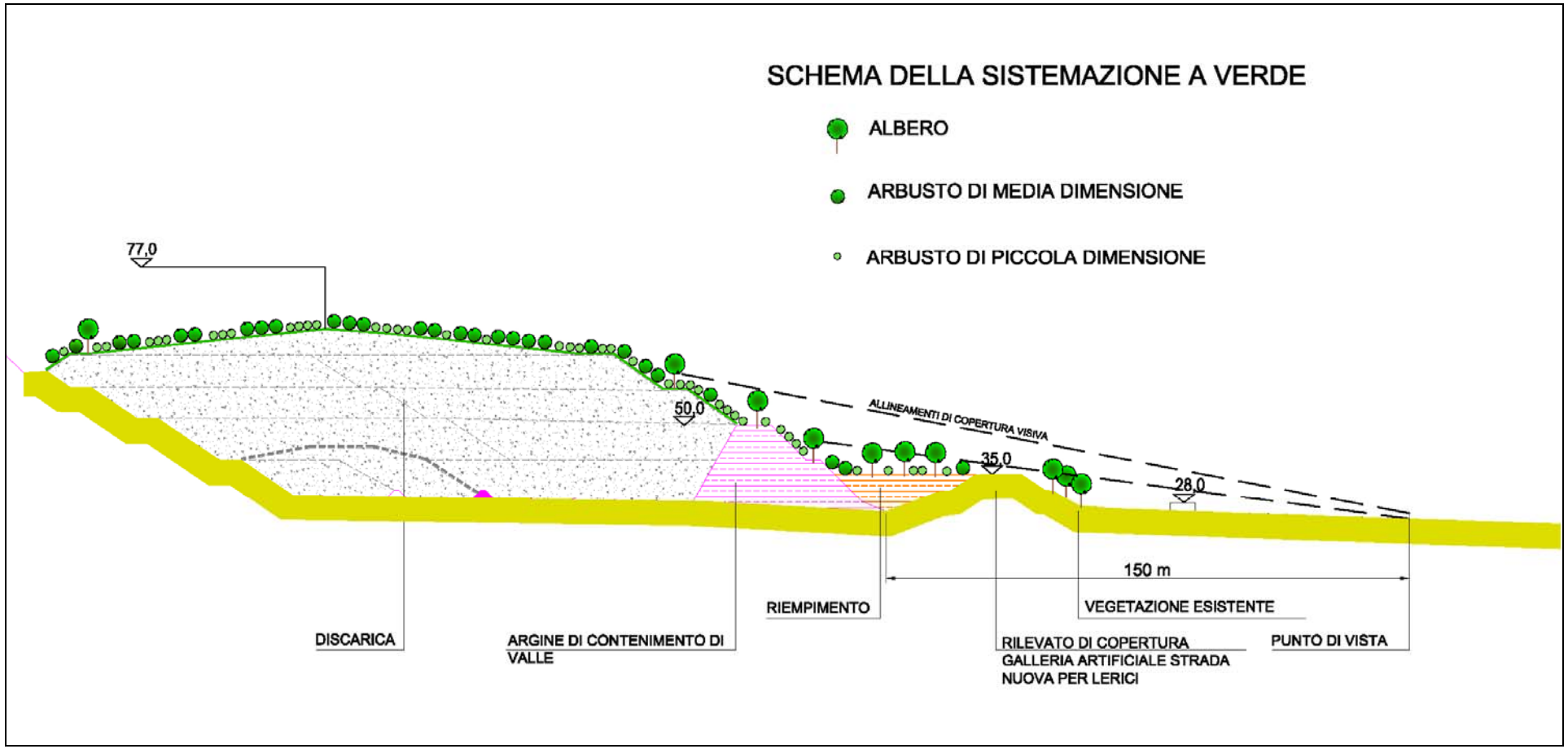


Figura 5.9/13 La figura illustra in sintesi lo schema della sistemazione ambientale, articolato in messa a dimora di alberi, arbusti di media dimensione e arbusti di piccola dimensione. L'intreccio tra queste componenti è finalizzato a promuovere una sistemazione di tipo naturalistico. Si evidenzia inoltre, con gli allineamenti di copertura visiva, come risulti possibile, in primo luogo in prima fase con la realizzazione della sistemazione a verde dell'argine a valle, ottenere un efficace effetto di mascheramento delle aree di gestione della discarica. Compatibilmente con i vincoli connessi all'assestamento dei rifiuti ed alla gestione dell'impianto, questo effetto può evolversi gradualmente per fasi.

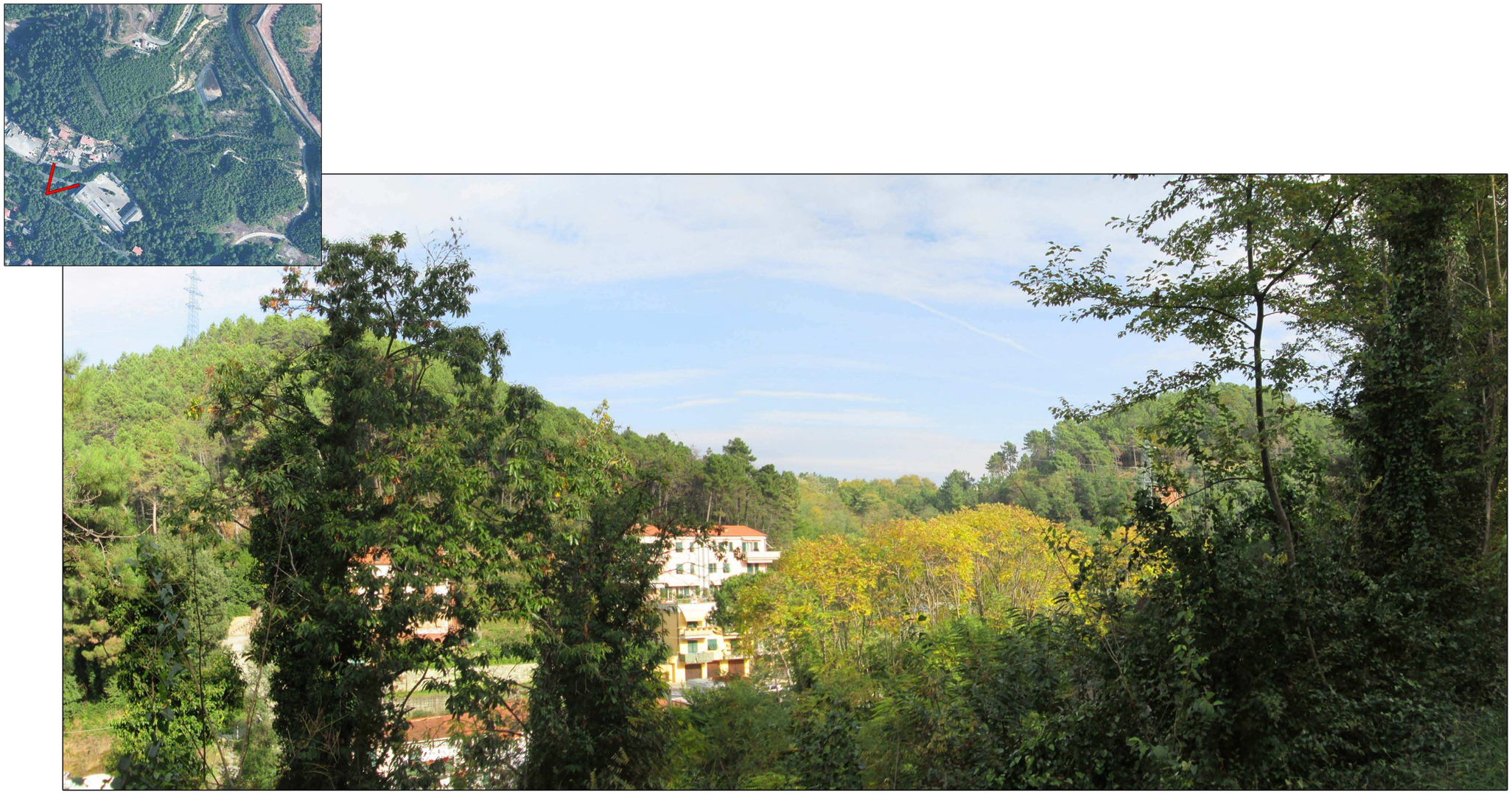
5.9.7 Allegato 5.9/1 – Fotoinserimenti



FOTOINSERIMENTO 1A: STATO ATTUALE



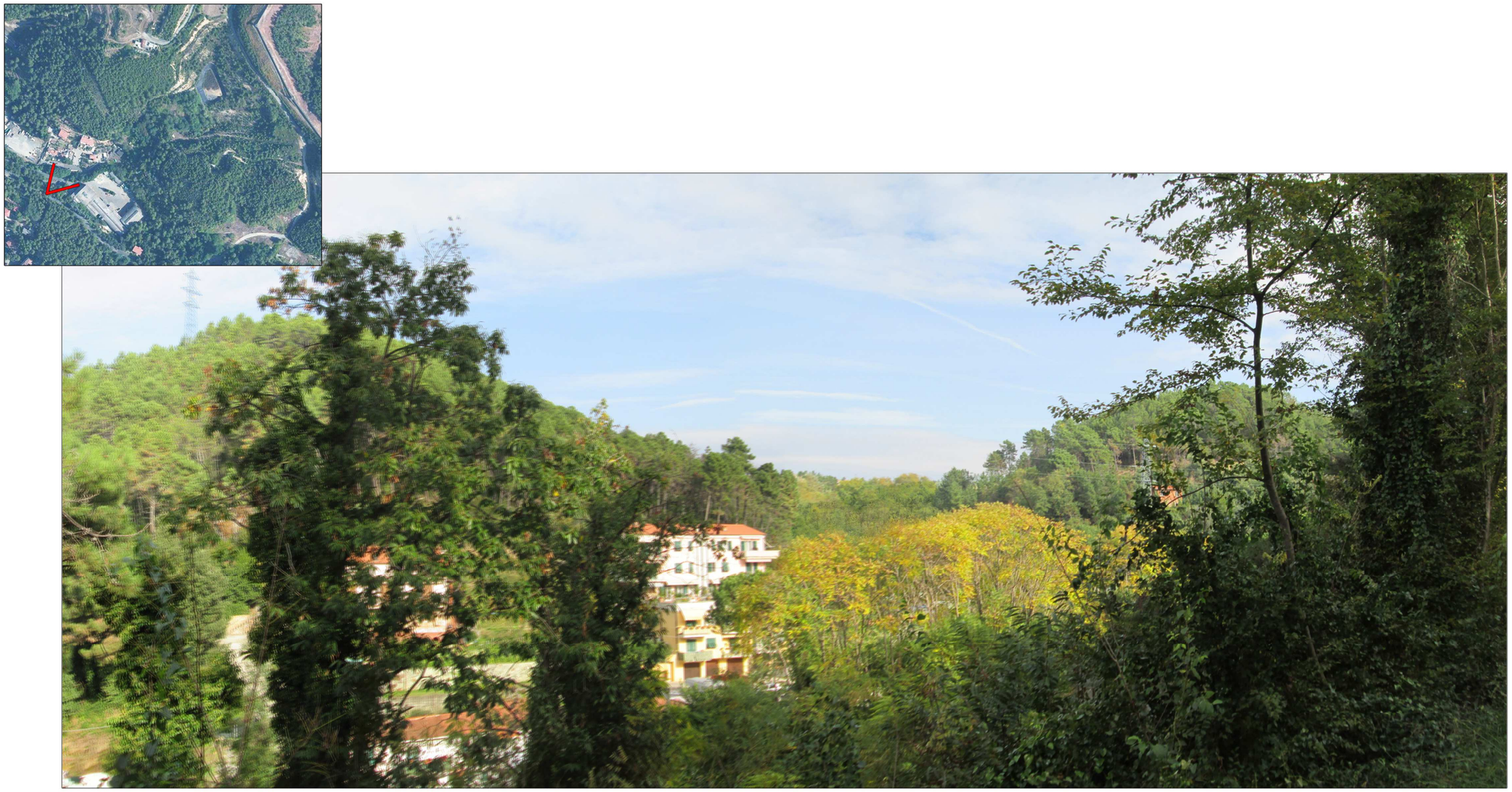
FOTOINSERIMENTO 1 B: RECUPERO AMBIENTALE



FOTOINSERIMENTO 2A: STATO ATTUALE



FOTOINSERIMENTO 2B: PROGETTO



FOTOINSERIMENTO 2C: PROGETTO CON RECUPERO AMBIENTALE



FOTOINSERIMENTO 3A: STATO ATTUALE



FOTOINSERIMENTO 3B: PROGETTO



FOTOINSERIMENTO 3C: PROGETTO CON RECUPERO AMBIENTALE

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il sistema di monitoraggio della discarica permetterà di rispondere ai requisiti del D.Lgs. 36/03 e comprenderà quindi le seguenti dotazioni fisse:

- centralina meteo climatica;
- piezometri di controllo delle acque sotterranee (anche se non è stata rilevata presenza di falda);
- punti di controllo delle acque superficiali nei principali nodi del sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- punti di monitoraggio della qualità dell'aria (sia emissioni diffuse che emissioni concentrate). In particolare, tra gli altri, vi saranno dei punti di controllo in corrispondenza dei sistemi di trattamento del biogas e dei punti di controllo delle emissioni di biogas nel sottosuolo;
- punti di monitoraggio topografico intesi sia come mire posizionate sull'argine di valle e sul corpo rifiuti sia come inclinometri. Trattandosi di una discarica in pendio tale sistema è di fondamentale importanza per la verifica della stabilità del sistema. Le mire posizionate sul corpo rifiuti consentono inoltre di monitorare l'andamento dei cedimenti ed aggiornare le stime previsionali fatte in fase progettuale.

Le modalità di monitoraggio, la definizione dei livelli di guardia e le procedure di emergenza sono descritte nel Piano di sorveglianza e controllo (elaborato R13, capitolo 8), a cui si rimanda.

Gli aspetti ambientali considerati sono i seguenti:

- acque di falda,
- acque superficiali,
- percolato,
- gas di discarica,
- qualità dell'aria,
- parametri meteo – climatici,
- morfologia, volume complessivo dei rifiuti e compattazione,
- impatto acustico,
- opere a verde di inserimento paesaggistico e ambientale.

7 QUADRO RIEPILOGATIVO DI VALUTAZIONE

Nel prospetto di seguito riportato si riprendono le valutazioni esposte nelle diverse parti dello studio di impatto, fornendo un quadro di sintesi degli impatti previsti.

Nel complesso si evidenzia un quadro di compatibilità ambientale delle opere in progetto conseguente:

- all'assenza di interferenze con aree protette;
- alla coerenza con gli strumenti di pianificazione del territorio e urbanistici;
- all'assenza di situazioni di impatto non mitigabile;
- alle sistemazioni ambientali previste.

Profilo ambientale di valutazione	Modificazioni ambientali indotte dalle opere in progetto – Opere di mitigazione	Valutazione di impatto
Vincoli territoriali - ambientali	Si evidenzia l'assenza di interferenze con aree protette e con aree soggette a vincolo territoriale-ambientale Nel corso della procedura di VIA si verificherà se gli interventi in progetto, che non interferiscono con la vegetazione naturale dell'intorno ma esclusivamente con la vegetazione di recente formazione e di origine antropica interna al sito, risultino soggetti all'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica di cui al D. Lgs. 42/2004.	
Quadro programmatico	Per quanto riguarda le relazioni con il sistema dei piani e dei programmi occorre in primo luogo evidenziare l'idoneità del sito ad accogliere l'impianto in progetto. Detta idoneità, fondata in primo luogo nell'originaria predisposizione all'utilizzo come discarica del sito stesso, è resa evidente dalla presenza nell'immediato intorno di impianti di analoga natura: ▪ la discarica già oggetto di copertura e sistemazione finale di Vallegrande; ▪ l'analoga discarica di Monte Montada. ▪ la discarica di Val Bosca. Il primo e fondamentale profilo di coerenza programmatica riguarda il Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche, recentemente approvato nel marzo 2015. L'impianto di discarica proposto in questo senso corrisponde alla previsione di realizzare una discarica di servizio per gli impianti di trattamento della provincia di La Spezia. Nei confronti degli strumenti di piano di area vasta non si evidenziano elementi di contrasto con le	Le opere in progetto risultano coerenti con il quadro programmatico settoriale e generale

	previsioni: ▪ del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale, ▪ del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ▪ del Piano della costa, ▪ del Piano di tutela delle acque, ▪ del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra; Considerando l'intervento nel suo complesso, ovvero comprensivo di opere di sistemazione a verde e riqualificazione ambientale, esso non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano Urbanistico Comunale. Un elemento di sinergia si riscontra tra le opere viarie attuate con il progetto e le corrispondenti previsioni di P.U.C.	
Atmosfera – Qualità dell'aria	È stato realizzato uno studio modellistico per valutare l'impatto sul territorio generato dalla dispersione delle sostanze odorigene emesse dall'abbancamento di rifiuti nel nuovo impianto. Lo studio modellistico predittivo della dispersione degli odori è stato realizzato secondo le disposizioni riportate nell'Allegato A delle Linee Guida della Regione Lombardia in materia di odori (D.G.r. 15 febbraio 2012 . n° IX/3018), utilizzate a livello nazionale come riferimento per la redazione degli studi modellistici della dispersione delle emissioni odorigene. È stata individuata un'area di indagine corrispondente ad un rettangolo di 7 x 5,5 km di lato, nella quale sono stati definiti i recettori sensibili, bersagli potenziali delle emissioni odorigene emesse dall'impianto, comprendente in particolare le case ubicate a sud del sito e un punto per ogni quartiere residenziale più prossimo all'area di intervento. Alla luce dei risultati illustrati dallo studio modellistico e tenendo conto dei fattori cautelativi introdotti, si può ritenere che l'odore prodotto dall'attività nel sito in esame non vada ad impattare in maniera significativa sulla zona potenzialmente interessata dalle emissioni odorigene, in quanto presso i ricettori maggiormente impattati l'odore della discarica è percepito a concentrazioni molto diluite e, comunque, per non più del 2% delle ore dell'anno.	Le concentrazioni di percezione delle potenziali emissioni odorose, nonché la frequenza annua di percezione, definiscono una situazione di impatto basso.

Geologia e geomorfologia	I rilievi di terreno effettuati hanno confermato le condizioni di sostanziale stabilità del sito e dei fronti di scavo. Nonostante nel periodo trascorso dalla sua realizzazione si siano verificati ripetuti eventi meteo-idrologici anche di rilevante intensità non è stata rilevata la presenza di significativi fenomeni di instabilità derivanti dallo scorrimento idrico superficiale e/o dall'azione della gravità. Anche in corrispondenza delle pareti di scavo sub-verticali, le uniche azioni di modellamento evidenziabili sono relative ai limitate mobilizzazioni dei terreni a granulometria più fine derivanti dai lembi residui delle coperture o dalle porzioni di roccia maggiormente fratturate, erose dalle acque di ruscellamento e deposte al piede delle scarpate. In termini di rischio sismico si osserva che l'intervento ricade interamente nel territorio comunale di La Spezia classificato nella Zona 3 corrispondente ad aree con pericolosità sismica bassa. Per quanto riguarda la presenza di inquinanti, si evidenzia che nel corso di pregresse caratterizzazioni ambientali del sito (2014), sono stati prelevati campioni di acque e di terreno (questi ultimi tutti rientranti ai limiti previsti dalla Tab.1 colonna B dell'Allegato V Parte IV D.Lgs. 152). Inoltre sono stati prelevati campioni di top soil per la ricerca di diossine, furani ed amianto (tutti con esito negativo) e campioni di terreno per la misura dei parametri geotecnici sito specifici caratterizzanti il terreno presente in sito.	Non si riscontrano situazioni di potenziale dissesto causate sia direttamente (stabilità dell'accumulo di rifiuti) che indirettamente (instabilità indotte nei versanti) dalle attività in progetto.
Ambiente idrico	Le acque di pioggia interferenti con il sito in esame vengono suddivise in tre gruppi distinti: 1. precipitazioni direttamente ricadenti sulla copertura della discarica; 2. precipitazioni ricadenti sulla viabilità principale a servizio della discarica; 3. acque di ruscellamento, afferenti alla discarica, generate dai pendii e dai versanti naturali esterni all'area di stoccaggio. Vengono predisposti tre sistemi di raccolta indipendenti in quanto le acque del gruppo 1 e 3, prima dello scarico nel recettore finale, devono confluire in una o più sezioni di controllo ben definite in corrispondenza delle quali sia sempre possibile effettuare prelievi per valutare la qualità dell'acqua. Le acque del gruppo 2 vengono invece	Le misure di protezione, basate su opere tali da assicurare livelli ridondanti di sicurezza, nonché i sistemi di monitoraggio e controllo previsti, consentono di prevenire e di rendere altamente improbabile situazioni di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee causate dalle attività in progetto e da perdite di percolato.

	intercettate ed allontanate prima che possano raggiungere il sito. In questo modo si provvede a contenere il contributo che possono dare alla formazione di percolato. I potenziali impatti sulla qualità delle acque sotterranee possono essere causati dalla rottura accidentale del sistema di impermeabilizzazione, con dispersione di percolato nelle falde che sottendono l'area d'interesse. Nel caso in esame questa situazione è altamente improbabile a seguito delle scelte progettuali adottate e delle attività di monitoraggio e controllo da attuare in fase di gestione. L'impatto legato al verificarsi di un incidente (rottura del sistema di impermeabilizzazione, sversamento accidentale del percolato, etc.) è controllato dalle misure di intervento e gestione delle emergenze previste nella fase di gestione della discarica. Relativamente alla vasca di raccolta del percolato si sottolinea che essa non produrrà scarichi idrici potenzialmente dannosi per le acque superficiali e/o profonde in quanto dotata di ridondanti sistemi di impermeabilizzazione e verifica di efficienza.	
Usi agricoli del suolo e vegetazione	All'interno dell'area di discarica è presente una superficie boscata a prevalenza di pino marittimo derivante dall'espansione naturale delle pinete circostanti. La nuova viabilità di collegamento con Val Bosca verrà realizzata in corrispondenza di un'area a prato con nuclei arborei sparsi di limitato sviluppo. Il principale impatto prevedibile deriva, dunque, dalla prevista eliminazione della componente boschiva interna all'area di discarica a seguito dei lavori di riorganizzazione della stessa. Il progetto prevede un piano di recupero a verde dell'area di discarica indirizzato a ricostituire, col tempo, una formazione boscata con caratteristiche analoghe a quelle dei boschi circostanti (inerbimento diffuso e interventi arboreo-arbustivi). Analoghi interventi a verde di margine stradale sono previsti per l'inserimento ambientale del nuovo tratto di viabilità. Non si segnalano interferenze con le attività agricole locali.	Impatto medio in fase di costruzione a seguito dell'eliminazione della componente boscata interna all'area di discarica. Impatto non significativo ad avvenuto recupero vegetazionale delle aree
Fauna ed ecosistemi	L'interesse faunistico ed ecosistemico dell'area è dato dalla presenza dell'area boscata e dell'area di ristagno idrico con canneto interne al sito di discarica e dall'attuale assenza di disturbo antropico. Il principale impatto consisterà	Impatto medio in fase di costruzione a seguito dell'eliminazione di porzioni di habitat

	nell'eliminazione di tali porzioni di habitat d'interesse ecosistemico e faunistico. Il progetto prevede il recupero vegetazionale di tali aree. Non si segnalano interferenze con corridoi ecologici.	naturale interno all'area di discarica. Impatto non significativo a recupero avvenuto del sito di intervento.
Rumore	Sulla base delle informazioni rilevate, dalle misure effettuate e dei calcoli eseguiti si può affermare che: • l'area della futura discarica è attualmente posta in una zona di classe 1; è prevedibile, come già previsto per queste tipologie di attività, che temporaneamente per il ciclo di vita della discarica si adotti per il sito la classe 6; • l'attività di discarica fino alla fase 5 verrà effettuata all'interno di un avvallamento naturale; i suoi argini costituiscono un isolamento naturale verso i recettori; • i calcoli teorici, tengono in considerazione solamente l'abbattimento dovuto alla distanza sorgente-recettori; tali calcoli sono quindi da considerarsi cautelativi e hanno permesso di analizzare che i limiti d'immissione e i criteri differenziali ai recettori saranno rispettati; • ponendo come emissione della discarica in classe 6, i limiti massimi vengono rispettati. In classe 6 non viene richiesto il rispetto del criterio differenziale che non sarebbe stato rispettato in quanto superiore ai 5 dB per il periodo diurno almeno per le fasi 5 e 6.	Impatto basso per le fasi di attività mantenute all'interno dell'avvallamento naturale. Impatto medio nelle ultime fasi di attività con le sorgenti maggiormente in posizione più elevata .
Paesaggio	Il sito di intervento si colloca in una piccola valle e la sua visibilità è impedita sia dai rilievi circostanti, sia dalla vegetazione che si estende nelle pendici dei rilievi e avvolge gli insediamenti e la viabilità. Di fatto l'unica situazione di più diretta visibilità riguarda il nucleo residenziale posto al termine della valle. Le mitigazioni previste riguardano la sistemazione a verde dell'impianto in progetto ed in particolare l'anticipazione degli interventi di questa natura che riguarda l'inserimento paesaggistico dell'argine in terra rinforzata posto a valle della discarica. Una attenta e curata sistemazione di questo manufatto permette di ricostituire la barriera visiva che oggi è offerta dalla vegetazione cresciuta al di sopra dei rifiuti conferiti in passato e che verranno messi in sicurezza con l'attuazione del nuovo impianto.	Impatto basso in fase di costruzione e impatto non significativo al termine degli interventi di sistemazione a verde per le situazioni di visibilità a distanza. Impatto medio in fase d costruzione e impatto basso al termine degli interventi di sistemazione a verde per le situazioni di visibilità ravvicinata..

8 ALLEGATO A - STUDIO MODELLISTICO PREDITTIVO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI GENERATI DAL NUOVO IMPIANTO DI DISCARICA - LOC. SATURNIA IN COMUNE DI LA SPEZIA (SP)

OSMOTECH S.r.l.
Polo Tecnologico di Pavia

Ingegneria Geotecnica Srl
Corso Montevecchio, 50
10129 Torino (TO)

STUDIO MODELLISTICO PREDITTIVO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI GENERATI DAL NUOVO IMPIANTO LOC. SATURNIA IN COMUNE DI LA SPEZIA (SP)

DOC. OSM_079_15

Sede Legale: Via Sforza, 15 – 20122 Milano C.F. e Partita IVA: 13232230154
Sede Operativa: Via Fratelli Cuzio, 42 – 27100 Pavia
Telefono e Fax: 0382 1726292 e-mail: laboratorio.pavia@osmotech.it http://www.osmotech.it

INDICE

Introduzione 3

1. Identificazione area di indagine 5

1.1. Indagine sui ricettori sensibili 6
1.2. Definizione della griglia di calcolo 7
1.3. Dati orografici 8

2. Analisi meteorologica 10

2.1. Dati meteorologici dei radiosondaggi 12
2.2. Analisi dei dati invalidi 12
2.3. Andamento anemologico nel periodo di simulazione 14

3. Quadro emissivo 22

3.1. Sorgenti emissive 22
3.2. Concentrazione odorigena 24
3.2. Scenario emissivo 25

6. Modello di dispersione Calpuff 29

7. Risultati 31

7.1. Criteri di accettabilità dell'esposizione olfattiva 31
7.2. Mappa 98° percentile 32

8. Conclusioni 33

INDICE DELLE FIGURE 35

INDICE DELLE TABELLE 35

INDICE ALLEGATI 36

Bibliografia 37

Introduzione

Il presente studio modellistico è stato realizzato per valutare l'impatto odorigeno sul territorio generato dalla dispersione delle sostanze odorigene emesse dal nuovo impianto per rifiuti speciali non pericolosi, che verrà realizzato in località Saturnia, nel comune di La Spezia. Si tratta di uno studio modellistico della dispersione degli odori di tipo predittivo, che analizza il potenziale impatto odorigeno prodotto dai rifiuti nella fase di coltivazione della discarica.

Lo studio modellistico predittivo della dispersione degli odori è stato redatto secondo le disposizioni riportate nell'Allegato A delle Linee Guida della Regione Lombardia in materia di odori (D.G.R. 15 febbraio 2012 – n. IX/3018), utilizzate come riferimento per la redazione degli studi modellistici della dispersione delle emissioni odorigene. Per realizzare la simulazione si è utilizzato il modello matematico di dispersione atmosferica di tipo gaussiano non stazionario CALPUFF, che rappresenta lo standard più largamente adottato per le simulazioni dell'impatto olfattivo, essendo uno dei modelli consigliati nell'allegato A delle Linee Guida in tema di odori della Regione Lombardia e rientra nella classe dei modelli "recommended for regulatory use" nelle linee guida US-EPA.

Per la definizione del quadro emissivo è stata considerata la discarica nella fase di operatività cioè in fase di conferimento del rifiuto, pertanto è stata considerata la fase 3 del crono programma evolutivo della discarica. In particolare è stata ipotizzata una situazione cautelativa dove nel primo settore siano stato abbancato un volume di rifiuto quasi pari alla sua capacità totale, sono state inoltre considerate le emissioni aggiuntive derivanti dai biofiltri e dalle operazioni di gestione del percolato. Per il calcolo dei flussi emissivi di odore, infine, quali concentrazioni di odore sono stati utilizzati i valori riscontrati da Osmotech nelle sue campagne di monitoraggio delle discariche di rifiuti putrescibili, speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi non tossico nocivi del bresciano, e i valori riscontrati nelle analisi effettuate sul rifiuto FOS che costituisce il 70% del volume di rifiuto conferito annualmente nella futura discarica.

La simulazione modellistica è stata condotta su un periodo temporale di un anno solare (dal 01/01/2014 al 01/01/2015) per poter considerare nelle risultanze dell'impatto odorigeno sul territorio le caratteristiche stagionali delle condizioni meteorologiche.

Prima dell'elaborazione del modello di dispersione Calpuff, infatti, è stata realizzata un'analisi meteorologica per individuare le caratteristiche anemologiche del sito oggetto di indagine, i risultati sono presentati, all'interno della presente relazione, attraverso le rose dei venti annuali, stagionali e giorno-notte, che mostrano quale sia l'intensità e direzione di provenienza dei venti nell'arco temporale annuale e stagionale.

Tra le indagini preliminari effettuate, finalizzate all'implementazione del modello matematico, è stata effettuata un'analisi territoriale atta a definire l'orografia e l'uso del suolo del territorio oggetto di indagine e l'eventuale presenza di ricettori sensibili.

Nel dettaglio, lo studio modellistico viene realizzato attraverso l'applicazione del modello diffusionale Calpuff ed è stato sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- *definizione del contesto territoriale*: viene presentata l'analisi territoriale eseguita per determinare i domini spaziali di calcolo del modello di dispersione degli odori e quali siano i ricettori sensibili individuati nel territorio racchiuso nel dominio di calcolo;
- *analisi meteorologica*: utilizzando il modello CALMET, parte integrante del modello matematico CALPUFF è stata eseguita una simulazione meteorologica annuale, per caratterizzare nel modo più opportuno possibile le caratteristiche dello strato di rimescolamento, sulle quali si basano i coefficienti di dispersione del puff di odore, a partire dai dati rilevati dalle stazioni meteorologiche per l'anno 2014;
- *identificazione delle emissioni*: dallo studio degli elaborati grafici e testuali prodotti in fase progettuale sono state identificate le possibili fonti emissive. Sono state, inoltre, ipotizzate le aree delle differenti superfici che compongono la discarica e concorrono alla definizione del flusso totale di odore;
- *definizione del quadro emissivo*: a partire dalle analisi olfattometriche effettuate sul FOS, dai dati delle analisi effettuate dalla Osmotech su discariche del Bresciano e dalle informazioni progettuali, viene redatto il quadro emissivo ora dopo ora utilizzato come input al modello di dispersione Calpuff;
- *analisi dei risultati*: i risultati della simulazione eseguita vengono illustrati attraverso l'utilizzo di mappe con curve di isoconcentrazione rappresentanti il 98° percentile delle concentrazioni di odore calcolate dal modello e moltiplicate per il "peak to mean ratio" di 2.3. Trattandosi di un modello predittivo per maggiore cautela sull'utilizzo delle concentrazioni odorigene utilizzate, si è deciso di introdurre un fattore cautelativo pari a 2. In sintesi, per il calcolo delle concentrazioni massime annuale e del 98° percentile su base annua, anziché utilizzare il "peak to mean ratio" par a 2.3 delle Linee Giuda della Regione Lombardia, si è utilizzato il fattore moltiplicativo di 4.6 risultante dall'applicazione del fattore cautelativo.

1. Identificazione area di indagine

Il nuovo impianto è ubicato nel comune di La Spezia, in località Saturnia, in una piccola valle del promontorio orientale del golfo di La Spezia, tra le quote di 25 e 75 m.s.l.m.. L'area interessata dal progetto confina da Nord fino a Sud-Sudest con il muro perimetrale della polveriera della Marina Militare, a Sud con il rilevato della galleria della variante stradale ANAS per Lerici, mentre a occidente con una zona collinare che ospita vecchie discariche.

Nella fase preliminare all'implementazione del modello di dispersione Calpuff si è realizzata un'analisi territoriale atta ad individuare i confini dell'area di studio su cui calcolare la concentrazione di odore al suolo prodotta dall'emissioni odorigene dell'impianto di discarica oggetto di indagine.

I primi centri abitativi sono stati individuati ad Est e Sud dell'area interessata dal progetto, in particolare è stato individuato l'abitato della località Pomara a 870 m circa in direzione Nord-Est, l'abitato di via Pitelli a Sud-Ovest a circa 170 m e l'abitato di via Pagliari a circa 560 m. In direzione Sud-Est a 600 m circa dall'area della futura discarica sorge l'abitato della località Rigazzara, mentre a Nord tra le prime case dell'abitato di La Spezia e il sito oggetto di indagine, si frappone la zona industriale di La Spezia.

Tenuto quindi conto dell'ubicazione dei centri abitati più prossimi, dell'analisi anemologica eseguita sui dati rilevati dalle stazioni meteorologiche della rete ARPA Liguria e della morfologia e uso del suolo, esposta nei paragrafi seguenti, si è ritenuto opportuno definire un dominio di calcolo di 7 km x 5.5 km.

Nella figura 1 si riporta il dominio di calcolo su un'ortofoto del territorio indagato, mentre nei paragrafi seguenti si illustrano le scelte effettuate.

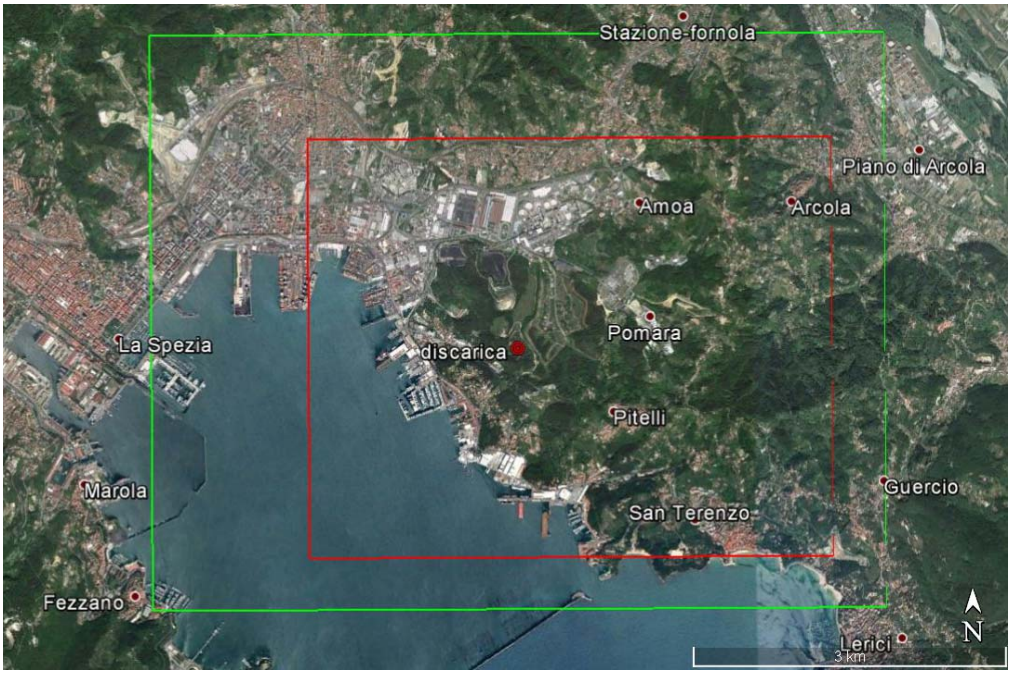


Figura 1. Domini di calcolo della simulazione modellistica: in rosso il dominio di Calpuff e in verde il dominio di Calmet

1.1. Indagine sui ricettori sensibili

Nella presente simulazione, la concentrazione di odore al suolo viene calcolata su ogni baricentro delle celle che compongono la griglia di calcolo. Per caratterizzare il territorio in modo completo ed esaustivo e fornire una simulazione più organica si è svolta un'indagine sui ricettori sensibili presenti, sulla base delle Linee Guida della Regione Lombardia (D.G.R. 15 febbraio 2012 n. IX/3018). Su questi ricettori si è calcolata la concentrazione di odore ad un'altezza di 2m dal suolo.

All'interno della griglia di calcolo del modello di dispersione Calpuff si è scelto di inserire come ricettori puntuali le case ubicate a sud del sito che ospiterà la nuova discarica e un punto per ogni quartiere ad uso residenziale più prossimo all'area oggetto di intervento. Nella tabella 1 si riportano i dati dei ricettori, mentre nella figura 2 vengono rappresentati graficamente sulla base della carta tecnica regionale del comune di La Spezia.

n.	coord - UTM32		ubicazione	destinazione d'uso	distanza dalle sorgenti di emissione [m]	posizione rispetto alle sorgenti
	X [km]	Y [km]				
1	569.6324	4883.34497	Casa isolata di via Pitelli	abitazione	60	SW
2	569.5174	4883.40641	Gruppo di case di via Pitelli	abitazione	90	SW
3	569.3660	4883.26374	Quartiere di via E. Toti	abitazione	300	SW
4	569.4868	4883.1464	Quartiere tra via E. Toti e via Luigi Rizzo	abitazione	330	SW
5	569.1375	4883.6176	Quartiere di via Pagliari	abitazione	500	W
6	570.4403	4883.0625	Abitato loc. Rigazzara	abitazione	600	SE
7	570.7428	4883.7363	Abitato loc. Pomara	abitazione	870	NE
8	568.6379	4884.0869	Via brugnato	abitazione	1200	NW
9	570.7519	4884.6652	Abitato loc. Amoa	abitazione	1400	NNE
10	569.9100	4885.0998	Abitato di via Garofani	abitazione	1500	N

Tabella 1. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUF

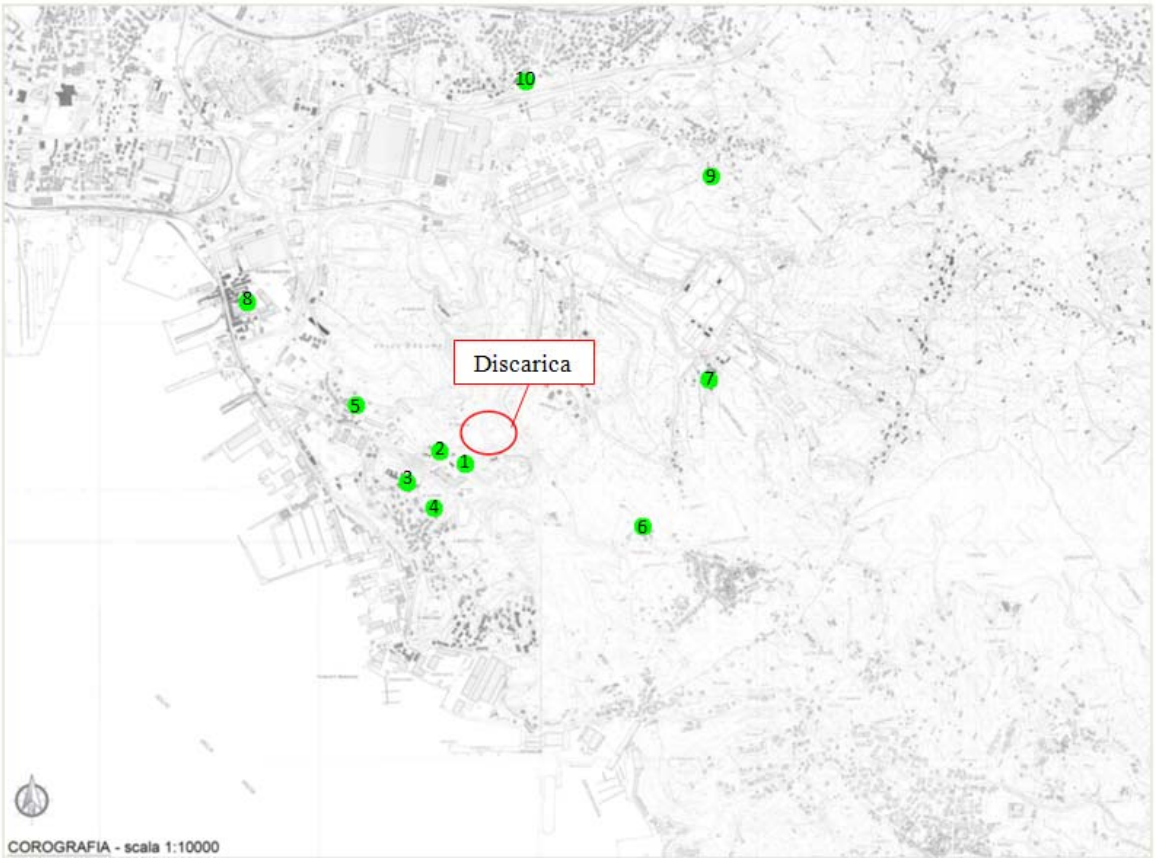


Figura 2. Rappresentazione grafica, su base cartografica, della posizione dei ricettori puntuali inseriti nel modello di dispersione Calpuff.

1.2. Definizione della griglia di calcolo

Nella definizione della griglia di calcolo del modello Calpuff è importante racchiudere oltre ai ricettori sensibili individuati, anche le particolarità morfologiche del sito oggetto di analisi. Pertanto, si è scelto di individuare un dominio di calcolo che comprenda il promontorio orientale del golfo di La Spezia e parte della piana alluvionale dove è ubicata la città di La Spezia.

Nel dimensionare la griglia di calcolo del modello meteorologico Calmet si è posta maggiore attenzione all'orografia dell'area oggetto di indagine, pertanto il dominio di calcolo, rispetto all'ubicazione del nuovo impianto, è stato esteso maggiormente verso Nord ed Est.

In questo modo viene considerato quasi completamente il promontorio orientale, la piana alluvionale che ospita il porto e la città di La Spezia e, parte del versante Nord della piana. Tale dominio considera un'area di estensione pari a 7 km x 5.5 km.

Infine, nel modello Calpuff è stato utilizzato un dominio di calcolo più ristretto che si concentra principalmente sul promontorio oggetto di indagine. Tale dominio avrà estensione di 5 km nella direzione Nord Sud e di 4 km nell'asse Est – Ovest.

Nelle tabelle 2 e 3 si riportano le coordinate dei due domini di calcolo, mentre in figura 1 viene riportata la loro sovrapposizione con un'immagine satellitare del luogo.

		Coordinate geodetiche (gradi decimali)		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32N	
		°N	°E	Northing (km)	Easting (km)
Angolo dominio	SW	44.078912	9.827633	566.266	4880.9705
	NE	44.128425	9.828324	566.266	4886.4705
	SE	44.127758	9.915812	573.266	4886.4705
	NW	44.078246	9.915048	573.266	4880.9705
discarica		44.101091	9.871671	569.766	4883.4705
Passo griglia		100 m			

Tabella 2. Coordinate geografiche dominio di calcolo dei parametri meteorologici, CALMET

		Coordinate geodetiche (gradi decimali)		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32N	
		°N	°E	Northing (km)	Easting (km)
Angolo dominio	SW	44.083276	9.846429	567.766	4881.4705
	NE	44.119286	9.846943	567.766	4885.4705
	SE	44.118805	9.909425	572.766	4885.4705
	NW	44.082796	9.908873	572.766	4881.4705
centro griglia		44.101091	9.871671	569.766	4883.4705
passo griglia		50 m			

Tabella 3. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUFF

1.3. Dati orografici

L'orografia e l'uso del suolo governano la dispersione degli odori sul territorio circostante pertanto la morfologia del dominio spaziale è stata considerata sia nell'elaborazione del set meteorologico elaborato da Calmet, sia nel calcolo delle concentrazioni al suolo mediante il modello Calpuff, in quanto è stata attivata l'opzione "partial plume path adjustment". In questo modo la concentrazione al suolo non è più sola funzione delle sole variabili meteorologiche, ma dipende anche dalla quota del terreno sopra cui il puff di inquinante si muove.

Per l'indagine sull'uso del suolo si è utilizzata la carta digitalizzata di copertura del suolo fornita dal database "corine (Coordinated Information on the Environment in the European Community) land cover", alla scala 1:100.000 con unità minima interpretata di 25 ettari. Per l'orografia, invece, si è utilizzato il modello digitale di elevazione del terreno fornito dal database dell'USGS (United States Geological Survey), ottenuti attraverso la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM3).

Questi dati sono stati elaborati con i preprocessori del pacchetto modellistico Calpuff al fine di ottenere una matrice che fornisca a ciascuna cella del dominio spaziale di simulazione una quota altimetrica e il valore dell'uso del suolo. L'estrapolazione dei dati altimetrici racchiusi nella matrice ha fornito il DTM che si riporta in figura 3, il quale è caratterizzato da un'escursione altimetrica di 290 m; nel golfo di La Spezia si raggiungono le quote inferiori allo 0 m.s.l.m., mentre le quote più

elevate si riscontrano sul promontorio orientale del golfo, caratterizzante la parte Sud Est del dominio di calcolo.

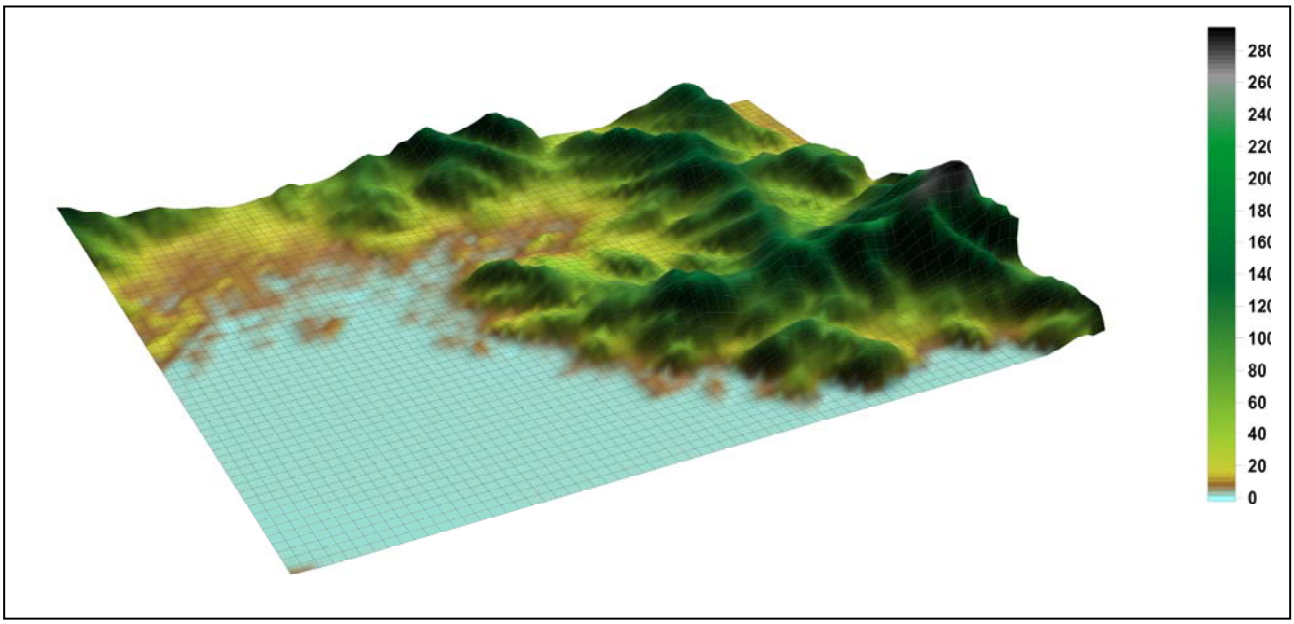


Figura 3. Andamento plano-altimetrico utilizzato nei modelli Calmet e Calpuff per lo studio predittivo della dispersione degli odori generati dal nuovo impianto

2. Analisi meteorologica

La simulazione della dispersione dell'odore è governata dai coefficienti di diffusione nell'atmosfera i quali variano istante per istante sia in funzione della situazione meteorologica (temperatura, umidità dell'aria, velocità e direzione del vento), sia in base alla posizione del puff di odore sulla griglia di calcolo. Per tale motivo, dopo aver indagato il territorio limitrofo al nuovo impianto in Località Saturnia, dal punto di vista geomorfologico si è svolta un'indagine meteorologica sito specifica al fine di ottenere un set di dati esaustivi che descrivessero in modo accurato il clima della zona oggetto di studio.

Nel presente studio modellistico, la ricostruzione dei campi tridimensionali delle caratteristiche meteorologiche nell'intero dominio di calcolo, spaziale e temporale, è stata realizzata applicando il modello meteorologico Calmet, parte integrante della suite modellistica Calpuff. I dati meteorologici necessari come input sono:

- dati meteorologici da stazioni di superficie, le quali forniscono le seguenti informazioni: misure di vento, temperatura, umidità relativa, pressione, copertura nuvolosa e altezza delle nuvole con passo di registrazione orario o inferiore;
- dati meteorologici da radiosondaggi, che forniscono i profili in quota dei parametri vento, pressione e temperatura.

In funzione della rappresentatività dei dati per il dominio di indagine in termini di parametri misurati, con particolare riguardo al parametro vento, temperatura e classe di stabilità, si ottengono coefficienti di dispersione del puff di odore più sito specifici.

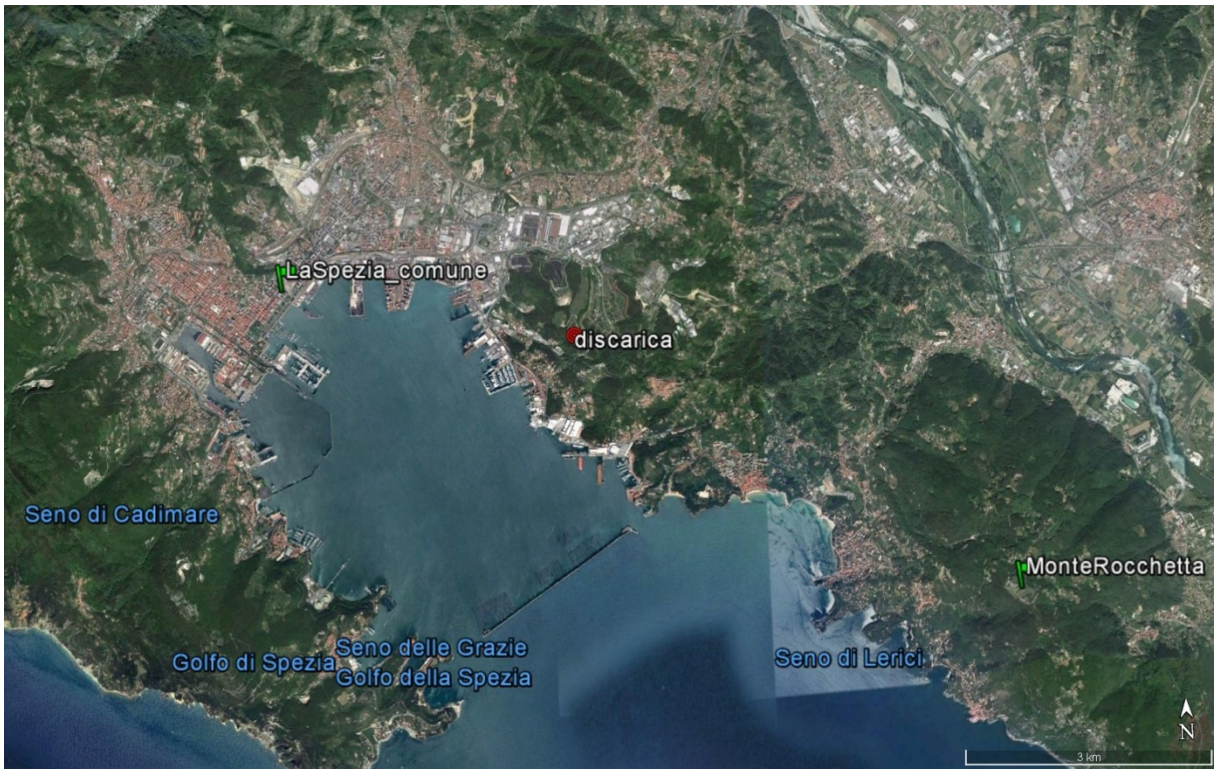


Figura 4. Inquadramento territoriale delle stazioni meteorologiche

Nelle vicinanze del dominio di calcolo sono state identificate due stazioni meteorologiche appartenenti alla rete meteorologica dell'ARPA Liguria, ubicate a La Spezia Comune e sul Monte Rocchetta, rispettivamente a Ovest e a Sud-Est dell'impianto. Vista la posizione delle due stazioni rispetto al golfo di La Spezia si è ritenuto più opportuno utilizzare i dati registrati dalla stazione posizionata nella città di La Spezia. La stazione di Monte Rocchetta invece è più esposta alle correnti marine perché si trova fuori dal golfo di La Spezia e si trova alla quota di 400 mslm (Figura 4).

I dati registrati dalla centralina di La Spezia Comune sono stati forniti da ARPA Liguria per l'intero periodo di simulazione, in quanto disponibili nel portale web. I valori sono riferiti a medie orarie effettuate sulle registrazioni della centralina stessa. Tale stazione non presenta dati per il parametro pressione atmosferica in quanto non è dotata di barometro.

Per sopperire a tale mancanza si fa ricorso alla centralina di Monte Rocchetta, questa scelta non causa problemi in quanto il valori di pressione viene riportato alla quota del livello del mare e in quanto la pressione è un parametro che ha una variabilità spaziale inferiore rispetto agli altri parametri.

I dati di copertura nuvolosa e altezza delle nuvole sono stati invece ottenuti dalle registrazioni nelle stazioni sinottiche (synop) e in questo caso si sono utilizzati i dati METAR (METeorological Air Report) rilevati presso l'aeroporto di Pisa.

I dati di ogni parametro meteorologico utilizzati nel modello di dispersione degli odori hanno passo orario e coprono l'intero arco temporale di simulazione, che va dal 01/01/2014 ore 00:00 al 01/01/2015 ore 00:00, pari ad un anno solare in modo da tener conto della variabilità stagionale nello studio delle ricadute sul territorio circostante delle emissioni odorigene prodotte dall'impianto oggetto di indagine.

I parametri identificativi delle centraline sono riportati nella Tabella 4, mentre i parametri meteorologici utilizzati nella simulazione sono riassunti nella Tabella 5.

Sigla Stazione	Posizione	Quota (m.s.l.m.)	Coordinate		Coordinate sistema WGS-84 UTN 32N		Distanza dall'impianto
			lat °N	long °E	Esting [km]	Northing [km]	[km]
SPZIA	La Spezia Comune	35	44,10703	9,82819	566,28	4884,094	3.5
MROCC	Monte Rocchetta	405	44,07129	9,93842	575,147	4880,219	6.3

Tabella 4. Caratteristiche geografiche delle centraline meteo utilizzate

Parametro meteorologico	Stazione meteo	Unità di misura
Temperatura	SPZIA	°C
Direzione del vento	SPZIA	Gradi Nord
Velocità del vento	SPZIA	m/s
Umidità relativa	SPZIA	%
Pressione	MROCC	hPa

Tabella 5. Parametri meteorologici utilizzati nel modello di dispersione degli inquinanti

2.1. Dati meteorologici dei radiosondaggi

Per determinare gli aspetti meteorologici oltre alle stazioni di terra vengono utilizzati i radiosondaggi in quanto consentono l'osservazione della variazione delle caratteristiche del PBL (Planetary Boundary Layer) in quota. Questi strumenti sono necessari per ricreare il profilo verticale dei parametri temperatura, pressione, direzione e velocità del vento.

Il modello Calmet, utilizzato in questa simulazione per il calcolo dei parametri meteorologici, necessita di questi dati per poter computare in modo più preciso i parametri per gli strati verticali del PBL ed ottenere un set meteorologico più rappresentativo del territorio oggetto di indagine.

Nella presente simulazione per costruire i profili in quota si sono utilizzate le misure semi-giornaliere effettuate dai palloni sonda dell'aeroporto di Milano Linate e raccolte dal National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, USA).

Nome Aeroporto	ID	Coordinate sistema WGS-84 UTN 32N		orario registrazione	Periodo dati
		Esting (km)	Northing (km)		
Milano Linate	16080	522.156	5032.981	00:00 e 12:00	anno 2014

Tabella 6. Caratteristiche della stazione dei radiosondaggi utilizzata

2.2. Analisi dei dati invalidi

Tutti i dati meteorologici considerati nella simulazione ed esposti nei paragrafi precedenti, prima di essere utilizzati all'interno della simulazione, sono stati esaminati per valutare la consistenza dei dati mancanti o invalidi.

Per quanto riguarda i dati ricavati dagli aeroporti, la percentuale di dati mancanti è trascurabile e si è provveduto a sostituire i vuoti con un'interpolazione qualora il dato mancante consistesse di

un'ora soltanto, altrimenti qualora mancassero i dati di più ore si è preferito prendere i dati del giorno precedente alla stessa ora.

Per quanto riguarda i dati della stazione superficiale, essendo quelli di maggiore interesse nel determinare la dispersione dell'odore, si riporta nella tabella 6 quali sono nel dettaglio mensile le percentuali dei dati mancanti, per fornire visivamente la congruenza con quanto richiesto dalle Linee Guida della Regione Lombardia:

" *per ciascun parametro meteorologico, la percentuale di dati assenti/invalidi deve essere minore del 20% sul totale dei dati meteo impiegati nelle simulazioni e minore del 70% per ciascun mese.*"

	Pressione		Umidità		Temperatura		Vento	
Mese	n. dato mancante	%	n. dato mancante	%	n. dato mancante	%	n. dato mancante	%
Gennaio	17	2,28%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Febbraio	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Marzo	1	0,13%	1	0,13%	2	0,27%	0	0,00%
Aprile	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Maggio	26	3,49%	2	0,27%	3	0,40%	0	0,00%
Giugno	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Luglio	2	0,27%	8	1,08%	6	0,81%	3	0,40%
Agosto	36	4,84%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Settembre	38	5,28%	22	3,06%	22	3,06%	21	2,92%
Ottobre	15	2,02%	11	1,48%	13	1,75%	1	0,13%
Novembre	0	0,00%	3	0,42%	3	0,42%	1	0,14%
Dicembre	8	1,08%	7	0,94%	8	1,08%	58	7,80%
Totale anno	143	1,63%	54	0,62%	57	0,65%	84	0,96%
Dati mancanti sul singolo mese < 70% Dati mancanti sul set completo < 20%								

Tabella 7. Riepilogo delle lacune presenti nei dati rilevati dalla stazione meteorologica superficiale

I dati mancanti dei parametri della stazione di superficie sono stati coperti utilizzando la tecnica di interpolazione nel caso la vacanza fosse di un'ora al massimo, mentre quando era di più di due ore consecutive si è tenuto conto dell'andamento giornaliero del parametro in esame e del suo andamento complessivo mensile. In questo modo vengono mantenute le medie ricavate dai dati grezzi e non si apportano variazioni all'andamento caratteristico della zona per quel parametro.

Questa elaborazione eseguita si rende necessaria per due motivi: il primo è che il modello utilizzato necessita, per ogni paramento, di almeno un dato su un arco temporale di un'ora, secondo perché il risultato che si vuole ottenere mostra quale sia la situazione oraria.

2.3. Andamento anemologico nel periodo di simulazione

La caratterizzazione del territorio indagato sotto il profilo meteorologico e geomorfologico, è utile per capire se possono verificarsi ristagni di concentrazione di odore dovuti ai rilievi naturali e, noto il quadro emissivo dell'impianto oggetto di studio, è possibile estrapolare una prima stima di quale possa essere l'estensione dell'area interessata dall'impatto olfattivo. Per questo motivo nel seguito si espone l'analisi meteorologica eseguita sui risultati dell'elaborazione del modello meteorologico Calmet, tali dati verranno successivamente utilizzati dal modello Calpuff per elaborare i coefficienti di dispersione utilizzati per il calcolo della ricaduta dell'odore sul dominio di calcolo in termini di concentrazione di odore media oraria.

All'interno del periodo temporale di simulazione, dal 01/01/2014 al 01/01/2015, è stato condotto uno studio anemometrico considerando dapprima l'andamento annuale delle caratteristiche del vento e successivamente si sono indagate le variazioni stagionali e orarie per individuare eventuali situazioni più critiche per la dispersione degli odori.

Nella Tabella 8 si riporta la distribuzione dei venti medi orari, per l'intero periodo di indagine (dal 01/01/2014 al 01/01/2015), i venti vengono classificati in funzione della classe di intensità e della loro direzione di provenienza. Nella figura 5, invece, si riporta la rappresentazione grafica di quanto riassunto nella Tabella 8, la scala cromatica esprime l'intensità del vento, mentre per la direzione si intende quella di provenienza del vento.

Direzione di provenienza del vento	Classi di velocità del vento [m/s]						Totale
	0.5 ≥ e < 1.5	**1.5 ≥ e < 3.3**	**3.3 ≥ e < 5.4**	**5.4 ≥ e < 7.9**	**7.9 ≥ e < 10.8**	**≥ 10.8**	
Nord	5,78%	3,63%	0,40%	0,02%	0,00%	0,00%	9,83%
NNE	6,21%	2,73%	0,38%	0,11%	0,01%	0,00%	9,44%
Nord - Est	6,26%	2,42%	1,26%	0,71%	0,08%	0,00%	10,72%
ENE	2,33%	0,96%	0,25%	0,09%	0,00%	0,00%	3,63%
Est	1,34%	0,51%	0,15%	0,05%	0,00%	0,00%	2,04%
ESE	0,54%	0,27%	0,05%	0,01%	0,03%	0,00%	0,90%
Sud – Est	1,09%	0,85%	0,91%	0,40%	0,02%	0,01%	3,28%
SSE	1,95%	2,90%	4,59%	2,25%	0,79%	0,38%	12,86%
Sud	1,90%	3,83%	3,44%	1,43%	0,51%	0,32%	11,42%
SSO	1,36%	1,20%	1,46%	0,42%	0,11%	0,07%	4,62%
Sud – Ovest	0,98%	1,27%	0,95%	0,87%	0,34%	0,00%	4,41%
OSO	1,12%	0,87%	1,01%	0,32%	0,02%	0,00%	3,33%
Ovest	1,06%	0,91%	0,64%	0,21%	0,02%	0,00%	2,84%
ONO	1,61%	1,38%	0,09%	0,01%	0,00%	0,00%	3,09%
Nord – Ovest	2,72%	3,64%	0,72%	0,07%	0,00%	0,00%	7,15%
NNO	4,43%	5,21%	0,19%	0,02%	0,00%	0,00%	9,85%
Totale	**40,66%**	**32,57%**	**16,47%**	**6,99%**	**1,95%**	**0,78%**	**99,42%**
Calme di vento (<0.5 m/s)							**0.58%**

Tabella 8. Distribuzione dei venti medi orari per l'intero periodo di simulazione (anno 2014)

L'analisi anemologica condotta su scala temporale annuale ha evidenziato che il sito di indagine è soggetto a venti di brezza che favoriscono una buona ventilazione, e le calme di vento hanno una frequenza di accadimento inferiore al 1%. I venti sono caratterizzati per circa il 50% da un'intensità di brezza di vento, compresa fra 1.5 e 5.4 m/s, e dalle bave di vento, più deboli e comprese fra 0.5 e 1.5 m/s, che contribuiscono per un'ulteriore 40% degli registrazioni.

I venti con velocità moderata, compresi fra 5.4 e 7.9 m/s, hanno frequenza di accadimento del 7% e sono registrati per la maggior parte dei casi con provenienza da Sud e Sud-Est. La carenza di venti tesi nell'ottica della dispersione degli odori si riflette sulle dimensioni del puff di odore, il quale viaggerà nel dominio di calcolo con velocità orizzontale di propagazione bassa e senza subire l'effetto di maggiore diluzione lungo l'asse del vento, effetto apportato dai venti con intensità superiori a 3- 4 m/s.

Stabilite quali siano le classi di intensità del vento maggiormente ricorrenti nel corso dell'anno è stata analizzata la direzione di provenienza del vento, per valutare se rispetto ai punti emissivi vi può essere una certa simmetria di propagazione oppure vi sia una direzione predominante di propagazione.

Dall'analisi della direzione del vento sull'arco temporale di un anno (Tabella 8 e Figura 5) si nota che vi sono due direzioni predominanti del vento, la prima da Sud-SudEst e la seconda dall'intero settore Nord; infatti, il vento proviene rispettivamente dal mare durante le ore diurne e contribuisce per circa il 25% delle ore dell'anno, mentre i venti più deboli che scendono dall'entroterra contribuiscono per circa il 40% delle ore dell'anno e si manifestato per di più nelle ore notturne. Le altre direzioni di provenienza hanno una frequenza di accadimento variabile fra il 2% e il 4%.

Dalla Tabella 8 si evince che i venti con intensità maggiore di 3 m/s hanno direzione di provenienza esclusivamente da Sud e Sud-SudEst, mentre sono quasi nulle le frequenze di vento per le direzioni provenienti da Nord.

È possibile concludere che le direzioni predominanti sono influenzate dalla morfologia del territorio del comune di La Spezia, in particolare dalla presenza del golfo di mare su cui si affaccia la città e lo stesso promontorio orientale su cui è sito l'impianto discarica oggetto di indagine. La presenza dei due promontori ai lati del golfo limita la circolazione dei venti provenienti dai settori Est e Ovest, mentre accresce quelli che scorrono da Sud-SudEst seguendo l'asse dell'insenatura.

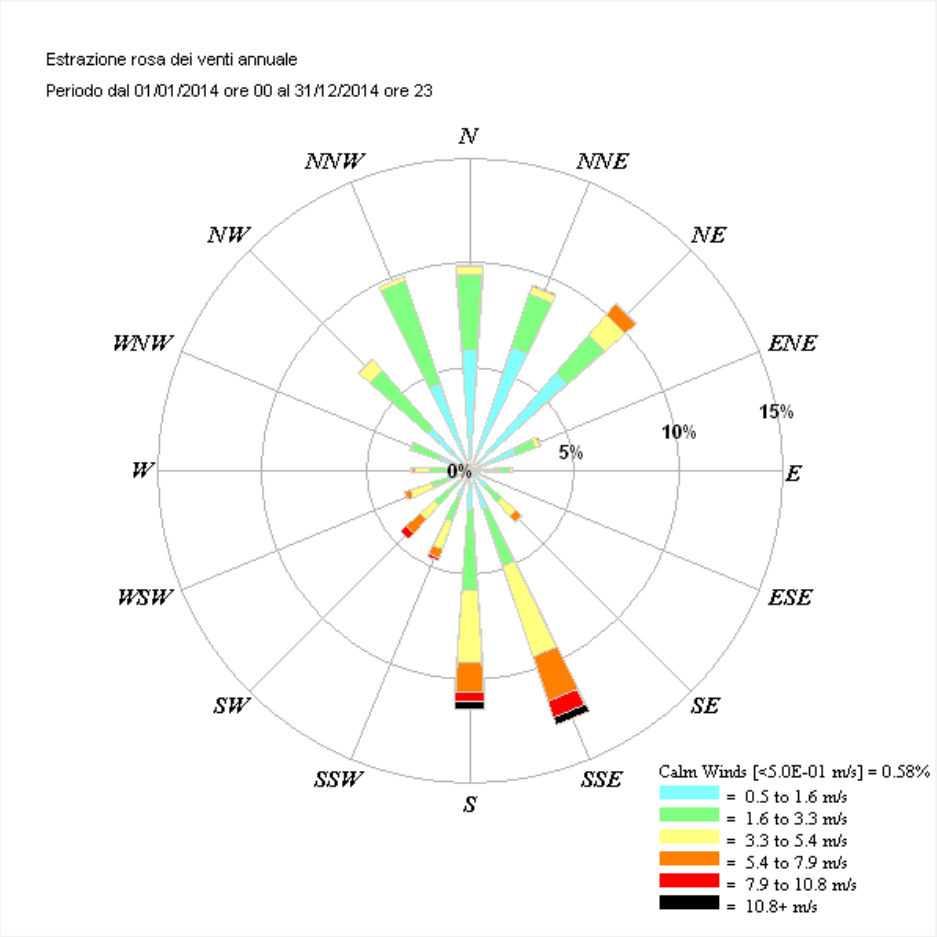


Figura 5. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per l'anno 2014

Per ottenere un'analisi anemologica di maggior dettaglio, i vettori di vento sono stati suddivisi in funzione delle stagioni astronomiche, per individuare le differenze stagionali e identificare eventuali stagioni più critiche per i bersagli individuati. La suddivisione dei mesi nelle varie stagioni è stata eseguita secondo lo schema delle stagioni astronomiche cioè, sfasando l'inizio del periodo di 21 o 23 giorni rispetto ai solstizi o agli equinozi. In questo modo il primo giorno del mese coincide con l'inizio della stagione, mentre la fine coincide con la fine del mese che precede il solstizio o l'equinozio della stagione successiva.

Dall'analisi meteorologica stagionale non emergono chiare differenziazioni tra i vari periodi dell'anno. Nel complessivo rimane la presenza di due direzioni di vento antagoniste con un avvicendamento di venti più intensi provenienti dal mare e venti più deboli provenienti dall'entroterra.

Anche la frequenza delle calme di vento rimane pressoché invariata in tutte le stagioni.

Nella stagione estiva, figura 8, si nota un maggior raccoglimento delle direzioni del vento lungo l'asse Sud-SudEst e Nord-NordOvest. Al contrario nel periodo invernale, figura 6, la velocità media dei venti si riduce lasciando spazio a una maggior dispersione della frequenza della direzione di provenienza del vento.

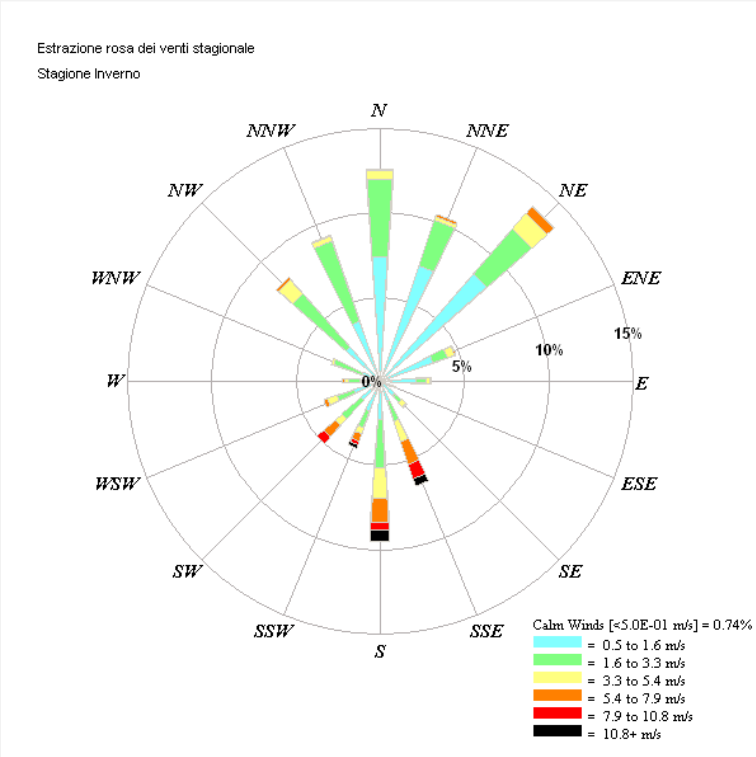


Figura 6. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione invernale dell'anno 2014

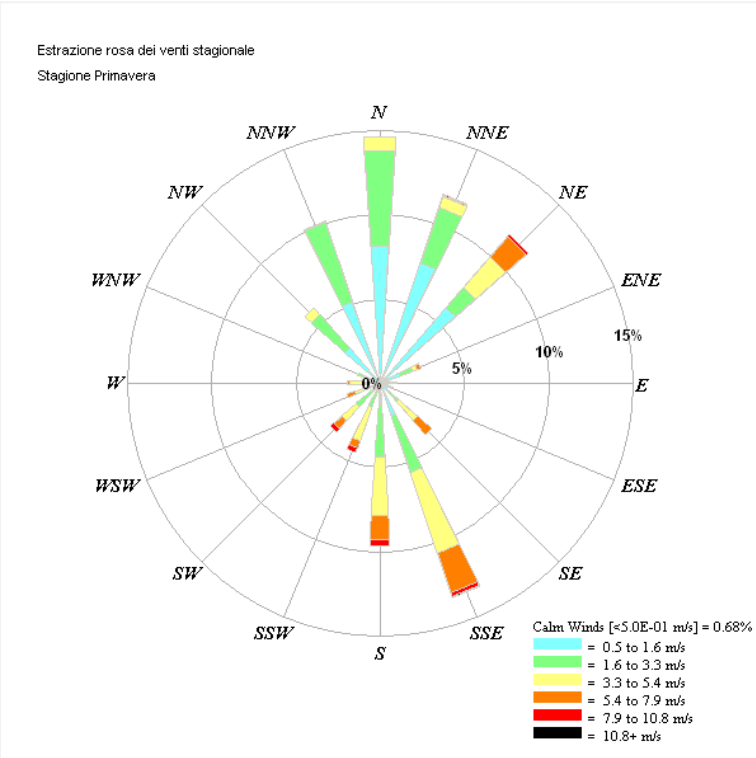


Figura 7. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione primaverile dell'anno 2014

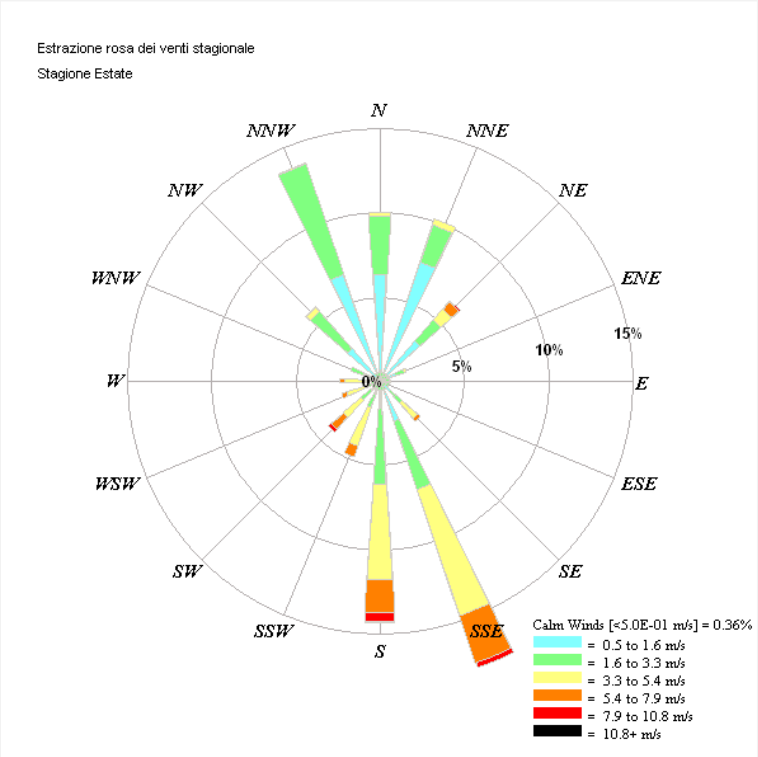


Figura 8. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione estiva dell'anno 2014

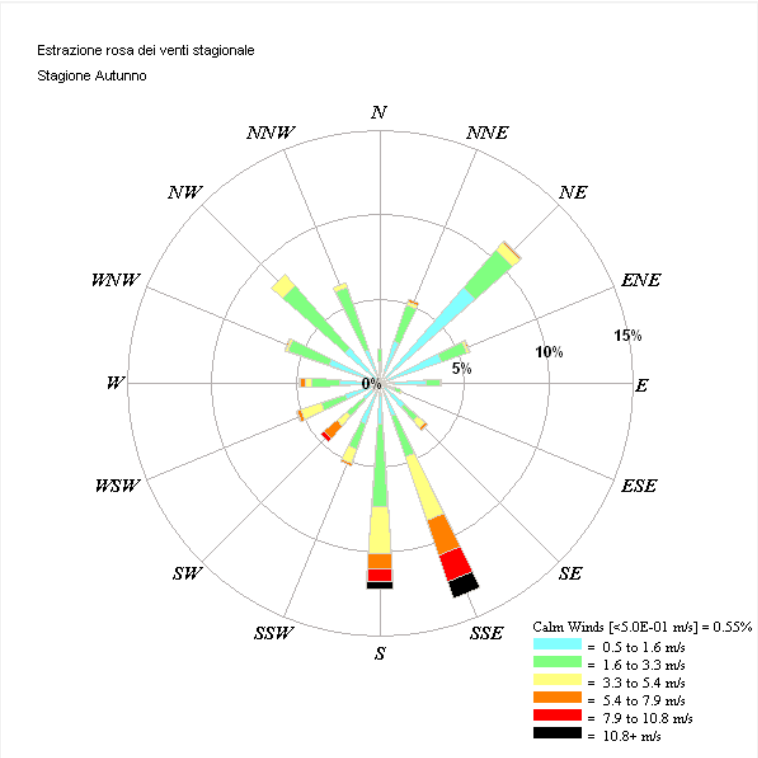


Figura 9. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione autunnale dell'anno 2014

Il quadro meteorologico si conclude con la presentazione delle rose dei venti (Figure 10 e 11) suddivise nel ciclo notturno e diurno, quest'ultimo inizia un'ora dopo l'alba e si conclude un'ora prima del tramonto. Questa rappresentazione serve a valutare se il territorio nell'arco temporale annuale è caratterizzato da una variazione giornaliera nell'andamento dei venti.

Dall'analisi del ciclo diurno e notturno si nota chiaramente come la direzione e l'intensità del vento caratterizzano le due differenti situazioni meteorologiche descritte dalla rosa dei venti media annuale. Si riscontra che durante le ore diurne, osservate le fasce orarie del mattino (ore 07 – 12) e del pomeriggio (ore 13 – 18), la rosa dei venti ha un andamento caratterizzato dalla prevalenza di venti da Sud-SudEst di media e forte intensità. Sono venti che provengono dal mare e che risalgono il golfo di La Spezia per poi salire verso l'entroterra.

Durante le ore notturne, osservate le fasce orarie della sera (ore 19 – 00) e della notte (ore 00 – 06), si ha l'inversione termica e la rosa dei venti è caratterizzata da venti di brezza provenienti da tutto il settore compreso tra Nord-Est e Nord-Ovest. All'opposto della condizione diurna, i venti di notte scendono dalle valli per dirigersi verso il mare.

La distinzione di due situazioni metereologiche differenti individuate dal ciclo diurno e dal ciclo notturno perdura durante tutte le stagioni dell'anno, e nella rosa dei venti complessiva annuale giustifica la presenza di due differenti condizioni di venti prevalenti.

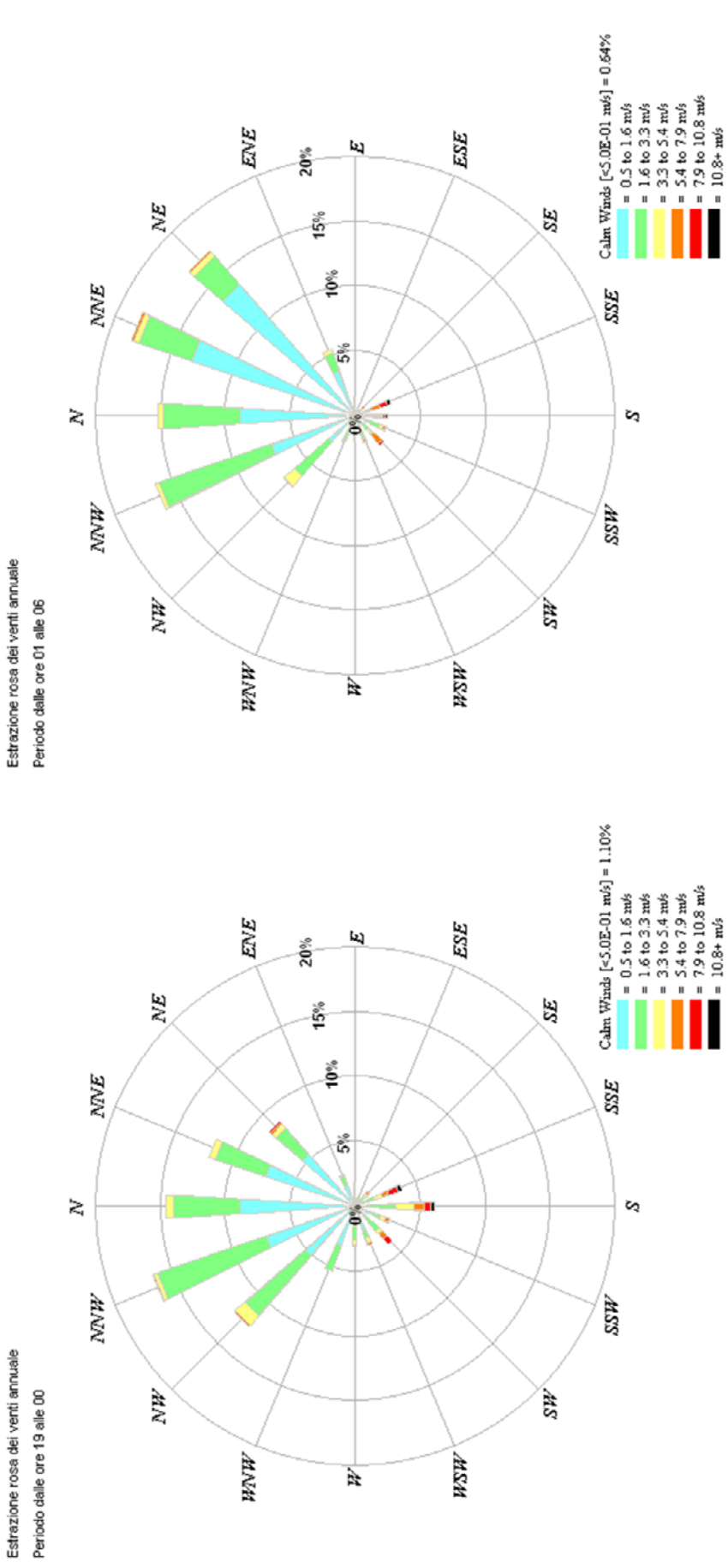


Figura 10: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. La rosa dei venti di sinistra mostra l'andamento del vento dalle ore 19 alle 00, mentre quella di destra dalle ore 01 alle ore 06

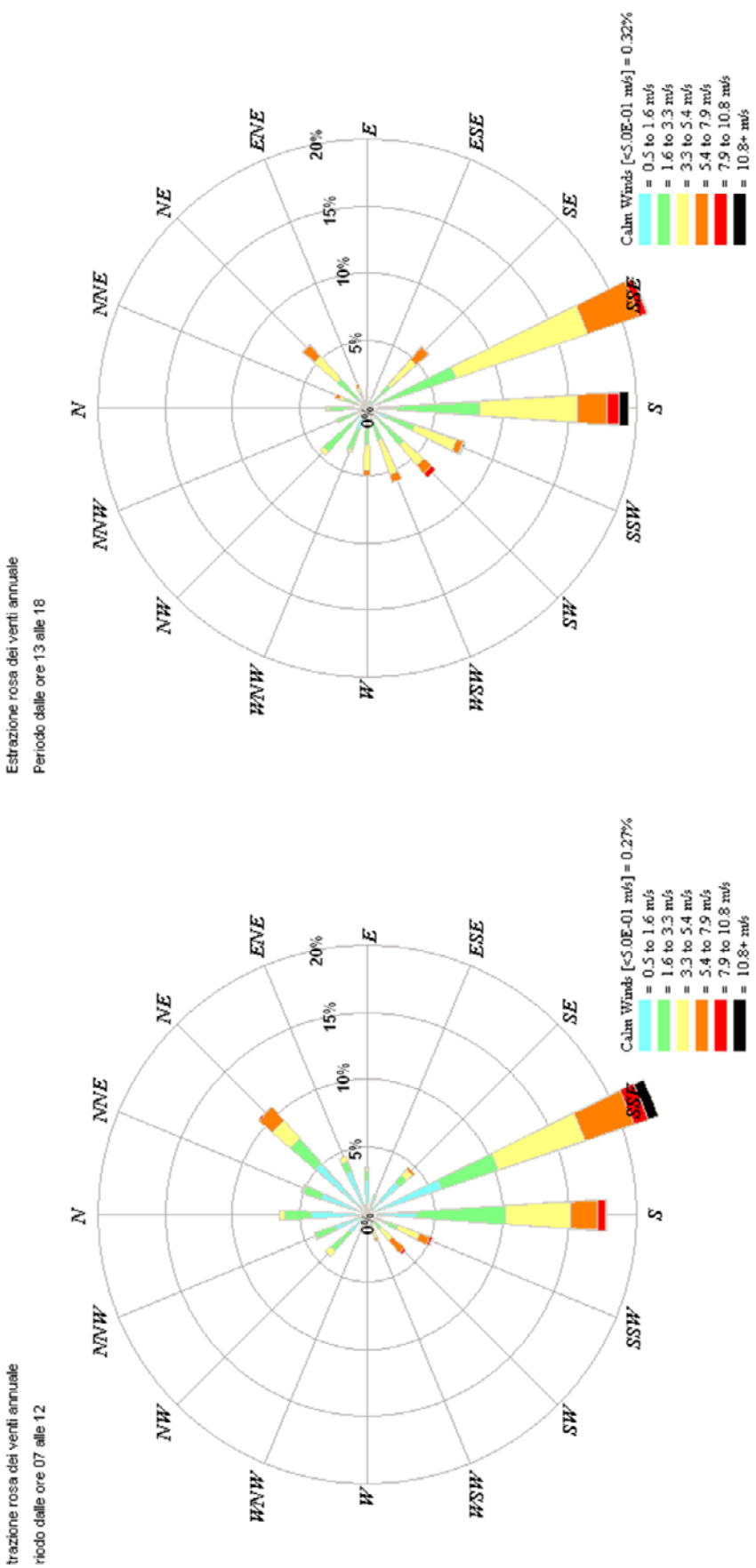


Figura 11: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. La rosa dei venti di sinistra mostra l'andamento del vento dalle ore 07 alle 12, mentre quella di destra dalle ore 13 alle ore 18

3. Quadro emissivo

Per la definizione dello scenario emissivo da introdurre nel modello matematico di dispersione degli odori è necessario disporre delle seguenti informazioni:

- Ubicazione e caratteristiche fisiche e geometriche delle sorgenti emissive;
- Tipologia del processo produttivo per definire le frequenze emissive delle singole sorgenti;
- Presenza di presidi ambientali atti ad abbattere la concentrazione odorigena dell'effluente;
- Concentrazione odorigene delle singole sorgenti emissive.

In particolare per la definizione del quadro emissivo sono stati seguiti i criteri riportati nell'allegato A delle Linee Guida della Regione Lombardia (D.G.R 15 febbraio 2012 n. IX/3018), si riportano i due paragrafi più importanti:

"3.1. Criteri per l'individuazione delle sorgenti da considerare nello scenario emissivo

Nello scenario emissivo da impiegare nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo devono essere considerate tutte le emissioni dell'impianto oggetto dello studio (convogliate, diffuse o fuggitive) per le quali la portata di odore sia maggiore di 500 ou_E/s, ad eccezione delle sorgenti per le quali, quale che sia la portata volumetrica emesse, la concentrazione di odore massima sia inferiore a 80 ou_E/m^3."

"3.3. Definizione della concentrazione di odore di ciascuna emissione

[…] sarà opportuno ipotizzare ed introdurre nelle simulazioni dei livelli di concentrazione di odore cautelativamente maggiori o uguali a quelli empiricamente riscontrabili mediante monitoraggi olfattometrici eseguiti nel passato nel medesimo impianto (se esistente) o in impianti simili. "

3.1. Sorgenti emissive

Dai documenti progettuali del nuovo impianto per rifiuti speciali non pericolosi oggetto di indagine si sono individuate le potenziali sorgenti emissive, raggruppandole in funzione della loro morfologia:

- sorgenti convogliate puntiformi;
- sorgenti areali convogliate;
- sorgenti areali diffuse non convogliate (prive di flusso proprio);
- sorgenti diffuse volumetriche.

Nella classificazione sono stati seguiti i criteri riportati nell'Allegato A delle Linee Guida della Regione Lombardia, pertanto nel presente studio modellistico predittivo sono state individuate, all'interno dell'impianto in analisi, le seguenti sorgenti:

1. **areale convogliata**: sono i due **biofiltri** (sorgenti 1A e 1B) posti sul piazzale di ingresso all'impianto, lato Nord Ovest. Tali biofiltri secondo quanto riportato nella relazione tecnica avranno la funzione di trattare il biogas estratto dal corpo discarica utilizzando due soffianti da 225 Nm^3/h ciascuna. I due biofiltri sono di tipo scarrabile cioè, il letto filtrante è contenuto all'interno

di un cassone scarrabile con dimensioni massime di ciascun biofiltro sono: 2.5 m di altezza, 6.4 m di larghezza e 2.5 m di altezza ed avrà una superficie filtrante pari a 16 m^2.

2. **Areali diffuse**: corrispondono alle superfici della discarica occupate dai rifiuti. Infatti, nelle operazioni di abbancamento dei rifiuti all'interno degli impianti discarica, in generale, si dà luogo ad emissioni odorigene in atmosfera percettibili nell'area circostante in modo più o meno marcato, in funzione della tipologia di rifiuto che verrà conferito, dalle tecniche di riempimento adottate e dai materiali utilizzati per la copertura dei rifiuti.

In particolare, essendo le aree di coltivazione degli impianti discarica in continua evoluzione nel presente studio modellistico predittivo della dispersione degli odori si considera uno scenario emissivo annuale fisso. La situazione simulata rappresenta quella di maggiore emissione odorigena che si sviluppa durante il primo anno di attività di gestione dei conferimenti nella discarica.

Ai fini del modello di dispersione degli odori, dovendo analizzare quale sia l'impatto odorigeno prodotto dal conferimento dei rifiuti all'interno della discarica, per definire lo scenario emissivo è stata considerata la sola fase 3 del crono programma della discarica, corrispondente al primo anno di attività di abbancamento del nuovo rifiuto in ingresso. In questa fase, infatti, terminate le operazioni di messa in sicurezza permanente e di impermeabilizzazione del fondo discarica, si inizia il conferimento del nuovo rifiuto.

Il progetto prevede che nell'impianto di discarica oggetto di indagine vengano conferiti rifiuti speciali non pericolosi e, secondo quanto riportato nei documenti progettuali sarà in grado di garantire, per un periodo di 7 anni, l'abbancamento di circa 1.020.000 m^3 di rifiuti, i quali saranno composti per il 31% da terre e rocce da scavo e per il restante 69% da FOS, rifiuti organici stabilizzati. La volumetria annuale in ingresso sarà pari a 145.000 m^3 annuo.

Per definire il profilo emissivo si è ipotizzato che il settore 1 sia riempito quasi totalmente fino alla quota massima di 40 m.s.l.m. e che l'ultima parte da riempire per completarlo totalmente corrisponda al volume occupato dal fronte discarica. Tale ipotesi è necessaria in quanto ogni superficie ha un potenziale emissivo differente in funzione all'età dei rifiuti deposti e al tipo di copertura.

Sono state quindi definite le seguenti superfici:

- Superficie della discarica occupata dal ricollocamento dei vecchi rifiuti presenti in discarica attraverso le operazioni di landfill mining (denominata sorgente S2);
- Superficie della discarica occupata dalla copertura provvisoria: superficie del settore 1 che ha raggiunto la quota superiore di 40 m.s.l.m, tetto massimo di risalita del settore 1 (denominata sorgente S3);
- Superficie della discarica occupata dal fronte discarica: area di coltivazione giornaliera. Sorgente S4.

Per la definizione delle aree S2 e S3 si è fatto riferimento alle planimetrie e sezioni della fase 3 riportate nella tavola fasi, che mostra l'evoluzione temporale della discarica. Per quantificare, invece, la superficie del fronte discarica si è ipotizzato che l'impianto lavori per 5 gg/settimana e per 52 settimane/anno per un totale di 260 g/anno. Si è ipotizzato, inoltre, che il rifiuto venga

abbancato in strati di 1 m di altezza, quindi la superficie del fronte giornaliero della discarica è stata ipotizzata in 560 m^2.

Nella figura 12 si riporta la sovrapposizione della planimetria della fase 3 sovrapposta all'ortofoto della zona per ricavare le coordinate spaziali delle aree emissive sopra esposte.



Figura 12. Planimetria delle sorgenti areali passive del nuovo impianto in località Saturnia

3. Fuggitive: ai sensi delle Linee Guida della Regione Lombardia sono classificate come emissioni fuggitive "*le emissioni delle vasche fuori terra coperte ma prive di sistema di aspirazione dell'aria*". Nella presente simulazione predittiva sono state considerate quali potenziali emissioni fuggitive la vasca interrata di raccolta del percolato posta sul piazzale di ingresso e il pozzetto di rilancio del percolato posto sul piazzale argine. Si è ritenuto di trascurare tali emissioni in quanto, nel progetto è in fase di analisi l'introduzione di filtri a carbone attivo a presidio degli sfiati di tali vasche, per abbattere i composti odorigeni e limitare le emissioni odorigene di tipo fuggitivo che si possono generare durante le movimentazioni del percolato.

3.2. Concentrazione odorigena

Nel presente paragrafo si espone quali siano i valori di concentrazione odorigena utilizzati per definire il flusso emissivo di odore prodotto dalle singole emissioni individuate.

Per quanto concerne la concentrazione di odore del flusso di aeriforme uscente dai biofiltri si è imposto il limite massimo pari a 200 ou_E/m^3.

Per le aree di coltivazione della discarica, invece, si è fatto riferimento a quanto riscontrato nelle ultime campagne di misura condotte da Osmotech nelle discariche di rifiuti non pericolosi e pericolosi non tossico nocivi in cui sono ammessi rifiuti putrescibili. Tali valori vengono riportati nella tabella 9 seguente, dove per copertura giornaliera si intende la copertura del fronte di coltivazione in attesa di un ulteriore abbancamento di rifiuto, mentre con il termine definitiva si considera la copertura dello strato di rifiuto una volta che ha raggiunto la quota massima del lotto di coltivazione. Con il termine capping, infine, si intende la copertura finale della discarica al termine del conferimento dei rifiuti. I campionamenti sono stati eseguiti con Low Wind Speed Tunnel di area 0.125 m^2 e velocità del flusso d'aria di 0.017 m/s.

	Concentrazione di odore [ou_E/m^3]	SOER [$ou_E/m^2/s$]	$SOER_{inf}$ [$ou_E/m^2/s$]	$SOER_{sup}$ [$ou_E/m^2/s$]
Capping	80	0.21	0.14	0.32
Copertura definitiva	80	0.21	0.14	0.32
	95	0.25	0.17	0.37
Copertura giornaliera	90	0.24	0.16	0.35
	115	0.31	0.21	0.45

Tabella 9. Concentrazioni sui campionamenti eseguiti su discariche del bresciano

Per quanto concerne il valore di concentrazione odorigena da assegnare al fronte di coltivazione, essendo il rifiuto in ingresso composto per più del 50% da rifiuto stabilizzato prodotto nello stabilimento della ACAM a Vezzano Ligure, si è considerato di inserire nel modello un valore proprio del materiale. Per tale finalità è stato eseguito un campionamento su un cumulo di FOS mediante Low wind speed tunnel (area 0.125 m^2 e velocità dell'aria di 0.017 m/s) e i campioni di aria sono stati analizzati presso il Laboratorio di Analisi Olfattometrica del Polo Tecnologico di Pavia: la valutazione olfattometrica è stata effettuata con olfattometro Scentroid mod. SS600 (IDES Canada Inc.), in modalità scelta binaria forzata, e panel di sei rinoanalisti, in accordo con la normativa UNI EN 13725/2004. I valori di concentrazione odorigena dei campioni di aria prelevati dal cumulo sono riportati nella tabella 10.

n. rapporto di prova	Concentrazione di odore [ou_E/m^3]	SOER [$ou_E/m^2/s$]	$SOER_{inf}$ [$ou_E/m^2/s$]	$SOER_{sup}$ [$ou_E/m^2/s$]
2895-01	0.59	0.39	0.88	0.59
2895-03	0.49	0.33	0.74	0.49

Tabella 10. Concentrazioni di odore riscontrata sul FOS

3.2. Scenario emissivo

In questo capitolo si espone il calcolo del flusso emissivo di odore (OER) e la frequenza emissiva delle singole emissione così come sono state introdotte nel modello di dispersione Calpuff. In base all'OER, si sono individuate le sorgenti potenzialmente responsabili dell'impatto odorigeno, e di queste si sono simulate le più critiche: secondo le Linee Guida della Regione Lombardia non è necessario simulare le emissioni con flusso di odore inferiore a 500 ou_E/s.

Emissione dei biofiltri: il calcolo dell'OER delle emissioni 1A e 1B è stato eseguito considerando che il flusso di aeriforme del singolo biofiltro sia pari alla massima portata (450 Nm^3/h), corrispondente ad un funzionamento di entrambe le soffianti alla loro massima portata.

L'emissione di queste due sorgenti è stata trascurata in quanto dalla moltiplicazione della portata per la concentrazione odorigena si ottiene un OER pari a 26 ou_E/s, inferiore alla soglia di 500 ou_E/s imposto nelle Linee Guida Regione Lombardia.

Emissione S2 ed S3: corrispondono rispettivamente all'area occupata dal landfill mining e dalla copertura provvisoria del settore 1. L'emissione è stata considerata costante nel tempo in quanto, si è assunto che il flusso di odore sia stazionario per ogni ora dell'anno, poiché queste sorgenti corrispondono a superfici della discarica in cui i rifiuti, non sono movimentati con operazioni di rivoltamento, e sono coperti da uno strato di inerte, costituito di materiale caratterizzato da una certa granulometria, in base alla funzione della copertura stessa.

Per queste emissioni il flusso emissivo di odore è stato calcolato partendo dal flusso di odore specifico (SOER) riscontrato nelle discariche del bresciano per rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti pericolosi non tossico nocivi in cui sono ammessi rifiuti putrescibili (tabella 9). Le superfici sono state correlate alla copertura definitiva delle discariche campionate pertanto come SOER per il calcolo del flusso di odore prodotto dalla superficie del settore 1 (sorgente S3) si è utilizzato il valore di 0.25 $ou_E/m^2/s$. Invece, per quanto concerne la superficie occupata dal landfill mining non conoscendo la tipologia di rifiuto stoccato a scopo cautelativo si è scelto di utilizzare il valore di 0.31 $ou_E/m^2/s$ riscontrato sulla copertura giornaliera. I valori di OER per le due sorgenti sono riportati in tabella 11.

Emissione S3, fronte di coltivazione giornaliero: per la superficie della discarica in coltivazione si è ipotizzato un flusso emissivo con ciclo giornaliero, corrispondente al ciclo di lavorazione nella discarica. Si ipotizza, inoltre, un ciclo di lavorazione in cui il conferimento di rifiuti in discarica avviene da lunedì al venerdì negli orari 7:00÷12:00 e 13:00÷15:00. Al termine del conferimento, ogni giorno, le operazioni di miscelazione e di posa dei rifiuti proseguono fino alle 17:00 circa; entro quest'ora il fronte di posa è ricoperto con materiale inerte di copertura fino alle ore 07:00 del giorno successivo di conferimento.

L'OER di questa superficie è variabile con la velocità del vento oltre che con il ciclo giornaliero. Il valore di OER riportato in tabella 11 è indicativo dell'ordine di grandezza del flusso di odore, ed è diverso dall'OER simulato nel modello: nel modello si inserisce per ogni ora dell'anno l'OER di tabella 10, scalato sulla velocità del vento media oraria corrispondente, secondo la relazione descritta nelle Linee Guida della Lombardia.

Con il modello di dispersione si è quindi simulato l'impatto dalle emissioni S2, S3 ed S4 che emettono un OER maggiore di 500 ou_E/s. Nella successiva tabella 11 si riportano gli OER calcolati per tutte le sorgenti emissive, mentre nella figura 13 si riporta il flusso emissivo di odore (OER) per una giornata lavorativa tipo, per tutte le emissioni della discarica simulate nel modello.

Dalla figura 13 si osserva che l'emissione delle sorgenti S2 ed S3è costante nel tempo mentre la sorgente S4 ha flusso di odore variabile, in quanto ha un ciclo giornaliero che tiene conto delle fasi di lavorazione.

Emissioni		Conc.	SOER o PORTATA		OER a vel. campionamento	Superficie emissiva
		ou_E/m^3	$ou_E/s/m^2$		ou_E/s	m^2
S2	Superficie della discarica occupata da rifiuti provenienti dal Landfill mining	115	concentrazione di odore include l'emissione di odore di rifiuti sottostanti	0.31	**1800**	5804
S3	Superficie della discarica occupata dal settore 1, con rifiuti da "normale attività di gestione" depositati da tempo e coperti con COPERTURA PROVVISORIA	95		0.25	**1170**	4666
S4	parte del settore 1, fronte coltivazione	220	h 17-08, SOER di area con cop. giornaliera	0.25	**140**	560
			h 8-10, SOER max* 60%	0.35	**200**	
			h 10-11, SOER max	0.59	**335**	
			h 16-17, SOER max* 60%	0.35	**200**	
TOTALE					**3305**	

Tabella 11. Tabella degli OER delle sorgenti simulate

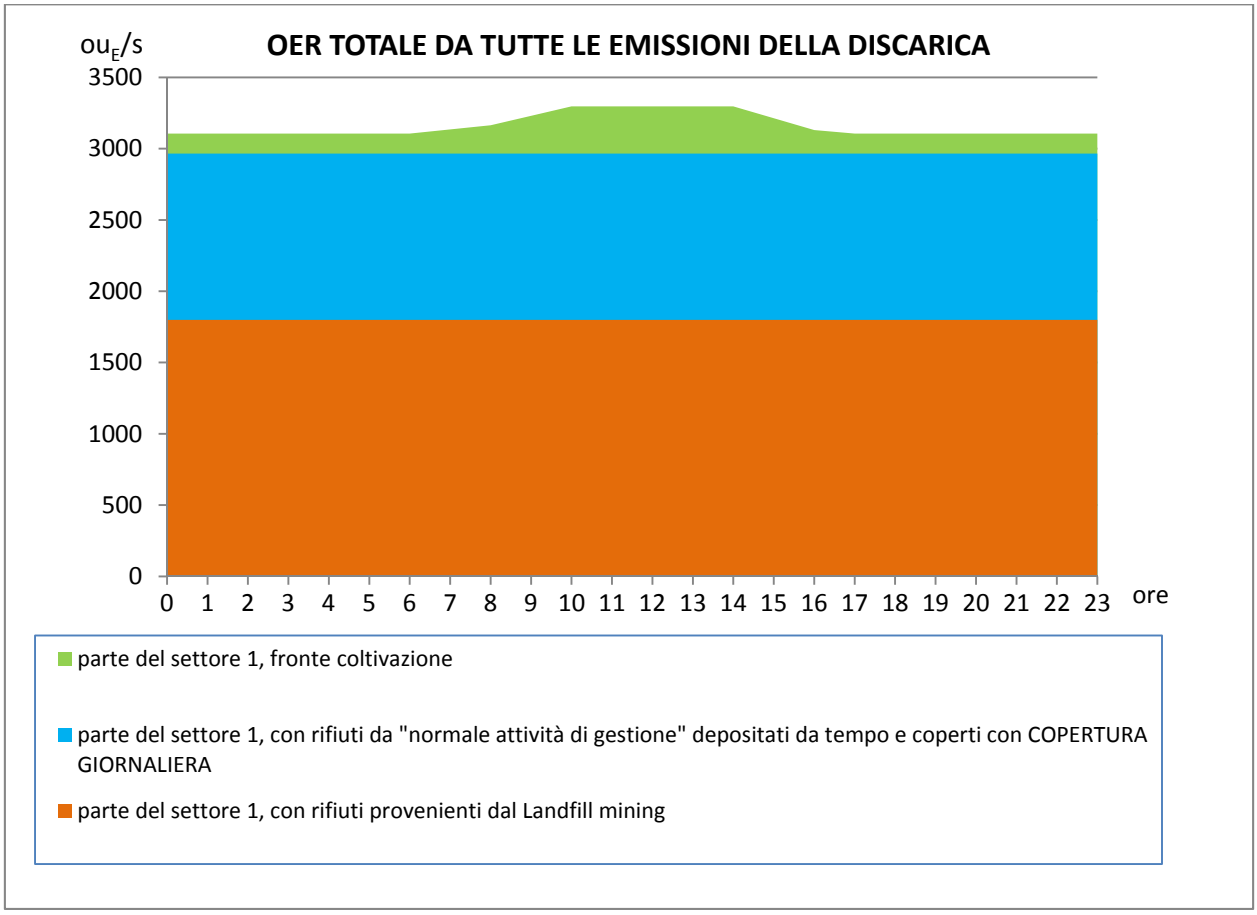


Figura 13. Grafico dell'andamento dell'OER in una giornata lavorativa tipo

6. Modello di dispersione Calpuff

La meteorologia assieme alle caratteristiche geomorfologiche è processata dal modello meteorologico Calmet, interpolatore molto raffinato che manipola i dati meteorologici in ingresso, tenendo conto di effetti sito-specifici legati alla presenza di rilievi, corpi idrici, o comunque alla giustapposizione di zone di diverse caratteristiche geofisiche.

Per la simulazione si è utilizzato il modello di dispersione a puff multistrato non stazionario CALPUFF, costruito da "*Earth Tech Inc.*" per conto del "*California Air Resource Board*" (CARB) e dell' *"U.S. – Environmental Protection Agency*" (US - EPA). CALPUFF rappresenta di fatto lo standard più largamente adottato per questo tipo di simulazioni: in particolare rientra nella classe dei modelli "recommended for regulatory use" nelle linee guida US EPA.

La scelta è ricaduta su tale modello, in quanto è molto versatile:

→ possibilità di simulare vari inquinanti, tra cui emissioni odorigene;

→ applicabilità a sorgenti di vario tipo (puntuali, lineari, areali, volumetriche) con emissioni costanti o variabili nel tempo (variabili per flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);

→ notevole flessibilità nell'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);

→ applicabilità a condizioni meteorologiche non stazionarie (come calme di vento), a parametri dispersivi non omogenei, ad effetti vicini alla sorgente (ad esempio l'innalzamento del plume inquinante dal punto di emissione) e ad effetti locali di turbolenza (come la presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso);

→ capacità di trattare condizioni orografiche complesse, nelle quali gli effetti della morfologia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;

→ trattabilità di effetti a lungo raggio come le trasformazioni chimiche, il trasporto sopra l'acqua e le interazioni tra zone marine e zone costiere;

→ possibilità di gestire fenomeni atmosferici di deposizione umida e secca (inquinanti inerti e polveri), decadimento, reazione chimica e trasformazione degli inquinanti in inquinanti secondari.

Inoltre il modello è particolarmente adatto alla verifica del rispetto dei limiti della normativa, grazie ai suoi post-processori in grado di fornire diverse elaborazioni statistiche dei risultati.

Il modello Calpuff richiede come input informazioni dettagliate sul campo di vento e sulla turbolenza atmosferica. La concentrazione degli inquinanti al suolo dipende, infatti, dalle condizioni meteorologiche e dalle caratteristiche geofisiche del territorio. Tali condizioni possono essere fornite direttamente come input nel caso di aree morfologicamente omogenee e di piccola dimensione, oppure possono essere elaborate dal modello meteorologico. Per questo il pacchetto Calpuff contiene il modello tridimensionale del PBL detto Calmet, il quale partendo dalle

informazioni geofisiche del territorio e dalle misurazioni dei parametri atmosferici, forniti in input dall'utente, restituisce la meteorologia locale utilizzando un passo temporale computazionale al massimo pari ad un ora e celle di calcolo di 100m, ampiezza minima.

La prima fase della modellazione consiste nella costruzione del campo tridimensionale del vento e dei principali parametri meteorologici (temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione atmosferica) negli strati più bassi e più turbolenti della troposfera. A tal fine, devono essere raccolti ed elaborati in ambiente web-gis i dati relativi al territorio circostante l'impianto (orografia, uso del suolo) e le osservazioni delle variabili meteorologiche.

La seconda fase della modellazione consiste nella simulazione del comportamento assunto dal "pennacchio odoroso" emesso dall'impianto, sulla base del campo tridimensionale di vento precedentemente calcolato. CALPUFF è un modello di dispersione a puff: simula un'emissione attraverso il rilascio di un certo numero di "pacchetti" discreti di inquinante (puff), caratterizzati da una concentrazione proporzionale alla quantità di inquinante emesso nell'unità di tempo. I puff vengono trasportati e dispersi nel dominio di calcolo in funzione delle condizioni meteo e della morfologia del terreno. I modelli di dispersione degli inquinanti "a puff" sono modelli tridimensionali non stazionari, dunque adatti per simulare la dispersione su scala locale, e in domini ad orografia complessa. Il modello descrive come la nuvola di odore tenda a disperdersi o a ristagnare in precise aree a seconda del campo meteorologico presente ai vari livelli di quota, applicando per ciascun istante di campionamento un algoritmo numerico, che calcola l'andamento spaziale e temporale dei puff e gli effetti determinati dalle loro reciproche interazioni. Infine CALPUFF calcola la concentrazione per ogni ricettore della griglia, in funzione della loro distanza dalla sorgente e dei coefficienti di dispersione, a loro volta funzione delle condizioni meteorologiche e delle caratteristiche geofisiche del territorio.

Per tutti questi motivi CALPUFF è fra i modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera consigliati dall'US-EPA, che lo ha adottato dopo averlo testato confrontandone le performance con quelle di modelli dalla più lunga storia, come ISC3. Il modello è stato implementato in vari casi fra cui: la stima di ricadute generate da centrali elettriche e da impianti di tipo industriale, la stima della qualità dell'aria in contesti urbani. Il modello ha avuto anche diverse applicazioni in Italia ad esempio nell'ambito di Studi di Impatto Ambientale (e.g. la cartiera di Borgo a Muzzano (LU), la discarica di Legoli (PI), l'impianto di compostaggio di Concorezzo (MI), l'impianto di digestione anaerobica di Bassano del Grappa).

7. Risultati

L'inquinamento olfattivo è un particolare tipo di inquinamento atmosferico e la dispersione degli odori è influenzata da fenomeni meteorologici tipici della breve scala temporale (calme di vento e raffiche di vento, inversione della direzione del vento) e della lunga scala temporale (stabilità verticale dell'atmosfera). Nel caso degli odori, l'analisi effettuata attraverso la valutazione delle medie al suolo non ha senso in quanto l'impatto odorigeno si presenta tipicamente in picchi, ed è questo carattere più legato ai massimi che alle medie che le normative intendono rappresentare.

A questo scopo, per stimare l'impatto odorigeno tenendo conto della sua variabilità nella breve scala temporale (dai minuti ai secondi), si ricorre all'analisi dei percentili short-term o delle frequenze di superamento di soglie critiche, su base annuale. Per lo stesso motivo, secondo le Linee Guida della Regione Lombardia "le concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione devono essere ottenute moltiplicando le concentrazioni medie orarie per un peak-to-mean ratio pari a 2.3". Nella presente simulazione il modello ha calcolato le concentrazioni medie orarie al suolo, che sono state poi moltiplicate per 2.3, per ottenere le concentrazioni orarie di picco.

La simulazione modellistica è stata svolta secondo i criteri definiti dalla Regione Lombardia nelle "Linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" (emesse con Deliberazione Giunta regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018, [1]). La presente linea guida trova applicazione a tutte le attività che, durante il loro esercizio, danno luogo ad emissioni odorigene e che sono soggette ad autorizzazione integrata ambientale (d.lgs. 152/06 e s.m.i. - parte seconda) o ad autorizzazione alla gestione dei rifiuti (D.lgs. 152/06 e s.m.i. - parte quarta).

Secondo le Linee Guida, per verificare l'entità dell'impatto olfattivo si devono redigere le mappe di impatto, con una simulazione modellistica della dispersione dell'odore, svolta secondo i criteri riportati in allegato 1 delle Linee Guida. Nelle mappe si devono riportare i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annua a 1, 3 e 5 ou_E/m^3.

7.1. Criteri di accettabilità dell'esposizione olfattiva

Per la concentrazione di odore in aria ambiente non vi sono limiti di riferimento a livello nazionale. Le autorizzazioni rilasciate dagli Enti ai gestori e ad oggi vigenti non fissano limiti di esposizione sul territorio all'odore emesso. Tuttavia per valutare l'accettabilità dell'esposizione olfattiva sul territorio si possono considerare i seguenti riferimenti:

- ✓ Regione Lombardia, Deliberazione Giunta regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018, "Linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno";

- ✓ Linee Guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA)"H4 Odour Management" (Environment Agency United Kingdom Bristol marzo 2011);
- ✓ GIRL 2008 (Geruchs Immissions Richt Linie), GOAA (Guideline on Odour in Ambient Air).

Le Linee Guida della citata delibera della Regione Lombardia non pongono limiti ma invece richiedono che i risultati delle simulazioni siano confrontati con tre livelli di esposizione: 1 ou_E/m^3, 3 ou_E/m^3, 5 ou_E/m^3 espressi come 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Per semplificare che cosa si intenda per "98° percentile su base globale delle concentrazioni orarie di picco" si deve far riferimento alla norma UNI EN 13725:2004 per la quale l'odore di un campione aeriforme avente concentrazione 1 ou_E/m^3 è percepibile solo dal 50% degli individui. Quindi ad esempio se presso un dato punto della mappa passa la isopleta di 1 ou_E/m^3 al 98° percentile significa che per il 98% delle ore del dominio temporale delle simulazioni (1 anno) il 50% della popolazione non può percepire alcun odore e così via spostandosi sulle varie isoplete.

Anche le Linee Guida della Agenzia Ambientale del Regno Unito, prevedono l'applicazione di modelli di dispersione di odori e la relativa misura del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore per i tre livelli di esposizione: 1.5 ou_E/m^3, 3 ou_E/m^3, 6 ou_E/m^3 a seconda della sgradevolezza dell'odore(tono edonico) e della distanza tra i ricettori e la sorgente emissiva.

Le Linee Guida tedesche introducono, invece, il concetto di "ora di odore" e il limite di frequenza di accadimento a seconda della tipologia dei ricettori (10% delle ore di odore su base annuale per aree residenziali, 15% delle ore di odore su base annuale per aree industriali); per la misura delle frequenze di "ora di odore" si ricorre alla valutazione in campo da parte di panelisti in conformità con la norma VDI 3940 Parte 1 (Odour Field Inspection).

7.2. Mappa 98° percentile

Per la verifica dell'entità dell'impatto olfattivo sono state redatte le mappe in termini di 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco e in termini di massime concentrazioni orarie di picco.

Le mappe allegate nell'ordine sono:

→ Tavola 1: mappa del 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco, dell'intero dominio di calcolo di Calpuff;

→ Tavola 2: mappa delle massime concentrazioni orarie di picco. Questa mappa serve per identificare la massima area di ricaduta del flusso odorigeno prodotto dall'impianto oggetto di indagine, cioè fino a dove almeno una volta all'anno si ha la concentrazione di 1 ou_E/m^3, questa mappa però non fornisce alcuna indicazione sulla frequenza con cui avviene la ricaduta.

8. Conclusioni

Il modello predittivo della dispersione degli odori generati nella fase di conferimento del rifiuto presso il nuovo impianto in località Saturnia nel comune di La Spezia è stato realizzato considerando la sola fase 3 dell'attività della futura discarica e considerando quali concentrazioni odorigene quelle riscontrate nelle campagne di analisi effettuate presso discariche del bresciano per rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi non tossico nocivi, nelle quali viene conferito anche rifiuto putrescibile.

Si sottolinea che le misure olfattometriche sono l'espressione di un dato momento di esercizio e che sono la risultante delle condizioni gestionali dei presidi ambientali. Questo significa che la dispersione sarà il risultato di tale misura puntuale (relativa alle condizioni in cui si trovava l'impianto nell'istante temporale del campionamento), applicata alla meteorologia registrata nell'arco temporale di un anno (8760 ore). Il modello di dispersione risulta quindi chiaramente una funzione oltre che della meteorologia prescelta, dello stato di fatto dell'impianto della modalità di gestione dell'abbancamento dei rifiuti e dell'efficienza dei presidi ambientali adottati.

Trattandosi di un modello predittivo per maggiore cautela sull'utilizzo delle concentrazioni odorigene utilizzate, si è deciso di introdurre un fattore cautelativo che consideri almeno parzialmente (in quanto non quantificabile in modo preciso) la differenza di gestione dell'impianto e delle tecniche di copertura dei rifiuti della nuova discarica, rispetto a quelle campionate. Pertanto le concentrazioni di odore calcolate dal modello di dispersione Calpuff per ogni baricentro della griglia di calcolo sono state moltiplicate per un fattore cautelativo pari a 2.

In sintesi per il calcolo delle concentrazioni massime annuali e del 98° percentile su base annua, anziché utilizzare il "peak to mean ratio" pari a 2.3 delle Linee Guida della Regione Lombardia, si è utilizzato il fattore moltiplicativo di 4.6 risultante dall'applicazione del fattore cautelativo.

Gli indicatori statistici 98° percentile e massimo annuale permettono di valutare l'impatto olfattivo in termini di frequenza di episodi critici. Nella tavola 1, le isoplete di 1-3-5 ou_E/m^3 corrispondenti al 98° percentile sono le soglie di riferimento secondo le Linee Guida della Regione Lombardia, e permettono di identificare zone soggette a impatto olfattivo con diversa intensità.

Nella tavola 1, si osserva che le isoplete di 1-3-5 ou_E/m^3 sono orientate da Sud-Est a Nord-Ovest rispetto alla discarica, secondo l'asse dei venti prevalenti. L'odore è più percepibile (zona gialla) sui versanti della piccola valle che ospita il nuovo impianto, questo perché la morfologia impedisce una immediata dispersione, come avviene lungo l'asse opposto.

Rispetto alla discarica la zona a Sud-Est del territorio ha un impatto odorigeno maggiore, seppure di intensità moderata (curva di 1 ou_E/m^3) in quanto durante il periodo notturno i venti spingono dal settore compreso tra Nord-Est e Nord-Ovest. Questo fenomeno schiaccia il pennacchio sul versante e aggiunto alla minore altezza di rimescolamento che impedisce la dispersione del puff di odore, crea una zona con maggiore concentrazione.

Nel complesso, si osserva che per il 98% delle ore dell'anno l'odore della discarica non è percepito affatto oppure è percepito come tollerabile dai ricettori individuati; infatti solo i ricettori 1 e 4 sono all'interno della curva di 1 ou_E/m^3 mentre i centri abitati più importanti non vengono interessati dalle isoplete di isoconcentrazione di odore.

I livelli più alti di impatto olfattivo sono rappresentati nella mappa del massimo valore annuale della concentrazione odorigena oraria di picco (tavola 2), in cui la curva di 1 ou_E/m^3 socchiude oltre ai ricettori 1 e 4 anche i ricettori 2, 3 e 6. Si osserva maggiormente in questa tavola come l'effetto dei venti notturni sposti il pennacchio odorigeno verso Sud-Est.

Tuttavia si osserva che presso il centro abitato a Sud-Ovest e il centro di Pitelli ad Est-Sudest l'odore della discarica è percepito a concentrazioni molto diluite e per non più del 2% delle ore anno.

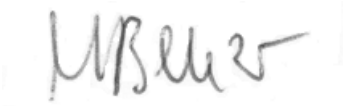
Pavia 28 Novembre 2015

L'autore dell'indagine



Ing. Francesco Favaretto

Il responsabile dell'indagine



Dott. Maurizio Benzo
Albo Interprovinciale dei Chimici
della Lombardia n. 3054

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Domini di calcolo della simulazione modellistica: in rosso il dominio di Calpuff e in verde il dominio di Calmet 5
Figura 2. Rappresentazione grafica, su base cartografica, della posizione dei ricettori puntuali inseriti nel modello di dispersione Calpuff. 7
Figura 3. Andamento plano-altimetrico utilizzato nei modelli Calmet e Calpuff per lo studio predittivo della dispersione degli odori generati dal nuovo impianto discarica 9
Figura 4. Inquadramento territoriale delle stazioni meteorologiche 10
Figura 5. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per l'anno 2014 16
Figura 6. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione invernale dell'anno 2014 17
Figura 7. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione primaverile dell'anno 2014 17
Figura 8. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione estiva dell'anno 2014 18
Figura 9. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento elaborate dal modello meteorologico Calmet per la stagione autunnale dell'anno 2014 18
Figura 10: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. La rosa dei venti di sinistra mostra l'andamento del vento dalle ore 19 alle 00, mentre quella di destra dalle ore 01 alle ore 06 20
Figura 11: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. La rosa dei venti di sinistra mostra l'andamento del vento dalle ore 07 alle 12, mentre quella di destra dalle ore 13 alle ore 18 21
Figura 12. Planimetria delle sorgenti areali passive del nuovo impianto discarica in località Saturnia 24
Figura 13. Grafico dell'andamento dell'OER in una giornata lavorativa tipica 28

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUF 6
Tabella 2. Coordinate geografiche dominio di calcolo dei parametri meteorologici, CALMET 8
Tabella 3. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUFF 8
Tabella 4. Caratteristiche geografiche delle centraline meteo utilizzate 11
Tabella 5. Parametri meteorologici utilizzati nel modello di dispersione degli inquinanti 12
Tabella 6. Caratteristiche della stazione dei radiosondaggi utilizzata 12
Tabella 7. Riepilogo delle lacune presenti nei dati rilevati dalla stazione meteorologica superficiale 13
Tabella 8. Distribuzione dei venti medi orari per l'intero periodo di simulazione (anno 2014) 14
Tabella 9. Concentrazioni sui campionamenti eseguiti su discariche del bresciano 25

Tabella 10. Concentrazioni di odore riscontrata sul FOS 25
Tabella 11. Tabella degli OER delle sorgenti simulate 27

INDICE ALLEGATI

Allegato I: Tavola 1: mappa al 98° percentile su base annua
Tavola 2: massimi delle concentrazioni medie orarie annuali

Rapporti di prova n. 2925-01, 2925-02, 2925-03, 2925-04

Bibliografia

[1] Scire J.S., Strimaitis, D.G., Yamartino, R.J., 2000. "A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model". Earth Tech, Inc. Concord (MA-USA)

[2] Regione Lombardia, Deliberazione Giunta regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018, *"Linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno"*

[3] US EPA, "*Appendix W to 40 CFR Part 51* (*Guideline on Air Quality Models*)", *U.S. EPA* (November 2005).

[4] Norma UNI EN 13725:2004 *"Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica"*

[5] Nebraska Department of Environmental Quality, *"Atmospheric dispersion modeling guidance for permits"* , September 2005.

[6] Air pollution control district (Santa Barbara Country), *"Modeling guidelines for Air Quality Impact Analysis"*, June 1996

[7] Università degli studi di Milano, Dipartimento di produzione vegetale, *"Sviluppo di un sistema informativo per l'ottimale localizzazione degli impianti zootecnici ai fini della prevenzione dei disturbi olfattivi"*

[8] Allwine, K.J., W.F. Dabberdt, and L.L. Simmons. 1998. *"Peer Review of the CALMET/CALPUFF Modeling System"*. EPA Contract No. 68-D-98-092, Work Assignment No. 1-03 report.

[9] US EPA, 1998a. *"A comparison of CALPUFF modeling results to two tracer field experiments"*, EPA-454/R-98-009

[10] US EPA, 1998b*. "A Comparison of CALPUFF with ISC3"*, EPA-454/R-98-020

[11] US EPA, 1998c. *"Response to peer review comments of CALMET/CALPUFF modeling system"*. Yu Song, Minsi Zhang, Xuhui Cai, 2006. PM10 modeling of Beijing in the winter. Atmospheric Environment Vol 40(22): 4126-4136.

[12] Levy, JI; Spengler, JD; Hlinka, D; Sullivan, D; Moon, D (2002): *"Using CALPUFF to evaluate the impacts of power plant emissions in Illinois: mode sensitivity and implications"*. Atmospheric Environment Vol 36(6): 1063-1075.

[13] Zhou, Y., Levy, J.I., Hammitt, J.K., Evans, J.S., 2003: *"Estimating population exposure to power plant emissions using CALPUFF: a case study in Beijing, China"*. Atmospheric Environment Vol. 37(6):815-826

[14] Sang-Keun Song, Zang-Ho Shon, Ki-Hyun Kim, Yoo-Keun Kim, Raktim Pal, in press. *"Dispersion and photochemical oxidation of reduced sulfur compounds in and around a large industrial complex in Korea"*. Atmospheric Environment.

[15] Oshan, R., Kumar, A., Masuraha, A., 2006. *"Application of the USEPA's CALPUFF model to an urban area"*. Environmental Progress 25 (1):12-17

Pubblicazioni di OSMOTECH in collaborazione con Università di Padova:

[16] Applicazione di modelli di dispersione per la valutazione dell'impatto atmosferico di un inceneritore, studio sulla sensitività del modello CALPUFF al variare delle condizioni emissive (velocità, temperatura dei fumi):

"Air quality impact assessment of an incineration plant by means of the calpuff model. A sensitivity analysis based on what if emission scenarios"

Mantovani A., Palmeri L., Artoni R.

Presentazione del lavoro presso: Sardinia Symposium 2011, october 2011, Cagliari

Reference: Sardinia Symposium proceedings 2011, doc 790

[17] Applicazione dei modelli di dispersione per la valutazione dell'impatto odorigeno: validazione del modello CALPUFF con l'utilizzo di un naso elettronico per la misura degli odori in campo

"Modeling Odour Dispersion from Composting Plants: Comparison with Electronic Nose Measurements"

(Mantovani A., Artoni R., Barausse A., Palmeri L., Pittarello A., Benzo M.)

Presentazione del lavoro presso: symposium NOSE 2010 (AIDIC), September 2010 - Florence

Reference: Chemical Engineering Transactions 2010, 23, 297-302, DOI: 10.3303/CET1023050

[18] Applicazione dei modelli di dispersione per la valutazione dell'impatto odorigeno: validazione del modello CALPUFF per confronto con misure degli odori in campo realizzate da operatori addestrati a riconoscere gli odori (procedura di Odour Field Inspection)

"A comparison of methods for the assessment of odor impacts on air quality: field inspection (VDI 3940) and the air dispersion model CALPUFF"

(L. Ranzato, A. Barausse, A. Mantovani, A. Pittarello, M. Benzo, L. Palmeri)

Pubblicato su "Atmospheric Environment – ELSEVIER", Reference: AEA11568

[19] Applicazione dei modelli di dispersione per la valutazione dell'impatto odorigeno: validazione del modello CALPUFF per confronto con misure degli odori in campo, realizzate da operatori addestrati a utilizzare olfattometri da campo (procedura di Odour Field Inspection); validazione del modello CALPUFF per confronto con misure di un tracciante odorigeno

"Measurement of Odour Concentration of Immissions using a New Field Olfactometer and Markers' Chemical Analysis"

Mantovani A., Benzo M., Pittarello A.,

Presentazione del lavoro presso: symposium NOSE 2012 (AIDIC), September 2012 - Palermo

Reference: Chemical Engineering Transactions 2012, 30

[20] Applicazione di due modelli di dispersione per la valutazione dell'impatto odorigeno: confronto di Calpuff (modello più comunemente utilizzato per valutare l'impatto odorigeno) e Spray (modello innovativo, che permette di simulare con maggiore dettaglio i fenomeni di turbolenza che influenzano la dispersione degli odori, rispetto a Calpuff)

Applicazione di un modello lagrangiano a particelle per la dispersione degli odori, per superare i limiti di Calpuff Mantovani A., Benzo M., Pittarello A., Presentazione del lavoro presso: Ecomondo 2013, day seminar on air quality, november 2013 - Rimini

OSMOTECH S.r.l.
Polo Tecnologico di Pavia

Ingegneria Geotecnica Srl
Corso Montevecchio, 50
10129 Torino (TO)

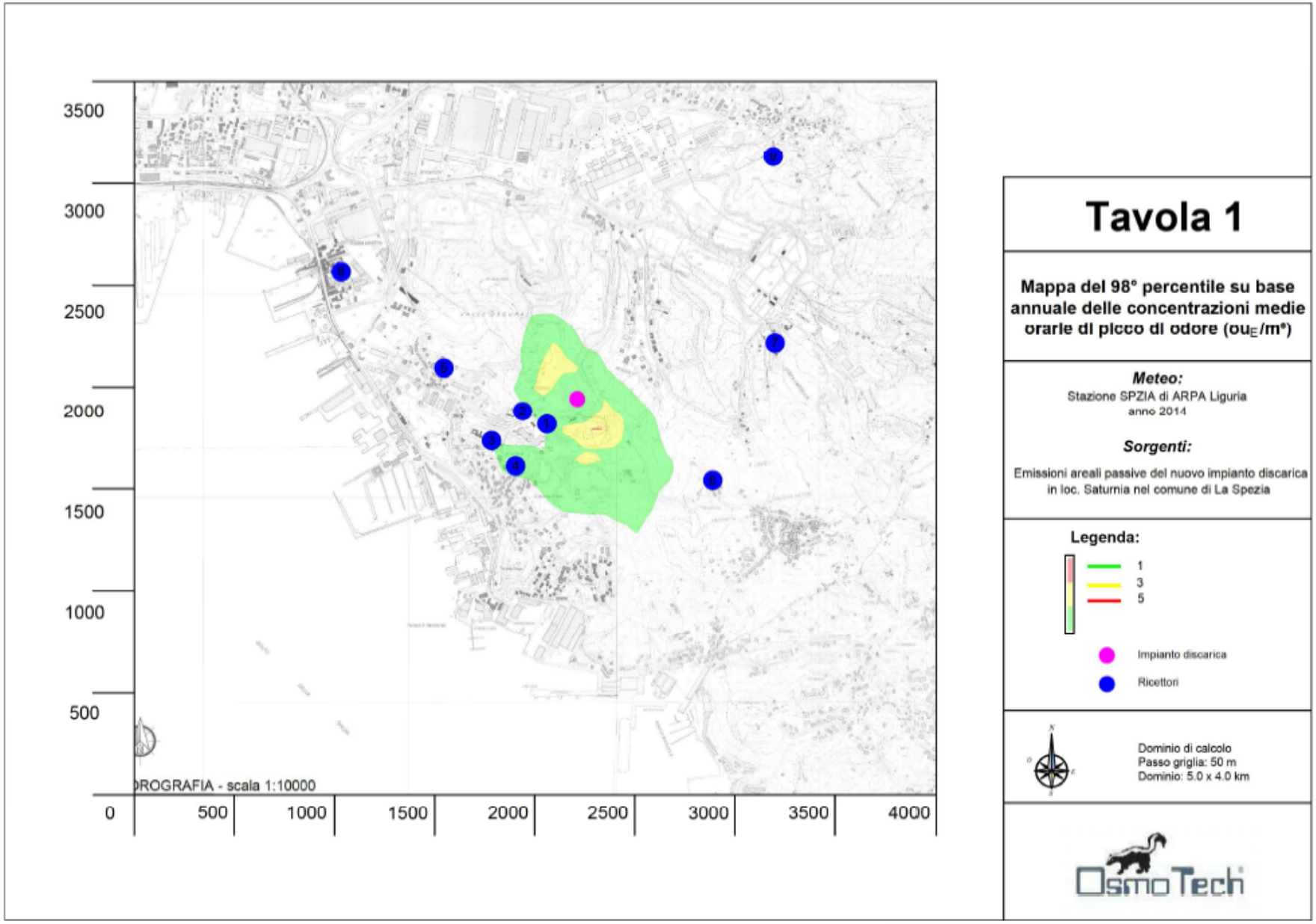
STUDIO MODELLISTICO PREDITTIVO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI GENERATI DAL NUOVO IMPIANTO LOC. SATURNIA IN COMUNE DI LA SPEZIA (SP)

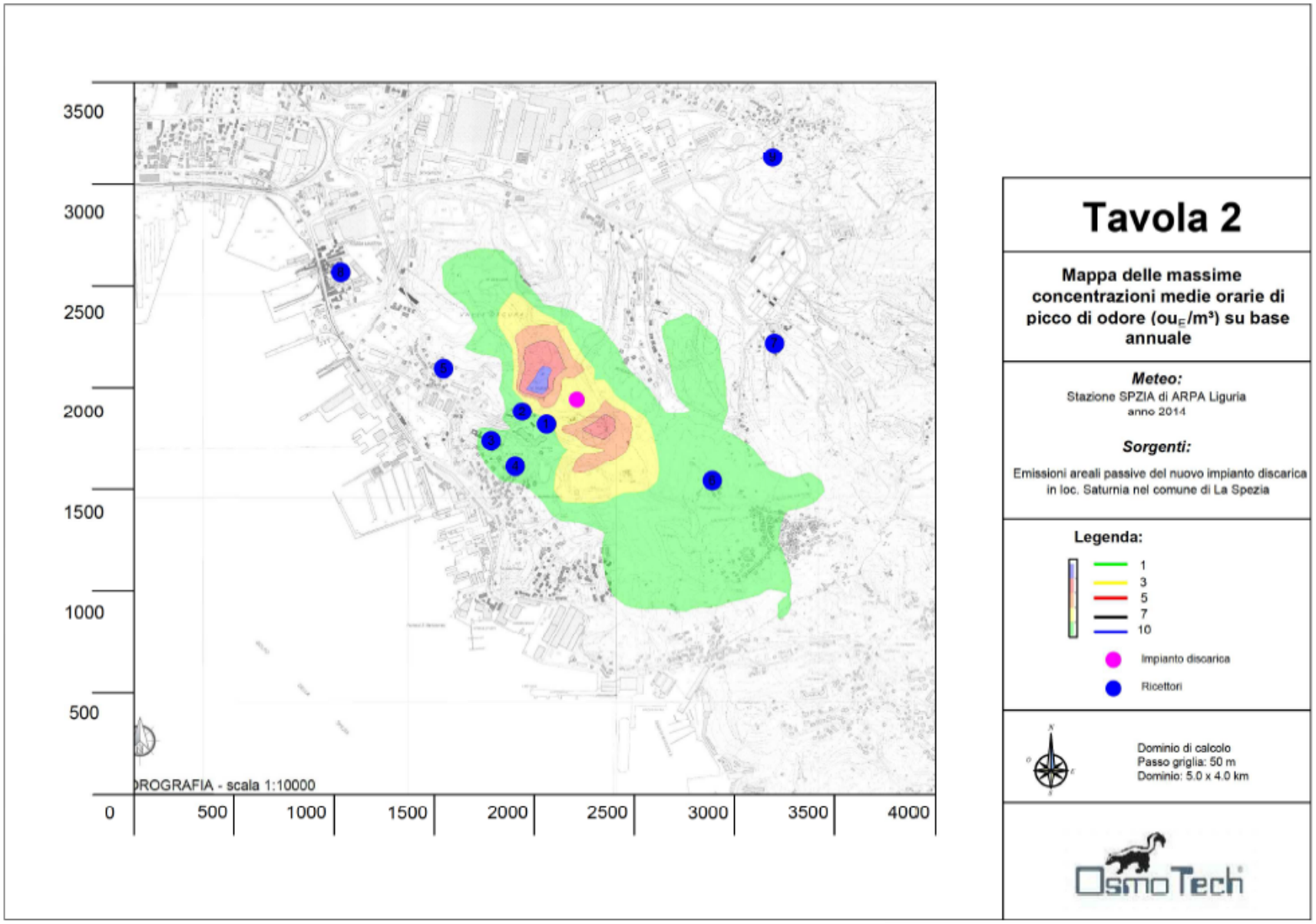
DOC. OSM_079_15

- ALLEGATO I: Mappe dell'impatto olfattivo in termini di 98° percentile e massimi annuali -

Studio Modello Predittivo di dispersione degli Odori Novembre 2015

Sede Legale: Via Sforza, 15 – 20122 Milano C.F. e Partita IVA: 13232230154
Sede Operativa: Via Fratelli Cuzio, 42 – 27100 Pavia
Telefono e Fax: 0382 1726292 e-mail: laboratorio.pavia@osmotech.it http://www.osmotech.it


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
OROGRAFIA - scala 1:10000
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
Tavola 1
Mappa del 98° percentile su base annuale delle concentrazioni medie orarie di picco di odore (ouE/m³)
Meteo:
Stazione SPZIA di ARPA Liguria
anno 2014
Sorgenti:
Emissioni areali passive del nuovo impianto discarica in loc. Saturnia nel comune di La Spezia
Legenda:
1
3
5
Impianto discarica
Ricettori
Dominio di calcolo
Passo griglia: 50 m
Dominio: 5.0 x 4.0 km
OsmoTech


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
OROGRAFIA - scala 1:10000
Tavola 2
Mappa delle massime concentrazioni medie orarie di picco di odore (ou$_E$/m³) su base annuale
Meteo:
Stazione SPZIA di ARPA Liguria
anno 2014
Sorgenti:
Emissioni areali passive del nuovo impianto discarica in loc. Saturnia nel comune di La Spezia
Legenda:
1
3
5
7
10
Impianto discarica
Ricettori
Dominio di calcolo
Passo griglia: 50 m
Dominio: 5.0 x 4.0 km
OsmoTech

9 ALLEGATO B - VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

STA Srl SERVIZZI INTEGRATI DI SICUREZZA INGEGNERIA E AMBIENTE

Sede legale: Via dei colli 9 int 15 – 19121 La Spezia
Sede operativa: Via del Canaletto 9 – 19126 La Spezia
P.IVA e C.F . 01293340111
Tell. +39 0187599734 +39 0187 514342 Fax +39 0187 575516
e-mail: info@sta-online.it
www.sta-online.it

RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

COMMITTENTE

ACAM AMBIENTE SpA

OGGETTO

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI, IN LOC. SATURNIA NEL COMUNE DI LA SPEZIA

Rev	Descrizione/ Description	Data/date	Fase/Phase:				Scala/Scale	Rev/Issue	Elaborato nr Document nr.
A B C D	Prima emissione	14.12.2015							
			Disegnato Drawn S.FUSI F. DE VINCENZI	Controllato Checked S.FUSI	Approvato Approved S.FUSI	Data Date 14.12.2015	Progetto Nr Project nr. VPIA-016-2015-ACAM AMBIENTE DISCARICA SATURNIA		VPIA

Indice

1. Premessa 3
2. Riferimenti normativi 3
3. Inquadramento dell'area e descrizione dell'attività. 4
(punti 1, 2 Titolo II della DGR n. 534/99) 4
4. Caratterizzazione acustica della zona 18
(punti 3 e 4 Titolo II della DGR n. 534/99) 18
5. Elenco delle attrezzature/mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione e gestione della discarica 20
(punti 6 Titolo II della DGR n. 534/99) 20
6. ATTIVITÀ DI RILIEVO STRUMENTALE 22
(punti 5 Titolo II della DGR n. 534/99) 22
6.1 Condizioni durante le misure 22
6.2 Strumentazione impiegata 23
6.3 Metodologia di misura 23
6.4 Tabelle riassuntive dei valori rilevati ante operam 24
7. CARATTERISTICHE DI ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE STRUTTURE INTERESSATE 25
(punto 7 Titolo II della DGR n. 534/99) 25
8. CALCOLI PREVISIONALI 25
(punti 9 e 10 Titolo II della DGR n. 534/99) 25
9. INCIDENZA DEL TRAFFICO VEICOLARE 29
(punti 8 Titolo II della DGR n. 534/99) 29
10. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI TECNICHE 30
ALLEGATO 1 - REPORTS DELLE MISURE E SCHEDE REGIONALI 31
ALLEGATO 2 – CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO 35

1. Premessa

Su richiesta di ACAM AMBIENTE S.p.A., è stata redatta la seguente valutazione previsionale di impatto acustico relativa ai lavori di messa in sicurezza permanente e realizzazione di nuovo impianto di discarica per rifiuti speciali non pericolosi, in loc. Saturnia nel comune di La Spezia.

2. Riferimenti normativi

- **Decreto del Presidente del consiglio dei ministri 1 marzo 1991**
  Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- **Legge 26 ottobre 1995 n° 447**
  Legge quadro sull'inquinamento acustico
- **Decreto 16 marzo 1998**
  Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- **DPCM del 14-11-97**
- **Delibera di Giunta Regionale -Regione Liguria n°534 del 28\05\99**

3. Inquadramento dell'area e descrizione dell'attività.

(punti 1, 2 Titolo II della DGR n. 534/99)

Il sito oggetto di messa in sicurezza e realizzazione di nuovo impianto di discarica è ubicato nel Comune di La Spezia, in località denominata Valle Oscura o Saturnia, ed è parte di una vallecola trasversale che si apre in corrispondenza del promontorio orientale del golfo di La Spezia, con allungamento NE/SW; a valle di quest'ultima si apre una modesta piana alluvionale, che degrada dolcemente verso il mare, posto a circa 2 km in linea d'aria.

La superficie del sito oggetto di caratterizzazione è di circa 9 ha; esso è altimetricamente disposto tra le quote assolute di 25 e 75 m.s.l.m. e, dal punto di vista morfologico, è costituito dalla parte a monte del bacino idrografico di un piccolo corso d'acqua, a regime intermittente, denominato Rio Pagliari, che scorre in adiacenza alle pendici sud-orientali del sovrastante monte Montada.

L'area oggetto di progettazione si estende dalla zona di crinale del bacino, in corrispondenza del quale si erge il muro perimetrale della polveriera della Marina Militare, fino al rilevato della galleria della variante stradale ANAS per Lerici, che attraversa la valle in senso trasversale, nel punto del suo massimo restringimento, che corrisponde alla radice della piana alluvionale descritta; a tale altezza, in sinistra orografica, abbiamo la presenza di una fabbrica che lavora ossidi di piombo, attualmente in dismissione, denominata "Pbo".

Nelle prossimità della suddetta fabbrica è localizzato un nucleo di edifici a destinazione Residenziale.



Foto 1: Localizzazione del sito d'intervento



Foto 2: Vista aerea ravvicinata del sito d'intervento



Foto 3: Vista aerea ravvicinata 3D del sito d'intervento

Geometria della discarica

Si riportano di seguito alcune figure illustrative dell'assetto di discarica previsto.

Fondo

Le attività di profilatura del fondo saranno eseguite utilizzando le pendenze massime che garantiscano il rispetto dei coefficienti di stabilità minima imposti dalla normativa in relazione alle caratteristiche dei materiali in cui saranno realizzati (indicativamente 35-40°). L'utilizzo di pendenze superiori a quelle di profilatura attuali permette inoltre di rimuovere lo strato di alterazione formatosi sulle superfici nei decenni trascorsi dall'apertura degli scavi.

Il fondo sarà realizzato a gradoni aventi dislivello di 10 –15 m aventi pendenza a sgrondare verso il bordo della discarica in maniera tale che, oltre alla funzione di favorire la stabilità, le berme possano essere impiegate anche per la gestione a gravità delle acque meteoriche e di percolato.

Poiché è stata accertata la presenza di una sola falda all'interno delle quarziti, posta a quote inferiori ai 12 m slm, si prevede di approfondire quanto più possibile la base della discarica in maniera tale da massimizzare i volumi di abbancamento e consentire la completa rimozione degli abbancamenti esistenti e dell'eventuale terreno contaminato sottostante (indicativamente 30 m s.l.m.).

Argine di contenimento di valle

Ai fini del contenimento del corpo rifiuti, in sostituzione dell'attuale muro che sarà demolito nell'ambito della bonifica, sarà realizzato un argine in terra rinforzata dell'altezza indicativa di 20 m (indicativamente tra 30 m s.l.m. e 50 m s.l.m.) che sul fronte di valle presenta una berma intermedia di rottura del pendio (indicativamente a 40 m s.l.m.).

La soluzione delle terre rinforzate viene proposta in quanto consente una rinaturalizzazione in tempi molto rapidi, ha un impatto visivo ridotto anche in ragione della scarsa visibilità della stessa. In questa fase si prevede che il rilevato abbia una pendenza di 45° sul paramento esterno (valle) in modo da essere molto vicino a pendenze naturali e di almeno 60° sul paramento interno (monte) dove saranno posati i sistemi di impermeabilizzazione e i pozzi di estrazione del percolato.

La soluzione proposta permette di lasciare al piede verso valle un piazzale più ampio di quello esistente che potrà essere impiegato per il monitoraggio e le attività di gestione e manutenzione della discarica. Qualora idonei, per la realizzazione del rilevato, potranno essere impiegati i materiali di risulta degli scavi.

Rifiuti

L'abbancamento sarà costituito da gradoni di altezza 10 m con inclinazione delle scarpate di 35 – 38° (tale pendenza è raggiungibile grazie alla realizzazione di arginelli di coltivazione di caratteristiche geotecniche idonee); le berme tra i gradoni avranno larghezza di 7 –10 m.

Impermeabilizzazione

Il sistema di impermeabilizzazione avrà la funzione di garantire, sul fondo e lungo le pareti, l'isolamento dalla matrice naturale sottostante.

Impermeabilizzazione di fondo

Sul fondo il sistema di impermeabilizzazione, dal basso verso l'alto, sarà così composto:

- strato di argilla di spessore ≥ 1 m, che verrà compattato fino al raggiungimento di una permeabilità ≤ 10-7 cm/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm;
- geotessile non tessuto di protezione della geomembrana;
- strato drenante di spessore ≥ 0,5 m all'interno del quale vengono alloggiate le tubazioni di captazione del percolato ed il relativo bauletto drenante;
- geotessuto a maglia larga per la separazione del corpo rifiuti dallo strato in materiale granulare.

Lo strato di argilla risalirà lungo le pareti per almeno 3 m dal piano di base in maniera tale da fornire una maggior garanzia di tenuta.

Impermeabilizzazione di parete

Il pacchetto di impermeabilizzazione, vista la natura e l'acclività delle pareti (in particolar modo il paramento interno dell'argine di valle), sarà costituito da un pacchetto di geosintetici equivalenti a quello previsto dalla normativa e così costituito:

- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,55 cm con permeabilità k ≤ 5 x 10-9 cm/s;
- geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) ad aderenza migliorata su di entrambe le superfici dello spessore di 2 mm;
- geotessile non tessuto di protezione della geomembrana;
- strato di materiale di protezione posato in avanzamento, con spessore ≥ 0,5 m.

Il sistema di impermeabilizzazione proposto, adeguatamente collegato a quello di fondo, verrà applicato a tutte le pareti naturali perimetrali ed alle berme.

L'unica variazione rispetto alle prescrizioni del D.Lgs. 36/03 è la sostituzione dello strato di argilla da 1 m con un geocomposito bentonitico la cui equivalenza idraulica è dimostrata negli appositi elaborati progettuali e la cui scelta è stata dettata essenzialmente dalle difficoltà operative alla forte pendenza delle scarpate ed agli spazi di lavoro molto ristretti che rende impraticabile la barriera in argilla da 1 metro.

Attività di bonifica

Le attività di bonifica consistono fondamentalmente nello scavo dei rifiuti già presenti nell'area di discarica (sia gli RSU abbancati nella seconda metà degli anni ottanta sia le ceneri di carbone abbancate tra il 1992 e il 1993) e nella loro riallocazione all'interno della nuova discarica impermeabilizzata (landfill mining). Tali attività si inseriranno quindi tra quelle di allestimento del fondo impermeabilizzato e dovranno essere con esse coordinate.

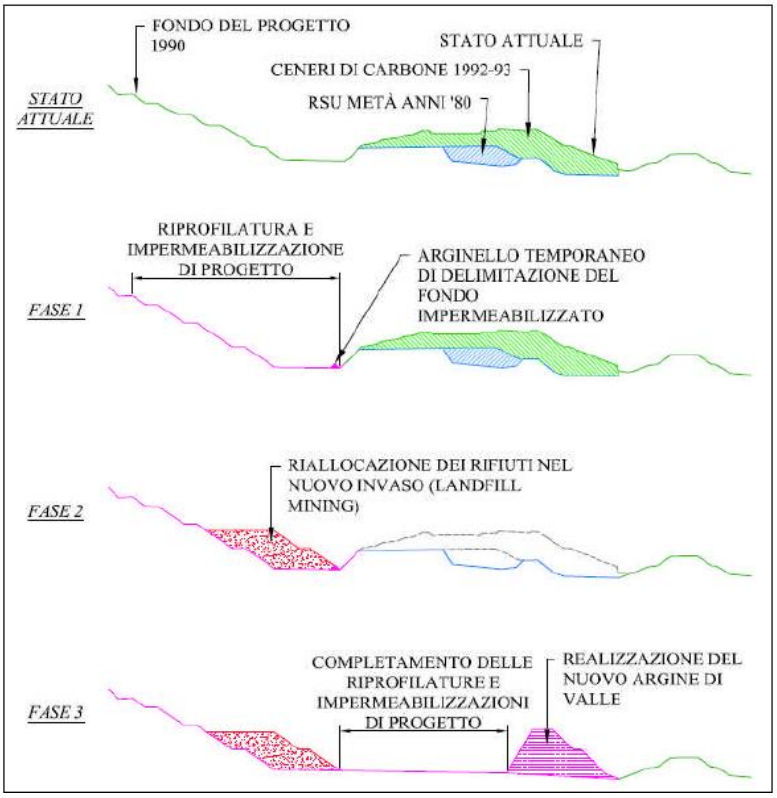


Fig. 1 interventi previsti

Copertura definitiva e ripristino ambientale

Superficie sommitale

La superficie sommitale sarà coperta, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m con una percentuale organica in grado di accogliere la vegetazione finale;
- geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm;
- telo impermeabile in polietilene a bassa densità dello spessore di 1 mm;
- strato di argilla compattata (k ≤ 10-6 cm/s) avente lo spessore 50 cm;
- geotessuto non tessuto di protezione del dreno;
- dreno di raccolta del biogas dello spessore di circa 50 cm;

Lo spessore complessivo della copertura è pertanto di 2,50 m.

Superfici inclinate

Per le superfici inclinate, date le difficoltà di posa dovute alla pendenza, si propone di sostituire gli strati di drenaggio e lo strato di argilla, previsti dal D.Lgs. 36/03, rispettivamente, con un geocomposito drenante ed un geocomposito bentonitico.

Lo spessore del terreno vegetale è stato invece incrementato di 0.5 m al fine di compensare la perdita di spessore dovuta alla sostituzione degli strati minerali con i geosintetici e per favorire il successivo rinverdimento.

Il sistema di copertura finale di parete sarà pertanto costituito dall'alto verso il basso:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m.
- geocomposito drenante di intercettazione delle acque di infiltrazione;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità k ≤ 5 x 10-9 cm/s;
- geocomposito drenante per il biogas.

Lo spessore complessivo della copertura è di 1,00 m.

Berme di raccordo

Le berme sono le superfici pseudo pianeggianti poste ad interruzione della superficie inclinata.

Su tali aree il pacchetto di copertura definitiva sarà costituito, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

- strato di terreno vegetale, di spessore pari a 1,00 m;
- geotessuto di protezione del dreno da eventuali intasamenti;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione dello spessore di almeno 50 cm all'interno del quale sarà alloggiata una tubazione in PVC per il recapito delle acque raccolte al sistema di regimazione superficiale;
- geocomposito bentonitico coesionato meccanicamente di spessore minimo pari a 0,5 cm con permeabilità k ≤ 5 x 10-9 cm/s;
- strato di drenaggio del biogas dello spessore di circa 50 cm all'interno del quale sarà alloggiata una tubazione in HDPE macrofessurata di captazione. Il biogas sarà estratto attraverso dei pozzetti posti a distanze regolari lungo la linea;

Lo spessore complessivo della copertura è pertanto di 2,00 m.

Piste interne

In corrispondenza delle piste interne di accesso alla coltivazione il sistema di copertura, dall'alto verso il basso, sarà così costituito:

- massicciata stradale;
- strato di regolarizzazione del rifiuto sottostante in materiale a bassa permeabilità

Il piano stradale sarà depresso di circa 1 m rispetto alla copertura vegetale della scarpata a valle, cosa che, congiuntamente al rinverdimento, renderà poco visibile la strada stessa.

Strada di accesso al sito

Preliminarmente alla realizzazione dei lavori di allestimento del fondo e messa in sicurezza permanente sarà realizzata la strada di collegamento della discarica alla viabilità esterna. In particolare si prevede di impiegare per il primo tratto la strada interna della discarica di Val Bosca e quindi un tratto di nuova realizzazione che connette la viabilità di Val Bosca con l'esistente strada che conduce alla discarica di Monte Montada e all'ingresso della discarica di Saturnia.



Foto 4

FASI DI LAVORO

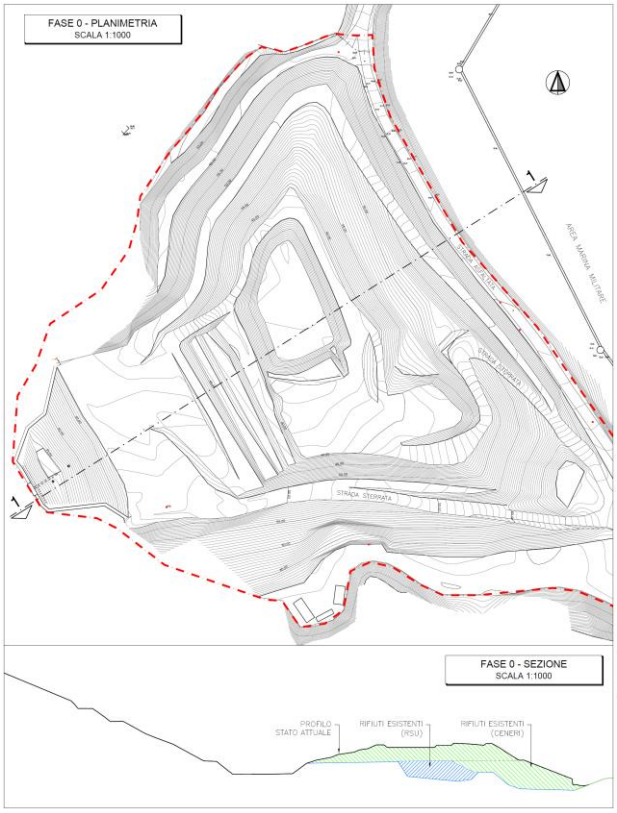


Fig.2 - FASE 0

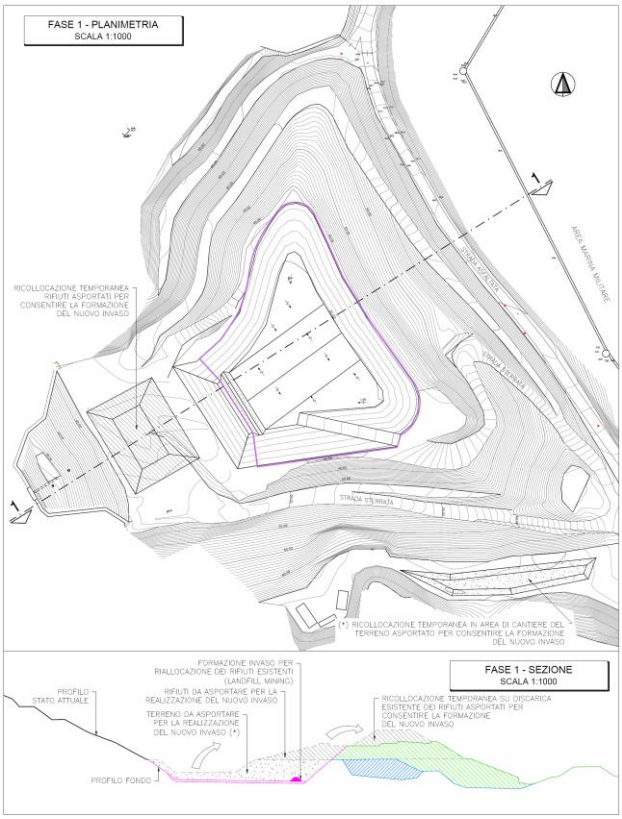


Fig.3 - FASE 1

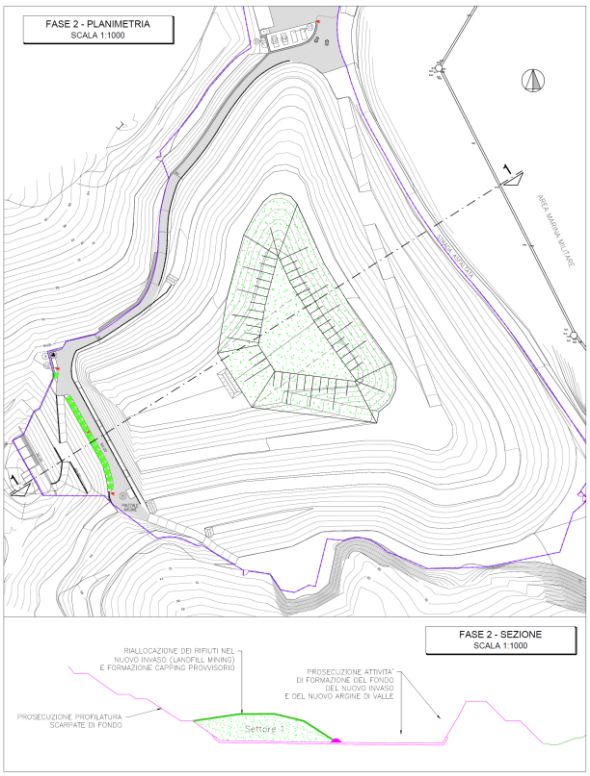


Fig.4 - FASE 2

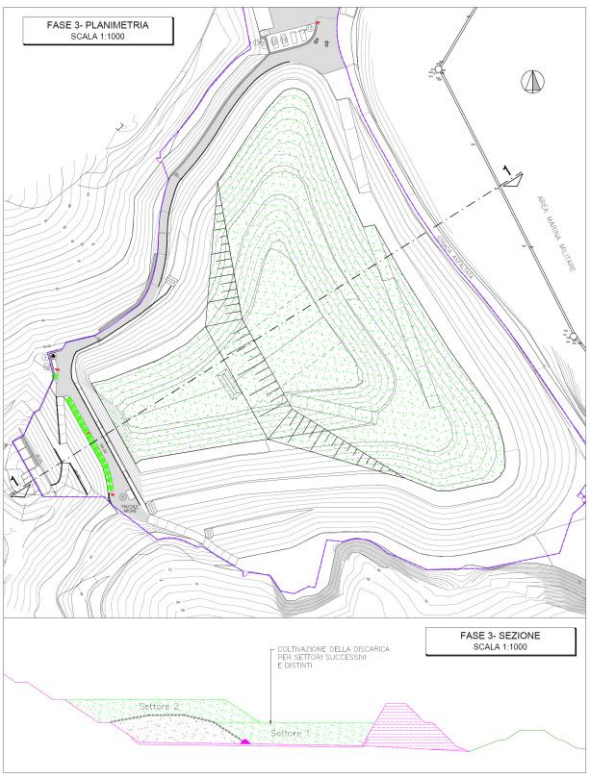


Fig.5 - FASE 3

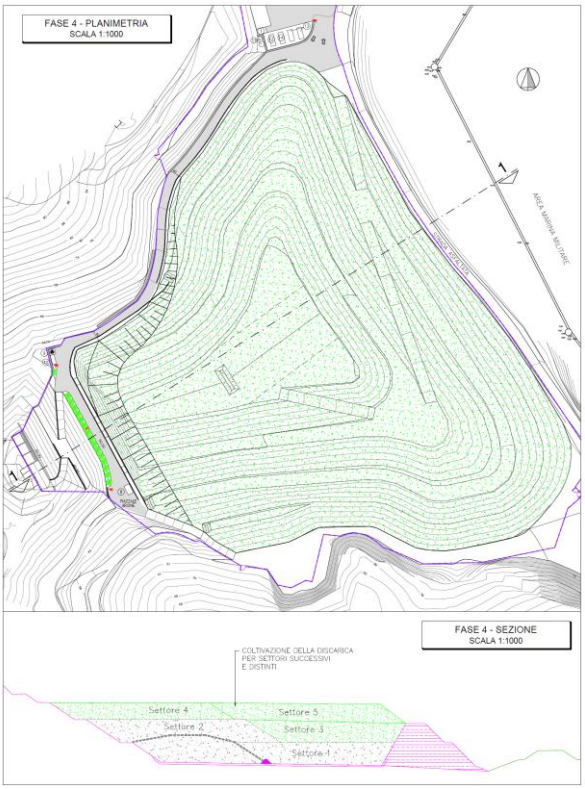


Fig.6 - FASE 4

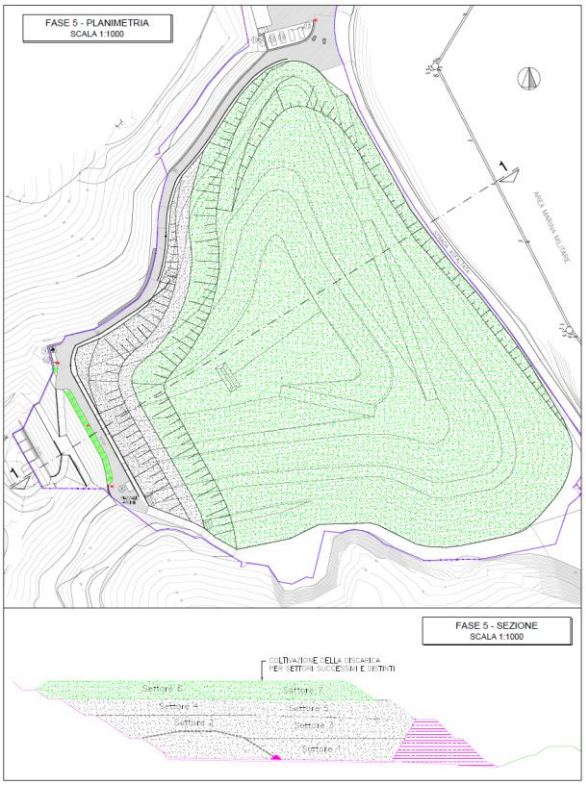


Fig.7 - FASE 5



Fig.7 - FASE 6

RIEPILOGO FASI DI LAVORO

Fase 1

Nella prima fase verrà realizzata la nuova strada di accesso.

Saranno inoltre effettuate le attività di riprofilatura nell'area a monte degli abbancamenti esistenti in modo da predisporre il primo invaso, quello utile ad accogliere i rifiuti attualmente presenti nella zona più a valle; la attività riguarderanno sia le scarpate, che la zona del fondo (fino al limite della discarica esistente), e comprenderanno anche la movimentazione di parte dei rifiuti esistenti.

Le aree saranno impermeabilizzate fino alla prima berma di riprofilatura e saranno realizzati i relativi sistemi di drenaggio del percolato.

Lungo il limite di valle delle impermeabilizzazioni sarà realizzato un primo arginello provvisorio di conterminazione dell'area impermeabilizzata che consentirà la separazione delle acque bianche dalle acque di percolato.

Fase 2

Nella seconda fase sarà effettuato lo scavo e la riallocazione della rimanente parte dei rifiuti della discarica esistente nelle aree appena impermeabilizzate.

Saranno rimosse e smaltite le impermeabilizzazioni esistenti; sarà inoltre effettuata la caratterizzazione analitica dei terreni del fondo scavo al fine di verificarne la conformità ai limiti del D.Lgs. 152/06 per i siti a destinazione d'uso industriale e l'eventuale scavo di materiali contaminati.

Verranno quindi completate le attività di riprofilatura delle pareti della nuova discarica fino alle quote di progetto e di fondo fino al limite di valle dove si provvederà a realizzare l'argine di contenimento in terra rinforzata e gli interventi di consolidazione.

Fase 3

Con la terza fase, unitamente alle attività di completamente dell'impianto, potrà avere inizio la normale attività di gestione della discarica con la coltivazione dei primi due settori: il Settore 1 a ridosso dell'argine di valle e il Settore 2, in posizione sopraelevata rispetto alla nuova posizione dell'ammasso rifiuti della vecchia discarica esistente.

Fase 4

Nella quarta fase potrà proseguire la normale attività di gestione della discarica con la coltivazione dei successivi Settori 3, 4 e 5 fino a raggiungere le quote della seconda berma di parete (40 m s.l.m. circa) e della terza (50 m s.l.m. circa); parallelamente verranno convertiti i relativi sistemi di regimazione acque meteoriche in sistemi di regimazione delle acque di percolato.

Fase 5

Nella quinta fase potrà proseguire l'attività di gestione della discarica con la coltivazione dei successivi Settori 6 e 7 fino a raggiungere le quote della quarta e ultima berma di parete (60 m s.l.m. circa) e iniziare la coltivazione in elevazione della discarica fino alla quota indicativa di 70 m s.l.m.

Al raggiungimento delle quote di coltivazione della quarta berma di parete verrà convertito il sistemi di regimazione acque meteoriche presente in questa berma in un sistema di regimazione delle acque di percolato.

Fase 6

Nella sesta e ultima fase la coltivazione raggiungerà le massime quote di abbancamento di 77.5 m s.l.m.

Al raggiungimento delle massime quote di coltivazione, trascorso un adeguato periodo di riposo perché si possano esaurire i cedimenti, potrà avere inizio la copertura definitiva della discarica.

Nota: da come si evince dalle fasi lavorative, le attività con i mezzi/attrezzature saranno effettuate all'interno dell'avvallamento che costituirà la discarica. Tale avvallamento costituisce di per se una barriera fonoisolante naturale sino alla fase 5, dove si prevedrà il superamento in altezza della coltivazione rispetto all'argine.

Su richiesta del committente, oltre a valutare il contributo derivante dalla fase di gestione della discarica (attività di discarica a pieno regime), si valuterà anche il contributo dovuto alla sua messa in sicurezza.

Per la determinazione di tali livelli sonori potenzialmente immessi ai recettori, si è deciso di suddividere le attività in due macro fasi lavorative.

FASE 1: MESSA IN SICUREZZA DELLA DISCARICA

FASE 2: GESTIONE DELLA DISCARICA

MACRO FASE 1 - MESSA IN SICUREZZA DELLA DISCARICA COMPRENDE:

- ***FASE 1*** - attività di movimenti terra (scavi e sbancamenti) e movimentazione rifiuti.
- ***FASE 2*** - attività di scavi, riporti e movimentazione terreni.

MACRO FASE 2 - GESTIONE DELLA DISCARICA COMPRENDE:

- ***FASE 3*** - attività di coltivazione e gestione della discarica (automezzi per conferimento rifiuti, pale cingolate per la movimentazione e compattatori) e termineranno quelle di realizzazione della discarica (movimenti terra).
- ***FASE 4 – FASE 5 – FASE 6*** - attività di coltivazione e gestione della discarica.
- Al termine della **FASE 6** avrà inizio la fase di post gestione (30 anni).

RECETTORI SENSIBILI

Le zone abitate presenti nell'intorno sono localizzate a sud-ovest e ad ovest del sito (figura che segue); a nord-est è localizzata l'area militare, non abitata, denominata "Bersaglio".

Edificio	Distanza Confine - recettore (metri)	Distanza Sorgenti - recettore (metri)
RECETTORE 1	95	155
RECETTORE 2	100	160
RECETTORE 3	90	150
RECETTORE 4	130	190
RECETTORE 5	160	220
RECETTORE 6	150	210
RECETTORE 7	150	210
RECETTORE 8	60	120
RECETTORE 9	200	260

NOTA:
si considera la distanza tra confine e recettori la distanza minima tra il confine della discarica e i recettori più vicini

NOTA 2 :
si considera la distanza tra sorgenti e recettori la distanza minima dove verranno impiegati i mezzi/attrezzature per la realizzazione delle fasi di lavoro.

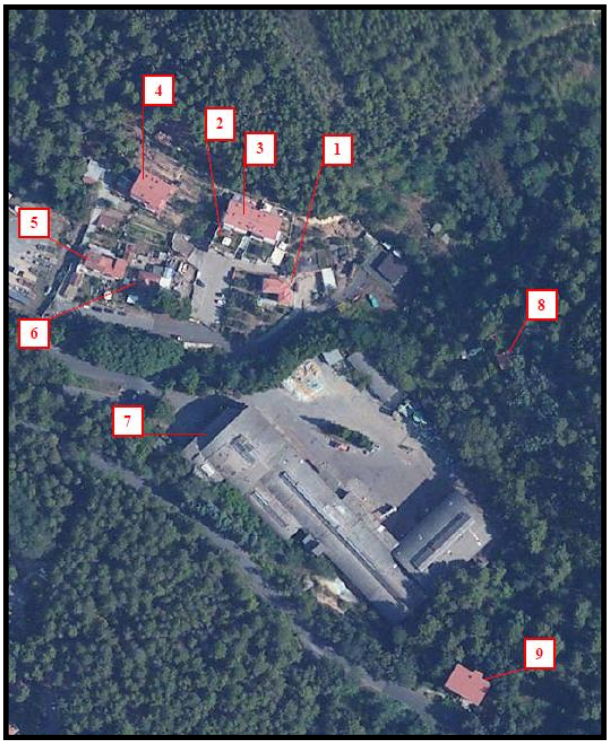


FOTO 5

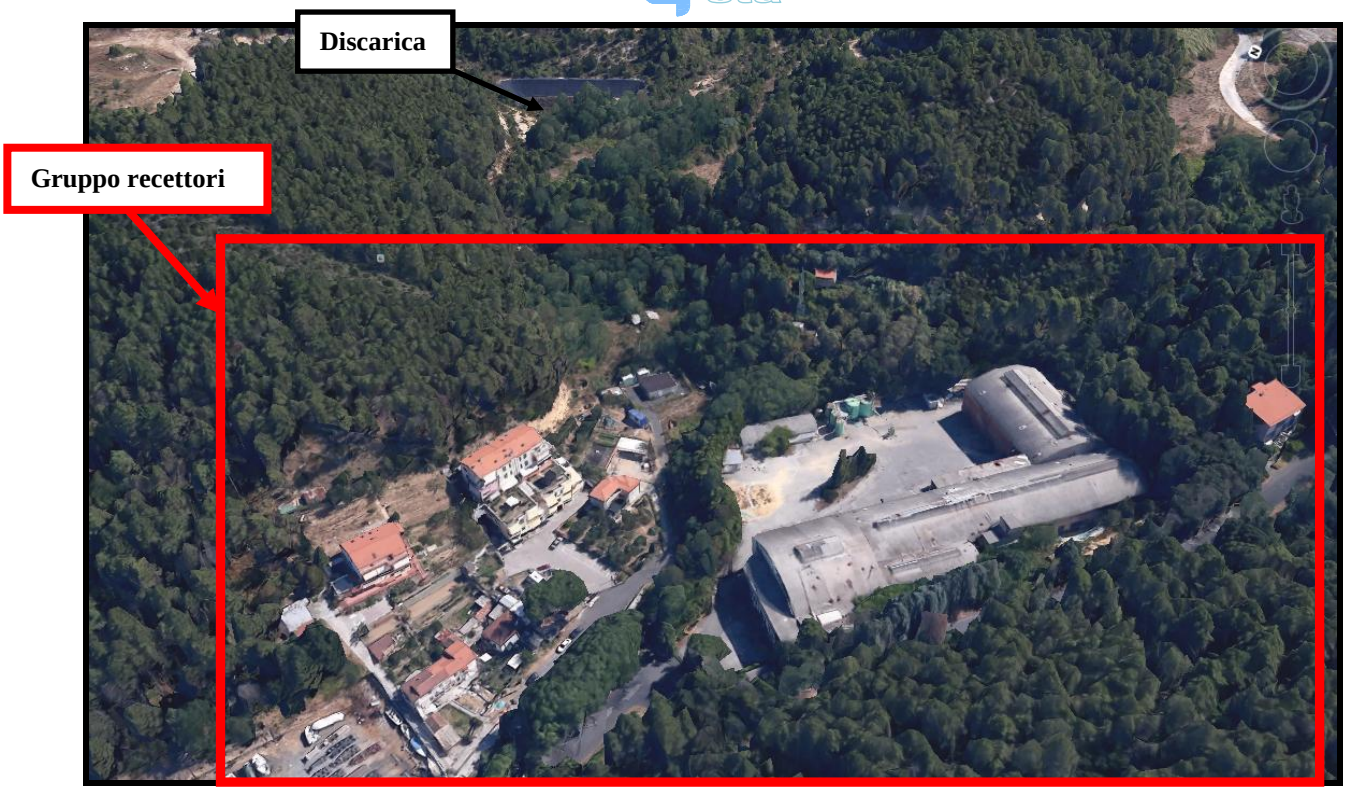


FOTO 6



FOTO 7 - recettore 1



FOTO 8 - recettori 2,3,4



FOTO 9 - recettore 5



FOTO 10 - recettore 6



FOTO 11 - recettore 7 ex sito industriale

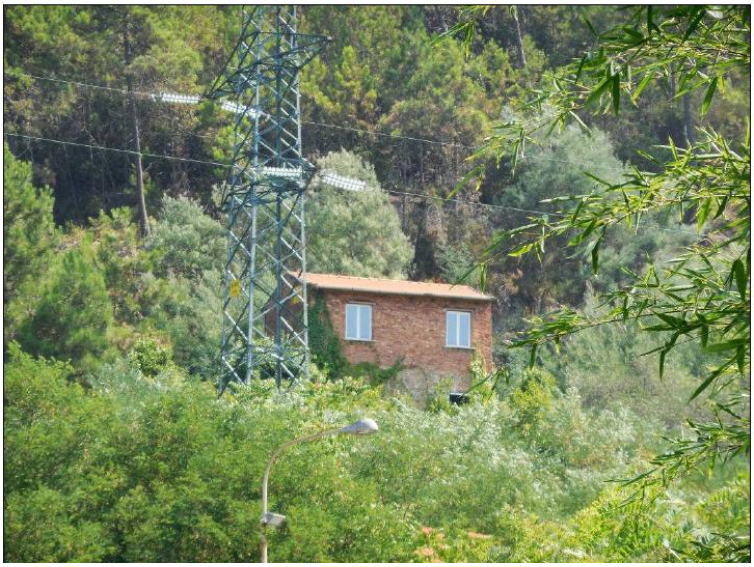


FOTO 12 - recettore 8



FOTO 13 - recettore 9

4. Caratterizzazione acustica della zona (punti 3 e 4 Titolo II della DGR n. 534/99)

L'attività oggetto dell'indagine fonometrica è situata all'interno del comune di La Spezia.

La discarica attualmente ricade all'interno di una classe 1.

Per quanto concerne i ricettori ricadono in classe 3

Classe 1 – DISCARICA

Emissioni:	45 dB(A) diurno	35 dB(A) notturno
Immissioni:	50 dB(A) diurno	40 dB(A) notturno

Classe 3 – GRUPPO DI RECETTORI

Emissioni:	55 dB(A) diurno	45 dB(A) notturno
Immissioni:	60 dB(A) diurno	50 dB(A) notturno

VIENE APPLICATO IL CRITERIO DIFFERENZIALE

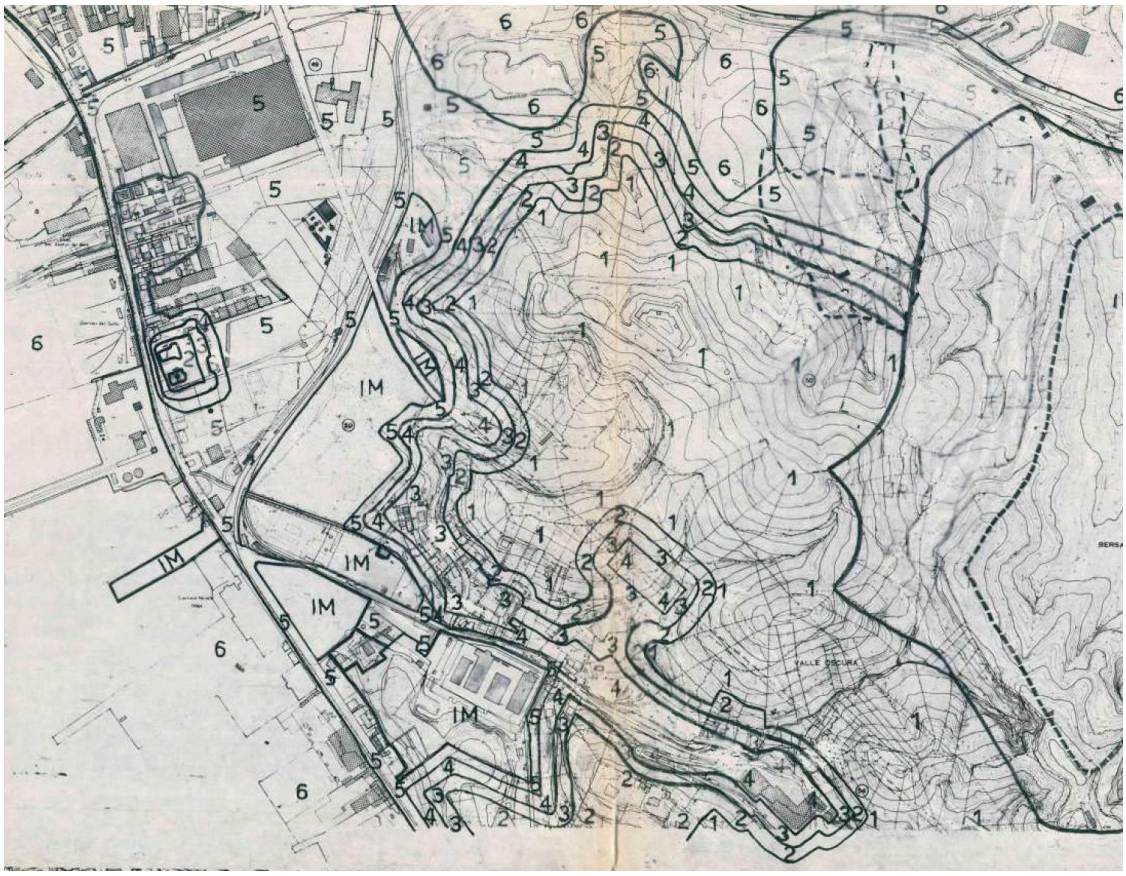
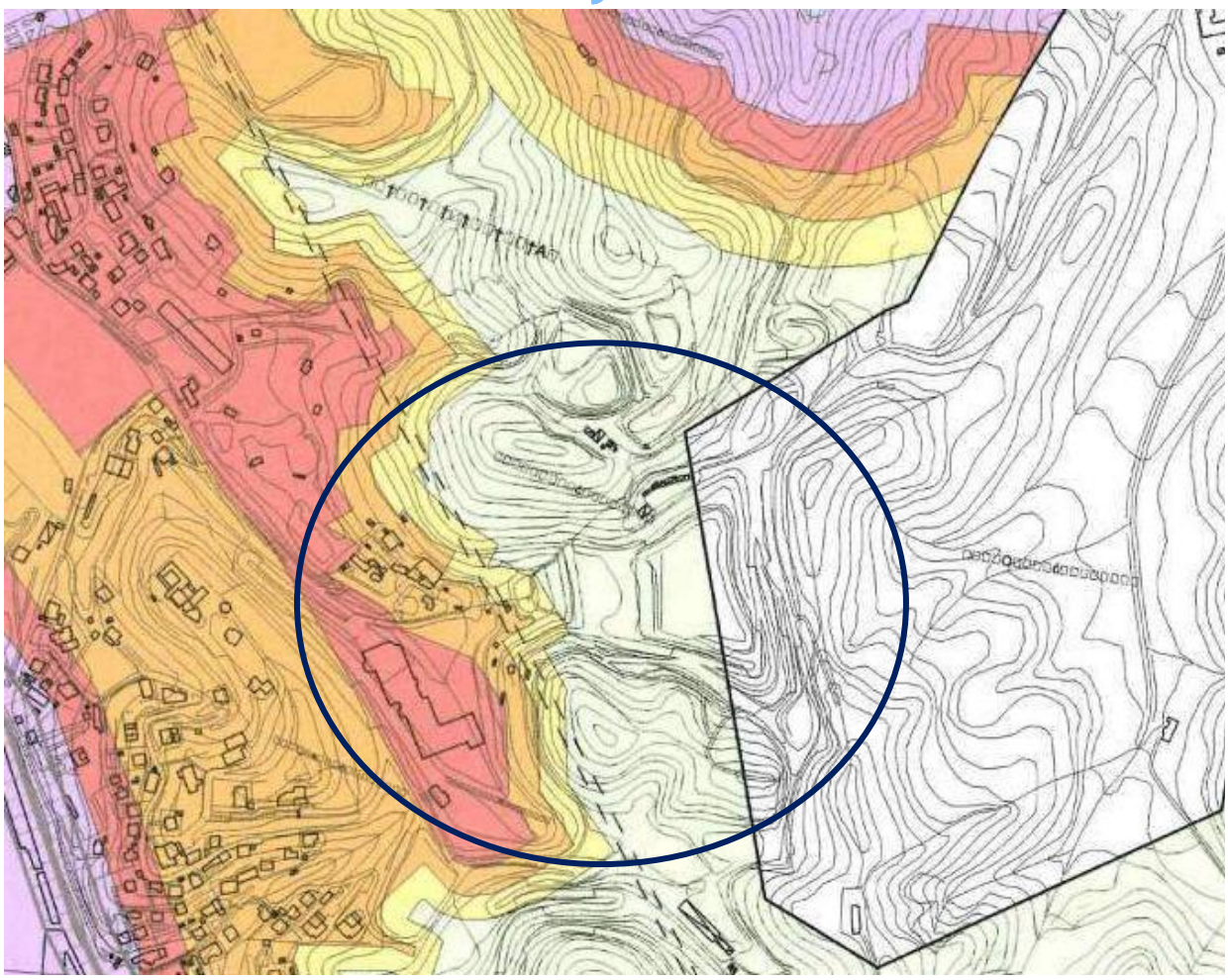


Fig.11 estratto zonizzazione acustica Comune di La Spezia vigente relativo all'area in esame

Il Comune, considerate le successive normative regionali, nonché per aggiornare la classificazione acustica alla situazione in atto, ha predisposto un nuovo Piano di zonizzazione acustica, ad oggi non ancora approvato in via definitiva, di cui si riporta di seguito lo stralcio.



Legenda

- Colore verde chiaro - Classe I Aree particolarmente protette
- Colore giallo - Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- Colore arancio - Classe III Aree di tipo misto
- Colore rosso - Classe IV Aree di intensa attività umana
- Colore viola - Classe V Aree prevalentemente industriali
- Colore azzurro - Classe VI Aree esclusivamente industriali
- Assenza di colore - Aree contraddistinte da "I.M.": aree e impianti militari comprendenti anche le rispettive zone di rispetto

Nota 3: la classe 1, per sua natura, non permetterebbe al suo interno la realizzazione di nessuna opera. A tal fine, verrà richiesto al comune di La Spezia deroga ai limiti in acustica per l'intero ciclo di vita della discarica.

5. Elenco delle attrezzature/mezzi che saranno utilizzati per la realizzazione e gestione della discarica (punti 6 Titolo II della DGR n. 534/99)

In questo capitolo vengono elencate le attrezzature/mezzi che saranno utilizzate all'interno della discarica per la sua messa in sicurezza e per la sua gestione una volta che la fase di gestione sarà conclusa.

Per determinare al meglio il contributo acustico verso i ricettori sensibili, si è suddiviso in due fasi le attività della discarica.

NOTA: nei calcoli previsionali si terrà conto solo dell'abbattimento per la distanza e non viene preso in considerazione la morfologia del terreno, che permette, grazie all'avvallamento che costituisce la discarica un totale abbattimento sonoro sino alla fase 5.

FASE 1: MESSA IN SICUREZZA DELLA DISCARICA

FASE 2: GESTIONE DELLA DISCARICA

Fase 1 MESSA IN SICUREZZA DELLA DISCARICA:

in questa fase verranno effettuate attività di scavo e ripristino ambientale per realizzazione della discarica.

Tabella 1 ELENCO ATTREZZATURE/MEZZI TOTALI CHE POTRANNO ESSERE UTILIZZATE NON CONTEMPORANEAMENTE.

Tipo di attrezzature/macchinari	LAeq ad un metro
4 camion da 35 q.li.	**82 cadauna**
3 escavatori cingolati cat.320 c. o equivalenti.	**83 cadauna**
2 pale cingolate cat. 963 c o equivalenti.	**84 cadauna**
2 betoniere da 8 mc.	**74 cadauna**
1 macchina perforatrice cingolata.	**90**
1 miniescavatore.	**81**
1 impianto di frantumazione mobile.	**91**
1 macchinario di vagliatura mobile.	**90**

Tabella 2 SITUAZIONE MASSIMA DI LAVORO SIMULTANEO:

Tipo di attrezzature/macchinari	LAeq ad un metro
2 camion da 35 q.li.	82 cadauna = **85 totale**
2 escavatori cingolati cat.320 c. o equivalenti.	83 cadauna = **86 totale**
1 pale cingolate cat. 963 c o equivalenti.	84 cadauna = **87 totale**
2 betoniere da 8 mc.	74 cadauna = **77 totale**
1 miniescavatore.	**81**
1 impianto di frantumazione mobile.	**91**

per calcolare il contributo ai ricettori, si è deciso di ipotizzare la situazione più gravosa acusticamente con l'attività simultanea di alcune attrezzature/mezzi che si utilizzeranno per la fase di scavo facendo al somma logaritmica dei valori considerati in tabella 2

Totale sorgente discarica attività di scavo = 94,2 dB(A)

FASE 2: GESTIONE DELLA DISCARICA

in questa fase si valuta la gestione operativa della discarica ultimata.

Tabella 3 ELENCO ATTREZZATURE PRESENTI IN DISCARICA

Tipo di attrezzature/macchinari	LAeq ad un metro
1 pala cingolata cat. 963 c o equivalente.	**84**
1 Trituratore lento Komptech Terminator 5000S o equivalente.	**90**
1 escavatore cingolato Cat. 320c o equivalente.	**83**
1 vaglio Komptec Magnum o equivalente.	**90**
1 caricatore cingolato.	**60**
1 terna gommata.	**84**
1 compattatore rifiuti per discariche Bomag 671 c. o equivalente	**86**

Tabella 4 SITUAZIONE MASSIMA DI LAVORO SIMULTANEO:

Tipo di attrezzature/macchinari	LAeq ad un metro
1 pala cingolata cat. 963 c o equivalente.	**84**
1 escavatore cingolato Cat. 320c o equivalente.	**83**
1 vaglio Komptec Magnum o equivalente.	**90**
1 caricatore cingolato.	**60**
1 compattatore rifiuti per discariche Bomag 671 c. o equivalente	**86**

Situazione cautelativa:

per calcolare il contributo ai ricettori, si è deciso di ipotizzare la situazione più gravosa acusticamente con l'attività simultanea di alcune attrezzature/mezzi che si utilizzeranno per la fase di gestione discarica facendo al somma logaritmica dei valori considerati in tabella 4

Totale sorgente discarica = 92,7 dB(A)

6. ATTIVITÀ DI RILIEVO STRUMENTALE (punti 5 Titolo II della DGR n. 534/99)

Al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area si è scelto di effettuare delle misure a SPOT negli orari in cui sarà operativa la discarica.
Risulta infatti non necessario la misura di 24 ore in continuo in quanto la discarica opererà solo nel periodo diurno.
Le misure strumentali sono state effettuate il giorno 10 novembre 2015 in 2 periodi della giornata (mattina, pomeriggio).

Il tempo di osservazione quindi è stato suddiviso come segue:
PERIODO MATTINO: ore 10:00 – 14:00
PERIODO POMERIGGIO: ore 15:00 – 18:00

I tempi di misura sono stati unificati a 30 minuti .
Le misure di rumore ante-operam sono state eseguite sia al confine di pertinenza della discarica sia ai ricettori sensibili considerati.

6.1 Condizioni durante le misure

Condizioni al contorno

ZONA DI PERTINENZA DISCARICA:

MATTINO - POMERIGGIO

Durante l'effettuazione delle misure si sono rilevate normali condizioni ambientali tipiche delle aree considerate.
Per quanto concerne le prove effettuate presso la zona recettiva le condizioni al contorno erano da ritenersi ottimali per l'effettuazione delle prove.
Il rumore ante-operam è caratterizzato dalla presenza di persone medio, traffico veicolare medio elevato su via Pitelli, presenza di attività artigiane ed industriali nelle immediate vicinanze del gruppo recettori.

ZONA DI PERTINENZA RECETTORI

MATTINO-POMERIGGIO

Durante l'effettuazione delle misure si sono rilevate normali condizioni ambientali tipiche delle aree considerate.
Per quanto concerne le prove effettuate presso la zona recettiva le condizioni al contorno erano da ritenersi ottimali per l'effettuazione delle prove.
Il rumore ante-operam è caratterizzato dalla presenza di persone medio, traffico veicolare medio elevato su via Pitelli, presenza di attività artigiane ed industriali nelle immediate vicinanze del gruppo recettori.

6.2 Strumentazione impiegata

Tipo	Marca e modello	n. matricola	Certificato taratura n.	Data certificato
Analizzatore R.T. (fonometro integr.)	Brüel & Kjær 2250 Investigator	2579813	14607715	27/08/2015
Cpb – filter	Brüel & Kjær 2250	2579813	14607717	27/08/2015
Calibratore	Brüel & Kjær 4231	2376347	14607716	27/08/2015

La strumentazione è di Classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651 e CEI EN 60804).
Prima e dopo ogni serie di misure é stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0,3 dB) [Norma UNI 9432/11].
L'incertezza dello strumento è pari a ± 0,7 dB(A)
Si allegano certificati di taratura **(Allegato 2 – certificati taratura).**

6.3 Metodologia di misura

Si è eseguito un campionamento fonometrico sia al confine della discarica che al confine dei ricettori sensibili, questo per valutare il rumore ante – operam esistente.
Come già citato al punto 6, per valutare al meglio il possibile contributo della nuova discarica, si è eseguito un campagna fonometrica atta a prevedere e successivamente con l'operatività della discarica, a verificare il contributo di essa.

Non si sono eseguite misure ante operam all'interno dei ricettori in quanto impossibilitati ad accedere presso detti ricettori ed in quanto tale prova risultava tecnicamente poco significativa ai fini della valutazione.
Questo perché il rispetto dei valori alla facciata dei ricettori, garantisce già di rispetto all'interno degli stessi in quanto il livello di rumore che sarà valutato in via previsionale alla facciata è certamente più cautelativo.
Le misure sono state effettuate ai 3 recettori più esposti e al confine della discarica

Le misure eseguite sono state le seguenti:

Periodo diurno MATTINO

Misura 1: rumore ante – operam - effettuata al confine della discarica versante gruppo recettori.
Misura 2: rumore ante – operam - effettuata al ricettore sensibile Rs8.
Misura 3: rumore ante – operam - effettuata al ricettore sensibile Rs1.
Misura 4: rumore ante – operam - effettuata al ricettore sensibile Rs3.

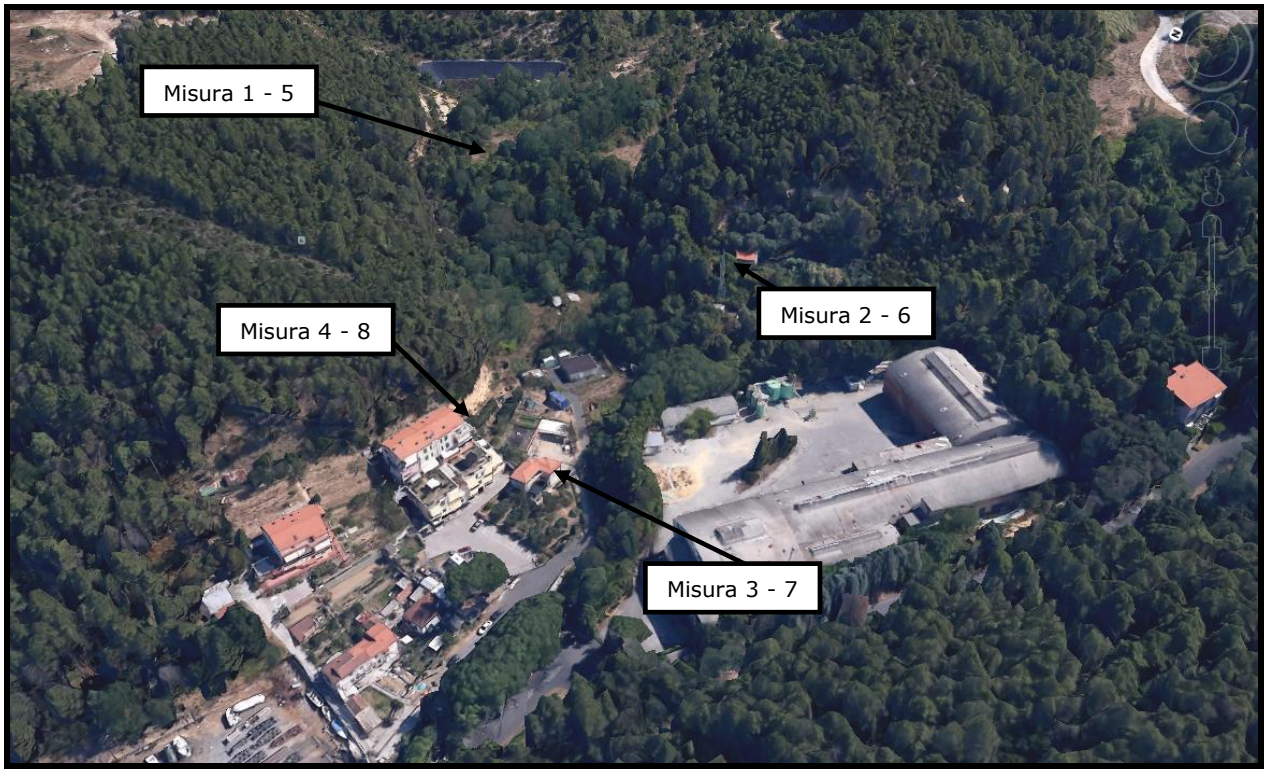
Periodo diurno POMERIGGIO

Misura 5: rumore ante – operam - effettuata al confine della discarica versante gruppo recettori.

Misura 6: rumore ante – operam - effettuata al ricettore sensibile Rs8.

Misura 7: rumore ante – operam - effettuata al ricettore sensibile Rs1.

Misura 8: rumore ante – operam - effettuata al ricettore sensibile Rs3.



6.4 Tabelle riassuntive dei valori rilevati ante operam

Tabella 5 MISURE EFFETTUATE IL 10/11/2015 PERIODO MATTINO: ore 10:00 – 14:00

MISURE						
Misura	**Descrizione**	**Tipo di rumore**	**Durata**	**Ora inizio e ora fine**	**LAeq**	**Note**
1	**effettuata al confine della discarica versante recettori**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**10:39 – 10:59**	**49,7**	**Misura depurata**
2	**effettuata al ricettore sensibile Rs8**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**11:16 – 11:36**	**51,0**	**Misura depurata**
3	**effettuata al ricettore sensibile Rs1**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**11:55 – 12:15**	**51,9**	**Misura depurata**
4	**effettuata al ricettore sensibile Rs3**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**12:21 – 12:41**	**52,5**	**Misura depurata**

Tabella 6 MISURE EFFETTUATE IL 10/11/2015 PERIODO POMERIGGIO: ore 15:00 – 18:00

MISURE						
Misura	**Descrizione**	**Tipo di rumore**	**Durata**	**Ora inizio e ora fine**	**LAeq**	**Note**
5	**effettuata al confine della discarica versante recettori**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**15:45 – 16:05**	**50,5**	**Misura depurata**
6	**effettuata al ricettore sensibile Rs8**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**16:32 – 16:52**	**51,4**	**Misura depurata**
7	**effettuata al ricettore sensibile Rs1**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**17:11 – 17:31**	**52,5**	**Misura depurata**
8	**effettuata al ricettore sensibile Rs3**	**Rumore ante operam**	**20:00**	**17:37 – 17:57**	**52,9**	**Misura depurata**

Le schede di misura complete sono in allegato 1

7. CARATTERISTICHE DI ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE STRUTTURE INTERESSATE (punto 7 Titolo II della DGR n. 534/99)

Per quanto riguarda l'area della discarica, non sono previste strutture chiuse per i mezzi meccanici che opereranno nell'area di pertinenza.

I ricettori sensibili più esposti son di vario tipo (pietra o laterizi), tuttavia considerando il contributo al confine degli stessi, non si è terrà conto nella fase previsionale di detti parametri.

8. CALCOLI PREVISIONALI (punti 9 e 10 Titolo II della DGR n. 534/99)

La valutazione dell'impatto acustico consiste nella stima dei livelli di rumorosità determinati dalla attività, in particolare con riferimento ai livelli d'immissione al recettore più esposto.

Per valutare l'impatto acustico vengono considerati: il periodo di attività e la rumorosità indotta al recettore sensibile in orario diurno (orario operativo).

Per poter quindi valutare i livelli sonori globali dovuti all'attività interna del locale si è proceduto come di seguito descritto:

1. in primis si è stimato il valore in decibel dovuto all'attività
   Per fare ciò si è tenuto in considerazione i valori misurati o tabellati dei varie mezzi meccanici o attrezzature presenti nelle varie Macrofasi (vedi punto 5).
2. Determinazione dei valori di contributo della sorgente ai ricettori più esposti (fase di messa in sicurezza e fase di gestione della discarica)

3. somma del contributo della sorgente al valore di rumore ante operam rilevato per la valutazione del criterio differenziale e del rispetto del limite massimo di immissione.

SVOLGIMENTO CALCOLI COME SEGUE:

PUNTO 1:

Totale sorgente discarica attività di messa in sicurezza = **94,2 dB(A)** vedasi somma logaritmica da tabella 2

Totale sorgente discarica attività di gestione = **92,7 dB(A)** vedasi somma logaritmica da tabella 4

PUNTO 2:

Una volta determinato il valore al punto 1 si sono potuti effettuare i calcoli del contributo acustico sia per l'emissione acustica che per l'immissione acustica si utilizza la formula seguente (cfr. "L'attenuazione del rumore – Sharland ; cfr. "Manuale di Acustica applicata" - R. Spagnolo), per il calcolo della propagazione sferica:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20\log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \qquad (1)$$

dove: Lp2 = livello di rumore che si avrà confine (emissione) recettore (immissione)

Lp1 = Livello di rumore della sorgente (valore sorgenti)

r 2= distanza in metri recettore - sorgente

r 1= pari a 1

Si evidenzia che il contributo calcolato ai ricettori, non considera i coefficienti di abbattimento del rumore derivante da presenza alberi , vegetazione ecc tra lo spazio che divide la discarica dai recettori.

Per l'effettuare i calcoli si sono presi in considerazione i primi tre recettori più esposti.

Edificio	Distanza Confine - recettore (metri)	Distanza Sorgenti - recettore (metri)
RECETTORE 1	95	155
RECETTORE 3	90	150
RECETTORE 8	60	120

SORGENTI RUMOROSE DISCARICA – CONFINE DISCARICA UNIFICATO A 60 METRI

Punto 2

Fase 1 ATTIVITA' DI MESSA IN SICUREZZA

Emissione

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA – CONFINE DISCARICA:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTI – CONFINE DISCARICA /1) = dB(A)

L2 = 94,2 - 20 LOG(60/1) = ***58,6 dB(A)***

Immissione

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA– RICETTORE Rs1:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTE – RICETTORE Rs1 /1) = dB(A)

L2 = 94,2 - 20 LOG(155/1) = ***50,3 dB(A)***

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA– RICETTORE Rs3:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTE – RICETTORE Rs3 /1) = dB(A)

L2 = 94,2 - 20 LOG(150/1) = ***50,6 dB(A)***

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA– RICETTORE Rs8:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTE – RICETTORE Rs8 /1) = dB(A)

L2 = 94,2 - 20 LOG(120/1) = ***52,6 dB(A)***

Fase 2 GESTIONE DISCARICA

Emissione

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA – CONFINE DISCARICA:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTI – CONFINE DISCARICA /1) = dB(A)

L2 = 92,7 - 20 LOG(60/1) = ***57,1 dB(A)***

Immissione

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA– RICETTORE Rs1:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTE – RICETTORE Rs1 /1) = dB(A)

L2 = 92,7 - 20 LOG(155/1) = ***48,9 dB(A)***

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA– RICETTORE Rs3:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTE – RICETTORE Rs3 /1) = dB(A)

L2 = 92,7 - 20 LOG(150/1) = ***49,1 dB(A)***

SIMULAZIONE SORGENTI RUMOROSE DISCARICA– RICETTORE Rs8:

L2 = L1 - 20 LOG(DISTANZA TRA SORGENTE – RICETTORE Rs8 /1) = dB(A)

L2 = 92,7 - 20 LOG(120/1) = ***51,1 dB(A)***

Punto 3

Fase 1 ATTIVITA' DI MESSA IN SICUREZZA

Emissione

SIMULAZIONE CONFINE DISCARICA

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*49,7)+(10^0,1*58,6)) = ***59,1 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***8,9 dB***

Immissione

SIMULAZIONE DISCARICA – RICETTORE Rs1

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*51,9)+(10^0,1*50,3)) = ***54,2 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***2,3 dB***

SIMULAZIONE DISCARICA– RICETTORE Rs3:

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*52,5)+(10^0,1*50,6)) = ***54,6 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***2,1 dB***

SIMULAZIONE DISCARICA– RICETTORE Rs8:

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*51,0)+(10^0,1*52,6)) = ***54,9 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***3,9 dB***

Fase 2 GESTIONE DISCARICA

Emissione

SIMULAZIONE CONFINE DISCARICA

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*49,7)+(10^0,1*57,1)) = ***57,5 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***7,4 dB***

Immissione

SIMULAZIONE DISCARICA – RICETTORE Rs1

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*51,9)+(10^0,1*48,9)) = ***53,6 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***1,7 dB***

SIMULAZIONE DISCARICA– RICETTORE Rs3:

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*52,5)+(10^0,1*49,1)) = ***54,1 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***1,6 dB***

SIMULAZIONE DISCARICA– RICETTORE Rs8:

SOMMATORIA RUMORE ante operam + rumore sorgenti discarica

10 LOG ((10^0,1*51,0)+(10^0,1*51,1)) = ***54,1 dB(A)***

INCREMENTO SUL CLIMA ACUSTICO DI ZONA: ***3,1 dB***

NOTA:

per l'esecuzione del calcolo teorico, per motivi cautelativi si sono utilizzati i seguenti valori:

1) rumore ante operam più basso misurato durante il periodo diurno (mattino e pomeriggio),

2)la situazione lavorativa peggiore (con tutti i macchinari in funzione contemporaneamente).

3)si evidenzia che l'avvallamento che costituisce la discarica permette un isolamento naturale del suono verso le case abitative sino alla fase 5

9. INCIDENZA DEL TRAFFICO VEICOLARE (punti 8 Titolo II della DGR n. 534/99)

Dai dati inviatoci dal committente, si evince che il traffico veicolare giornaliero dell'area, sia nella fase di messa in sicurezza che nella fase di gestione della discarica, sarà aumentato di 4/6 automezzi giornalieri di grande volume (tipo working floor) dal lunedì al sabato per 320gg l'anno.

Ponendoci in una situazione del tutto cautelativa, dove il traffico veicolare stimato potrà essere pari a 10 automezzi di grande volume oltre a 4/5 automezzi di medie/piccole dimensioni, si può affermare che il contributo sul clima acustico dei mezzi in transito da e per la discarica, nell'arco di una giornata lavorativa nel caso peggiore (10 mezzi/giorno), sarà ininfluente considerando il periodo di riferimento 07-18 pari a 11 ore.

10. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI TECNICHE

Sulla base delle informazioni rilevate, dalle misure effettuate e dei calcoli eseguiti si può affermare che:

- l'area della futura discarica è posta in una zona di classe 1, sarà necessario che il comune porti temporaneamente per il ciclo di vita della discarica la classificazioner acustica in classe 6, come già previsto per queste tipologie di attività.
- L'attività di discarica fino alla fase 5 verrà effettuata all'interno di un avvallamento naturale. I suoi argini costituiscono un isolamento naturale verso i recettori.
- I calcoli teorici, tengono in considerazione solamente l'abbattimento dovuto alla distanza sorgente-recettori . Tali calcoli sono quindi da considerarsi estremamente cautelativi e hanno permesso di analizzare che i limiti d'immissione e i criteri differenziali ai recettori saranno rispettati.
- Ponendoci come emissione della discarica in classe 6, i limiti massimi vengono rispettati. In classe 6 non viene richiesto il rispetto del criterio differenziale che non sarebbe stato rispettato in quanto superiore ai 5 dB per il periodo diurno almeno per le fase 5 e 6.

La presente relazione è composta da 37 pagine e di 2 allegati da pagina 30 a 37.

La Spezia, 14 dicembre 2015

TECNICO INCARICATO

Ing Stefano Fusi

Iscritto all'Albo dei Tecnici Competenti in Acustica
***Della Regione Liguria* d.D.le n. 1461 del 29.06.2005 n.235**

STA srl
LA SPEZIA

TECNICO COADIUVANTE

Francesco De Vincenzi

Iscritto all'Albo dei Tecnici Competenti in Acustica
Della Regione Liguria n° 337 Dec. Dir. n. 32 dell'11/01/2012

NOTA: le misure e le considerazioni fatte si riferiscono alle condizioni ambientali rilevate durante le prove e soprattutto dai macchinari indicati nella presente relazione.
Lo scrivente declina ogni responsabilità nel caso di modifiche strutturali e/o delle attrezzature installate.

ALLEGATO 1 - REPORTS DELLE MISURE E SCHEDE REGIONALI

Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4
Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. VIA.016.2015. ACAM AMBIENTE DISCARICA SATURNIA **Scheda n. 1**
Strumentazione impiegata: (VEDI PUNTO 6.2 DELLA VALUTAZIONE)
Data: 10/11/2015 **Ora:** dalle 10:00 alle 18:00
Giorno sett.: Martedì **Vento:** nullo
Località SATURNIA **Città** (SP)
Classe acustica: attualmente classe 1 – richiesta per il periodo discarica classe 6
Posizione di misura: effettuata al confine della discarica versante gruppo recettori .
Alla presenza di personale ACAM AMBIENTE S.p.A.
Descrizione dell'area: (VEDI PUNTO 3 DELLA VALUTAZIONE)
Rumore prevalente: ATTIVITA' INDUSTRIALE NELLE IMMEDIATE VICINANZE
Rumore concorrente: ATTRIBUIBILE A TRAFFICO VEICOLARE
Descrizione dell'immissione sonora: L'area di pertinenza della futura discarica, è caratterizzata dalla presenza boschiva.

P	TR	TO	TM	LAmax	L01	L10	L50	L90	L95	L99	LAmin
1	06:00 – 22:00	10:00 -14:00	20:00	58,9	57,4	52,9	48,8	42,7	40,4	38,3	37,0
5	06:00 – 22:00	15:00 -18:00	20:00	59,4	58,2	53,6	49,1	43,1	40,8	38,9	37,8

P	TR	LAeq	LAeq limite
1	06:00 – 22:00	49,7	70
5	06:00 – 22:00	50,5	70

NOTE:

LE MISURE SOPRA RIPORTATE SONO STATE DEPURATE DA RUMORI NON PERTINENTI

Il tecnico competente:

Ing. Stefano Fusi

STA srl LA SPEZIA

Il tecnico competente:

Francesco De Vincenzi

Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4
Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. VIA.016.2015. ACAM AMBIENTE DISCARICA SATURNIA **Scheda n. 2**
Strumentazione impiegata: (VEDI PUNTO 6.2 DELLA VALUTAZIONE)
Data: 10/11/2015 **Ora:** dalle 10:00 alle 18:00
Giorno sett.: Martedì **Vento:** nullo
Località Via Pitelli **Città** (SP)
Classe acustica: classe 3
Posizione di misura: recettore Rs8 .
Alla presenza di personale ACAM AMBIENTE S.p.A.
Descrizione dell'area: (VEDI PUNTO 3 DELLA VALUTAZIONE)
Rumore prevalente: ATTIVITA' INDUSTRIALE NELLE IMMEDIATE VICINANZE
Rumore concorrente: ATTRIBUIBILE A TRAFFICO VEICOLARE
Descrizione dell'immissione sonora: L'area di pertinenza della futura discarica, è caratterizzata dalla presenza boschiva.

P	TR	TO	TM	LAmax	L01	L10	L50	L90	L95	L99	LAmin
2	06:00 – 22:00	10:00 -14:00	20:00	60,4	59,3	53,4	51,8	43,9	41,8	40,5	38,3
6	06:00 – 22:00	15:00 -18:00	20:00	61,8	59,8	54,5	52,3	44,8	42,6	40,9	38,7

P	TR	LAeq	LAeq limite
2	06:00 – 22:00	51,0	60
6	06:00 – 22:00	51,4	60

NOTE:

LE MISURE SOPRA RIPORTATE SONO STATE DEPURATE DA RUMORI NON PERTINENTI

Il tecnico competente:

Ing. Stefano Fusi

STA srl LA SPEZIA

Il tecnico competente:

Francesco De Vincenzi

Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4
Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. VIA.016.2015. ACAM AMBIENTE DISCARICA SATURNIA **Scheda n. 3**
Strumentazione impiegata: (VEDI PUNTO 6.2 DELLA VALUTAZIONE)
Data: 10/11/2015 **Ora:** dalle 10:00 alle 18:00
Giorno sett.: Martedì **Vento:** nullo
Località Via Pitelli **Città** (SP)
Classe acustica: classe 3
Posizione di misura: recettore Rs1 .
Alla presenza di personale ACAM AMBIENTE S.p.A.
Descrizione dell'area: (VEDI PUNTO 3 DELLA VALUTAZIONE)
Rumore prevalente: ATTIVITA' INDUSTRIALE NELLE IMMEDIATE VICINANZE
Rumore concorrente: ATTRIBUIBILE A TRAFFICO VEICOLARE
Descrizione dell'immissione sonora: L'area di pertinenza della futura discarica, è caratterizzata dalla presenza boschiva.

P	TR	TO	TM	LAmax	L01	L10	L50	L90	L95	L99	LAmin
3	06:00 – 22:00	10:00 -14:00	20:00	61,8	59,8	54,0	52,5	45,3	42,6	41,8	39,8
7	06:00 – 22:00	15:00 -18:00	20:00	63,0	60,5	55,2	53,0	45,8	43,1	41,9	40,2

P	TR	LAeq	LAeq limite
3	06:00 – 22:00	51,9	60
7	06:00 – 22:00	52,5	60

NOTE:

LE MISURE SOPRA RIPORTATE SONO STATE DEPURATE DA RUMORI NON PERTINENTI

Il tecnico competente:

Ing. Stefano Fusi

STA srl LA SPEZIA

Il tecnico competente:

Francesco De Vincenzi

Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4
Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. VIA.016.2015. ACAM AMBIENTE DISCARICA SATURNIA **Scheda n. 4**
Strumentazione impiegata: (VEDI PUNTO 6.2 DELLA VALUTAZIONE)
Data: 10/11/2015 **Ora:** dalle 10:00 alle 18:00
Giorno sett.: Martedì **Vento:** nullo
Località Via Pitelli **Città** (SP)
Classe acustica: classe 3
Posizione di misura: recettore Rs3 .
Alla presenza di personale ACAM AMBIENTE S.p.A.
Descrizione dell'area: (VEDI PUNTO 3 DELLA VALUTAZIONE)
Rumore prevalente: ATTIVITA' INDUSTRIALE NELLE IMMEDIATE VICINANZE
Rumore concorrente: ATTRIBUIBILE A TRAFFICO VEICOLARE
Descrizione dell'immissione sonora: L'area di pertinenza della futura discarica, è caratterizzata dalla presenza boschiva.

P	TR	TO	TM	LAmax	L01	L10	L50	L90	L95	L99	LAmin
4	06:00 – 22:00	10:00 -14:00	20:00	62,9	60,3	55,4	53,2	45,7	43,0	41,7	40,0
8	06:00 – 22:00	15:00 -18:00	20:00	63,4	60,9	55,8	53,7	46,4	44,0	42,4	41,0

P	TR	LAeq	LAeq limite
4	06:00 – 22:00	52,5	60
8	06:00 – 22:00	52,9	60

NOTE:

LE MISURE SOPRA RIPORTATE SONO STATE DEPURATE DA RUMORI NON PERTINENTI

Il tecnico competente:

Ing. Stefano Fusi

STA srl LA SPEZIA

Il tecnico competente:

Francesco De Vincenzi

ALLEGATO 2 – CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO

TIPO 2250

ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07715
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2015/08/27**
- cliente *customer*	**STA S.r.l.** **Via dei Colli 9 - 19121 La Spezia (SP)**
- destinatario *receiver*	**STA S.r.l.** **Via dei Colli 9 - 19121 La Spezia (SP)**
- richiesta *application*	**T196/15**
- in data *date*	**2015/08/24**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**BRUEL & KJAER**
- modello *model*	**2250**
- matricola *serial number*	**2579813**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2015/08/25**
- data delle misure *date of measurements*	**2015/08/27**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**FON07715**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
ing. Tiziano Muchetti

ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07717
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2015/08/28**
- cliente *customer*	**STA S.r.l.** Via dei Colli 9 - 19121 La Spezia (SP)
- destinatario *receiver*	**STA S.r.l.** Via dei Colli 9 - 19121 La Spezia (SP)
- richiesta *application*	**T196/15**
- in data *date*	**2015/08/25**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Filtro**
- costruttore *manufacturer*	**BRUEL & KJAER**
- modello *model*	**2250**
- matricola *serial number*	**2579813**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2015/08/26**
- data delle misure *date of measurements*	**2015/08/28**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**FLT07717**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
ing. Tiziano Muchetti

CALIBRATORE

ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07716
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2015/08/27**
- cliente *customer*	**STA S.r.l.** **Via dei Colli 9 - 19121 La Spezia (SP)**
- destinatario *receiver*	**STA S.r.l.** **Via dei Colli 9 - 19121 La Spezia (SP)**
- richiesta *application*	**T196/15**
- in data *date*	**2015/08/24**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Calibratore**
- costruttore *manufacturer*	**BRUEL & KJAER**
- modello *model*	**4231**
- matricola *serial number*	**2376347**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2015/08/25**
- data delle misure *date of measurements*	**2015/08/27**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**CAL07716**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
ing. Tiziano Muchetti